

AUTOSTRADA (A14) : BOLOGNA-BARI-TARANTO

TRATTO: BOLOGNA BORGO PANIGALE - BOLOGNA SAN LAZZARO

POTENZIAMENTO IN SEDE DEL SISTEMA
AUTOSTRADALE E TANGENZIALE DI BOLOGNA

"PASSANTE DI BOLOGNA"

PROGETTO DEFINITIVO

DOCUMENTAZIONE GENERALE

STUDI SPECIFICI

Studio di traffico

IL PROGETTISTA SPECIALISTICO

Ing. Stefano Santambrogio
Ord. Ingg. Milano n.A27107

RESPONSABILE ANALISI
TRASPORTISTICHE

IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE



Ing. Raffaele Rinaldesi
Ord. Ingg. Macerata N. A1068

IL DIRETTORE TECNICO

Ing. Andrea Tanzi
Ord. Ingg. Parma N. 1154

PROGETTAZIONE NUOVE OPERE AUTOSTRADALI

RIFERIMENTO PROGETTO			CODICE IDENTIFICATIVO						RIFERIMENTO ELABORATO				ORDINATORE
Codice Commessa	Lotto, Sub-Prog. Cod. Appalto	Fase	Capitolo	Paragrafo	W B S	Parte d'opera	Tip.	Disciplina	Progressivo	Rev.			--
111465	0000	PD	DG	STU	00000	00000	R	A	T	R	0001	-2	SCALA varie

 	PROJECT MANAGER:		SUPPORTO SPECIALISTICO:				REVISIONE	
	Ing. Raffaele Rinaldesi Ord. Ingg. Macerata N. A1068						n.	data
	REDATTO:		VERIFICATO:				0	DICEMBRE 2017
							1	SETTEMBRE 2019
							2	SETTEMBRE 2020
						3	-	
						4	-	

	<p>VISTO DEL COMMITTENTE</p>  <p>IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. Fabio Visintin</p>	<p>VISTO DEL CONCEDENTE</p>  <p>Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, GLI AFFARI GENERALI ED IL PERSONALE STRUTTURA DI VIGILANZA SULLE CONCESSIONARIE AUTOSTRADALI</p>
--	--	--

AUTOSTRADA A14 BOLOGNA – BARI - TARANTO

POTENZIAMENTO DEL SISTEMA AUTOSTRADALE E TANGENZIALE DI BOLOGNA

PASSANTE DI BOLOGNA

Progetto Definitivo

Studio di traffico

Ottobre 2020





con la consulenza di:



Ing. Stefano Santambrogio
Ing. Roberto Piovano

Ing. Enrico Bernardis
Ing. Gianpiero Bruno Sticchi
Ing. Andrea Ramponi
Ing. Niccolò Da Settimo Passetti

Ing. Thomas Valentini
Per. Inf. Mattia Stefanon

Ing. Omar Luison
Ing. Renato Crosato

CONTENUTI

0	PREMESSA	7
1	IL NODO AUTOSTRADALE DI BOLOGNA	8
1.1	CONFIGURAZIONE ATTUALE DEL NODO AUTOSTRADALE DI BOLOGNA	8
1.2	IL POTENZIAMENTO DEL NODO DI BOLOGNA FINO AD OGGI	9
1.3	IL PROGETTO DI POTENZIAMENTO	10
1.3.1	Il potenziamento del sistema tangenziale e autostradale	10
1.3.2	Potenziamenti lungo la viabilità di adduzione	11
1.3.3	Le opere di adduzione	11
1.4	IL PEDAGGIAMENTO	13
2	QUADRO PIANIFICATORIO E PROGRAMMATICO DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI	14
2.1	IL NODO AUTOSTRADALE DI BOLOGNA NEL CONTESTO DELLA RETE AUTOSTRADALE REGIONALE	14
2.2	QUADRO PIANIFICATORIO REGIONALE E PROVINCIALE	14
2.2.1	La pianificazione a livello regionale (PRIT 98 e PRIT 2025)	14
2.2.2	La pianificazione a livello di città metropolitana (PUMS e PMP)	16
2.3	QUADRO PROGRAMMATICO DEGLI INTERVENTI STRADALI	18
2.3.1	Infrastrutture autostradali di ambito sovra-regionale e interregionale	19
2.3.1.1	A14 IV corsia Ponte Rizzoli - diramazione Ravenna	19
2.3.1.2	A1 IV corsia da Piacenza Sud a Modena Nord	20
2.3.1.3	A13 III corsia da Bologna Arcoveggio a Ferrara Sud	20
2.3.1.4	A13 III corsia da Padova Sud a Monselice	20
2.3.1.5	A22 III corsia Modena – Mantova – Verona	20
2.3.1.6	Nuova Autostrada Regionale Cispadana: A13 Ferrara Sud - A22 Reggiolo Rolo	21
2.3.1.7	Corridoio Cispadano in viabilità ordinaria	21
2.3.1.8	TIBRE: Interconnessione A15/A1 – casello Terre Verdiane - Nogarole Rocca (A22)	22
2.3.1.9	Autostrada regionale lombarda Cremona – Mantova	22
2.3.2	Opere complementari alla IV corsia A14 Ponte Rizzoli – dir. Ravenna	23
2.3.2.1	Sistema Tangenziale di Bologna: Complanare Nord: S. Lazzaro - Ponte Rizzoli e nuovo svincolo A14 di Ponte Rizzoli	23
2.3.2.2	Complanari Nord e Sud: Svincolo di Borgatella	23
2.3.2.3	A14 Nuovo svincolo Toscanella di Dozza	24
2.3.2.4	Sistemazione a rotatoria dell'attuale intersezione tra uscita del casello A14 di Castel San Pietro e la S.P. 19	24
2.3.2.5	A14 Nuovo svincolo di Solarolo	24
2.3.3	Infrastrutture di ambito regionale	25
2.3.3.1	Ferrara – Porto Garibaldi	25
2.3.3.2	Bretella autostradale Campogalliano-Sassuolo	26
2.3.3.3	Sistema pedemontano	26
2.3.4	Infrastrutture nell'ambito della provincia di Bologna	27
2.3.4.1	Variante alla S.P. 27	27
2.3.4.2	Trasversale di Pianura	27
2.3.4.3	S.P. 4 Nuova Galliera	28
2.3.4.4	S.P. 2 Asse S. Giovanni – S.S. 9 via Emilia	29
2.3.4.5	Intermedia di Pianura	29
2.3.4.6	Asse Lungosavena – Lotti 2 bis e 3	30
2.3.4.7	Nodo Ferrostradale di Casalecchio	30
2.3.4.8	Nodo di Rastignano: Lotto 2	31
2.3.4.9	Viabilità provinciale: varianti urbane	32
2.3.5	Infrastrutture di ambito comunale BO	32
2.3.5.1	Nuova Roveretolo	32
2.3.5.2	Chiusura via Zanardi	32
3	QUADRO TERRITORIALE: PRINCIPALI POLI DI ATTRAZIONE/GENERAZIONE	33
3.1	I POLI FUNZIONALI NELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE METROPOLITANA	33
3.2	AEROPORTO GUGLIELMO MARCONI	37
3.3	INTERPORTO DI BOLOGNA	38
3.4	CENTERGROSS	39
3.5	CENTRO AGRO ALIMENTARE DI BOLOGNA (CAAB)	39
3.6	FABBRICA ITALIANA CONTADINA (FICO) EATALY WORLD	40
3.7	BONFIGLIOLI RIDUTTORI S.P.A. - CALDERARA DI RENO	41
3.8	PUA BERTALIA - LAZZARETTO	41
4	QUADRO TRASPORTISTICO: BANCA DATI, STAGIONALITÀ E PERIODO DI RIFERIMENTO	43

4.1	DATABASE DEI DATI DI TRAFFICO	43
4.1.1	<i>Dati autostradali</i>	43
4.1.2	<i>Dati tangenziale di Bologna</i>	43
4.1.3	<i>Dati viabilità ordinaria</i>	44
4.1.4	<i>Omogeneizzazione classificazione</i>	46
4.2	TREND STORICO TRAFFICO AUTOSTRADALE DEL NODO DI BOLOGNA	46
4.2.1	<i>Svincoli</i>	46
4.2.2	<i>Tratte</i>	48
4.3	STAGIONALITÀ	49
4.4	PERIODO DI RIFERIMENTO	51
4.5	FLUSSO DELLA 30ª ORA	53
5	MODELLO DI MACRO-SIMULAZIONE E IPOTESI DI BASE.....	54
5.1	PERIODO DI SIMULAZIONE E ANNO BASE	54
5.2	AREA DI STUDIO E ZONIZZAZIONE	54
5.3	OFFERTA DI TRASPORTO.....	55
5.4	DOMANDA DI TRASPORTO.....	56
5.5	L'INTERAZIONE TRA DOMANDA ED OFFERTA.....	57
5.5.1	<i>Algoritmo di assegnazione</i>	57
5.5.2	<i>Valore del Tempo e Costi Operativi</i>	57
5.6	VALIDAZIONE DEL MODELLO	58
5.7	STIMA DEI VOLUMI DI TRAFFICO NEL GIORNO MEDIO ANNUO	68
6	MODELLO DI MICRO-SIMULAZIONE.....	69
6.1	LA SIMULAZIONE DELLA CIRCOLAZIONE VEICOLARE	69
6.2	IL MODELLO.....	69
6.3	COSTRUZIONE E CALIBRAZIONE	69
6.4	VALIDAZIONE.....	69
7	SCENARI DI SIMULAZIONE ED OUTPUT MODELLISTICI	71
7.1	GLI SCENARI DI SIMULAZIONE	71
7.2	EVOLUZIONE DEL QUADRO INFRASTRUTTURALE GENERALE	71
7.3	QUADRO PREVISIONALE DELLA DOMANDA DI MOBILITÀ STRADALE	72
7.3.1	<i>Analisi dell'evoluzione del traffico nel nodo autostradale di Bologna</i>	72
7.3.2	<i>Previsioni di crescita per i veicoli leggeri (Classe A)</i>	72
7.3.3	<i>Previsioni di crescita per i veicoli commerciali e pesanti (Classi B, 3, 4 e 5)</i>	73
7.3.4	<i>Sintesi delle previsioni di crescita per componente di traffico</i>	73
7.3.5	<i>Evoluzione del traffico generato nelle polarità</i>	73
7.4	VERIFICHE FUNZIONALI: AUTOSTRADA E TANGENZIALE	73
7.4.1	<i>Premessa</i>	73
7.4.2	<i>Output</i>	74
7.4.3	<i>Criteri di verifica funzionale</i>	75
7.5	VERIFICHE FUNZIONALI: INTERCONNESSIONI CON LA VIABILITÀ ORDINARIA.....	75
7.5.1	<i>Premessa</i>	75
7.5.2	<i>Output</i>	75
7.5.3	<i>Criteri di verifica funzionale</i>	75
7.6	VERIFICHE FUNZIONALI: ROTATORIE LUNGO GLI ASSI DI ACCESSO AL SISTEMA TANGENZIALE	76
7.6.1	<i>Output</i>	76
7.6.2	<i>Criteri di verifica funzionale</i>	76
8	SCENARIO ATTUALE (2016).....	77
8.1	AUTOSTRADE	77
8.2	TANGENZIALE	79
8.3	STRUTTURA DELLE RELAZIONI INGRESSO – USCITA DELLA TANGENZIALE	81
9	SCENARI PROGRAMMATICI.....	83
9.1	AUTOSTRADE	83
9.2	TANGENZIALE	86
10	SCENARI PROGETTUALI.....	91
10.1	AUTOSTRADA	91
10.2	TANGENZIALE	94

10.3	RISULTANZE VERIFICHE FUNZIONALI AUTOSTRADA E TANGENZIALE.....	98
10.4	RISULTANZE VERIFICHE FUNZIONALI INTERCONNESSIONI TG - VIABILITÀ ORDINARIA.....	98
10.5	RISULTANZE VERIFICHE FUNZIONALI: ROTATORIE ASSI DI ACCESSO AL SISTEMA TANGENZIALE	99
11	TRAFFICO AUTOSTRADALE DI ATTRAVERSAMENTO AL NODO.....	100
11.1	SCENARIO ATTUALE 2016	100
11.2	SCENARIO PROGRAMMATICO 2030	101
11.3	SCENARIO PROGETTUALE 2030.....	102
12	I TORNA-INDIETRO TRA TANGENZIALE E SISTEMA AUTOSTRADALE	103
13	VARIAZIONI DI RETE E BENEFICI PER LA COLLETTIVITÀ INDOTTI DAL PROGETTO.....	105
13.1	GENERALITÀ.....	105
13.2	LE DIFFERENZE NELLA DISTRIBUZIONE DEI FLUSSI DI TRAFFICO SULLA RETE.....	105
13.3	I MACRO INDICATORI DI SINTESI TRASPORTISTICA.....	108
13.3.1	<i>Definizione e metodologia di calcolo</i>	<i>108</i>
13.3.2	<i>Risultati nell'ora di punta.....</i>	<i>108</i>
13.3.3	<i>Risultati annui</i>	<i>109</i>
14	SINTESI E CONCLUSIONI	111
15	APPENDICE 1: VERIFICHE FUNZIONALI INTERCONNESSIONI VIABILITÀ ORDINARIA.....	115
16	APPENDICE 2: ROTATORIE ASSI DI ACCESSO AL SISTEMA TANGENZIALE.....	130

0 PREMESSA

Il presente documento rappresenta aggiornamento del report dello Studio di traffico del "Passante di Bologna", datato dicembre 2016, a seguito dell'apertura della Conferenza dei Servizi avvenuta nel giugno 2020.

Le risultanze qui presentate si basano sul modello di traffico utilizzato per lo Studio di Traffico consegnato nel dicembre 2016 che però è stato, nel giugno 2017, irrobustito lungo il corridoio del progetto dell'opera di adduzione Intermedia di Pianura infittendo la zonizzazione di Castel Maggiore e Calderara e inserendo una quarantina di rilievi di traffico aggiuntivi tra quelli messi a disposizione nel maggio 2017 dai Comuni di Castel Maggiore e Calderara di Reno e quelli effettuati da SPEA nel maggio 2017; ad integrazione di questi rilievi è stata poi effettuata una campagna di indagine nell'Aprile 2019 sugli svincoli 5, 11 e 11bis.

Il modello di traffico è stato altresì integrato con la chiusura di via Zanardi e la realizzazione della strada "Nuova Roveretolo", con la generazione del PUA Bertalia - Lazzaretto e dell'ampliamento della Bonfiglioli Riduttori S.p.A. ed è stato aggiornato con tutte le modifiche progettuali concordate con gli EELL a valle della consegna del dicembre 2016.

L'anno base del presente studio è rimasto il 2016 sia perché le tempistiche di rifacimento delle indagini di traffico non erano compatibili con le tempistiche della Conferenza dei Servizi sia perché, a causa della pandemia COVID in corso, i dati di traffico rilevati non sarebbero stati realistici. Lo scenario attuale 2016 è quindi rimasto invariato rispetto allo studio datato dicembre 2016.

1 IL NODO AUTOSTRADALE DI BOLOGNA

1.1 Configurazione attuale del nodo autostradale di Bologna

Il Nodo autostradale di Bologna rappresenta, per la sua posizione geografica, uno dei sistemi infrastrutturali più importanti della rete regionale dell'Emilia-Romagna e nazionale, in quanto costituisce uno dei principali punti di interconnessione tra le linee nazionali ed internazionali a lunga percorrenza e contemporaneamente il centro di convergenza della mobilità provinciale e regionale.

Il territorio bolognese si trova, infatti, all'incrocio delle due maggiori arterie autostradali italiane che collegano il Nord ed il Sud del paese, l'autostrada A1 (Autostrada del Sole), asse meridiano cardine della rete autostradale italiana, che collega Bologna nella direttrice Nord-Ovest con Milano, la Svizzera, la Francia ed in quella Sud con Roma e Napoli (percorrendo la costa tirrenica) e l'autostrada A14, il secondo asse meridiano del sistema autostradale nazionale, che collega Bologna al Sud dell'Italia percorrendo la costa adriatica.

Da Bologna si sviluppa, in direzione Nord-Est, l'autostrada A13, che si dirige verso Venezia e l'Europa dell'Est. A circa 40 km dalla città l'Autostrada A1 si connette all'autostrada A22 (Autostrada del Brennero) che raggiunge l'Austria e la Germania.

L'autostrada A14 tramite il **raccordo autostradale di Casalecchio** si collega alla A1 in direzione Firenze attraverso il Valico Appenninico della A1.

La tratta di A14 tra l'interconnessione con il raccordo di Casalecchio e la stazione di Bologna San Lazzaro è identificata come **"tratta urbana della A14"**; tale tratta vede la presenza di un sistema ITS di **3ª corsia dinamica** realizzato in alternativa all'ampliamento della piattaforma a tre corsie effettive più corsia di emergenza (realizzato invece tra l'interconnessione con la A1 e l'interconnessione con il raccordo di Casalecchio e tra la stazione di Bologna San Lazzaro e la diramazione di Ravenna).

Il **raccordo di Casalecchio** è caratterizzato da una piattaforma di tipo autostradale a due corsie di marcia più emergenza.

Sul nodo autostradale di Bologna sono presenti **5 svincoli controllati**:

- Bologna Casalecchio;
- Bologna Borgo Panigale;
- Bologna Fiera (aperto al traffico nel 2006);
- Bologna San Lazzaro;
- Bologna Arcoveggio (situato sulla A13 Bologna-Padova).

Parallelamente all'asse della A14, tra Bologna Borgo Panigale e Bologna San Lazzaro, e all'asse del Raccordo di Casalecchio, si sviluppa un sistema di complanari che costituisce il **"Sistema Tangenziale di Bologna"**.

L'**interconnessione tra la Tangenziale e l'autostrada A14** avviene tramite **4** dei suddetti **5 svincoli**: Casalecchio, Borgo Panigale, San Lazzaro, Arcoveggio; Bologna Fiera non è connesso in modo diretto alla Tangenziale. La Tangenziale nel suo ramo principale da Bologna Casalecchio a Bologna San Lazzaro è interconnessa alla viabilità ordinaria urbana tramite **13 svincoli** (di cui alcuni raddoppiati) mentre sul ramo secondario, detto "Ramo Verde" sono presenti **2 svincoli** (di cui uno raddoppiato).

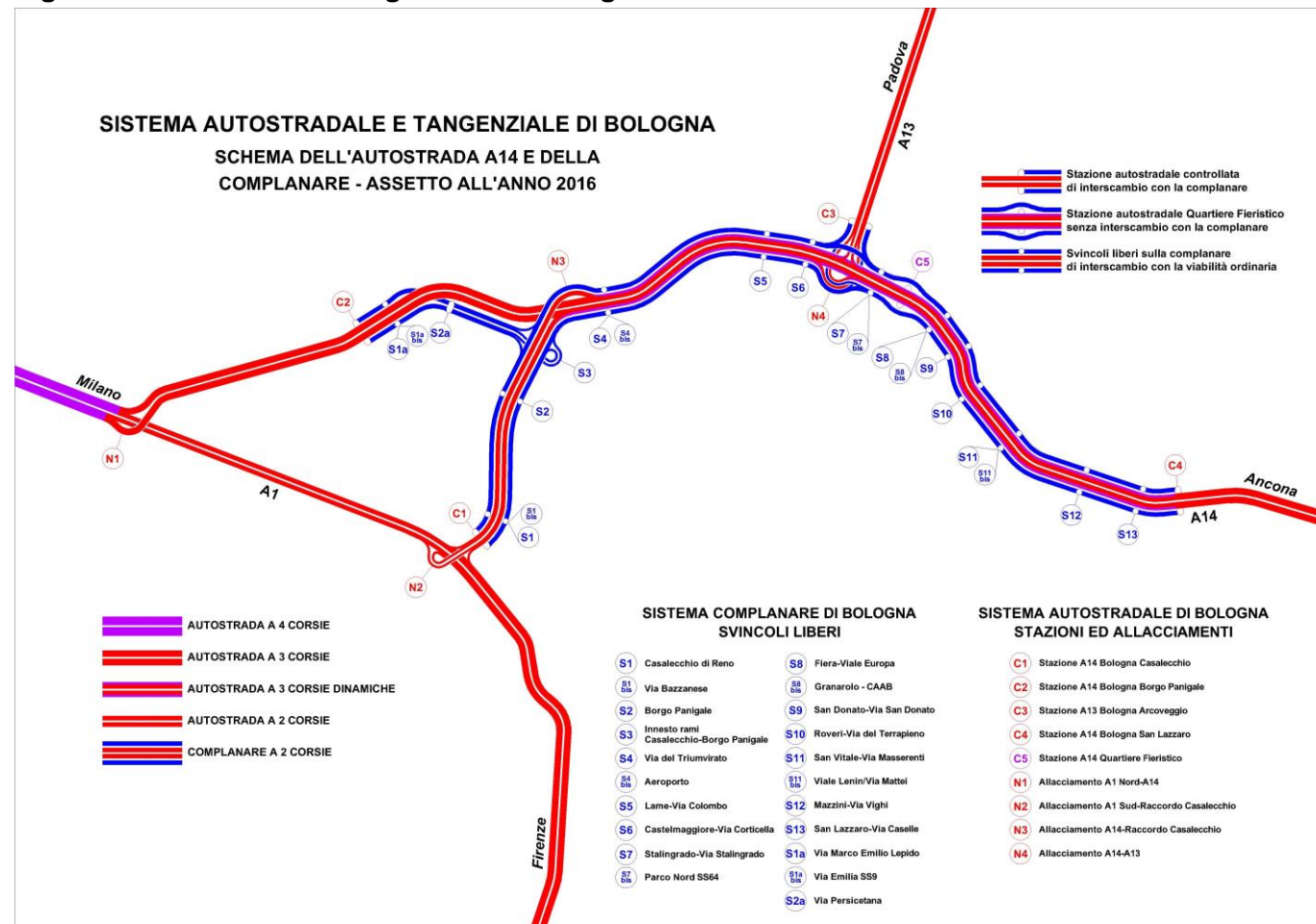
L'autostrada è pedaggiata secondo la tariffa di pianura adottata sulla rete di competenza di Autostrade per l'Italia. In seguito all'affidamento ad Autostrade S.p.A. della manutenzione della Tangenziale di Bologna, in data 22 dicembre 1973, ANAS autorizzava Autostrade ad attribuire, ai fini della commisurazione degli importi di pedaggio, una maggiorazione pari a ¼ della lunghezza del raccordo tangenziale di Bologna, alle

quattro stazioni interessate della tangenziale stessa: Borgo Panigale, Casalecchio, Arcoveggio e San Lazzaro.

Nella tabella seguente sono elencati gli svincoli presenti sulla Tangenziale.

	Carreggiata Sud	Carreggiata Nord	Nomenclatura ufficiale da Aiscat
TANGENZIALE			
C1	A14 Casalecchio	A14 Casalecchio	A14 Casalecchio
S1	CASALECCHIO DI RENO S.S. 64 Porrettana BOLOGNA centro Ospedale Maggiore	CASALECCHIO DI RENO S.S. 64 Porrettana BOLOGNA centro	CASALECCHIO
S1bis	MARANELLO VIGNOLA BAZZANO SP569 di Vignola	-	BAZZANESE
S2	BOLOGNA centro q.re Borgo Panigale - q.re Reno	BOLOGNA centro q.re Borgo Panigale - q.re Reno	BORGO PANIGALE
S3	Ramo Verde	Ramo Verde	Ramo Verde
S4	via del Triumvirato via Emilia Ponente	via del Triumvirato via Emilia Ponente	VIA DEL TRIUMVIRATO
S4bis	Aeroporto Marconi CALDERARA DI RENO	Aeroporto Marconi CALDERARA DI RENO	AEROPORTO
S5	BOLOGNA centro q.re Lame - q.re Navile Park Interscambio TANARI Trebbo di Reno	BOLOGNA centro q.re Lame - q.re Navile Park Interscambio TANARI Trebbo di Reno	LAME
S6	CASTELMAGGIORE BOLOGNA centro Park Interscambio GIURIOLO q.re Corticella - q.re Bolognina Museo Patrimonio Industriale Municipio BO	CASTELMAGGIORE BOLOGNA centro Park Interscambio GIURIOLO q.re Corticella - q.re Bolognina Museo Patrimonio Industriale Municipio BO	CASTELMAGGIORE
C3	A13 Arcoveggio	A13 Arcoveggio	A13 Arcoveggio
S7	Fiera via Stalingrado	Fiera via Stalingrado	VIA STALINGRADO
S7bis	S.S. 64 FERRARA	S.S. 64 FERRARA	PARCO NORD S.S. 64
S8	Fiera via Michelino	Fiera via Michelino	VIALE EUROPA- FIERA
S8bis	GRANAROLO EMILIA viale Europa CAAB	GRANAROLO EMILIA viale Europa CAAB	GRANAROLO - CAAB
S9	BOLOGNA centro q.re S. Donato Scalo merci S. Donato	BOLOGNA centro q.re S. Donato Scalo merci S. Donato	S.DONATO
S10	ZI Roveri	ZI Roveri	ZONA IND. ROVERI
S11	BOLOGNA centro q.re San Vitale Policlinico Sant'Orsola-Malpighi via Massarenti, via Lenin, via Larga	BOLOGNA centro q.re San Vitale Policlinico Sant'Orsola-Malpighi via Massarenti, via Lenin, via Larga	VIA MASSARENTI / VIA LARGA
S11bis	CASTENASO S.P. 253 VILLANOVA	CASTENASO S.P. 253 VILLANOVA	VIALE LENIN / VIA MATTEI
S12	Bolognaq.re Mazzini Ospedale Bellaria	Bolognaq.re Mazzini Ospedale Bellaria	MAZZINI S.S. 65
S13	S.LAZZARO DI SAVENA centro S.S. 9 via Emilia Bolognaq.re San Ruffillo SP 65 della Futa	S.LAZZARO DI SAVENA centro S.S. 9 via Emilia Bolognaq.re San Ruffillo SP 65 della Futa	S. LAZZARO
C4	A14 San Lazzaro	A14 San Lazzaro	A14 San Lazzaro
RAMO VERDE			
C2	A14 Borgo Panigale	A14 Borgo Panigale	A14 Borgo Panigale
S1a	BOLOGNA centro BolognaBorgo Panigale	BOLOGNA centro BolognaBorgo Panigale	S.S. 9 VIA EMILIA - BO
S1abis	S.S. 9 via Emilia MODENA	S.S. 9 via Emilia MODENA	S.S. 9 VIA EMILIA - BO
S2a	S.GIOVANNI IN P.	S.GIOVANNI IN P.	S. GIOVANNI IN P.
S3	Ramo Verde	Ramo Verde	Ramo Verde

Figura 1 Il Sistema Tangenziale di Bologna



Fonte: Elaborazione ASPI

1.2 Il potenziamento del nodo di Bologna fino ad oggi

L'obiettivo perseguito di distinguere il **traffico di media-lunga percorrenza**, che utilizza l'Autostrada, da quello urbano, che invece usufruisce delle complanari dotate di un elevato numero di svincoli con la viabilità ordinaria, nel tempo ha funzionato in modo soddisfacente, manifestando elementi di criticità solo a seguito dell'incremento negli anni dei volumi di traffico, con conseguente caduta nei livelli di servizio a valori molto inferiori di quelli originari. Ciò ha indotto ASPI a programmare ed attuare nel tempo gli adeguati interventi di potenziamento.

Il potenziamento del nodo bolognese ha infatti una lunga storia. Il 30 Luglio **1999** è stata stipulata una Convenzione tra Autostrade per l'Italia, ANAS, Regione Emilia-Romagna, Provincia di Bologna, Comune di Bologna ed Ente Fiera, specificando l'obiettivo di *"potenziare il sistema tangenziale-autostradale di Bologna per il miglioramento dei livelli di servizio sia sull'autostrada, sia sulla complanare, nonché di migliorare le connessioni con il tessuto urbano e la riqualificazione e il risanamento delle condizioni ambientali in modo da consentire una migliore integrazione con la città"*.

Tale obiettivo doveva essere perseguito attraverso una serie di interventi (vedi Figura seguente):

- I. Ampliamento dell'autostrada a tre corsie e corsia di emergenza in tutto il tratto di stretto affiancamento tra Autostrada e complanari (km 9+201 ÷ km 22+231);
- II. Adeguamento di sette svincoli fra le complanari e la viabilità ordinaria, per migliorare la capacità di accesso alla città ed eliminare le frequenti congestioni (in particolare nello svincolo per l'Aeroporto di Bologna);

- III. Realizzazione di un nuovo svincolo sull'Autostrada A1 in località Crespellano-La Muffa, al fine di spostare dalla viabilità ordinaria a quella autostradale i flussi veicolari dell'area bazzanese;
- IV. Realizzazione di tutte le necessarie opere per il miglioramento ambientale;
- V. Creazione in zona Fiera di un'uscita autostradale diretta ad un parcheggio, con l'obiettivo di sottrarre alla complanare i traffici extraurbani di media-lunga percorrenza, tipicamente generati dagli eventi fieristici;
- VI. Installazione di un sistema telematico distribuito lungo il nastro del sistema tangenziale-autostradale di rilevamento, monitoraggio, indirizzamento e regolazione del flusso di traffico.

Figura 2 Interventi previsti nella Convenzione del 1999



Fonte: SPEA

Nell'agosto del **2002** è stato stipulato un accordo tra il Ministero delle Infrastrutture, Regione Emilia-Romagna e Provincia di Bologna per la realizzazione di una nuova infrastruttura, denominata **"Passante Nord di Bologna"**, che soddisfacesse agli obiettivi precedentemente esposti, evitando però la realizzazione della terza corsia autostradale prevista nel progetto iniziale.

A seguito di tale modifica, gli Enti firmatari della Convenzione del Luglio 1999, hanno siglato un Atto aggiuntivo che, nel ribadire gli interventi II-VI di cui sopra, prevedeva al tempo stesso un **intervento "tampone"** per la gestione del tratto bolognese dell'A14, nella consapevolezza che la suddetta soluzione di lungo termine richiedesse un significativo numero di anni per la sua concreta attuazione.

Tale **intervento "tampone"** si è concretizzato nella **"terza corsia dinamica"**, ossia nella possibilità di utilizzare la corsia di emergenza come una terza corsia di transito, sulla base dei flussi di traffico, gestendo la circolazione attraverso un sistema di pannelli a messaggio variabile, comuni all'autostrada e alla complanare, posti a 500 metri circa l'uno dall'altro, in modo da offrire la necessaria comunicazione all'utenza in tempo reale. L'apertura della terza corsia dinamica è avvenuta il 16 gennaio 2008.

Oggi, dunque, la sezione trasversale della autostrada A14 presenta 3 corsie per senso di marcia più emergenza fra l'allacciamento A1 e l'allacciamento con il raccordo di Casalecchio, 2 corsie per senso di marcia con terza corsia dinamica fra l'allacciamento con il raccordo di Casalecchio e Bologna San Lazzaro e 2 corsie per senso di marcia lungo il raccordo di Casalecchio.

1.3 Il progetto di potenziamento

1.3.1 Il potenziamento del sistema tangenziale e autostradale

Il progetto prevede il potenziamento in sede della tratta urbana della A14 e della tratta urbana del Sistema Tangenziale.

Nello specifico il **potenziamento della A14** avverrà tramite la realizzazione di una **terza corsia** reale e della corsia di emergenza tra l'Interconnessione con il Raccordo di Casalecchio e lo svincolo di Bologna San Lazzaro con un limite di velocità posto a **110 km/h**. Il limite di velocità delle tratte non interessate dal progetto resterà quello attualmente vigente.

Il **potenziamento della Tangenziale** avverrà tramite la realizzazione di una **terza corsia** reale e della corsia di emergenza tra lo svincolo 3 (Interconnessione con il Ramo Verde) e lo svincolo A14 di Bologna S. Lazzaro; la tratta in carreggiata Sud tra lo svincolo 6 e lo svincolo 8 sarà potenziata a 4 corsie mentre, in carreggiata Nord tale potenziamento avverrà tra lo svincolo 8 e l'immissione del ramo parallelo alla A13. La Tangenziale così potenziata sarà una **strada extraurbana principale** (Tipo B secondo il DM 2001) e il limite di velocità sarà posto a **80 km/h** sulle tratte oggetto di potenziamento e sarà regolamentato tramite sistema Tutor. Il limite di velocità delle tratte non interessate dal progetto resterà quello attualmente vigente: 90 km/h.

Ulteriori **migliorie funzionali** della Tangenziale riguarderanno:

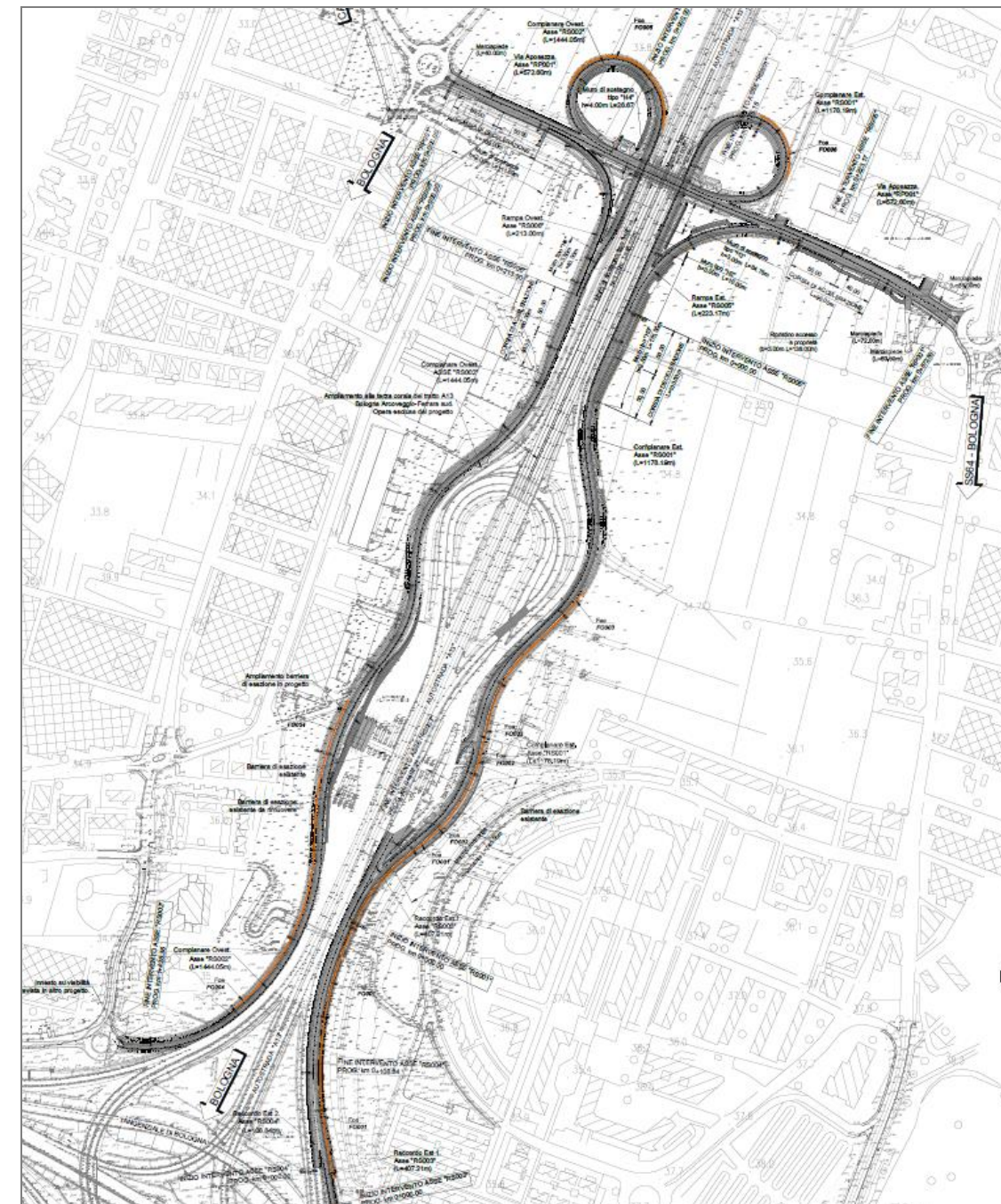
- la chiusura della rampa di diversione dello svincolo 4 in carreggiata Nord;
- la chiusura della rampa di immissione dello svincolo 4 in carreggiata Sud;
- la creazione di uno shunt da via dell'Aeroporto verso il centro città per la rotatoria dello svincolo 4 in carreggiata Nord;
- il potenziamento della rotatoria sulla viabilità ordinaria dello svincolo 5 in carreggiata Nord;
- la riorganizzazione degli itinerari in uscita allo svincolo 6 in carreggiata Nord con la contestuale creazione di una nuova rampa di uscita su via Corazza per chi proviene dalla A13;
- il potenziamento della rotatoria sulla viabilità ordinaria dello svincolo 6 in carreggiata Sud tramite l'ampliamento del raggio della rotatoria;
- la riorganizzazione degli attestamenti delle rampe di entrata ed uscita dagli svincoli 7 e 7bis sulla viabilità ordinaria sostituendo la precedenza con una confluenza;
- la chiusura dello svincolo 8bis in carreggiata Nord;
- la chiusura dello svincolo 9 in entrambe le carreggiate;
- il ribaltamento dello svincolo 10 in carreggiata Sud;
- il potenziamento della rotatoria sulla viabilità ordinaria dello svincolo 11bis in carreggiata Sud con raddoppio della rampa di uscita e allungamento del diametro maggiore;
- il doppio attestamento da via Poggi per la rotatoria dello svincolo 13 in carreggiata Sud;
- la creazione di un tronco di scambio in carreggiata Sud tra gli svincoli 12 e 13;
- la creazione di un tronco di scambio in carreggiata Nord tra gli svincoli 13 e 12;

- l'interdizione per chi entra dallo svincolo 13 in carreggiata Sud di entrare in A14 allo svincolo di Bologna San Lazzaro;
- l'ampliamento a due corsie di alcune rampe di uscita.

Si prevede altresì la realizzazione del **nuovo svincolo Lazzaretto** tra gli esistenti svincoli 4 e 5.

Infine è stata prevista la **prosecuzione, fino alla via Aposazza, del sistema tangenziale** di Bologna mediante due viabilità **complanari alla A13**, ciascuna ad una corsia per senso di marcia; tali viabilità si andranno a raccordare alla via Aposazza mediante uno svincolo a semi-quadrifoglio, che verrà integrato nel sistema tangenziale di Bologna.

Figura 3 Complanari fino a via Aposazza



1.3.2 Potenziamenti lungo la viabilità di adduzione

Al fine di **migliorare la fluidità della circolazione** lungo alcune direttrici esistenti di adduzione al sistema tangenziale si provvederà alla realizzazione di un set di rotatorie:

- rotatoria Marco Polo – Vasco de Gama in Comune di Bologna;
- rotatoria Terraioli – Colombo in Comune di Bologna;
- rotatoria Giuriolo – Arcoveggio in Comune di Bologna;
- rotatoria Mattei – Martelli – Bassa dei Sassi in Comune di Bologna;

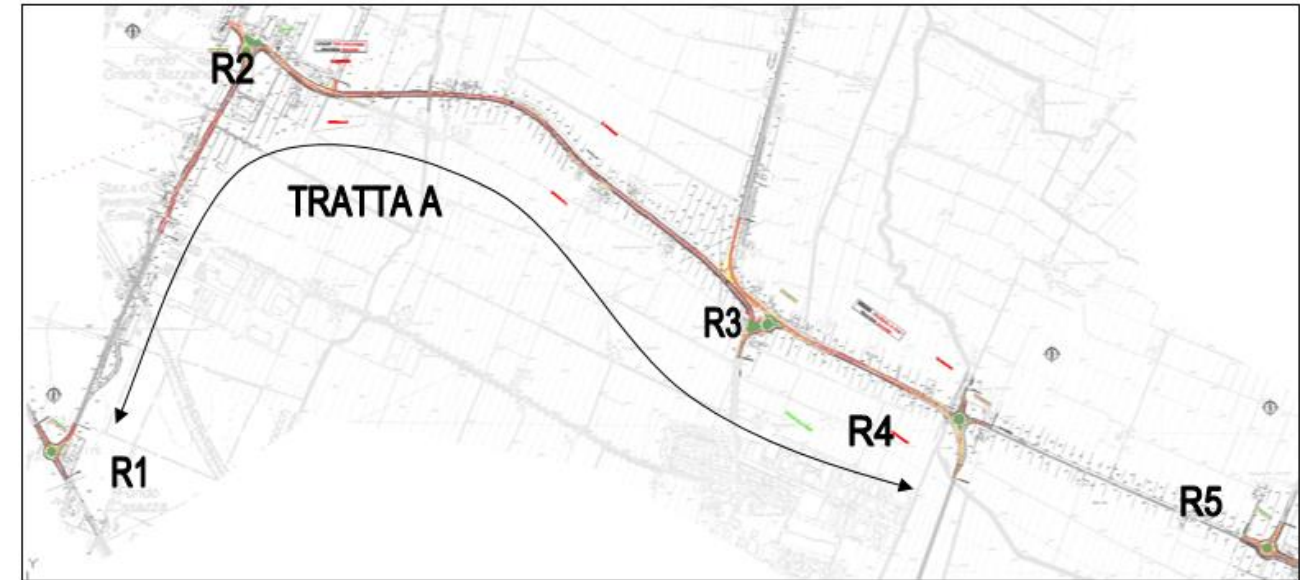
1.3.3 Le opere di adduzione

Al fine di migliorare l'**accessibilità al sistema tangenziale ed autostradale**, sono stati individuati alcuni interventi di completamento della rete viaria a scala urbana – metropolitana (**opere di adduzione**):

1. **Intermedia di Pianura:** completamento dei tratti mancanti e adeguamento in sede di alcuni di quelli esistenti. Nello specifico il progetto comprende:

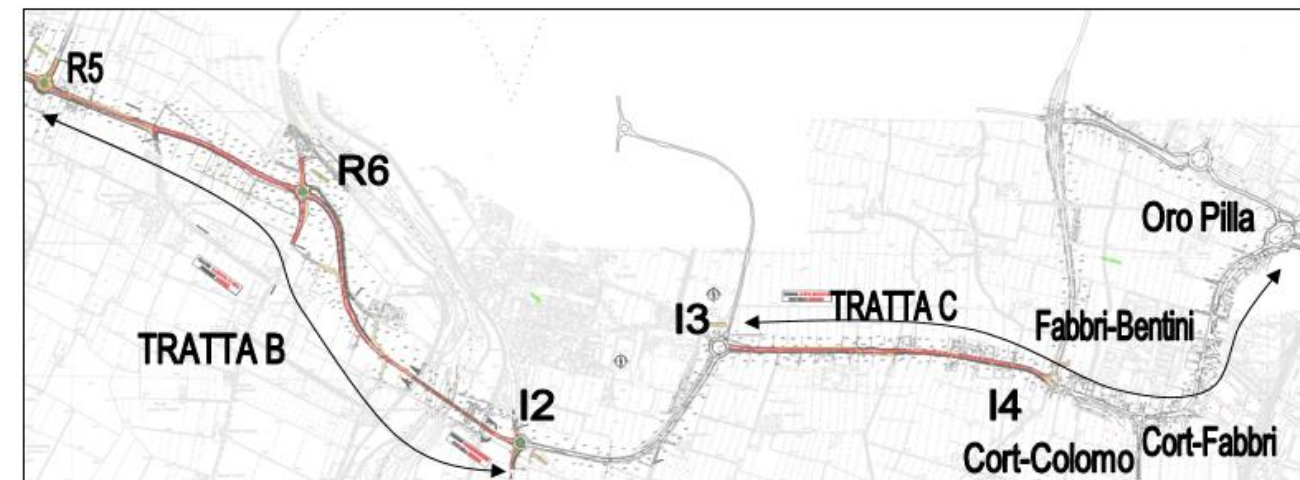
- Realizzazione delle rotatorie R1, R2, R3 e R4;
- Adeguamento alla sezione F ex D.M. del 05.11.2001 della tratta ricompresa tra la rotatoria R2 e la rotatoria R3 (Calderara di Reno);
- Realizzazione e/o adeguamento alla sezione tipo F ex DM 05.11.2001 della tratta ricompresa tra la rotatoria di progetto R5 su via Stelloni di Levante (Calderara di Reno) e la rotatoria esistente I2 di via Lama (Castel Maggiore);
- Realizzazione della rotatoria di R6;
- Realizzazione dell'opera d'arte di attraversamento sul fiume Reno;
- Adeguamento alla sezione tipo F ex DM 05.11.2001 del tratto di via Corticella (Castel Maggiore) ricompreso tra la rotatoria esistente I3 e l'intersezione I4;
- Adeguamento dell'intersezione I4 mediante un triangolo rotatorio;
- Potenziamento della rotatoria Oro-Pilla (Castel Maggiore) con inserimento di due shunt rispettivamente tra via Ronco e via Bentini e tra via di Vittorio e via Galliera;
- Potenziamento rotatoria Marco Polo / Corticella

Figura 4 Intermedia di Pianura (1 di 2)



Fonte: SPEA

Figura 5 Intermedia di Pianura (2 di 2)



Fonte: SPEA

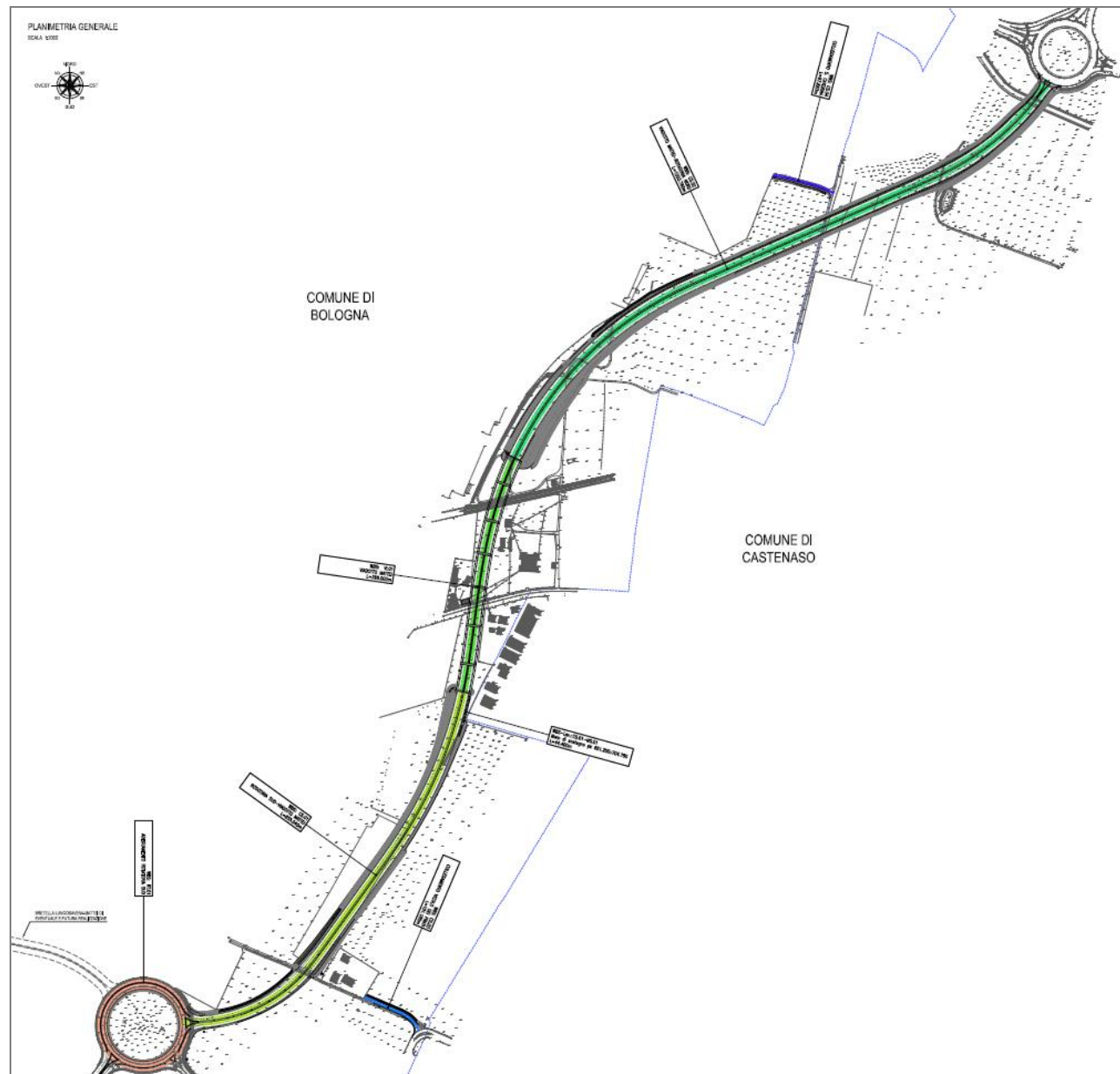
Tabella 1 Intermedia di Pianura: tratte e nodi

Tratta	da	a	Lungh. [km]	Sezione tipo	Tipo nodo	Nodo nome
					Rotatoria	R1 SP568-Valteira
via Valteira	SP568 Persicetana	via Stelloni di Ponente	1,600	F1 1+3,5//3,5+1	Rotatoria	R2 Valtiera-Stelloni Ponente
via Stelloni di Ponente	via Valteira	SP18	2,200	F1 1+3,5//3,5+1	Rotatoria	R3 SP18 Stelloni Ponente-Roma
SP18	via Roma	via Stelloni Levante	0,750	C1 1,5+3,75//3,75+1,5	Rotatoria	R4 SP18-Stelloni Levante
via Stelloni Levante	SP18	via Guardatello	1,200	F1 1+3,5//3,5+1	Rotatoria	R5 Stelloni Levante-Guardatello
via Stelloni Levante + Nuovo asse	via Guardatello	via Longarola	1,050	F1 1+3,5//3,5+1	Rotatoria	R6 Longarola-Nuovo asse
Ponte sul reno	via Longarola	via Lama	1,325	F1 1+3,5//3,5+1	Rotatoria	I2 via Lama-Nuovo Asse-Guevara
via Guevara	via Lama	via Corticella	1,000	F1 1+3,5//3,5+1	Rotatoria	I3 Guevara-Corticella-M.Teresa

Tratta	da	a	Lungh. [km]	Sezione tipo	Tipo nodo	Nodo nome
via Corticella	via Guevara	S.P. 4 var Galliera	1,300	F1 1+3,5//3,5+1	Rotatoria	I4 Corticella-S.P. 4 var
via Corticella	S.P. 4 var Galliera	via Colombo	0,350	F1 1+3,5//3,5+1	Rotatoria	Corticella-Colombo
via Corticella	via Colombo	via Fabbri	0,170	F1 1+3,5//3,5+1	Canalizzato	Corticella-Fabbri
via Fabbri	via Corticella	via Bentini	0,280	F1 1+3,5//3,5+1	Rotatoria	Fabbri-Bentini
via Bentini	via Fabbri	via Ronco	0,600	F1 1+3,5//3,5+1	Rotatoria	Oro Pilla

2. **Asse Lungo Savena 3° Lotto** "dalla rotatoria Giovanni Sabadino degli Arienti a via dell'Industria".

Figura 6 Lungo Savena 3° Lotto



3. **Nodo di Funo:** accessibilità ad Interporto e Centergross. Il nuovo assetto del Nodo di Funo comprendente:

- il potenziamento a 2 corsie per senso di marcia della S.P.3 Trasversale di Pianura, nel tratto fra l'attuale incrocio con via Sammarina e la rampa in uscita dalla S.P.3, descritta nel successivo terzo punto;
- la realizzazione di uno svincolo a livelli sfalsati sulla S.P.3 in corrispondenza del casello autostradale di Bologna Interporto, che risolva anche l'intersezione con la via Sammarina;
- la realizzazione di una rampa in uscita dalla S.P.3 sulla rotonda del Segnatello;
- la realizzazione di una nuova rotatoria sulla rotonda del Segnatello all'altezza della bretella di collegamento alla viabilità di accesso al Polo Funzionale Interporto che consenta di risolvere la interferenza dei flussi veicolari pesanti con la frazione di Santa Maria in Duno;
- la realizzazione di una rotatoria in corrispondenza dell'incrocio tra la S.P. 3 e la S.P. 4 Galliera;
- la realizzazione di una rotatoria in corrispondenza dell'uscita del Centergross sulla S.P. 45 Saliceto.

Figura 7 Nodo di Funo (1 di 3)

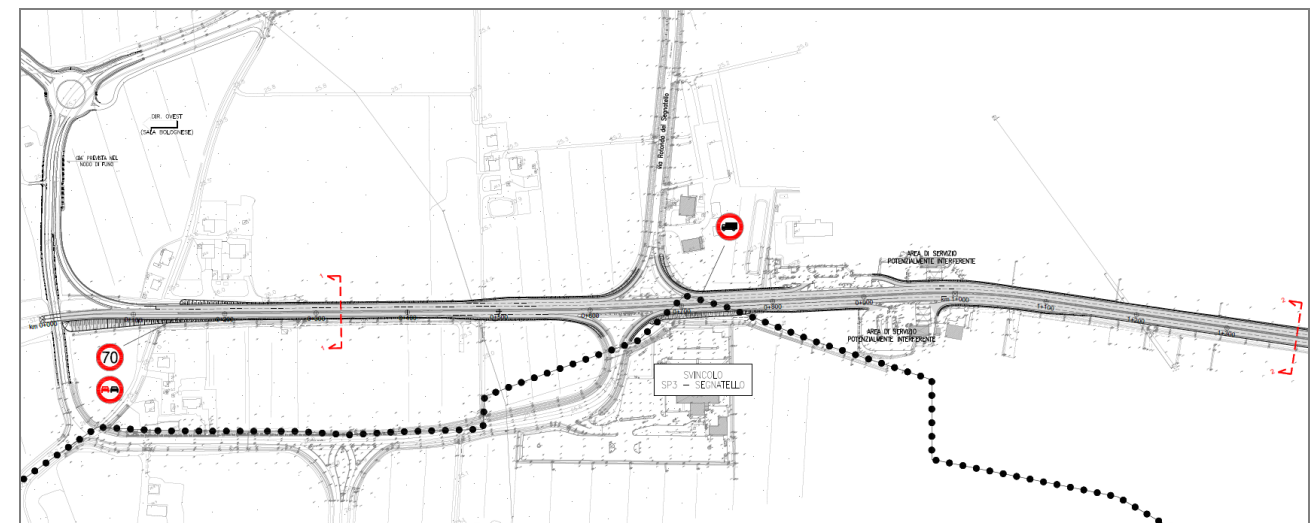


Figura 8 Nodo di Funo (2 di 3)

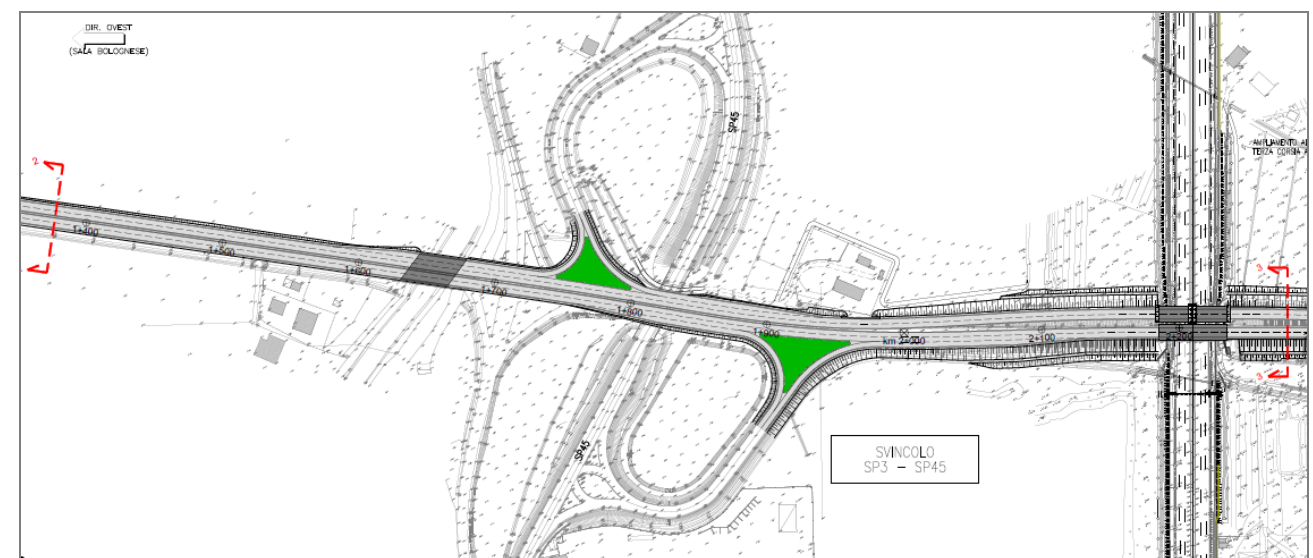
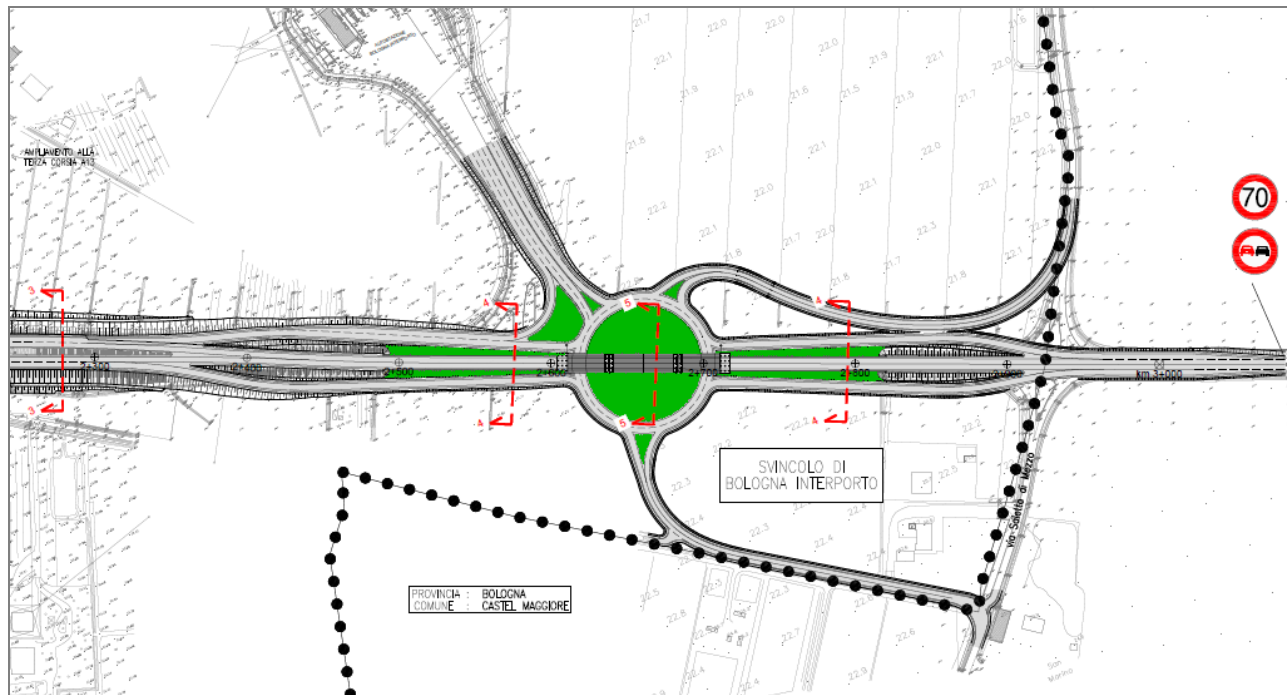
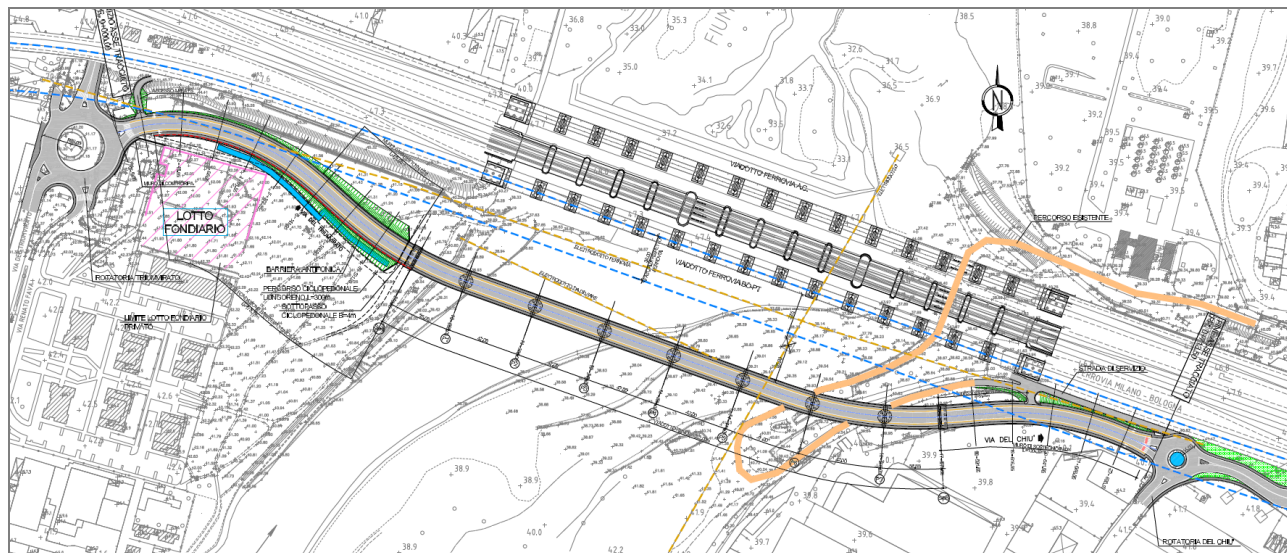


Figura 9 Nodo di Funo (3 di 3)



4. **Ponte sul Reno:** tra via Triumvirato e via Chiù comprensivo delle due rotatorie agli attestamenti su via Triumvirato e via Chiù.

Figura 10 Ponte sul Reno



1.4 Il pedaggiamento

L'attuale sistema di pedaggiamento autostradale prevede l'attribuzione ai transiti di lunga percorrenza attraverso ciascuna delle 4 stazioni di Bologna (Borgo Panigale, San Lazzaro, Arcoveggio e Casalecchio) di una lunghezza aggiuntiva di pedaggio per l'utilizzo delle complanari, pari a 1/4 dello sviluppo delle complanari stesse. Tenuto conto che lo sviluppo delle complanari è attualmente pari a 27,62 km, la lunghezza aggiuntiva applicata alle 4 stazioni, oltre alle percorrenze autostradali, risulta pari a 6,905 km.

Con il potenziamento del sistema autostradale e tangenziale e la conseguente rigeomettrizzazione degli svincoli lo sviluppo complessivo delle complanari dovrà essere aggiornato a seguito di specifica misurazione che sarà effettuata a lavori ultimati.

Al fine di evitare migrazioni di traffico di attraversamento e di lunga percorrenza dal sistema autostradale al sistema delle complanari, pur mantenendo invariato il principio attualmente applicato, in funzione dell'effettivo sviluppo complessivo delle complanari, come sopra aggiornato, saranno ripartite le lunghezze aggiuntive sulle 4 stazioni succitate, differenziandole proporzionalmente alle percorrenze di attraversamento del sistema. Tali lunghezze saranno applicate, nel nuovo sistema di pedaggiamento, indistintamente a tutti i transiti autostradali, senza alcuna deroga.

Applicando quanto previsto si ha la certezza di evitare migrazioni di traffico dal sistema autostradale al sistema delle complanari potenziato, condizione questa imprescindibile per mantenere funzionale la soluzione progettuale nel suo complesso.

Ipotizzando che lo sviluppo complessivo delle complanari risulti pari a 28,7 km, lo schema di ripartizione risulterebbe inoltre congruente con le effettive percorrenze in attraversamento come si evince dalle seguenti tabelle.

Stazione di svincolo	Lunghezze di pedaggio aggiuntive (km)	% sul totale
Bologna Borgo Panigale	9,5	33,1%
Bologna Casalecchio	10,7	37,3%
Bologna San Lazzaro	7,9	27,5%
Bologna Arcoveggio	0,6	2,1%
Totale	28,7	100%

Tratta	Distanze effettive
Panigale - San Lazzaro	17,4
Panigale - Arcoveggio	10,1
Casalecchio - San Lazzaro	18,6
Casalecchio - Arcoveggio	11,3
Arcoveggio - San Lazzaro	8,5

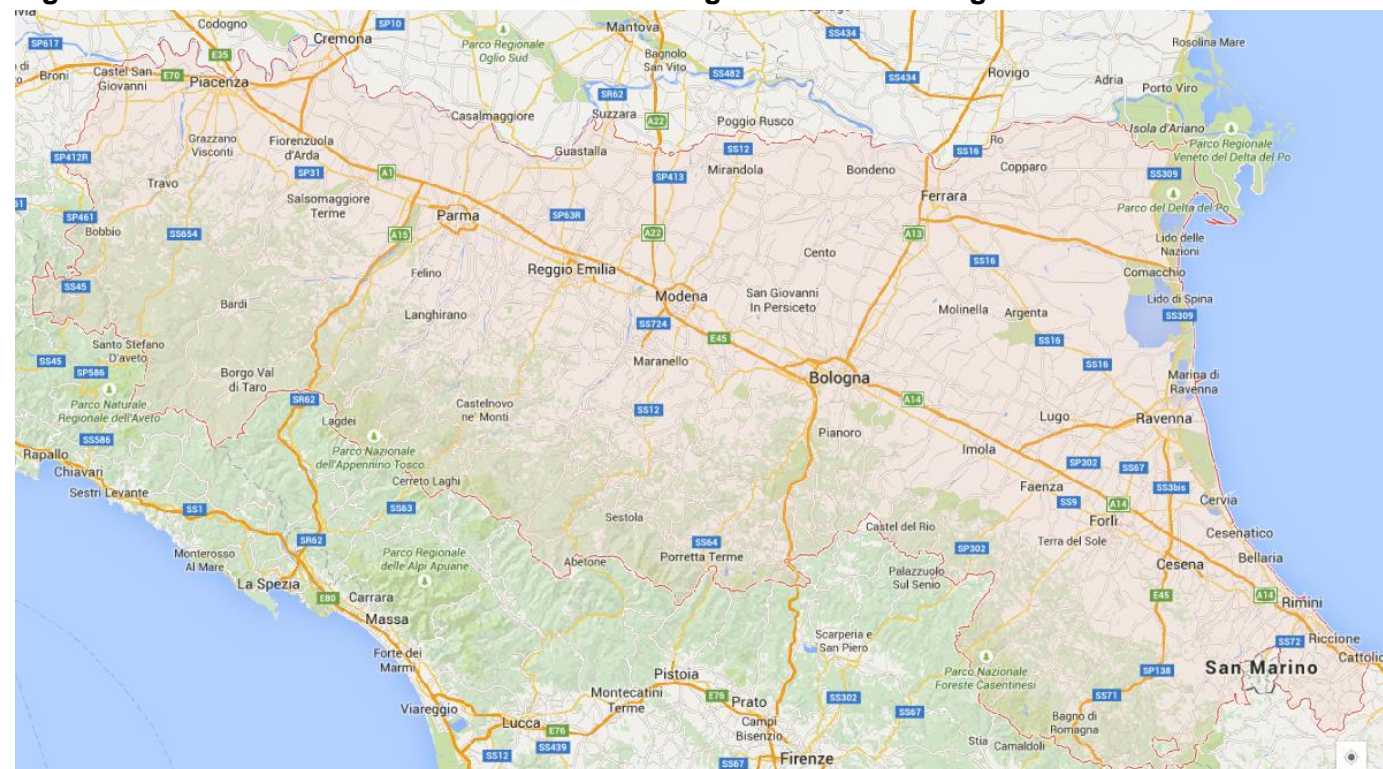
Valori calcolati		
Calcolato	Stazione di origine	Stazione di destinazione
17,4	9,5	7,9
10,1	9,5	0,6
18,6	10,7	7,9
11,3	10,7	0,6
8,5	0,6	7,9

2 QUADRO PIANIFICATORIO E PROGRAMMATICO DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI

2.1 Il nodo autostradale di Bologna nel contesto della rete autostradale regionale

Il nodo autostradale di Bologna si colloca in posizione baricentrica nella rete autostradale regionale, di cui costituisce inoltre, il principale nodo di interconnessione.

Figura 11 La rete autostradale attuale della Regione Emilia-Romagna



Fonte: Google Maps

Nel territorio regionale Emiliano-Romagnolo sono attive 5 società autostradali concessionarie:

- Autostrade per l'Italia, che gestisce l'A1, l'A13, l'A14 e il Raccordo di Casalecchio;
- Autostrada del Brennero, che gestisce l'A22;
- Autocamionale per la Cisa, che gestisce l'A15;
- Autostrade Centropadane, che gestisce l'A21 da Piacenza Sud al confine regionale;
- Società Autostrada Torino-Alessandria-Piacenza (SATAP), che gestisce l'A21 da Piacenza Sud al confine regionale.

Oltre alle autostrade nazionali citate, in Emilia-Romagna sono presenti **tre superstrade** (attualmente fruibili gratuitamente):

- Superstrada Ferrara-Mare, gestita dal Compartimento ANAS per la Viabilità Ordinaria;
- Superstrada E45 Cesena-Orte, gestita dal Compartimento ANAS per la Viabilità Ordinaria;
- Le complanari all'A14 del sistema tangenziale di Bologna gestite da Autostrade per l'Italia per conto di ANAS.

La Regione contribuisce alla pianificazione degli interventi di ampliamento e modernizzazione della rete autostradale nazionale presente sul territorio di propria competenza attraverso un meccanismo di concertazione e di condivisione con gli Enti locali, con il MIT e con le società concessionarie sulle priorità di realizzazione e sulle modalità d'integrazione delle nuove opere con il territorio.

2.2 Quadro pianificatorio regionale e provinciale

Nella presente sezione si descrive il quadro pianificatorio trasportistico di riferimento del progetto. Considerata la valenza territoriale dell'intervento progettuale, i principali strumenti pianificatori che vengono presi a riferimento sono:

- Il vigente **Piano Regionale Integrato Trasporti PRIT 98** (1998) e in particolare il suo aggiornamento **PRIT 2025**, il cui documento definitivo è attualmente in fase di approvazione da parte dell'Assemblea legislativa, a seguito delle modifiche apportate ad Ottobre 2019 alla versione precedente già adottata a Luglio 2019;
- Il **Piano Urbano della Mobilità Sostenibile PUMS** della Città Metropolitana di Bologna, approvato dal Consiglio Metropolitan con Delibera n° 54 del 27/11/2019, assieme al Piano Generale del Traffico Urbano della città di Bologna;
- Il **Piano della Mobilità Provinciale PMP** di Bologna (approvato con delibera del Consiglio Provinciale n. 29 del 31 marzo 2009) variante al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale PTCP bolognese (2004). Elemento costitutivo del PMP e suo strumento attuativo nella riorganizzazione della mobilità extraurbana è il Piano del Traffico per la Viabilità Extraurbana PTVE. Il PMP ha rappresentato il documento principale di riferimento per la redazione del quadro infrastrutturale viario considerato nel sopracitato Piano Urbano della Mobilità Sostenibile PUMS a scala metropolitana. Si ricorda, al proposito, che dal 1° gennaio 2015 le Città Metropolitane sono subentrate alle Province omonime succedendo ad esse in tutti i rapporti attivi e passivi ed esercitandone le funzioni (art. 1, comma 16, della Legge 7 aprile 2014 n. 56) e pertanto le competenze in materia di trasporti sono passate dalla Provincia alla neonata Città Metropolitana di Bologna.

In ragione della rilevanza dei summenzionati documenti, ai fini della verifica della strategicità del progetto nel quadro evolutivo delle politiche per la mobilità, nelle pagine successive si riassume il **quadro infrastrutturale viario strategico**, in linea con quanto previsto dalla vigente programmazione strategica.

2.2.1 La pianificazione a livello regionale (PRIT 98 e PRIT 2025)

La rete viaria dell'Emilia-Romagna è stata oggetto nel periodo di validità del PRIT 98 di un vasto processo di adeguamento e ammodernamento. La novità più rilevante è stata l'attuazione della Legge 59/1997 (cosiddetta "Bassanini"), che, per il settore stradale, si è avviata concretamente nel 2001 con il trasferimento di circa 2.000 km di strade statali direttamente alle Province della regione.

Il PRIT 2025 conferma in linea generale e specifica ulteriormente il modello definito nel PRIT 98 che individua una rete stradale articolata su livelli funzionalmente integrati:

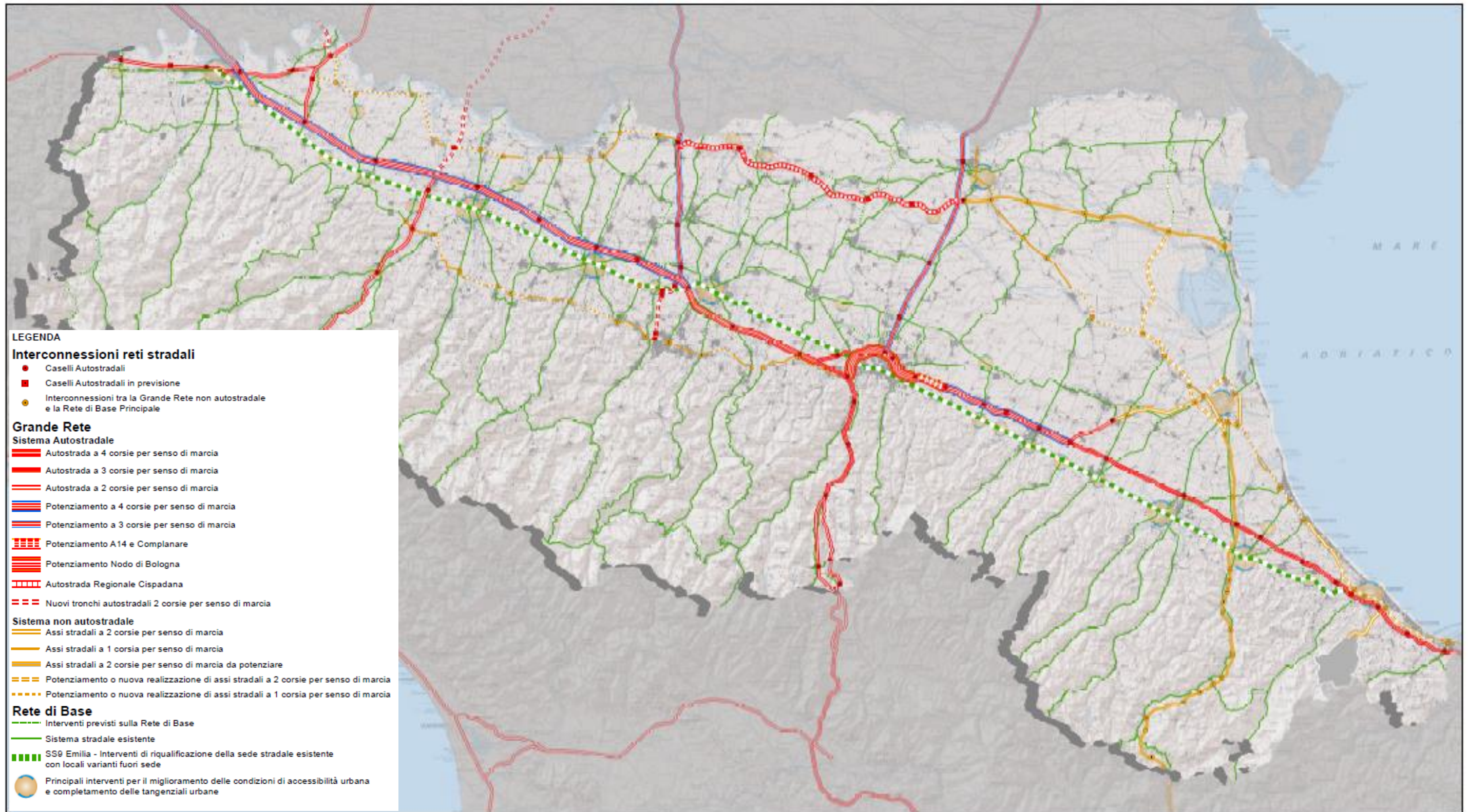
- La **Grande Rete** nazionale – regionale costituita dalle autostrade e dalle arterie principali con funzioni di attraversamento e servizio per la mobilità regionale di ampio raggio;
- La **Rete di Base Principale** con funzioni di accessibilità locale al territorio e di servizio dei percorsi di medio - breve raggio.

La Grande Rete e la Rete di Base Principale comprendono e ampliano la rete viaria prevista dalla L.R. 3/99, composta da:

- Strade e superstrade di competenza diretta dello Stato (che si avvale di ANAS per la relativa gestione);
- Autostrade gestite in concessione (statale o regionale) da soggetti privati, comprensive degli assi diretti di adduzione;
- Alcune strade provinciali che concorrono ad assicurare l'accessibilità territoriale di medio-breve raggio.

Alla Grande Rete e alla Rete di Base Principale si aggiunge infine, la **Rete di Base Locale**, con caratteristiche funzionali più locali, al servizio di territori meno urbanizzati. Questa rete comprende le restanti strade provinciali e quelle comunali extra-urbane di interesse provinciale, come individuate dai piani territoriali di Area Vasta o Metropolitan.

Figura 12 La rete stradale PRIT 2025



Fonte: PRIT 2025 "Fase di Approvazione" - Carta B - 2019

Con riferimento all'area metropolitana di Bologna, la documentazione programmatica sopra richiamata sottolinea innanzi tutto la situazione di forte congestione del nodo stradale e autostradale bolognese, che già il PRIT 98 indicava come uno dei punti più problematici della rete viaria regionale. Il PRIT 2025 richiama la complessità del nodo che ha portato nel tempo all'individuazione di diverse ipotesi infrastrutturali, tra cui la proposta progettuale oggetto del presente studio, che prevede il potenziamento in sede del sistema autostradale-tangenziale attualmente esistente. In aggiunta alla realizzazione degli interventi sull'asse autostradale – tangenziale bolognese, si prevedono alcuni interventi connessi al Nodo, tra cui: un tratto di Intermedia di Pianura, la riqualificazione del nodo di Funo e il III lotto dell'asse Lungo savena.

Il PRIT 2025 conferma inoltre come per l'accesso da Sud all'area bolognese sia necessaria la risoluzione dei **nodi di Rastignano e Casalecchio**, per i quali le fasi progettuali e autorizzative sono già state completate, trovandosi il primo lotto del nodi di Rastignano già in fase di completamento.

Sempre con riferimento alla rete autostradale dell'area metropolitana di Bologna, il PRIT 2025 fa riferimento alla realizzazione degli **interventi di ampliamento delle sedi autostradali** esistenti sull'Autostrada **A14** (tratto Bologna S. Lazzaro - diramazione Ravenna) e sull'Autostrada **A13** (tratto Bologna Arcoveggio e il confine regionale), nonché della complanare alla A14 in carreggiata Nord da Bologna S. Lazzaro a Ponte Rizzoli.

In merito alle scelte strategiche di rilevanza nazionale e regionale, il PRIT 2025 menziona l'ampliamento dell'A1 a quattro corsie tra Piacenza Sud e Modena Nord e dell'A22 a tre corsie da Modena a Verona, così come la realizzazione/completamento dei seguenti assi:

- Nuova Autostrada Cispadana e la rete ordinaria afferente al sistema cispadano;
- Bretella autostradale Tirreno-Brennero TIBRE;
- Bretella autostradale Campogalliano-Sassuolo;
- Sistema pedemontano;
- Riqualificazione della Ferrara-Porto Garibaldi.

Il PRIT 2025 contiene infine importanti novità rispetto al PRIT 98 con riferimento al corridoio E45/E55, per il quale la Regione Emilia-Romagna ha individuato una proposta alternativa rispetto allo sviluppo di un nuovo asse autostradale, consistente in una nuova infrastruttura di tipo extraurbano con una o due corsie per senso di marcia nel territorio regionale. Una eventuale prosecuzione dell'asse fino ad Ariano Polesine dovrebbe essere verificata con la Regione Veneto. Ai fini di questo studio, l'eventuale adeguamento a caratteristiche autostradali della E45 è pertanto da valutarsi unicamente in un orizzonte temporale di lungo periodo successivo al traguardo di piano.

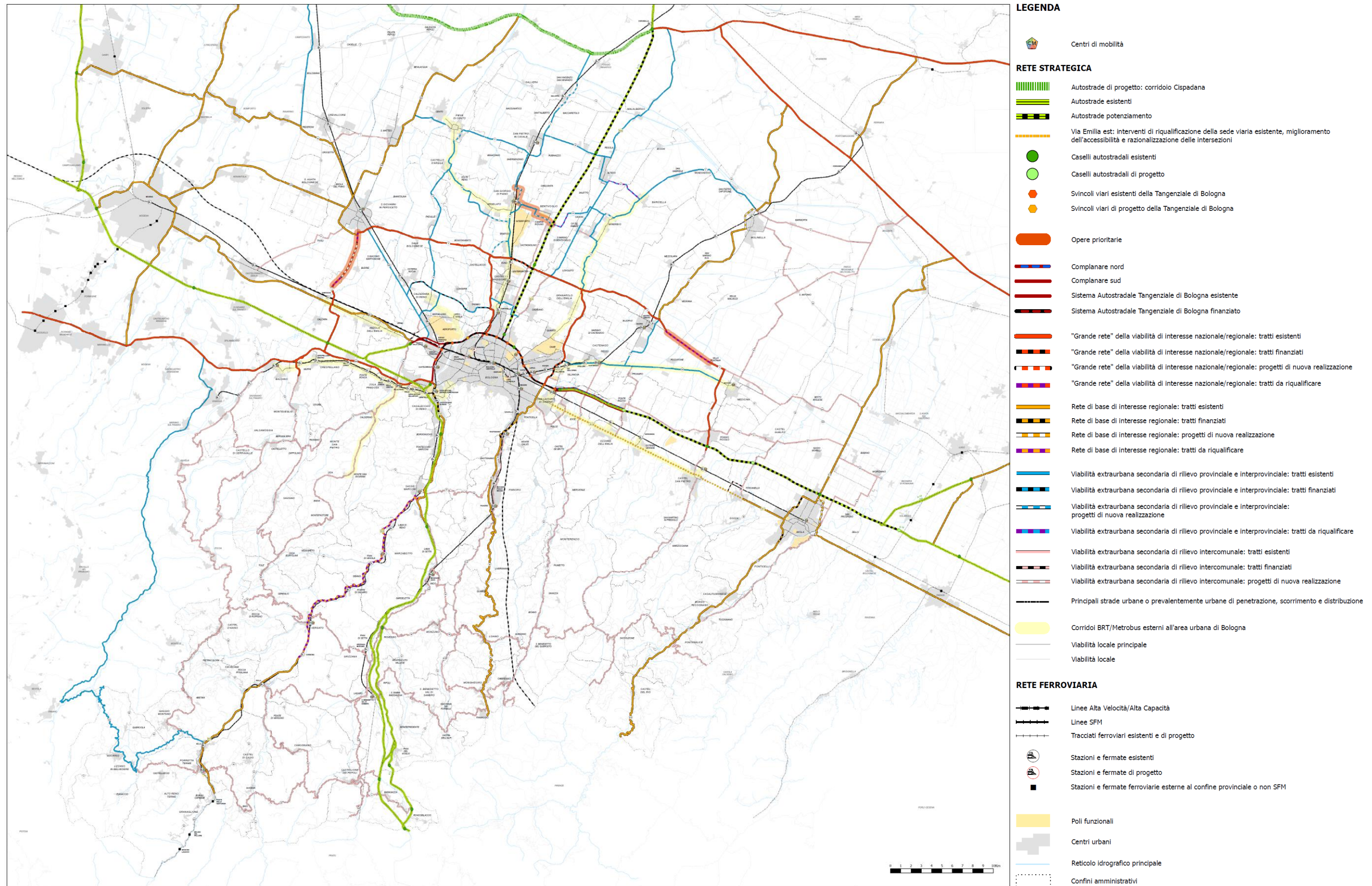
2.2.2 La pianificazione a livello di città metropolitana (PUMS e PMP)

Oltre agli interventi inerenti il potenziamento del nodo di Bologna, ivi comprese le opere complementari come descritte al capitolo precedente, il PUMS approvato nel 2019, fa riferimento ai seguenti interventi in fase di pianificazione/progettazione (Figura 13), dando continuità e aggiornando il PMP adottato nel 2009:

- Asse S. Giovanni–via Emilia S.P. 2 “Variante Le Budrie” da Castelletto a S. Giovanni in Persiceto;
- Asse Lungosavena – Lotto 2 Bis: realizzazione di nuova viabilità di collegamento tra la rotatoria su Via dell'Industria e la S.P. 253 S. Vitale con rimozione del passaggio a livello nei pressi di Cà dell'Orbo;
- S.P. 4 Nuova variante centro abitato di S. Vincenzo/S. Venanzio;
- S.P. 4/S.P. 44 Nuove varianti centri abitati di S. Giorgio di Piano, Bentivoglio e Minerbio;
- S.P. 42 Nuova variante centro abitato Pieve di Cento di interconnessione con la S.P. 11 (S.P. 1bis);
- S.P. 42 Completamento nuovo asse stradale tra centro abitato Argelato e S.P. 4;
- S.P. 87 Nuova variante centro abitato Casette di Funo di interconnessione con S.P. 3;

- S.P. 6 Nuova variante centro abitato di Molinella;
- S.P. 610 Completamento nuova variante di Imola;
- S.P. 54 Nuova variante di Imola;
- S.S. 64 Porrettana - Nodo di Casalecchio di Reno: realizzazione della variante alla statale, che consente la ricucitura dell'arteria con la Nuova Porrettana, già in esercizio fino a Borgonuovo (fraz. Sasso Marconi);
- SP ex S.S. 65 Nodo di Rastignano: Lotto 2.

Figura 13 La rete stradale strategica della Città Metropolitana di Bologna



Fonte: PUMS Tavola 3A - 2019

2.3 Quadro programmatico degli interventi stradali

Nel prosieguo del presente capitolo si descrive il quadro programmatico infrastrutturale di riferimento per il progetto: quest'attività riguarda l'identificazione degli interventi inclusi nella programmazione degli enti competenti, da considerarsi negli scenari di traffico quale evoluzione del sistema di offerta di trasporto rispetto al modello di traffico implementato nell'anno 2016.

L'identificazione delle opere incluse nel quadro programmatico, elencate nelle pagine successive, si basa sull'analisi dei seguenti documenti:

- Piano Regionale Integrato dei Trasporti PRIT 98;
- Piano Regionale Integrato dei Trasporti PRIT 2025, documento già adottato a Luglio 2019 e modificato in Ottobre 2019 in vista della sua approvazione finale da parte dell'Assemblea Legislativa;
- Piano della Mobilità della Provincia di Bologna, approvato nel 2009;
- Piano Urbano della Mobilità Sostenibile della Città Metropolitana di Bologna, approvato nel 2019;
- Siti istituzionali di Regione Emilia-Romagna e Città Metropolitana di Bologna;
- Documentazione ufficiale presentata sui siti dei Concessionari Autostradali;
- Documentazione fornita dal Comune di Bologna.

L'elenco delle opere derivate da questi documenti, presentato nella tabella successiva, è corredato dalle seguenti informazioni:

- Fase di avanzamento iter approvativo / progettuale e/o realizzativo dell'opera;
- Fonte del finanziamento e stato di fatto;
- Indicazione, per ogni specifico progetto, dell'orizzonte temporale di simulazione di medio termine (2030) o lungo termine (2040) al quale si è inserita l'opera nel modello, poiché si considera la piena funzionalità della stessa (l'entrata in esercizio si stima avvenire nell'arco temporale che precede l'orizzonte temporale di simulazione considerato).

Le tabelle definiscono così anche il quadro programmatico infrastrutturale di riferimento per il progetto identificato rispetto all'anno base del presente studio, che è il 2016.

Si rimanda ai paragrafi successivi per la descrizione delle opere citate; tale descrizione sintetizza gli elementi informativi rilevanti ai fini della codifica degli interventi nel modello di traffico (tra cui in particolare il tracciato, le caratteristiche della piattaforma, l'orizzonte previsto per la realizzazione).

Tabella 2 Quadro programmatico infrastrutturale

Progetti e interventi del quadro programmatico	Ente di riferimento	Fase di avanzamento iter progettuale/ approvativo	Finanziamento	Orizzonti temporali		PRIT 2025	PUMS 2019
				2030	2040		
Infrastrutture di ambito sovra-regionale e interregionale (cfr paragrafo 2.3.1)							
A14 IV corsia tratto da nuovo svincolo di Ponte Rizzoli a Diramazione Ravenna	Autostrade per l'Italia	Conferenza dei Servizi in corso	Convenzione Unica	x	x	x	x
A1 IV corsia da Piacenza Sud a Modena Nord	Autostrade per l'Italia	Progettazione preliminare conclusa	Convenzione Unica		x	x	n.a.
A13 III corsia da Bologna Arcoveggio a Ferrara Sud	Autostrade per l'Italia	Progettazione Definitiva	Convenzione Unica	x	x	x	x
A13 III corsia da Padova Sud a Monselice (Regione Veneto)	Autostrade per l'Italia	Progettazione Definitiva	Convenzione Unica	x	x	PRT Veneto	n.a.
A22 III corsia da Modena a Verona, compreso il ponte sul Po	Autostrada del Brennero	Progetto esecutivo in corso	Concessione	x	x	x	n.a.

Progetti e interventi del quadro programmatico	Ente di riferimento	Fase di avanzamento iter progettuale/ approvativo	Finanziamento	Orizzonti temporali		PRIT 2025	PUMS 2019
				2030	2040		
Nuova Autostrada Cispadana: A13 Ferrara Sud - A22 Reggiolo Rolo	Società Autostrada Regionale Cispadana	Progettazione Definitiva Approvata	Concessione	x	x	x	x
TIBRE - Tirreno – Brennero - Raccordo autostradale A22 – A15. 1° stralcio: Interconnessione A15/A1 – casello Terre Verdiane	AutoCS	Lavori in corso	Primo stralcio finanziato	x	x	x	n.a.
TIBRE - Tirreno – Brennero - Raccordo autostradale A22 – A15. 2° stralcio: casello Terre Verdiane – Nogarole Rocca (A22) (Regione Emilia-Romagna, Regione Lombardia e Regione Veneto)	AutoCS	Progettazione Definitiva Conclusa	Da definire		x	x	n.a.
Autostrada regionale Cremona-Mantova (Regione Lombardia)	Stradivaria	Aggiornamento Progettazione Definitiva a seguito esito positivo VIA	Concessione	x	x	PRMT Lombardia	n.a.
Opere di progetto e complementari all'ampliamento alla IV corsia della A14 Ponte Rizzoli - Diramazione Ravenna (cfr paragrafo 2.3.2)							
Complanare alla A14 in carreggiata Nord da Bologna S. Lazzaro a Ponte Rizzoli come da Accordo MIT – ASPI per il potenziamento del nodo di Bologna del 15/04/16	Autostrade per l'Italia	Progetto Definitivo	Convenzione Unica	x	x	X	x
A14 nuovo svincolo di Ponte Rizzoli tra viabilità ordinaria e Complanari Nord e Sud come da Accordo MIT – ASPI per il potenziamento del nodo di Bologna del 15/04/16	Autostrade per l'Italia	Progetto Definitivo	Convenzione Unica	x	x	x	x
A14 Nuovo casello autostradale di Toscanella di Dozza (tra gli svincoli di Castel S. Pietro e Imola)	Autostrade per l'Italia	Inclusi nel progetto di IV corsia della A14 tra Ponte Rizzoli e dir. Ravenna	Convenzione Unica	x	x	x	x
A14 Nuovo casello autostradale di Solarolo (RA)	Autostrade per l'Italia	Inclusi nel progetto di IV corsia della A14 tra Ponte Rizzoli e dir. Ravenna	Convenzione Unica	x	x	x	n.a.
Realizzazione del collegamento della zona artigianale la Cicogna (Comune San Lazzaro) con la Complanare Nord e Sud – Svincolo di Borgatella	Autostrade per l'Italia	Inclusi nel progetto di IV corsia della A14 tra Ponte Rizzoli e dir. Ravenna	Convenzione Unica	x	x	-	-
Sistemazione a rotonda dell'attuale intersezione tra uscita del casello A14 di Castel San Pietro e la S.P. 19 (San Carlo)	Autostrade per l'Italia	Inclusi nel progetto di IV corsia della A14 tra Ponte Rizzoli e dir. Ravenna	Convenzione Unica	x	x	-	-
Infrastrutture di ambito regionale (cfr paragrafo 2.3.3)							
Ferrara-Porto Garibaldi: riqualificazione superstrada con caratteristiche autostradali	Attualmente gestita da ANAS. Futuro concessionario: Aut. Brennero	Conclusa gara per la realizzazione dell'opera in project financing. Progettazione in corso	Convenzione		x	x	n.a.
Bretella autostradale Campogalliano-Sassuolo	Autostrada del Brennero S.p.A.	Progettazione esecutiva completata	Convenzione	x	x	x	n.a.
Sistema pedemontano: Asse Nuova Bazzanese e Nuova Pedemontana [da Bologna loc. via Lunga a Bazzano e Rangona (MO)]	Regione Emilia-Romagna	Aperto il 18/05/2019 ma considerato chiuso rispetto all'anno base dello studio	Autostrade per l'Italia, Regione Emilia-Romagna, Prov. Bologna, Comuni	x	x	x	-
Sistema pedemontano: completamento da Rangona (MO) a	Regione Emilia-Romagna	Pianificazione, progettazione e lavori in	Autostrade per l'Italia, Regione		x	x	n.a.

Progetti e interventi del quadro programmatico	Ente di riferimento	Fase di avanzamento iter progettuale/ approvativo	Finanziamento	Orizzonti temporali		PRIT 2025	PUMS 2019
				2030	2040		
Collecchio (PR) con caratteristiche di strada extraurbana secondaria (tipo C), tramite la realizzazione sia di tratti in nuova sede sia con adeguamenti alla viabilità esistente		corso o da iniziare	Emilia-Romagna, Prov. Bologna, Comuni				
Sistema cispadano rete ordinaria: da casello Reggiolo Rolo (interconnessione A22) a casello Terre Verdiane (interconnessione 1° stralcio TIBRE) tratte nelle province di Reggio Emilia e Parma	Regione Emilia-Romagna/ Società Autostrada Regionale Cispadana	Lavori conclusi, in corso o da iniziare	Opere in parte finanziate		x	x	n.a.
Sistema cispadano rete ordinaria: riqualificazione / realizzazione da casello Terre Verdiane (interconnessione 1° stralcio TIBRE) a San Pietro in Cerro. Per quanto non sia più previsto il collegamento tra questo sistema e l'A21, si prevede tuttavia la riorganizzazione dell'interconnessione A21/A21dir con un sistema di svincolamento che consenta le manovre in tutte le direzioni	Regione Emilia-Romagna/ Stradivaria	Pianificazione	Da definire		x	x	n.a.
Infrastrutture stradali di ambito provinciale bolognese di rilevanza per il progetto (cfr paragrafo 2.3.4)							
A1 Nuovo Casello Valsamoggia e variante di Calcara alla S.P. 27 dalla A1 alla S.S. 9 via Emilia, comprensivo del raccordo tra il nuovo casello ed il tracciato attuale della S.P. 27	Autostrade per l'Italia	Aperto il 8/11/2016 ma considerato chiuso rispetto all'anno base dello studio	Autostrade per l'Italia	x	x	-	-
Variante alla S.P. 27 dal nuovo casello di Valsamoggia sulla A1 all'interconnessione con l'Asse Nuova Bazzanese	Provincia di Bologna	Aperto il 31/05/2019 ma considerato chiuso rispetto all'anno base dello studio	Provincia di Bologna, Autostrade per l'Italia	x	x	-	-
Asse Trasversale di Pianura S.P. 3: Variante Nord di Budrio Lotto B da via Calamoni all'innesto S.P. 3 / S.P. 5 in Granarolo Emilia	Provincia di Bologna	Aperto nell'Aprile 2017 ma considerato chiuso rispetto all'anno base dello studio	Provincia di Bologna	x	x	-	-
Asse S. Giovanni-via Emilia S.P. 2 "Variante Le Budrie" da Castelletto a S. Giovanni in Persiceto	Provincia di Bologna	Pianificato	Provincia di Bologna		x	x	x
Asse Nuova Galliera da via Corticella alla S.P. 3: S.P. 87	Provincia di Bologna	Aperto il 26/06/2018 ma considerato chiuso rispetto all'anno base dello studio	Provincia di Bologna	x	x	n.a.	x
Asse Lungosavena - Lotto 2 Bis: realizzazione di nuova viabilità di collegamento tra la rotatoria su Via dell'Industria e la S.P. 253 S. Vitale con rimozione del passaggio a livello nei pressi di Cà dell'Orbo	Provincia di Bologna	Pianificato	Provincia di Bologna (Finanziato)	x	x	n.a.	x
S.P. 4 Nuova variante centro abitato di S. Vincenzo/S. Venanzio	Provincia di Bologna	Pianificato	Provincia di Bologna		x	n.a.	x
S.P. 4/S.P. 44 Nuove varianti centri abitati di S. Giorgio di Piano, Bentivoglio e Minerbio	Provincia di Bologna	Pianificato	Provincia di Bologna		x	n.a.	x
S.P. 42 Nuova variante centro abitato Pieve di Cento di interconnessione con la S.P. 11 (S.P. 1bis)	Provincia di Bologna	Pianificato	Provincia di Bologna		x	n.a.	x
S.P. 42 Completamento nuovo asse stradale tra centro abitato Argelato e S.P. 4	Provincia di Bologna	Pianificato	Provincia di Bologna		x	n.a.	x

Progetti e interventi del quadro programmatico	Ente di riferimento	Fase di avanzamento iter progettuale/ approvativo	Finanziamento	Orizzonti temporali		PRIT 2025	PUMS 2019
				2030	2040		
S.P. 87 Nuova variante centro abitato Casette di Funo di interconnessione con S.P. 3	Provincia di Bologna	Pianificato	Provincia di Bologna		x	n.a.	x
S.P. 6 Nuova variante centro abitato di Molinella	Provincia di Bologna	Pianificato	Provincia di Bologna		x	n.a.	x
S.P. 610 Completamento nuova variante di Imola	Provincia di Bologna	Pianificato	Provincia di Bologna (Finanziato)	x	x	n.a.	x
S.P. 54 Nuova variante di Imola	Provincia di Bologna	Pianificato	Provincia di Bologna		x	n.a.	x
S.S. 64 Porrettana - Nodo di Casalecchio di Reno: realizzazione della variante alla statale, che consente la ricucitura dell'arteria con la Nuova Porrettana, già in esercizio fino a Borgonuovo (fraz. Sasso Marconi)	Provincia di Bologna	Progettazione Definitiva	Provincia di Bologna (Finanziato)	x	x	x	x
SP ex S.S. 65 Nodo di Rastignano: Lotto 2	Provincia di Bologna	Progettazione Definitiva	Provincia di Bologna	x	x	x	x
Infrastrutture stradali di ambito comunale bolognese di rilevanza per il progetto (cfr paragrafo 2.3.5)							
Nuova Roveretolo	Comune BO	Aperto il 19/04/2019 ma considerato chiuso rispetto all'anno base dello studio	Comune BO	x	x	n.a.	n.a.
Chiusura di via Zanardi	Comune BO	Progettazione Esecutiva in corso	Comune BO	x	x	n.a.	n.a.

Legenda: n.a. = non attinente n.d. = non disponibile

2.3.1 Infrastrutture autostradali di ambito sovra-regionale e interregionale

2.3.1.1 A14 IV corsia Ponte Rizzoli - diramazione Ravenna

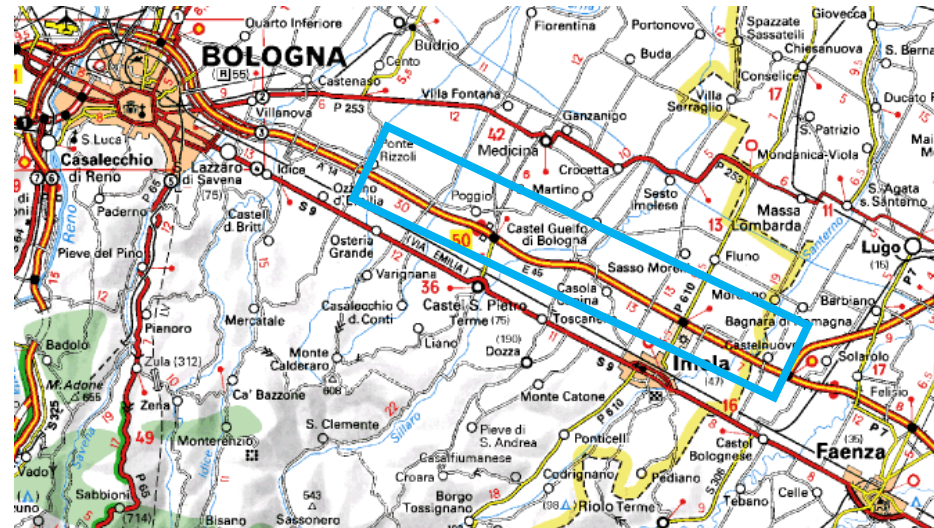
A valle dell'accordo per il potenziamento del nodo autostradale e tangenziale di Bologna (15/04/2016), della prescrizione della Regione Emilia-Romagna presentata in Conferenza dei Servizi e delle successive precisazioni di Autostrade per l'Italia, la configurazione di progetto della IV corsia lungo la A14 tra Bologna San Lazzaro e la diramazione di Ravenna assume le seguenti caratteristiche: 3 corsie tra Bologna San Lazzaro e Ponte Rizzoli, realizzazione della Complanare Nord tra Bologna San Lazzaro e Ponte Rizzoli, nuova stazione satellite a Ponte Rizzoli sia per la Complanare Nord che per la Complanare Sud con condizioni di isopedaggio rispetto alla stazione di Bologna San Lazzaro e 4 corsie tra Ponte Rizzoli e la Diramazione di Ravenna.

Il progetto, prevede inoltre la realizzazione del collegamento della zona artigianale la Cicogna (Comune San Lazzaro) con la Complanare Nord e Sud - Svincolo di Borgatella, un nuovo casello in A14 in località Toscanella di Dozza, la sistemazione a rotatoria dell'attuale intersezione tra l'uscita del casello A14 di Castel San Pietro e la S.P. 19 (San Carlo) ed il nuovo casello autostradale A14 di Solarolo.

Per la descrizione di questi interventi si veda il paragrafo 2.3.2.

ASPI stima che le opere possano essere in esercizio entro il 2030.

Figura 14 A14 IV corsia Ponte Rizzoli - diramazione Ravenna



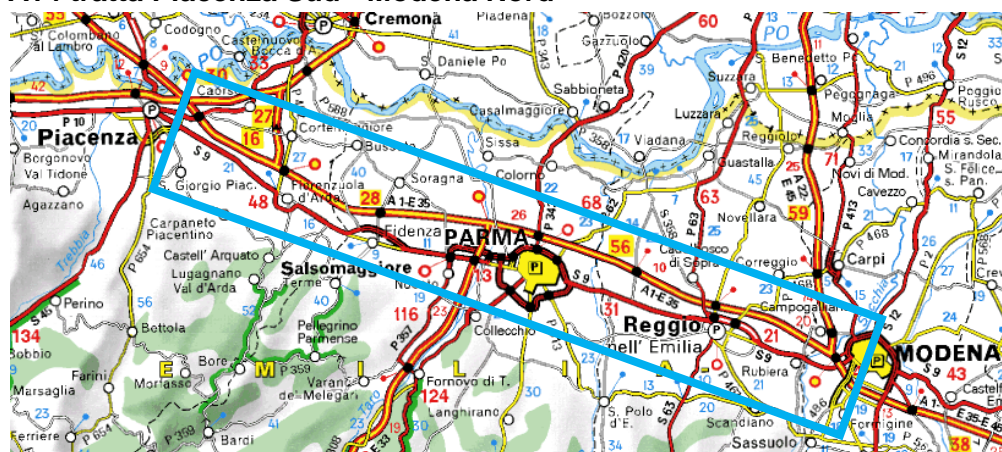
Fonte: Elaborazione SPEA

2.3.1.2 A1 IV corsia da Piacenza Sud a Modena Nord

Il progetto di ampliamento alla 4a corsia dei circa 98 km tra Piacenza Sud e Modena Nord, si inserisce nel disegno complessivo dell'ampliamento del tratto autostradale della A1 da Milano a Bologna. Il 3 febbraio 2011 è stato approvato dall'ANAS il progetto preliminare che, oltre all'ampliamento dell'intero tratto, prevede: l'adeguamento di 6 svincoli (Piacenza Sud, Fiorenzuola d'Arda, Fidenza - Salsomaggiore, Parma, Terre di Canossa - Campegine e Reggio Emilia) e delle interconnessioni in corrispondenza della A15 Parma-La Spezia e della A22 del Brennero; la demolizione e ricostruzione di 9 cavalcavia e l'adeguamento di 21 cavalcavia esistenti.

Si stima che le opere possano essere in esercizio entro il 2040.

Figura 15 A14 tratta Piacenza Sud - Modena Nord



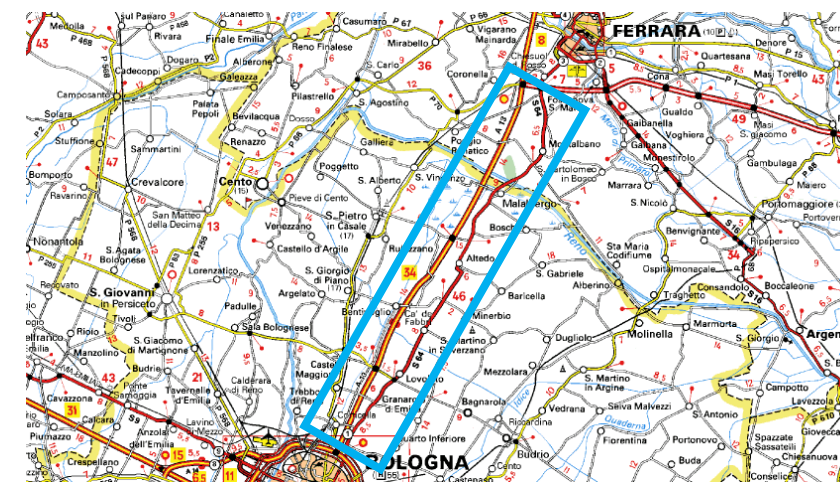
Fonte: Elaborazione SPEA

2.3.1.3 A13 III corsia da Bologna Arcoveggio a Ferrara Sud

L'intervento consiste nell'ampliamento alla 3a corsia dei circa 33 km della A13 tra Ferrara Sud e Bologna Arcoveggio. In data 3 febbraio 2011 è stato approvato dall'ANAS il progetto preliminare che, oltre all'ampliamento dell'intero tratto, prevede l'adeguamento degli svincoli di Ferrara Sud, Bologna Interporto e Altedo e la demolizione e ricostruzione di 30 cavalcavia. È stato redatto il progetto definitivo.

ASPI stima che le opere possano essere in esercizio entro il 2030.

Figura 16 A13 III corsia da Bologna Arcoveggio a Ferrara Sud



Fonte: Elaborazione SPEA

2.3.1.4 A13 III corsia da Padova Sud a Monselice

L'intervento consiste nell'ampliamento alla 3a corsia di circa 13 chilometri della A13 a partire dal km 89, in corrispondenza dello svincolo di Monselice, fino al km 101, in corrispondenza dell'allacciamento A13/Padova Sud. Successivamente all'approvazione nel 2011 del progetto preliminare da parte dell'ANAS è stato redatto il progetto definitivo.

ASPI stima che le opere possano essere in esercizio entro il 2030.

Figura 17 A13 III corsia da Padova Sud a Monselice



Fonte: Elaborazione SPEA

2.3.1.5 A22 III corsia Modena - Mantova - Verona

L'Autostrada A22 del Brennero è sempre più soggetta, oltre ad un incremento del volume di traffico internazionale, anche ad un aumento del fenomeno di mobilità nei weekend e durante le festività.

La risposta a questi fenomeni è stata individuata nell'adeguamento dell'infrastruttura stradale, le cui caratteristiche geometriche attuali, in alcuni periodi dell'anno, generano condizioni di congestione per superamento della capacità limite di smaltimento.

Per questo motivo, tra gli impegni sottoscritti dall'Autostrada del Brennero in sede di definizione del Piano Finanziario, vi è la realizzazione della terza corsia nel tratto tra Verona Nord e l'interconnessione con l'A1 a Modena. Solamente mediante la realizzazione dell'intervento di adeguamento alla III corsia tale tratta risulta in grado di soddisfare pienamente l'intera domanda di spostamento espressa dal territorio ai differenti orizzonti previsionali di analisi.

L'intervento - da realizzarsi tra il km 223 ed il km 313 per uno sviluppo complessivo di circa 90 km - consiste nell'assicurare all'intero tratto, per ciascuna carreggiata, tre corsie di marcia più una corsia di emergenza e nella riqualificazione dello svincolo di innesto con l'autostrada A1.

Il progetto definitivo, elaborato da Autobrennero nel 2009, ha ottenuto la dichiarazione di compatibilità ambientale, a seguito della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), ed è stato approvato in Conferenza dei Servizi nel 2014.

Si stima che le opere possano essere in esercizio entro il 2030.

2.3.1.6 Nuova Autostrada Regionale Cispadana: A13 Ferrara Sud - A22 Reggiolo Rolo

Nel 2006, in conformità a quanto stabilito dall'art. 164 ter della L.R. 3/99 e successive modifiche e integrazioni, la Regione Emilia-Romagna ha realizzato uno studio di fattibilità, con il quale si è proceduto, nel giugno dello stesso anno, alla programmazione dell'autostrada regionale Cispadana, prevedendone la realizzazione mediante concessione di costruzione e gestione, con il ricorso al capitale privato e con partecipazione finanziaria pubblica.

Pertanto, a seguito della programmazione dell'opera, è stato pubblicato un avviso di intervento realizzabile con capitale privato, che ha comportato l'esame da parte delle strutture regionali, di 6 proposte prevenute da altrettanti operatori, singoli e associati, una delle quali, nel luglio del 2007 è stata dichiarata di pubblico interesse dalla Giunta regionale, ai sensi della disciplina in materia di project financing.

Successivamente è stata quindi espletata una gara volta all'individuazione del concessionario, che ha portato nel gennaio del 2010 all'aggiudicazione della concessione all'A.T.I. con Autostrada Del Brennero S.p.A. come mandataria.

Successivamente il 23 marzo 2010 l'ATI ha costituito una società con denominazione Autostrada Regionale Cispadana S.p.A. (ARC S.p.A.). Il 25 novembre 2010 è stata sottoscritta la convenzione tra la Regione Emilia-Romagna e l'ARC, concessionaria dell'opera, che realizzerà e gestirà l'infrastruttura.

La Giunta regionale ha approvato, in data 19 dicembre 2011, con deliberazione 1867/2011, il progetto preliminare nella versione coordinata con gli enti, così come integrato dal concessionario.

A seguito della predetta approvazione del progetto preliminare, la Regione Emilia-Romagna ha chiesto al Concessionario di procedere all'elaborazione del progetto definitivo, da sottoporre alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) da parte del Ministero dell'Ambiente.

In data 3 ottobre 2012 è stata quindi presentata dal Concessionario l'istanza al Ministero dell'Ambiente di attivazione della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e in data 10 ottobre 2012 è stato pubblicato il relativo avviso sui quotidiani per consentire la presentazione delle osservazioni.

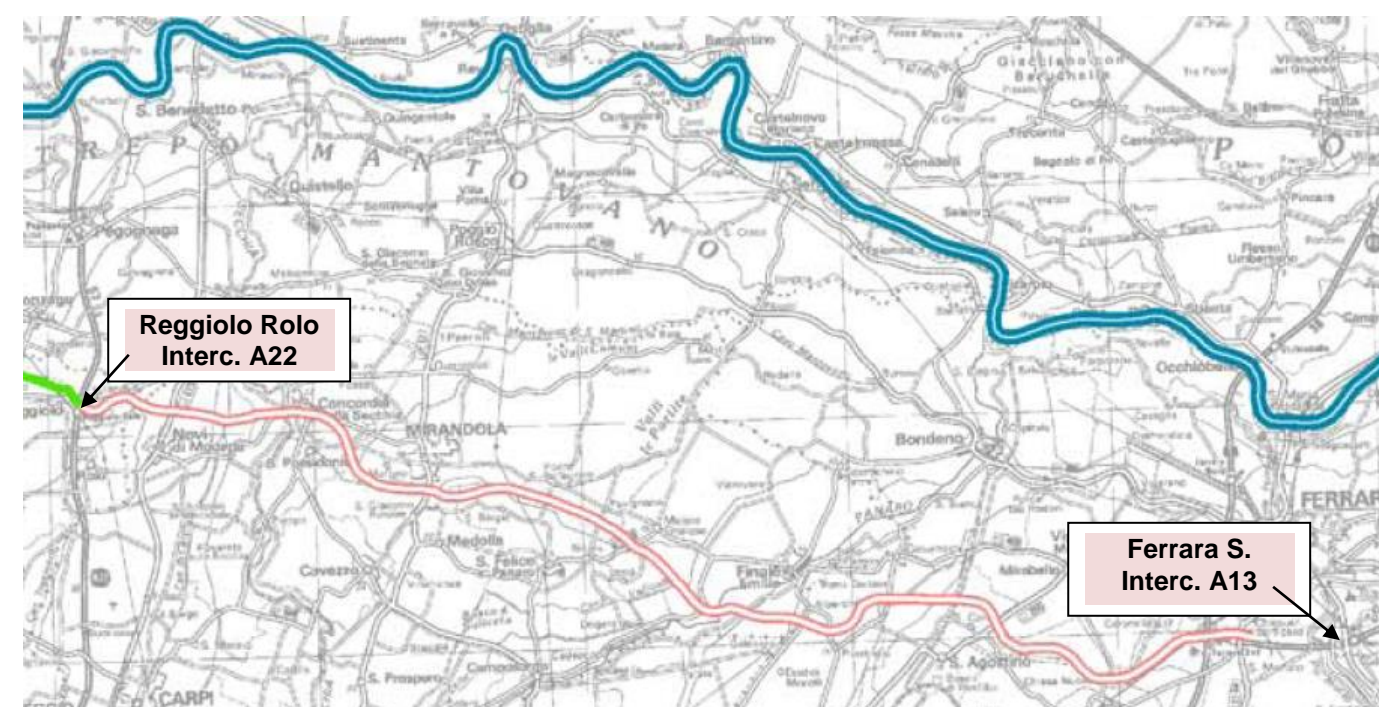
Al fine della successiva approvazione del progetto definitivo dell'opera, con decreto del Presidente 240/2012, il 20 novembre 2012 è stata quindi indetta la Conferenza di servizi finalizzata all'Accordo di programma in variante alla pianificazione territoriale e urbanistica (ex art. 158 L.R. 3/99 e art. 40 L.R. 20/00), le cui sedute si sono svolte tra dicembre 2012 e febbraio 2013.

Il concessionario, a seguito della richiesta della Commissione VIA, ha provveduto alla ripubblicazione della documentazione integrativa tra il 2013 e il 2016. Il decreto di compatibilità ambientale con parere favorevole con prescrizioni è stato dato il 25 Luglio 2017. Nel 2019 si è completato l'aggiornamento del progetto definitivo in ottemperanza alle prescrizioni.

L'autostrada si svilupperà per una lunghezza complessiva di circa 67 km, con inizio nel comune di Reggiolo (dove si raccorderà con l'autostrada A22), e termine nel comune di Ferrara (con attestazione finale sulla barriera di Ferrara Sud della A13, in raccordo alla superstrada Ferrara - Porto Garibaldi).

Si stima che le opere possano essere in esercizio entro il 2030.

Figura 18 Nuova Autostrada Cispadana



2.3.1.7 Corridoio Cispadano in viabilità ordinaria

Il Corridoio Cispadano, individuato dalla Regione Emilia-Romagna nel PRIT 2025 come facente parte della "Grande Rete", nei territori di Reggio Emilia, Parma e Piacenza è previsto essere realizzato in parte con caratteristiche autostradali, fra Ferrara Sud e Reggiolo-Rolo (la Nuova Autostrada Regionale Cispadana di cui al paragrafo precedente) ed in parte come potenziamento e completamento di una viabilità ordinaria di tipo extraurbano secondario in gran parte già esistente, con una corsia per senso di marcia (tipo C), privilegiando le soluzioni delle intersezioni con sistemi a rotatoria, piuttosto che svincoli a livello sfalsato. Il PRIT 2025 individua come prioritari il tratto dall'abitato di Castelvetro Piacentino alla S.P. 588 R con variante all'abitato di San Giuliano e di Villanova d'Arda in provincia di Piacenza e i seguenti tratti nella provincia di Parma: tratto dalla S.P. 588 R a San Secondo Parmense: adeguamento in sede della S.P. 10, tratto in variante sul fiume Taro, con interconnessione al casello di trecasali sul TIBRE, alla S.P. 72 Parma-Mezzani, il tratto dalla S.P. 60 Sorbolo-Coenzo, alla S.P. 62 R della Cisa a Brescello (a carico del Concessionario della prevista Autostrada Cispdana, il collegamento dall'abitato di Tagliata a Reggiolo (a carico del Concessionario della prevista Autostrada Cispadana).

Il PRIT 2025 prevede che non sia più necessario il tratto di Cispadana da San Pietro in Cerro a Caorso con interconnessione alla A21, mentre si prevede la riorganizzazione dell'interconnessione A21/A21 dir con un sistema di svincolamento che consenta le manovre in tutte le direzioni. La diramazione Sud della

Cispadana da Villanova d'Arda fino alla A21 dir, con interconnessione alla stessa mediante un nuovo casello a San Pietro in Cerro viene inserita nella Rete di Base Principale.

Si stima che l'intero sistema sarà aperto al traffico entro il 2040.

2.3.1.8 TIBRE: Interconnessione A15/A1 – casello Terre Verdiane - Nogarole Rocca (A22)

Il raccordo della A15 Parma-La Spezia con la A22 Brennero - Modena rientra fra le priorità già identificate dalla cosiddetta "Legge obiettivo" e dalla delibera CIPE del 21 dicembre 2001 quale infrastruttura strategica di interesse nazionale.

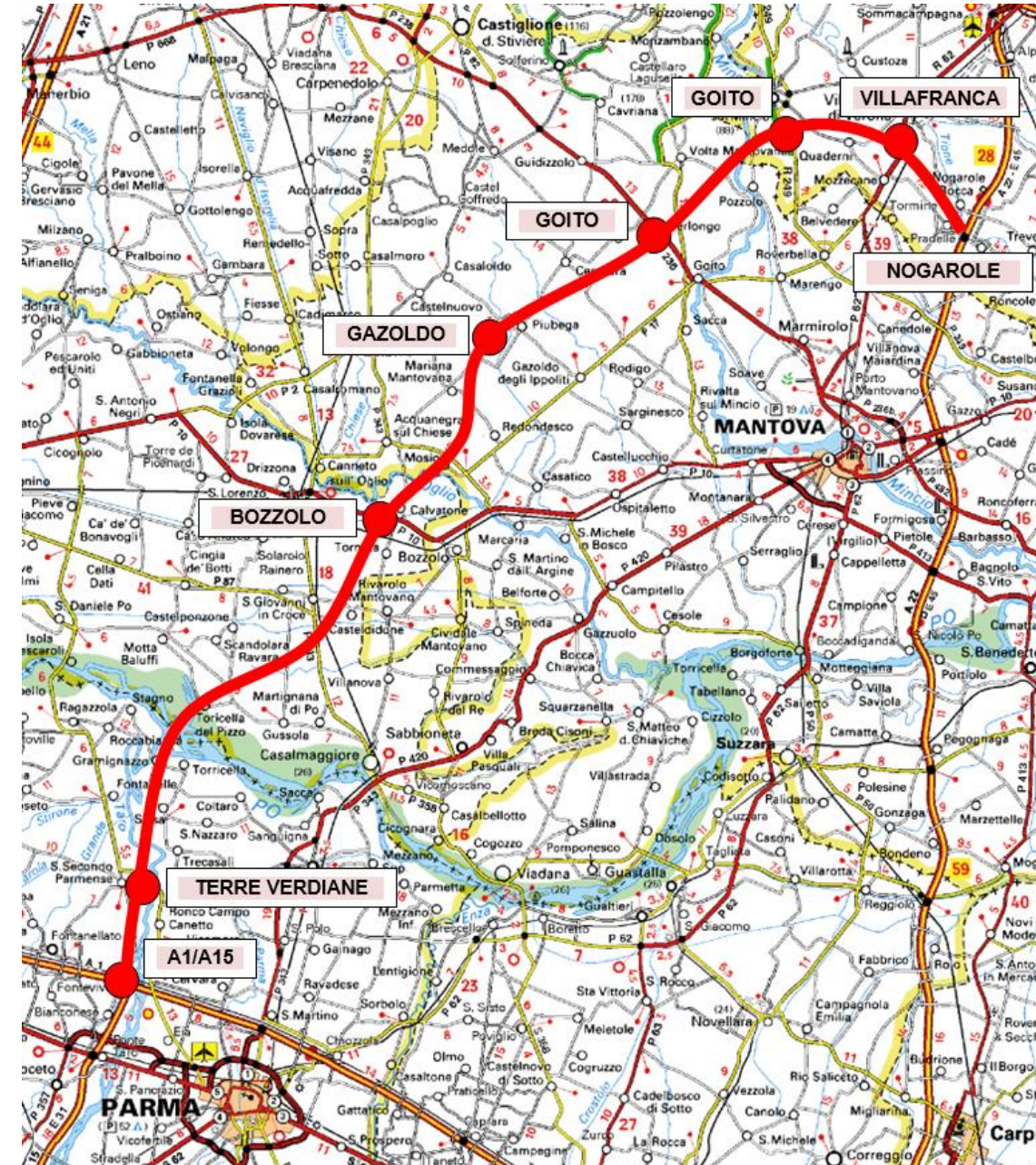
La società Autocamionale della Cisa (controllata dal Gruppo Gavio), dal 1974 concessionaria ANAS per la realizzazione e gestione della bretella in questione, ha predisposto la progettazione preliminare e lo studio di impatto ambientale dell'opera. L'intervento rientra nel corridoio plurimodale Tirreno-Brennero (in sigla: TIBRE), asse di comunicazione privilegiata fra l'area tedesca e i porti tosco-liguri. L'opera tuttavia, oltre a ottimizzare i flussi di traffico generati dalle relazioni fra Europa centro-settentrionale ed il Tirreno, tende anche a scaricare la rete della viabilità ordinaria del territorio attraversato.

Il progetto (cfr Figura seguente) prevede la realizzazione di un corridoio autostradale da Fontevivo (PR) a Nogarole Rocca (VR), della lunghezza complessiva di circa km 85 comprensivi dell'adeguamento di un tratto (km 2+350) dell'Autostrada A15 a Sud dell'intersezione con l'Autostrada A1. Le previsioni progettuali indicano un'infrastruttura a due carreggiate, ciascuna costituita da due corsie oltre a quella di emergenza.

L'opera verrà realizzata in lotti. Attualmente (Settembre 2020) sono in corso i lavori per la realizzazione del primo lotto dall'interconnessione con la A1/A15 al casello di Terre Verdiane (appalto integrato).

Si stima che le opere inerenti al primo lotto possano essere in esercizio entro il 2030, mentre l'entrata in esercizio del secondo lotto non è al momento ipotizzabile prima del 2040.

Figura 19 TIBRE



Fonte: Elaborazione SPEA

2.3.1.9 Autostrada regionale lombarda Cremona – Mantova

L'autostrada regionale Cremona - Mantova collegherà Cremona (dalla interconnessione con la A21) a Mantova (innestandosi sulla A22, a Sud del capoluogo).

Nella parte centrale del percorso l'autostrada Cremona-Mantova si innesterà alla futura autostrada TIBRE per il tratto Calvatone-Marcaria di competenza della concessione nazionale in capo ad Autocamionale della Cisa S.p.A. Si completa con il tratto Mantova Nord - Castel d'Ario che oltre a servire l'ambito locale rappresenta anche il punto di arrivo del progetto autostradale della Ferrara – Porto Garibaldi.

La Giunta Regionale Lombarda (con deliberazione n° VII/15954 del 30.12.2003) ha assunto gli esiti positivi della Conferenza dei Servizi sul progetto preliminare.

Si è conclusa positivamente la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) con emissione del Decreto di compatibilità ambientale n. 399 del 18/07/2011 da parte del Ministero dell'Ambiente di concerto con il Ministero per i Beni Culturali. Il concessionario Stradivaria S.p.A. ha completato il progetto definitivo nell'Agosto 2020, ad esito della procedura di VIA.

In base al progetto definitivo l'opera si estenderà complessivamente per 66,3 km, comprensivi di un tratto di 52 km di nuova costruzione, cui vanno aggiunti 8,5 km in comune con la TIBRE e altri 5 km della tangenziale di Mantova. Lungo la nuova tratta, saranno presenti due caselli, uno a Cremona e uno a Mantova, nonché otto uscite free flow intermedie presso Pieve San Giacomo, Piadena, Marcaria, Castellucchio, innesto Statale 10, S.S. 420, S.P. 29, S.S. 62.

Si stima che le opere possano essere in esercizio entro il 2030.

Figura 20 Autostrada regionale lombarda Cremona – Mantova



2.3.2 Opere complementari alla IV corsia A14 Ponte Rizzoli – dir. Ravenna

2.3.2.1 Sistema Tangenziale di Bologna: Complanare Nord: S. Lazzaro - Ponte Rizzoli e nuovo svincolo A14 di Ponte Rizzoli

Nel tratto tra la Stazione di Bologna S. Lazzaro (al km 22+231) e la loc. Ponte Rizzoli (al km29+500) l'Autostrada A14 si caratterizza per la presenza, in stretto affiancamento, del sistema di complanari di competenza dell'ANAS, facente parte del sistema tangenziale bolognese.

Tale sistema viabile, in adiacenza all'autostrada, è stato indicato come esigenza prioritaria già nel protocollo di intesa tra ANAS, Autostrade - concessioni e costruzioni S.p.A., la Regione Emilia-Romagna, la Provincia di Bologna e il Comune di Bologna del 14/07/1986, e risulta, ad oggi, parzialmente realizzato come di seguito descritto; allo stato attuale tale sistema è infatti costituito da:

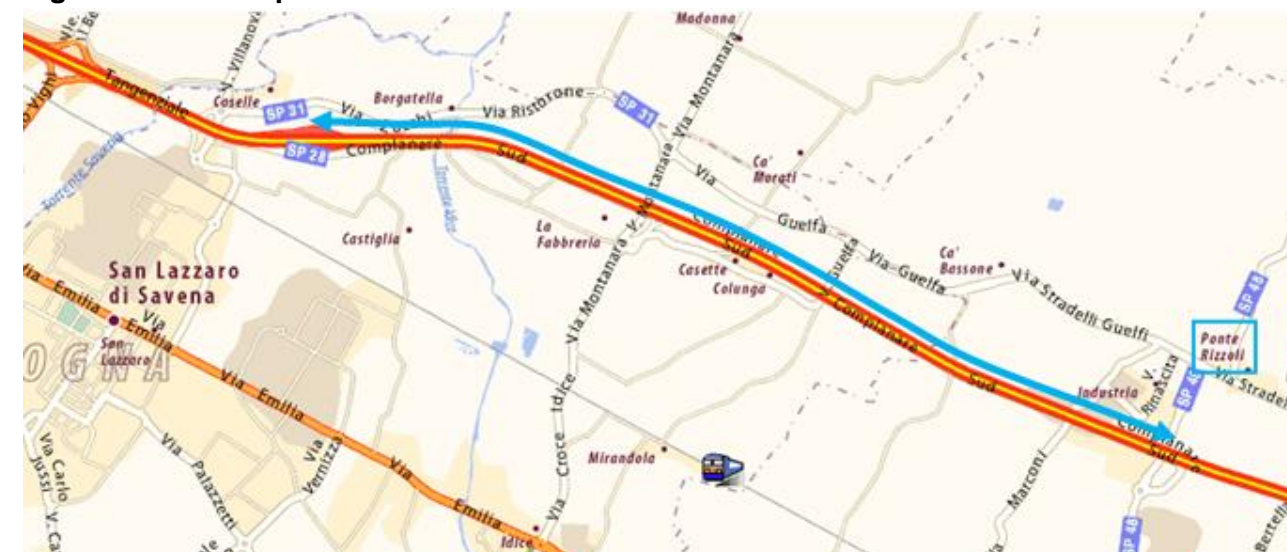
- Complanare Sud che, per uno sviluppo di circa 7 km, si affianca al margine della carreggiata Sud dell'A14 e che risulta già completata e in esercizio dall'ottobre 2007;
- Complanare Nord, per un analogo sviluppo in affiancamento al margine della carreggiata Nord. Per quest'opera sono già stati eseguiti alcuni lavori; risultano infatti predisposte le opere d'arte presenti lungo il tratto in oggetto (cavalcavia, tombini, ponti e sottovia) realizzate negli anni '90 durante i lavori di ampliamento alla III corsia dell'A14.

Il completamento della complanare Nord è previsto anche dal PUMS approvato nel 2019 nonché dal PMP approvato nel 2009; successivamente è stato redatto il progetto preliminare e l'opera ha ottenuto l'esclusione dalla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale a seguito dell'espletamento della procedura di verifica di assoggettabilità presso il Ministero dell'Ambiente nel maggio 2011.

Attualmente la realizzazione dell'intervento, secondo l'articolo 3 dell'Accordo per il potenziamento in sede del sistema autostradale/tangenziale del nodo di Bologna firmato il 15/04/2016 tra Ministero Infrastrutture e Trasporti, Regione Emilia-Romagna, Città Metropolitana di Bologna, Comune di Bologna e ASPI, è correlata alla realizzazione del nuovo svincolo autostradale di Ponte Rizzoli (tra complanari Nord e Sud e la viabilità ordinaria) e la IV corsia della A14 tra Ponte Rizzoli e la diramazione per Ravenna. La nuova stazione satellite a Ponte Rizzoli avrà condizioni di isopedaggio rispetto alla stazione di Bologna San Lazzaro.

Il progetto prevede la realizzazione di una strada con caratteristiche di tipo B, extraurbana principale (DM 2001), con imposizione di un limite di velocità pari a 90 km/h.

Figura 21 Complanare Nord



Elaborazione SPEA

Fonte:

Si stima che le opere possano essere in esercizio entro il 2030.

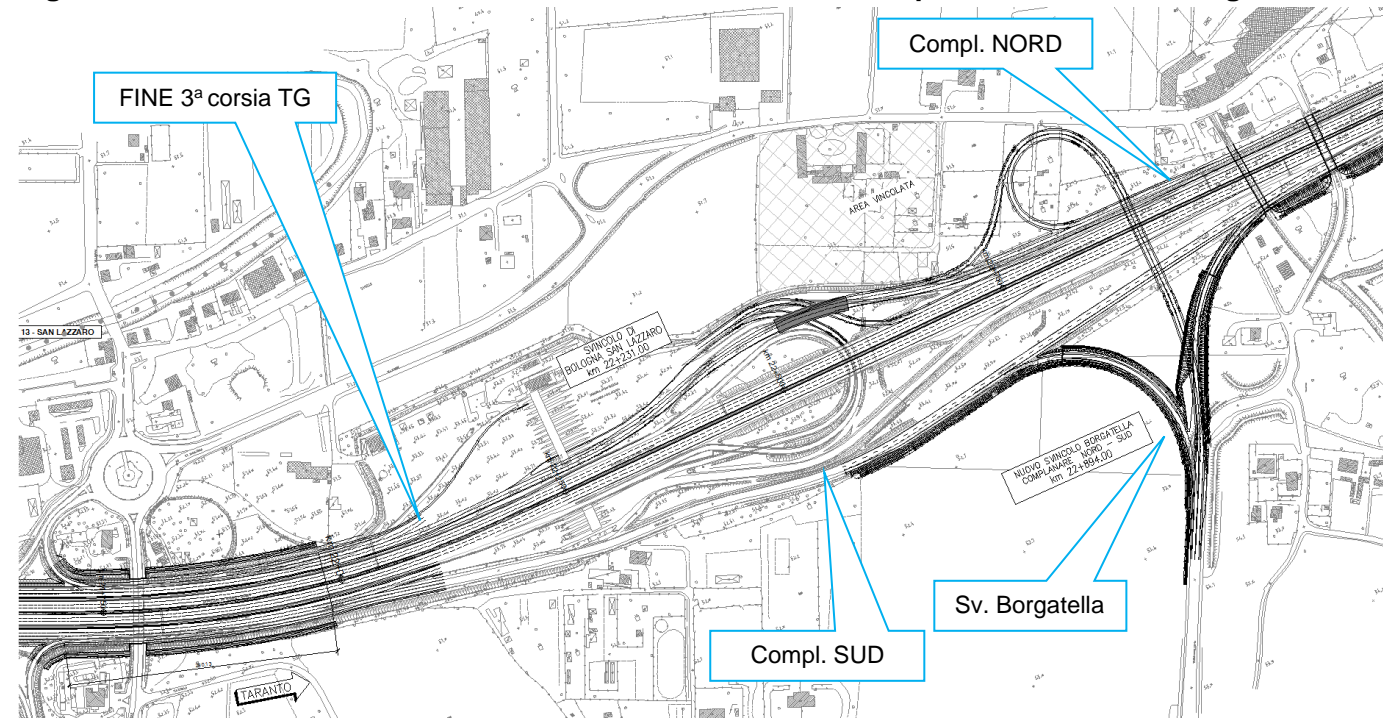
2.3.2.2 Complanari Nord e Sud: Svincolo di Borgatella

Il progetto prevede il completamento del collegamento tra la S.S. 9 Emilia e la complanare attraverso la realizzazione dello svincolo di raccordo tra la complanare Sud e la complanare Nord in località Borgatella, nel Comune di San Lazzaro.

L'opera venne inserita nella variante al PRG del comune di San Lazzaro del 1999 relativa al nuovo assetto viario. La nuova strada di collegamento tra la S.S.9 e la complanare è stata prevista come asse di accessibilità diretto ed autonomo (con opportuno sovra-sottopasso al sistema autostradale/tangenziale) per la Zona Artigianale della Cicogna collocata fra la A14 e la S.S. 9; in quest'area infatti sono state programmate quote di terziario.

Attualmente l'intervento fa parte delle cosiddette opere complementari alla IV corsia A14 Ponte Rizzoli – diramazione Ravenna.

Figura 22 Attestamento del Potenziamento della TG alle Complanari e Svincolo Borgatella



Fonte: Elaborazione SPEA

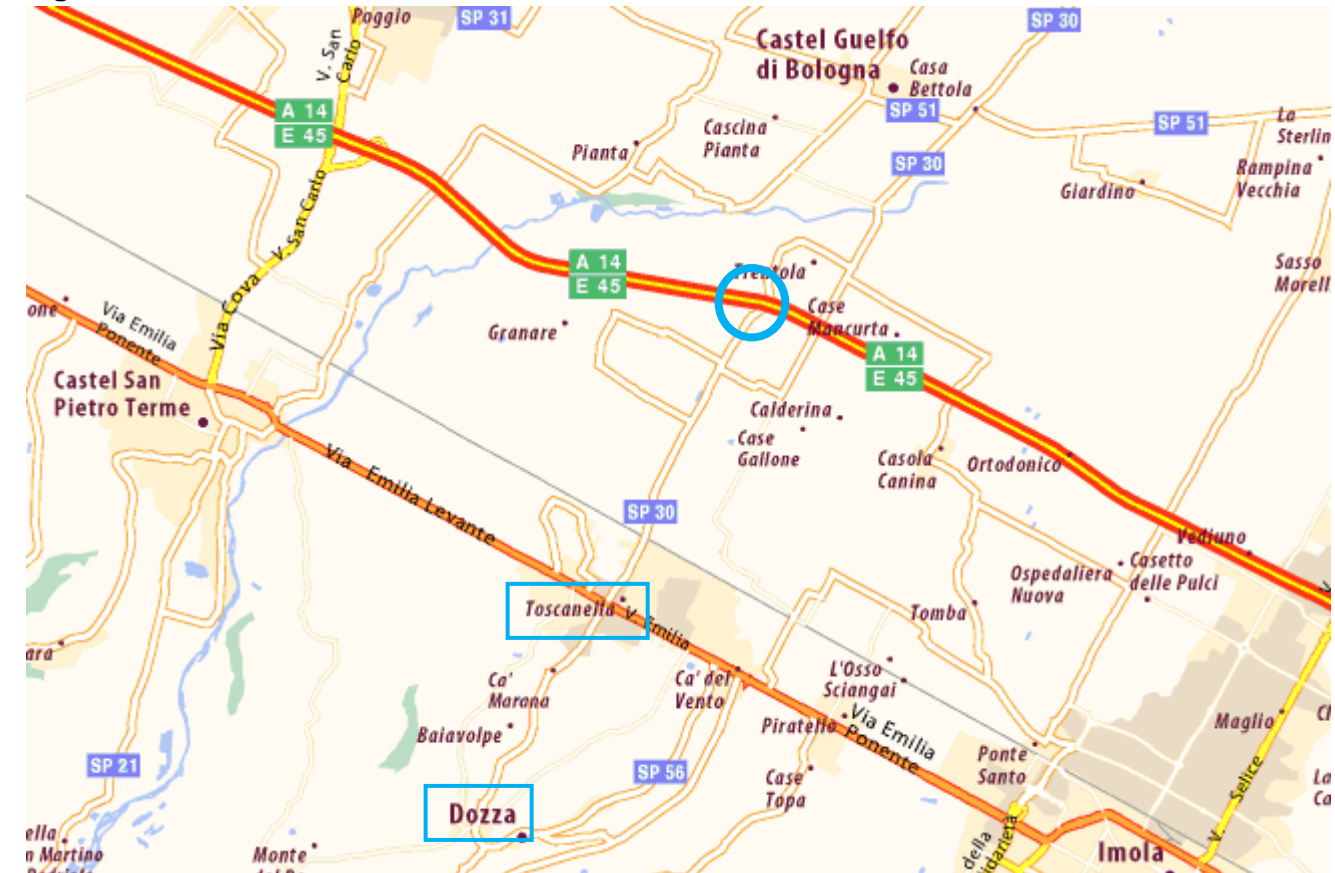
2.3.2.3 A14 Nuovo svincolo Toscanella di Dozza

Il nuovo svincolo di Toscanella (in comune di Dozza) è previsto alla progr. 42+500, in posizione baricentrica fra il precedente svincolo di Castel San Pietro (progr. 38+150) ed il successivo Svincolo di Imola (progr.50+050), all'altezza dei due principali centri abitati: Toscanella (in comune di Dozza) e Castel Guelfo.

L'intervento prevede la realizzazione di un nuovo casello, degli svincoli e dei relativi innesti sulla S.P. 30, nel Comune di Dozza, all'altezza dell'abitato di Toscanella.

Attualmente l'opera fa parte delle cosiddette opere complementari alla IV corsia A14 Ponte Rizzoli – diramazione Ravenna.

Figura 23 A14 Nuovo svincolo Toscanella di Dozza



Fonte: Elaborazione SPEA

2.3.2.4 Sistemazione a rotonda dell'attuale intersezione tra uscita del casello A14 di Castel San Pietro e la S.P. 19

L'intervento prevede la razionalizzazione e messa in sicurezza dell'intersezione tra la strada di accesso all'autostrada e la S.P. 19 mediante una rotonda; attualmente l'intersezione consiste in un incrocio a "T" regolato da stop e precedenza. L'intervento intende migliorare la sicurezza dell'attuale intersezione a T, eliminando le 2 svolte a sinistra (dalla S.P. 19 provenendo da Nord verso il casello e dal casello verso la S.P. 19 in direzione Castel S.Pietro), che sono inoltre ubicate in prossimità della rampa Sud del sovrappasso autostradale.

Attualmente l'opera fa parte delle cosiddette opere complementari alla IV corsia A14 Ponte Rizzoli – diramazione Ravenna.

Si stima che i lavori possano essere ultimati per l'apertura al traffico entro il 2030.

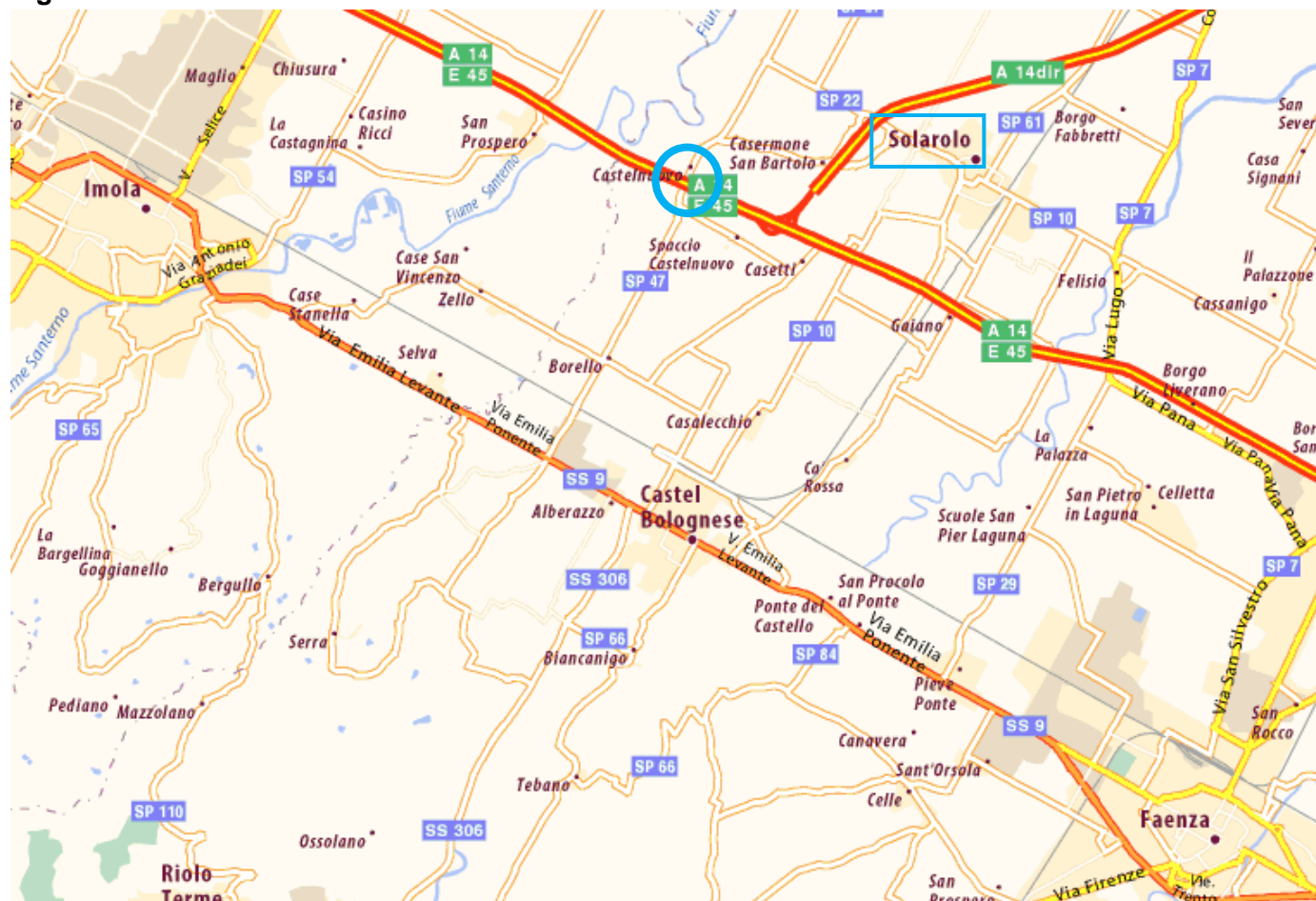
2.3.2.5 A14 Nuovo svincolo di Solarolo

Il nuovo svincolo di Solarolo collega l'asse autostradale con la S.P. 47 "Strada Provinciale Castelnuovo Pilastrino". Questa ubicazione (progressiva 55+00) risulta obbligata in quanto la parallela, ad Est, Strada Provinciale Via Lunga, ricade troppo vicina all'interconnessione (sfiocco alla progr. 56+00), mentre, verso Ovest, si hanno strade di minore importanza, quindi l'attraversamento del Fiume Santerno e, ancora più a Ovest lo Svincolo esistente di Imola (progr. 50+00).

Attualmente l'opera fa parte delle cosiddette opere complementari alla IV corsia A14 Ponte Rizzoli – diramazione Ravenna.

Si stima che i lavori possano essere ultimati per l'apertura al traffico entro il 2030.

Figura 24 A14 Nuovo svincolo Solarolo



Fonte: Elaborazione SPEA

2.3.3 Infrastrutture di ambito regionale

2.3.3.1 Ferrara – Porto Garibaldi

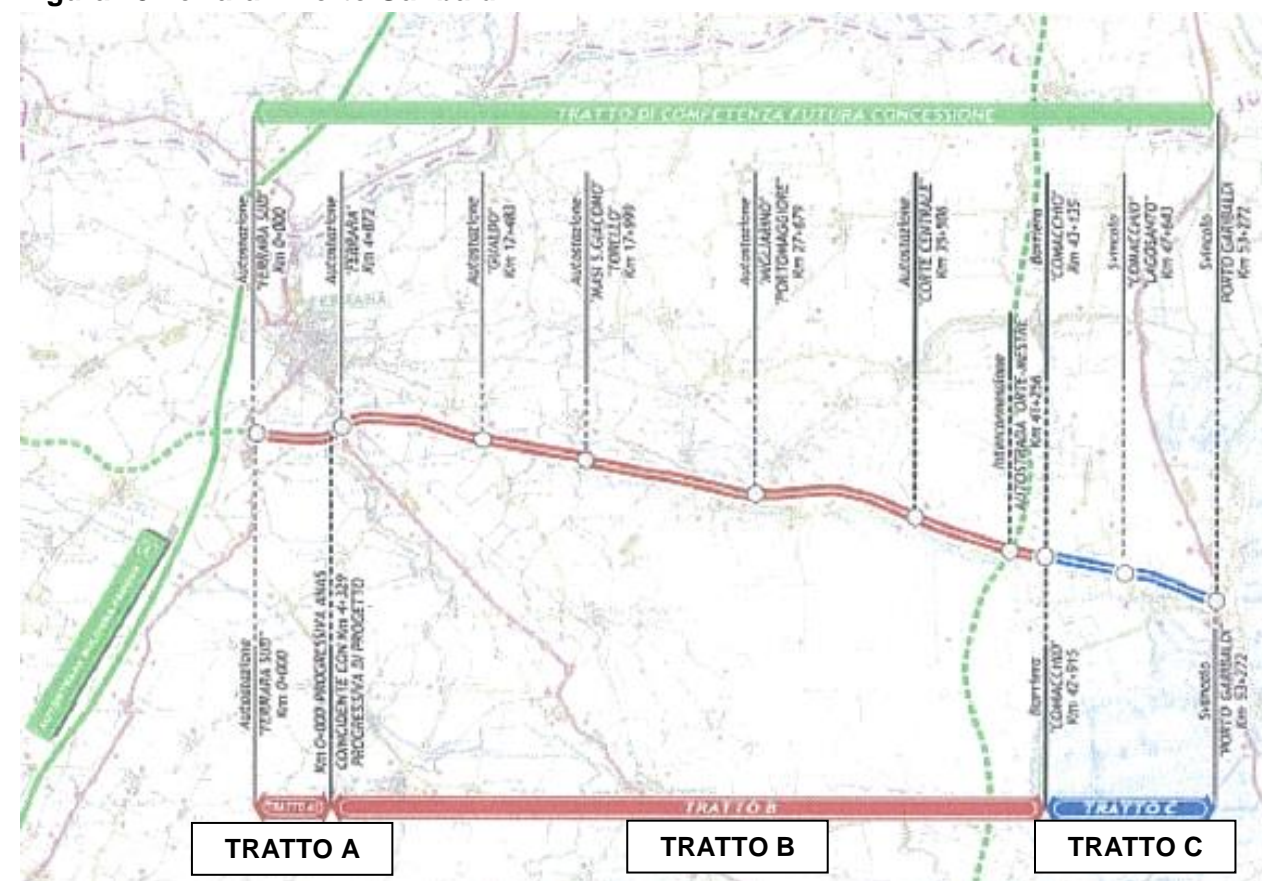
Il progetto ha come oggetto la riqualificazione funzionale ad autostrada del Raccordo Autostradale RA08 Ferrara-Porto Garibaldi. Tale raccordo è trasversale e funge da collegamento tra due assi autostradali strategici, ovvero l'Autostrada A13 Bologna-Padova ad Ovest ed il futuro Corridoio di viabilità autostradale dorsale centrale Tratta E45-E55 (Orte-Mestre) ad Est, oltre ad essere la naturale prosecuzione dell'Autostrada Regionale Cispadana, viabilità di prossima realizzazione da parte della Regione Emilia-Romagna, di collegamento all'autostrada A22.

L'intervento prevede tratti contraddistinti da caratteristiche geometriche omogenee, così come riportato di seguito (vedi Figura seguente):

- Tratto A + B dal Km 4+329 (Km 0+000 ANAS) alla barriera di Comacchio Km 43+135; prevede la riqualificazione funzionale ad autostrada - cat. A - D.M. 5/11/2001 a due corsie per senso di marcia – velocità di progetto pari a 130 Km/h;

- Tratto C: dalla barriera di Comacchio Km 43+135 allo svincolo a più livelli con la S.S.309 Romea - Porto Garibaldi (Km 53+272); prevede interventi puntuali di messa in sicurezza localizzati in corrispondenza dello svincolo a più livelli di Comacchio e di Porto Garibaldi – velocità attuale pari a 90 Km/h, nonché il risanamento della pavimentazione stradale per l'intero sviluppo.

Figura 25 Ferrara – Porto Garibaldi



Fonte: Studio di Fattibilità – Studio Trasportistico, ANAS, 2009

Il progetto di ANAS è stato posto a base gara in Project Financing per la progettazione, costruzione e gestione dell'infrastruttura. L'aggiudicazione definitiva è avvenuta il 17 giugno 2014 ad Autostrada del Brennero S.p.A.

L'iter procedurale prevede ora l'approvazione del progetto preliminare e l'integrazione delle eventuali modifiche al progetto richieste dal concedente (Ministero delle Infrastrutture); il progetto preliminare dovrà essere sottoposto al vaglio della Conferenza dei Servizi e alla Valutazione di Impatto Ambientale. La sottoscrizione della concessione è soggetta all'espletamento del procedimento di VIA. Il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ha nel frattempo avviato una project review al fine di valutare la sostenibilità dell'intervento dal punto di vista economico-finanziario.

Il PRIT 2025 evidenzia da una parte la criticità garantire risorse continuative per la manutenzione ordinaria e straordinaria dell'asse, dall'altra la possibilità di realizzare un intervento anche di minima, finalizzato alla realizzazione di una banchina transitabile con eventuale corsia di emergenza.

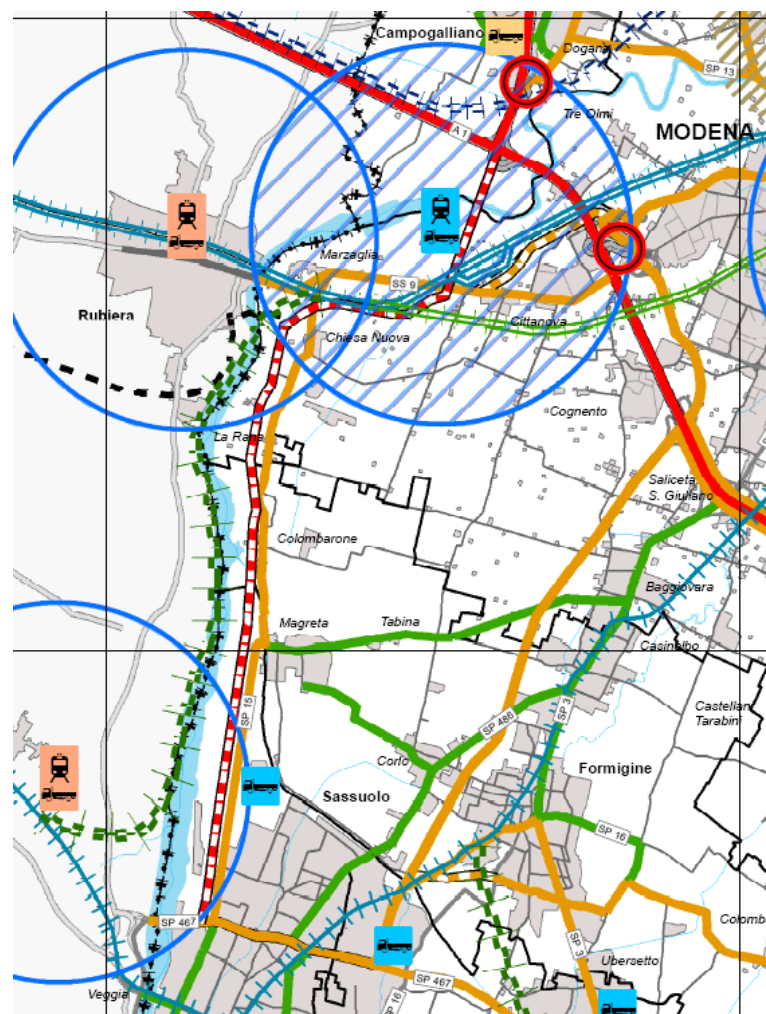
Si stima che i lavori possano essere ultimati per l'apertura al traffico entro il 2040.

2.3.3.2 Bretella autostradale Campogalliano-Sassuolo

Inserito in origine nel Programma triennale dell'ANAS 2002-2004, e successivamente nel primo Programma delle infrastrutture strategiche, il collegamento Campogalliano-Sassuolo rientra nell'Intesa generale quadro sulle infrastrutture strategiche di interesse nazionale e regionale sottoscritta da Governo e Regione Emilia-Romagna nel 2003.

Nell'Atto aggiuntivo all'Intesa generale quadro, siglato a dicembre 2007, è stato sottoscritto un accordo tra le parti sul collegamento funzionale del progetto con il tratto della Pedemontana e della tangenziale di Rubiera.

Figura 26 Bretella autostradale Campogalliano-Sassuolo



Fonte: PTCP Provincia di Modena

A marzo 2008 il CIPE ha deliberato l'approvazione - in via programmatica - del primo stralcio del progetto, in attesa di valutare la fattibilità finanziaria della realizzazione dell'intero collegamento.

Il 22 luglio 2010 il CIPE ha approvato il progetto definitivo della bretella Campogalliano-Sassuolo; compresa nel quadro economico dell'infrastruttura anche la variante di Rubiera.

ANAS ha poi effettuato la gara per la progettazione, costruzione e gestione dell'opera, aggiudicata nel dicembre 2014 al raggruppamento di imprese guidato da Autostrada del Brennero S.p.A. Ad inizio 2018 è

stato firmato il decreto interministeriale tra Ministero delle Infrastrutture e Trasporti e Ministero dell'Economia e delle Finanze per l'affidamento in concessione delle attività di progettazione, realizzazione e gestione del collegamento autostradale.

Il progetto esecutivo dell'opera che prevede la realizzazione di un'infrastruttura di 15 chilometri con 2 gallerie artificiali, 8 viadotti e 5 svincoli, è stato finalizzato nel 2020 ed è in attesa di essere sottoposto alla consultazione formale degli enti locali interessati. L'avvio dei lavori è subordinato alla conclusione di approfondimenti giuridico/amministrativi attualmente in corso, che riguardano la Concessionaria.

La fine dei lavori è stimata per l'entrata in esercizio dell'infrastruttura entro il 2030.

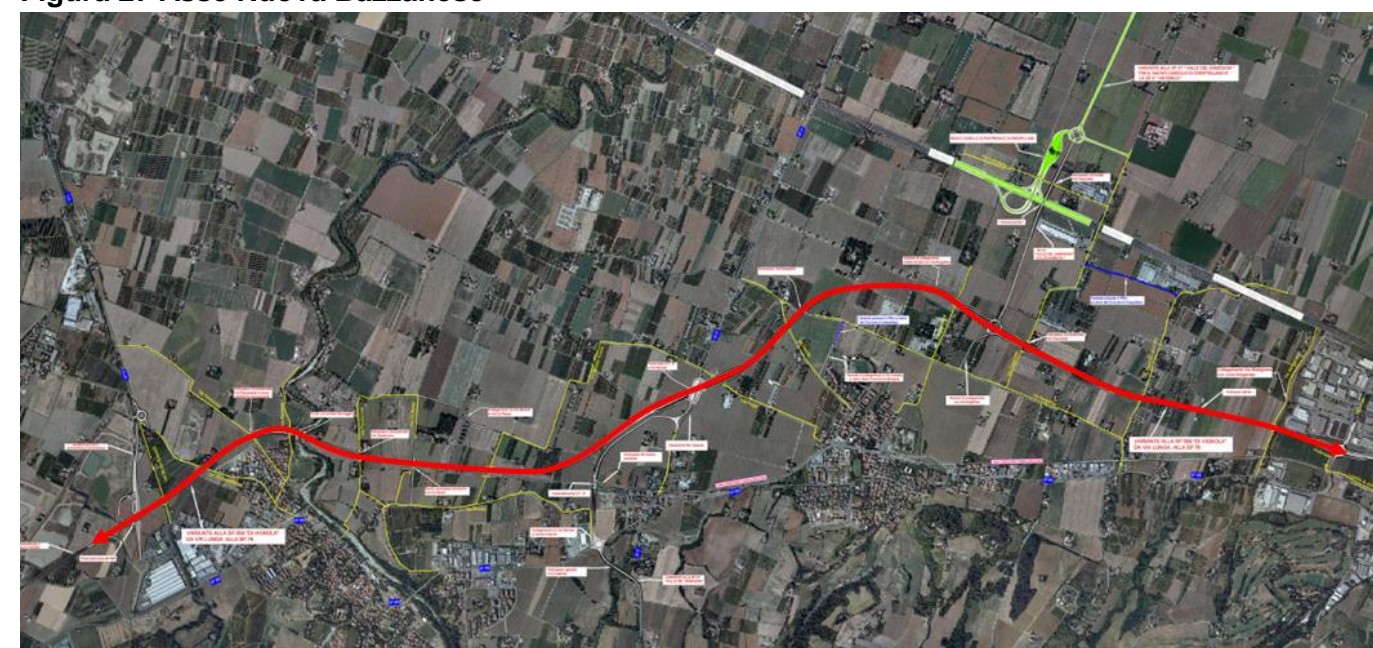
2.3.3.3 Sistema pedemontano

Il PRIT 2025 conferma l'articolazione funzionale delle due tratte della Pedemontana: a Est di Modigliana, ricadente nella Grande Rete e a Ovest, ricadente nella Rete di Base, con uno snodo in corrispondenza della A15 attraverso il nuovo casello.

Il PRIT 2025 conferma altresì il completamento del sistema pedemontano nel tratto ricadente nella Grande Rete tra Bologna e il fiume Taro, con caratteristiche di strada extraurbana secondaria ad una corsia per senso di marcia (tipo C), tramite la realizzazione sia di tratti in nuova sede, sia con adeguamenti alla viabilità esistente, privilegiando le soluzioni delle intersezioni con sistemi a rotatoria, piuttosto che svincoli a livello sfalsato.

Diversi tratti del sistema pedemontano sono già stati realizzati, in particolare la variante alla S.P. 569 di Vignola (Asse Nuova Bazzanese). Di lunghezza pari a circa 10 km tra la sezione di innesto con la tratta di competenza modenese in corrispondenza del nuovo svincolo di Bazzano fino a via Lunga (Comune di Crespellano), questa tratta è stata completata a Maggio del 2019. Non ancora in esercizio rispetto all'anno base 2016 del presente studio, questo intervento è stato considerato nello scenario programmatico e non in quello attuale.

Figura 27 Asse Nuova Bazzanese



Tra i tratti ancora da completare il PRIT 2025 individua come prioritari i seguenti: tratto dall'abitato di Collecchio alla tangenziale di Felino, con l'attraversamento del torrente Baganza e tratto in variante agli abitati di Pilastro, Pannocchia e Bannone con conclusione sulla ex S.S. 513 R, entrambi localizzati nella provincia di Parma; il nuovo tratto dalla S.P. 45 alla variante all'abitato di Quattro Castella e adeguamento in sede da Quattro Castella fino a Scandiano, nella provincia di Reggio Emilia; e il nuovo tratto di collegamento da Via Montanara alla S.P. 17, nonché il nuovo tratto di collegamento dalla S.P. 17 alla Via San Eusebio nella provincia di Modena.

Il completamento del sistema è ipotizzabile nel lungo periodo con entrata in esercizio entro il 2040.

2.3.4 Infrastrutture nell'ambito della provincia di Bologna

La Città Metropolitana di Bologna, tramite il PUMS approvato nel 2019 ha ripreso e aggiornato i contenuti del PMP approvato dalla provincia nel 2009, in merito alla dotazione di infrastrutture per la mobilità di carattere sovracomunale, ivi compresi i corridoi destinati al potenziamento ed alla razionalizzazione dei sistemi per la mobilità esistenti e quelli da destinare alle nuove infrastrutture.

Nei paragrafi successivi si descrivono i principali interventi di interesse per il progetto di potenziamento del nodo di Bologna.

2.3.4.1 Variante alla S.P. 27

Autostrade per l'Italia, ha aperto al traffico l'8 novembre 2016 il nuovo svincolo di Valsamoggia insieme alla variante alla S.P. 27 dal casello alla S.S. 9 via Emilia.

Figura 28 Nuovo svincolo di Valsamoggia

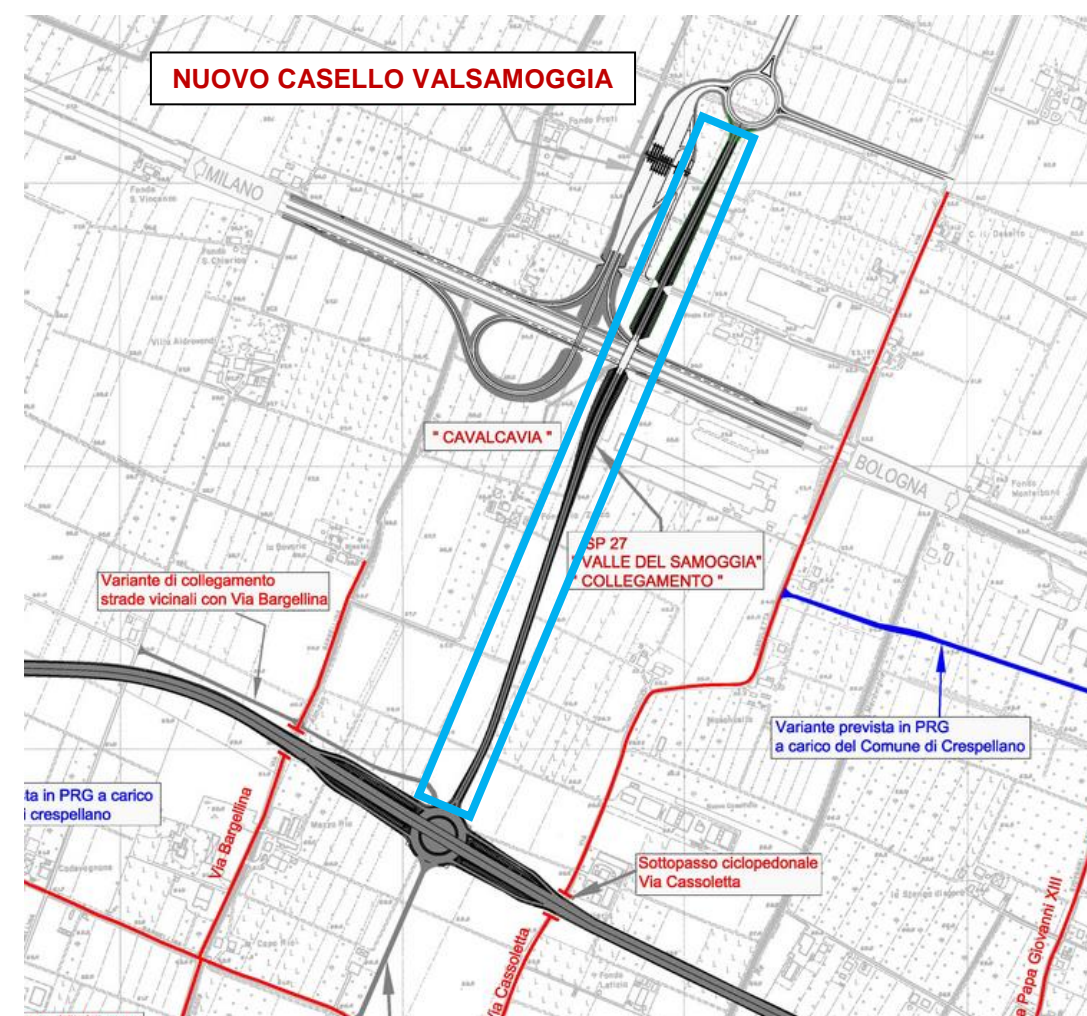


Fonte: Elaborazione SPEA

Il completamento della variante alla S.P. 27, dal nuovo casello fino alla variante alla S.P. 589 Bazzanese (la "Nuova Bazzanese") in località Muffa, è a carico della Città Metropolitana di Bologna. Autostrade per l'Italia ha realizzato però lo scavalco autostradale, predisponendo così alla costruzione di tale tratta a carico della Città Metropolitana. L'apertura è avvenuta il 31 Maggio 2019.

Questi interventi, non ancora in esercizio rispetto all'anno base 2016 del presente studio, sono stati considerati nello scenario programmatico e non in quello attuale.

Figura 29 Variante alla S.P. 27 – tratta a cura della Città Metropolitana di Bologna



Fonte: Elaborazione SPEA su Progetto Preliminare

2.3.4.2 Trasversale di Pianura

Ad Aprile 2017 si sono conclusi i lavori di realizzazione della Trasversale di Pianura, la strada provinciale S.P. 3 che collega San Giovanni in Persiceto a Medicina toccando, lungo i suoi 43 chilometri, i comuni di San Giovanni in Persiceto, Sala Bolognese, Argelato, Castel Maggiore, Bentivoglio, Granarolo, Budrio e Medicina.

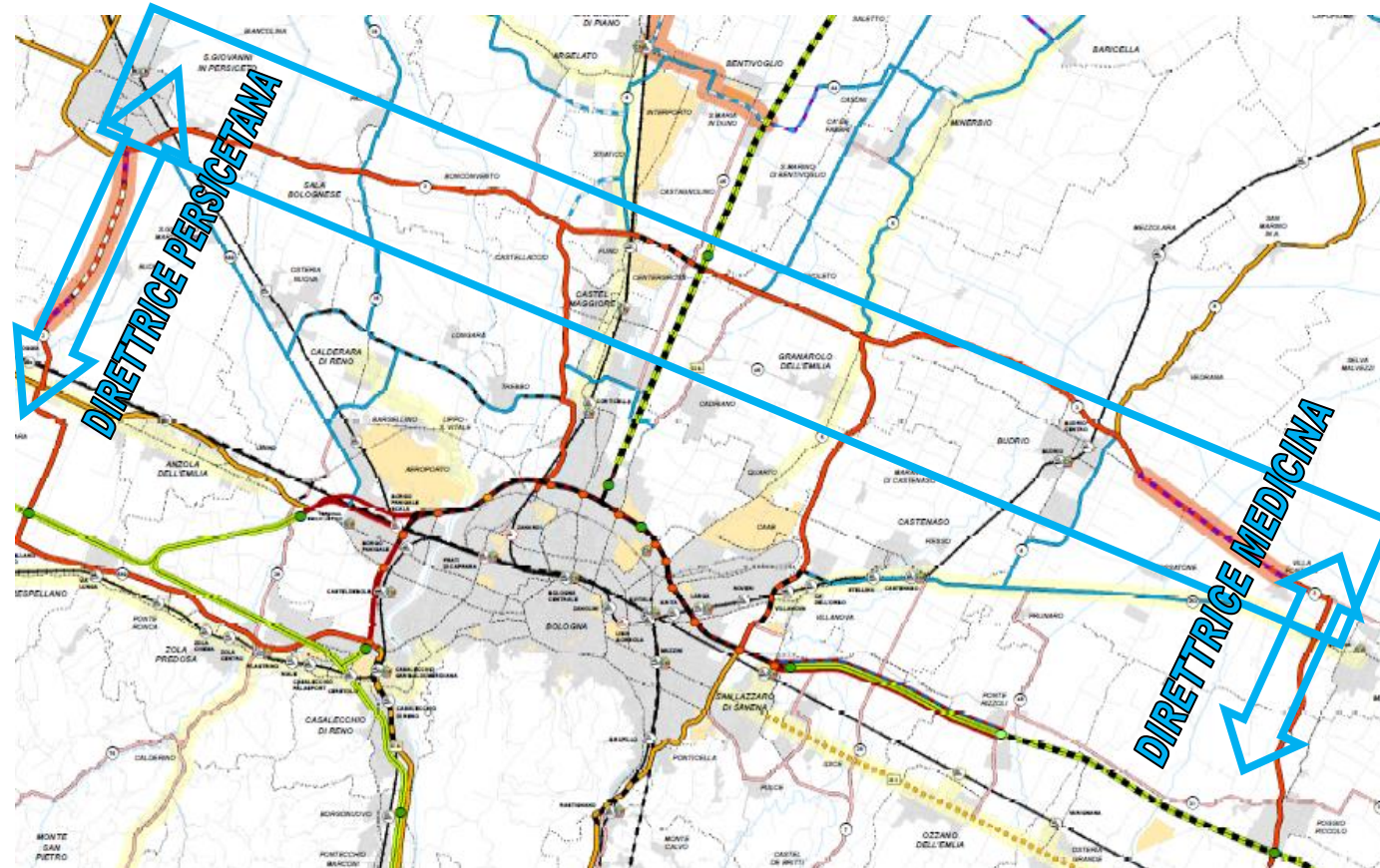
L'asse consiste di due tronchi: il primo, lungo circa 22 km, tra l'intersezione con la S.P. 568 di Crevalcore fino all'intersezione con la S.P. 5 San Donato. Il secondo, di lunghezza pari a circa 21 km, dall'intersezione con la S.P. 5 San Donato all'intersezione con la S.P. 253 San Vitale.

La Trasversale di Pianura, prevista nel PMP 2009 ed dal PRIT quale asse della "Rete Base" di interesse regionale, riveste un ruolo di grande importanza in conseguenza del suo andamento Est-Ovest. Infatti essa costituisce una linea di gronda per i traffici Nord-Sud e funziona da collegamento tra le aree produttive del bolognese poste a Nord della Città di Bologna e confermate anche dalle politiche insediative del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale PTCP.

Considerata la strategicità dell'opera la configurazione infrastrutturale ha previsto sia interventi di potenziamento e di variante al tracciato della S.P. 3 stessa, sia opere per agevolare il collegamento verso la S.S. 9 Emilia Ponente e l'autostrada A1 ad Ovest di Bologna, costituite dalla Tangenziale di San Giovanni in Persicelo e dalla variante alla S.P. 2 le Budrie (cfr paragrafo 2.3.4.4) – Direttrice Persicetana - nonché verso la S.S. 9 Emilia Levante e l'autostrada A14 ad Est di Bologna (Variante S.P. 19 Nuova San Carlo già realizzata tra Medicina e Castel San Pietro Terme) – Direttrice Medicina.

L'asse presenta caratteristiche di strada extra-urbana di categoria C, con alcune intersezioni a livelli sfalsati in presenza di strade confluenti di particolare importanza: capacità stimata dal PMP 2009 = 1800 Veq/h.

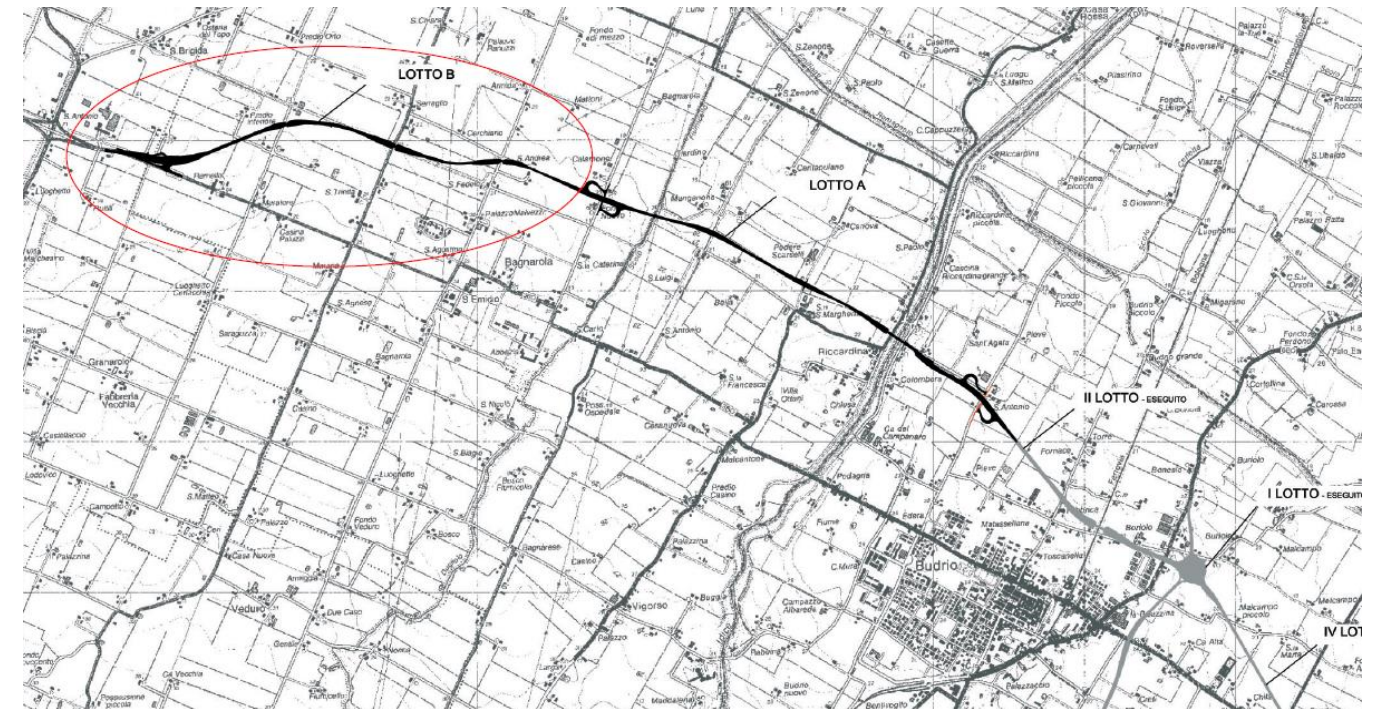
Figura 30 Trasversale di Pianura



Fonte: PUMS 2019 Tavola 3A°

L'asse è stato realizzato in più lotti, l'ultimo dei quali, la S.P. 3 "Variante Nord di Budrio Lotto B: da via Calamone a reinstadamento su tracciato S.P. 3": è entrato in esercizio nell'Aprile 2017. Per questo motivo quest'opera, rispetto all'anno base di riferimento del presente studio (2016) è stata considerata facente parte del quadro programmatico e non dello scenario attuale.

Figura 31 Trasversale di Pianura: Variante Nord di Budrio



2.3.4.3 S.P. 4 Nuova Galliera

Il PMP 2009 prevedeva la realizzazione di questo intervento in più stralci e secondo diversi ranghi funzionali. Il progetto esecutivo dell'opera è stato approvato in data 08/04/2009, e la strada è stata aperta al traffico il 26 Giugno 2018.

Questo intervento, non ancora in esercizio rispetto all'anno base 2016 del presente studio, è stato considerato nello scenario programmatico e non in quello attuale.

Figura 32 Nuova S.P. 87 Galliera da via Corticella alla S.P. 3



Fonte: Open Street Map

2.3.4.4 S.P. 2 Asse S. Giovanni – S.S. 9 via Emilia

Considerato dal PRIT 2025 per lo sviluppo della "Rete Base", e previsto dal PUMS 2019 nonché dal PMP 2009, l'intervento prevede la realizzazione di un sistema tangenziale su viabilità ordinaria, formato dall'asse della S.P. 3 "Trasversale di Pianura" e da due direttrici di congiungimento alla S.S. 9 via Emilia: ad Est di Bologna la S.P. 5var, già realizzata, e ad Ovest la S.P. 2 necessitante di potenziamento tramite variante in loc. "Le Budrie" da Castelletto a S. Giovanni in Persiceto.

Si stima che i lavori possano essere ultimati per l'apertura al traffico entro il 2040.

Figura 33 S.P. 2 Variante "Le Budrie"

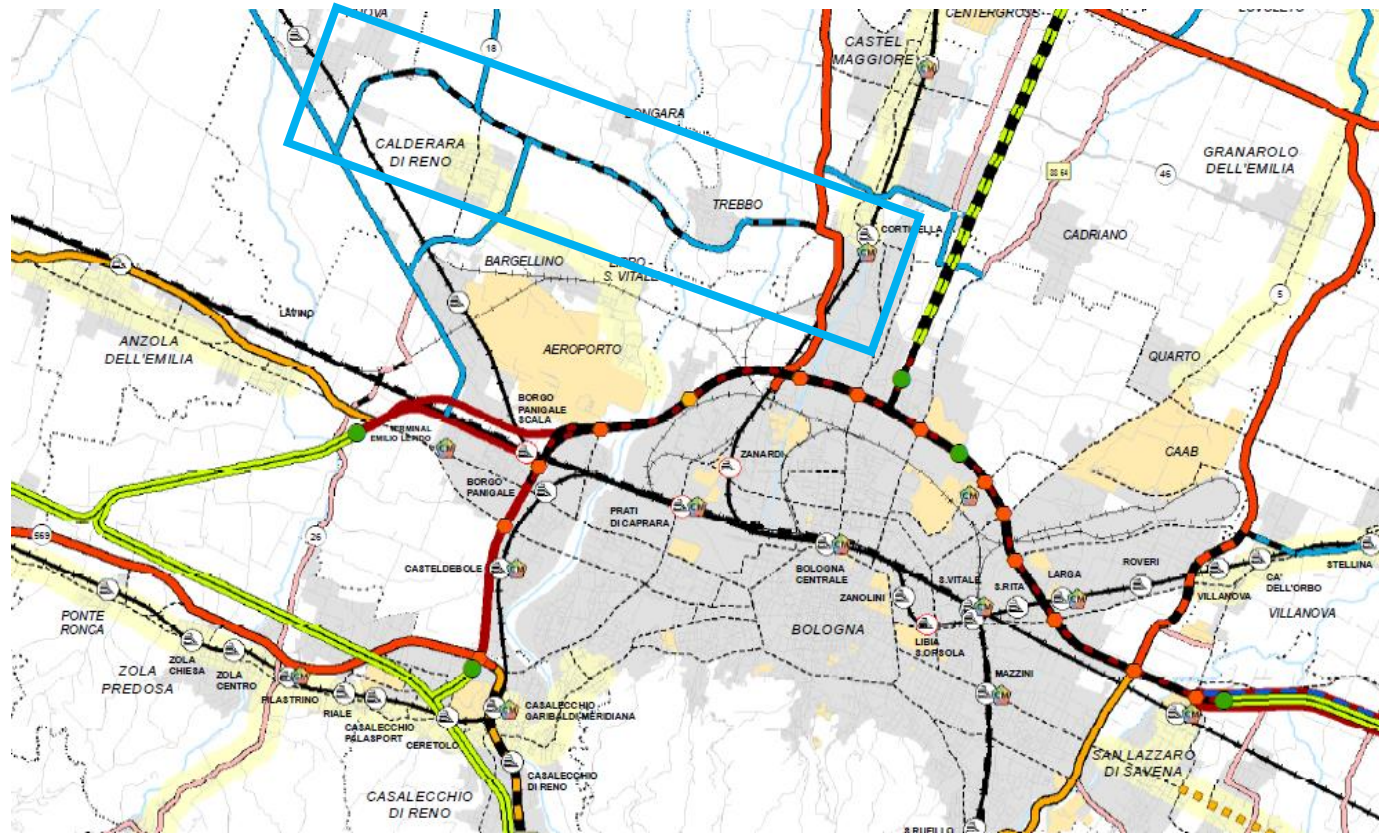


Fonte: PUMS 2019 Tavola 3A

2.3.4.5 Intermedia di Pianura

Il progetto dell'"Intermedia di Pianura" è previsto nel PUMS 2019, all'interno della fascia compresa fra la "Trasversale di Pianura" ed il sistema Tangenziale di Bologna. L'intervento prevede una viabilità con la funzione di infittimento della rete principale provinciale bolognese in corrispondenza della porzione centrale semi-conurbata dell'area metropolitana, attraverso la costruzione di nuove tratte e il potenziamento in sede di tratte esistenti, secondo la categoria di strada extraurbana di categoria C1.

Figura 34 Intermedia di Pianura secondo il PUMS



Fonte: PUMS 2019 Tavola 3A

Il progetto, sulla base delle modifiche previste nell'Accordo con gli Enti Locali per il Passante di Bologna prevede la realizzazione dell'itinerario ad Ovest della A13, tra la S.P. 4 e la S.P. 568.

Si stima che i lavori possano essere ultimati per l'apertura al traffico entro il 2030.

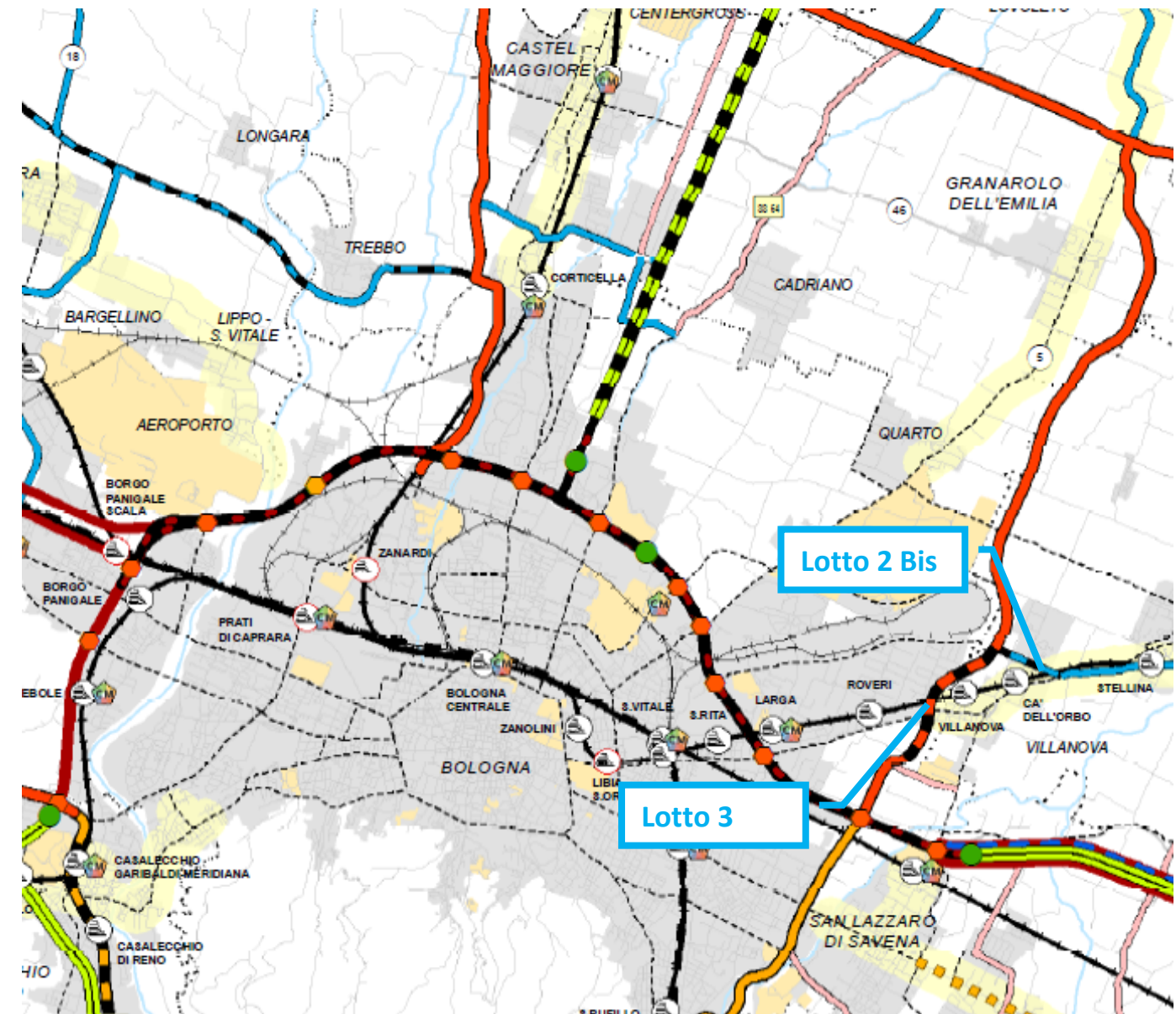
2.3.4.6 Asse Lungosavena – Lotti 2 bis e 3

Il PUMS 2019 in linea con quanto già previsto dal PMP 2009, prevede il completamento dell'asse Lungosavena attraverso la realizzazione degli ultimi due dei cinque lotti previsti:

- Lotto 2bis, che consiste nella realizzazione di una bretella di collegamento tra l'Asse Lungosavena all'altezza di Via dell'Industria con la SP253 San Vitale in direzione di Castenaso, lungo le Vie del Lavoro e Via Giuseppe Verdi, con roimozione del passaggio a livello nei pressi di Cà dell'Orbo;
- Lotto 3, inerente al collegamento tra la rotatoria al termine di Via dell'Industria e la rotatoria Giovanni Il Bentivoglio, avente una lunghezza di 2.140 m.

Si stima che i lavori di entrambi i lotti possano essere ultimati per l'apertura al traffico entro il 2030.

Figura 35 Asse Lungosavena, Lotti 2 bis e 3 secondo il PUMS



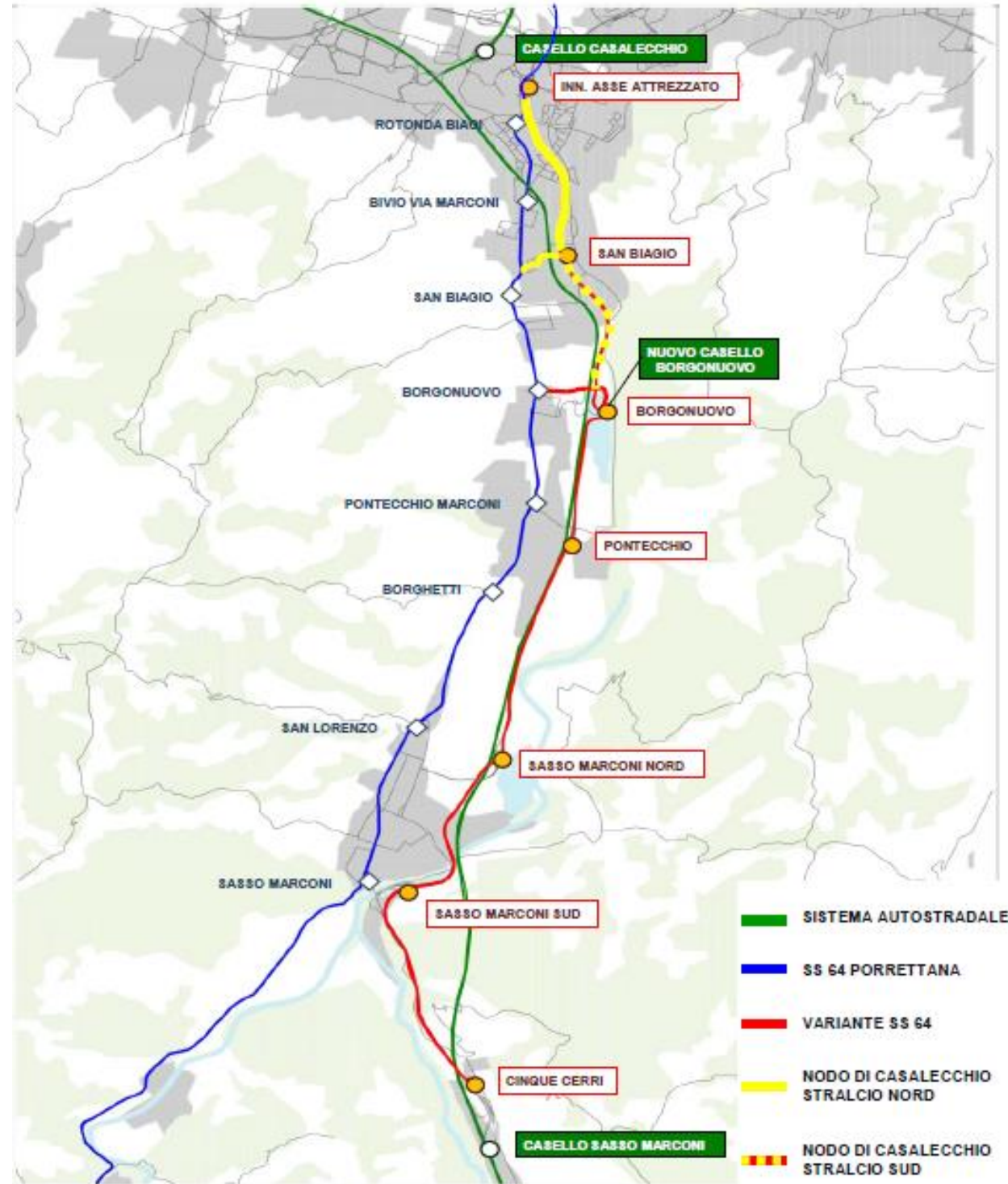
Fonte: PUMS 2019 Tavola 3A

2.3.4.7 Nodo Ferrostradale di Casalecchio

Il progetto di realizzazione del nodo ferrostradale di Casalecchio di Reno comprende: a) per la parte stradale, articolata in due stralci della lunghezza complessiva di circa 4 Km (circa 2,1 Km per lo stralcio nord e circa 1,9 Km per lo stralcio sud la realizzazione di varianti plano-altimetriche alla SS 64 «Porrettana», dall'attuale raccordo autostradale di Casalecchio, che s'innesta sulla rotatoria di piazza Biagi, a nord di Casalecchio, al tratto di nuova SS 64, recentemente completato nell'ambito dei lavori di realizzazione della terza corsia dell'autostrada A1, nella tratta Firenze-Bologna; b) per la parte ferroviaria, la variazione della linea Bologna-Porretta per circa 1,8 km verso sud, dalla radice della stazione di Casalecchio fino al rio dei Gamberi, dove è previsto il riallaccio alla linea esistente, con una modifica di tracciato che prevede la realizzazione di una linea a singolo binario, studiata in previsione di un futuro raddoppio della stessa e che comprende la realizzazione della nuova fermata interrata di Casalecchio centro, in galleria artificiale.

I primi lavori di bonifica bellica sono iniziati nel 2019. Si prevede che l'intervento stradale sia completato in tempo per l'entrata in esercizio della nuova infrastruttura stradale entro il 2030.

Figura 36 Nodo di Casalecchio – Variante alla S.S. 64



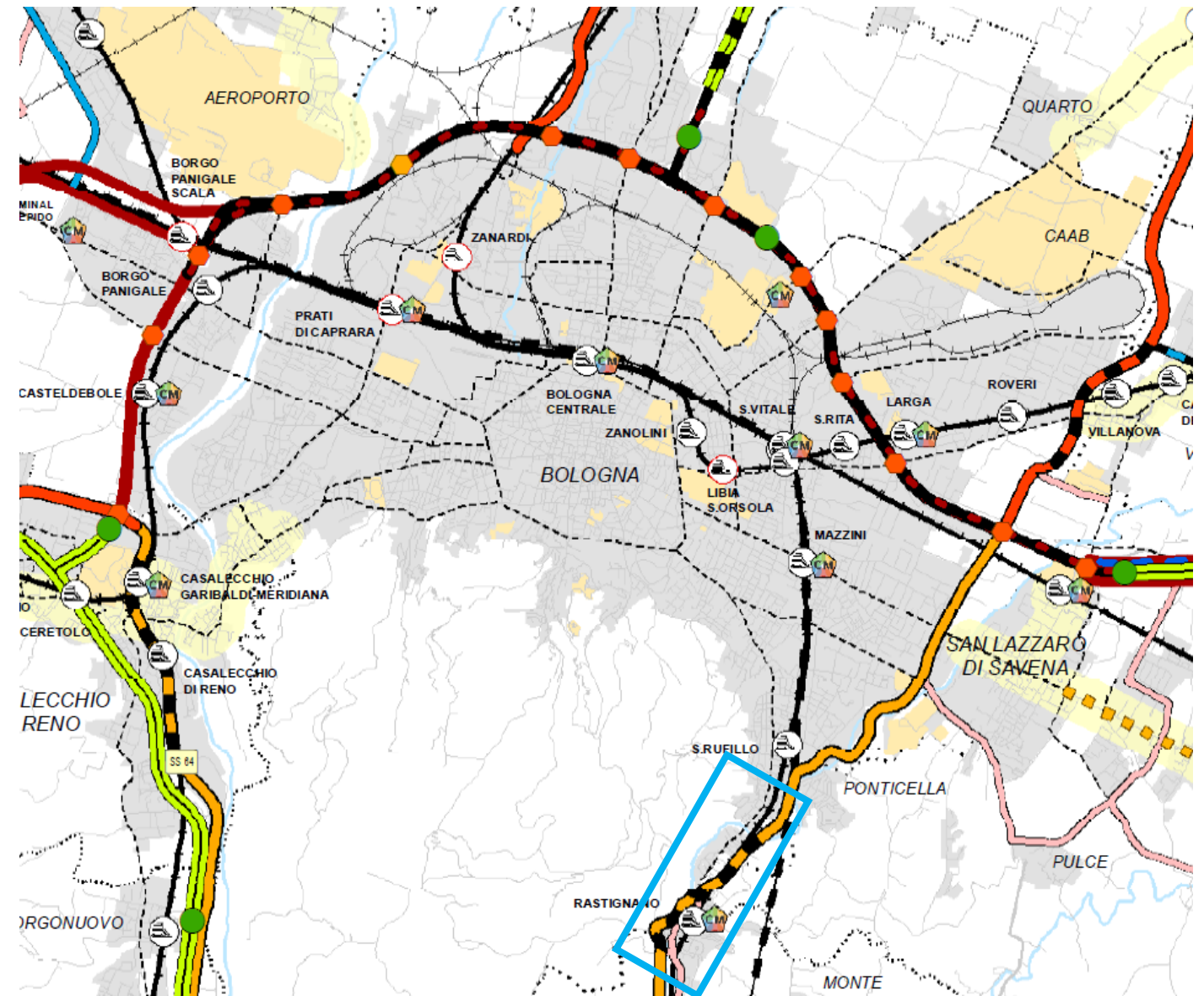
Fonte: ANAS S.p.A
(https://www.comune.casalecchio.bo.it/upload/casalecchiodireno_ecm6/gestionedocumentale/presentazione sintetica nuovaporrettana_784_46589.pdf)

2.3.4.8 Nodo di Rastignano: Lotto 2

L'intervento fa parte degli interventi di potenziamento dell'itinerario lungo la S.P. ex S.S. 65 della Futa denominati "Nodo di Rastignano".

Di tali interventi sono in corso di completamento i lavori inerenti al 1° lotto che si sviluppa in variante alla ex S.S. 65 da via Madre Teresa di Calcutta (svincolo del Paleotto) in comune di San Lazzaro di Savena, alla rotonda Mafalda di Savoia in Comune di Bologna.

Figura 37 Nodo di Rastignano secondo il PUMS



Fonte: PUMS 2019 Tavola 3A

Per il completamento dell'opera occorre realizzare il 2° lotto, da via Madre Teresa di Calcutta (svincolo del Paleotto) al Ponte delle Oche, che costituisce la vera e propria variante alla ex S.S. 65, in corrispondenza del centro abitato di Rastignano.

Si stima che i lavori possano essere ultimati per l'apertura al traffico entro il 2030.

2.3.4.9 Viabilità provinciale: varianti urbane

In aggiunta alle opere precedentemente descritte, il PUMS 2019, in linea con il PMP 2009 prevede la realizzazione dei seguenti interventi relativi alla realizzazione in variante dei tracciati di diversi itinerari provinciali nei pressi dei centri urbani:

- S.P. 4 Nuova variante centro abitato di S. Vincenzo/S. Venanzio;
- S.P. 4/S.P. 44 Nuove varianti centri abitati di S. Giorgio di Piano, Bentivoglio e Minerbio;
- S.P. 42 Nuova variante centro abitato Pieve di Cento di interconnessione con la S.P. 11 (S.P. 1bis);
- S.P. 42 Completamento nuovo asse stradale tra centro abitato Argelato e S.P. 4;
- S.P. 87 Nuova variante centro abitato Casette di Funo di interconnessione con S.P. 3;
- S.P. 6 Nuova variante centro abitato di Molinella;
- S.P. 610 Completamento nuova variante di Imola;
- S.P. 54 Nuova variante di Imola.

L'entrata in esercizio di questi interventi è prevista al 2040, ad eccezione del completamento della nuova variante di Imola alla S.S. 610 per la quale si prevede l'apertura al traffico entro il 2030.

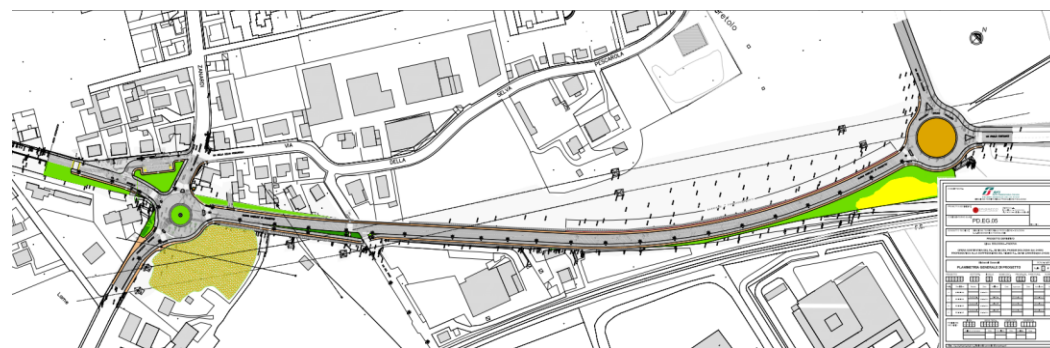
2.3.5 Infrastrutture di ambito comunale BO

2.3.5.1 Nuova Roveretolo

A fine 2016 è stato approvato il Piano Operativo Comunale che ha consentito di dare avvio alla realizzazione della nuova strada "Nuova Roveretolo". L'opera è stata completata e aperta al traffico nell'aprile del 2019 e collega via Zanardi - a Sud - e le vie Roveretolo - Piccinini - Fortunati, a Nord, con immissione nella rotatoria Gualandi, sopprimendo il passaggio a livello del raccordo Bologna-Padova-Ravone in via del Pane.

Questo intervento, non ancora in esercizio rispetto all'anno base 2016 del presente studio, è stato considerato nello scenario programmatico e non in quello attuale.

Figura 38 Nuova Roveretolo



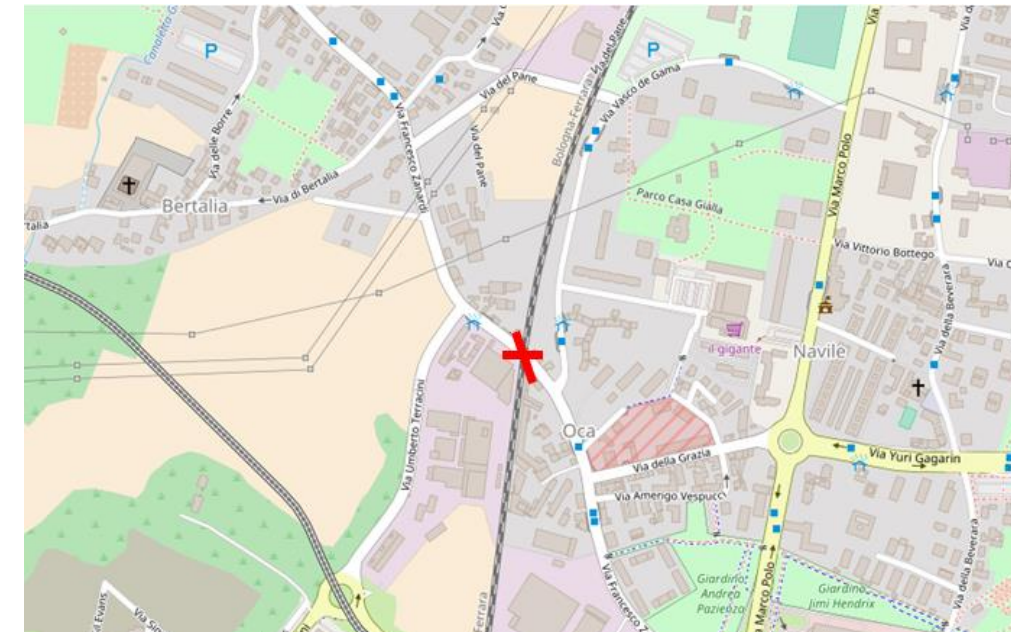
Fonte: <http://www.urbancenterbologna.it>

2.3.5.2 Chiusura via Zanardi

Parallelamente alla realizzazione della viabilità "Nuova Roveretolo", è prevista la chiusura di via Zanardi all'altezza del passaggio a livello del raccordo Bologna-Padova-Ravone che viene così ad essere eliminato.

Si stima che i lavori possano essere ultimati entro il 2030.

Figura 39 Chiusura via Zanardi



Fonte: Elaborazione SPEA su OpenStreetMap

3 QUADRO TERRITORIALE: PRINCIPALI POLI DI ATTRAZIONE/GENERAZIONE

3.1 I poli funzionali nella pianificazione territoriale metropolitana

L'analisi della pianificazione a scala vasta è rilevante ai fini del presente studio di traffico in quanto consente di integrare il quadro pianificatorio delle infrastrutture (ovvero dell'offerta di trasporto) con il contesto inerente all'uso antropico del territorio, dal quale deriva la domanda di trasporto. La ricognizione della pianificazione territoriale consente inoltre di inquadrare gli sviluppi urbanistici a valenza sovracomunale, che possono, per la propria rilevanza, influenzare in modo significativo e diretto i livelli di traffico sulla rete stradale oggetto di valutazione.

Successivamente alla riforma della Provincie (tuttora in atto), la pianificazione sovracomunale a scala provinciale è in capo alla Città Metropolitana di Bologna, da esercitarsi sulla base della pianificazione sovraordinata e della legislazione nazionale e regionale vigente. La Legge Regionale n.20/2000 – Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio – all'art. A-15 definisce i poli funzionali come gli ambiti territoriali nei quali sono concentrate funzioni o servizi ad alta specializzazione economica, scientifica, culturale, sportiva, ricreativa, della mobilità e della logistica. I poli funzionali sono caratterizzati dalla forte attrattività di persone e merci e da un bacino di utenza di carattere sovracomunale in grado di generare impatti rilevanti sulla mobilità e, conseguentemente, sul sistema ambientale e della qualità urbana.

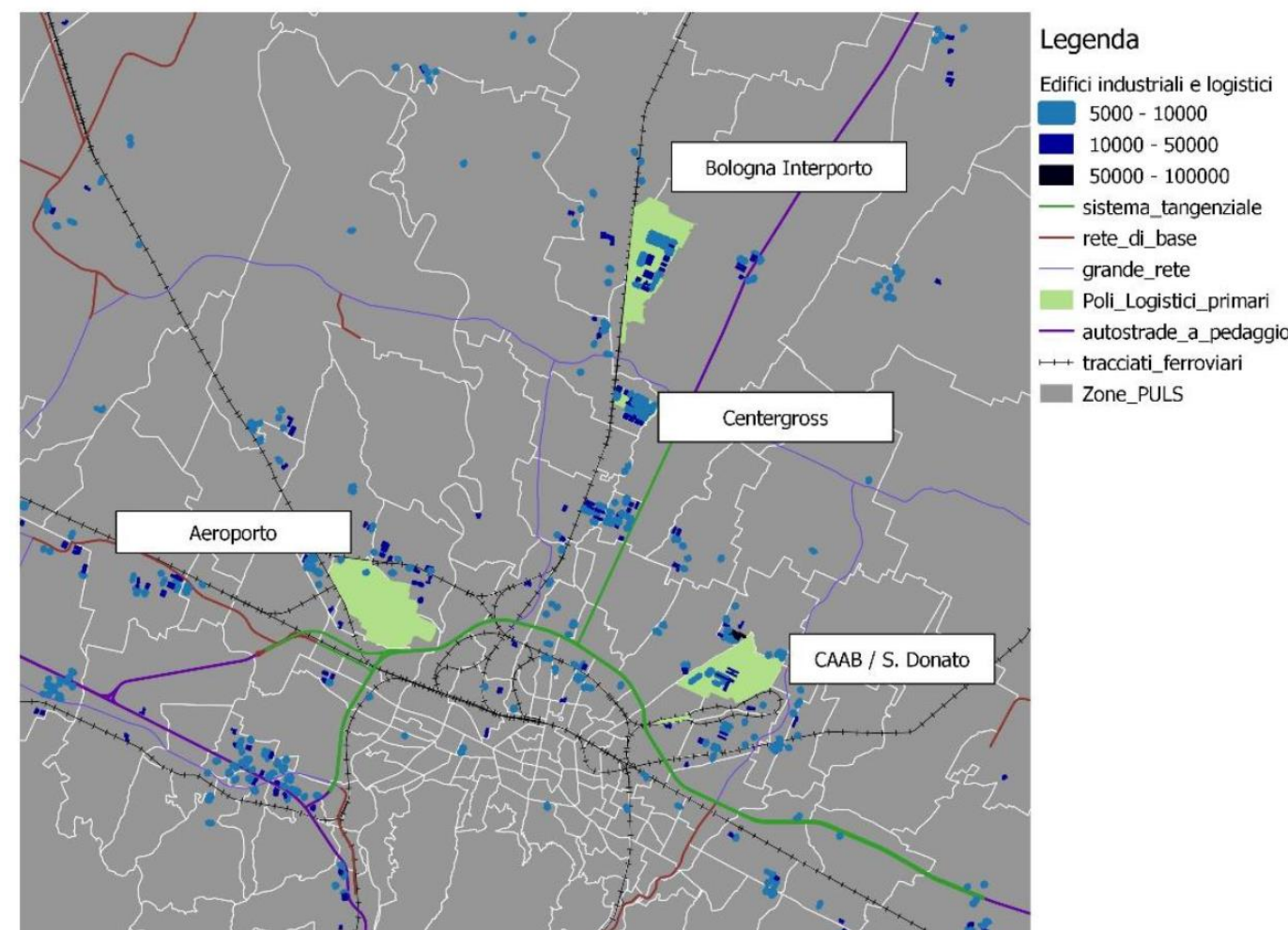
Per la rilevante influenza ed il valore strategico assunti a scala sovracomunale dai poli funzionali, la legge attribuisce alla Provincia (e quindi ora alla Città Metropolitana) e al PTCP (Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale del 2004, tuttora vigente) il compito di procedere alla ricognizione dei poli funzionali esistenti da consolidare, ampliare, qualificare nonché la programmazione dei nuovi poli funzionali e l'individuazione degli ambiti idonei ad ospitarli.

Il più recente Piano Urbano della Mobilità Sostenibile approvato nel 2019 comprende un'analisi dei poli funzionali presenti nella Città Metropolitana di Bologna, fornendone altresì una rappresentazione cartografica che è utile riprendere in questa sede per contestualizzare il progetto inerente al potenziamento del nodo urbano di Bologna. Al riguardo nelle pagine seguenti si riportano una serie di mappe, tratte dagli elaborati del PUMS 2019, che rappresentano i principali poli attrattori per la mobilità dei passeggeri, nonché per il trasporto delle merci.

Sempre in linea con i contenuti del PUMS 2019, tra i poli funzionali presenti nella Città Metropolitana di Bologna quelli più significativi per la pianificazione della mobilità e dei trasporti, anche per riferimento al sistema autostradale e tangenziale di Bologna, sono i seguenti:

- **Aeroporto Guglielmo Marconi di Bologna;**
- **Interporto di Bologna;**
- **Centergross;**
- **Centro Agroalimentare (CAAB), e Fabbrica Italiana Contadina (FICO) Eataly World (all'interno del sito CAAB).**

Figura 40 Localizzazione dei poli funzionali in ambito metropolitano



Fonte: PUMS 2019 – Quadro Conoscitivo

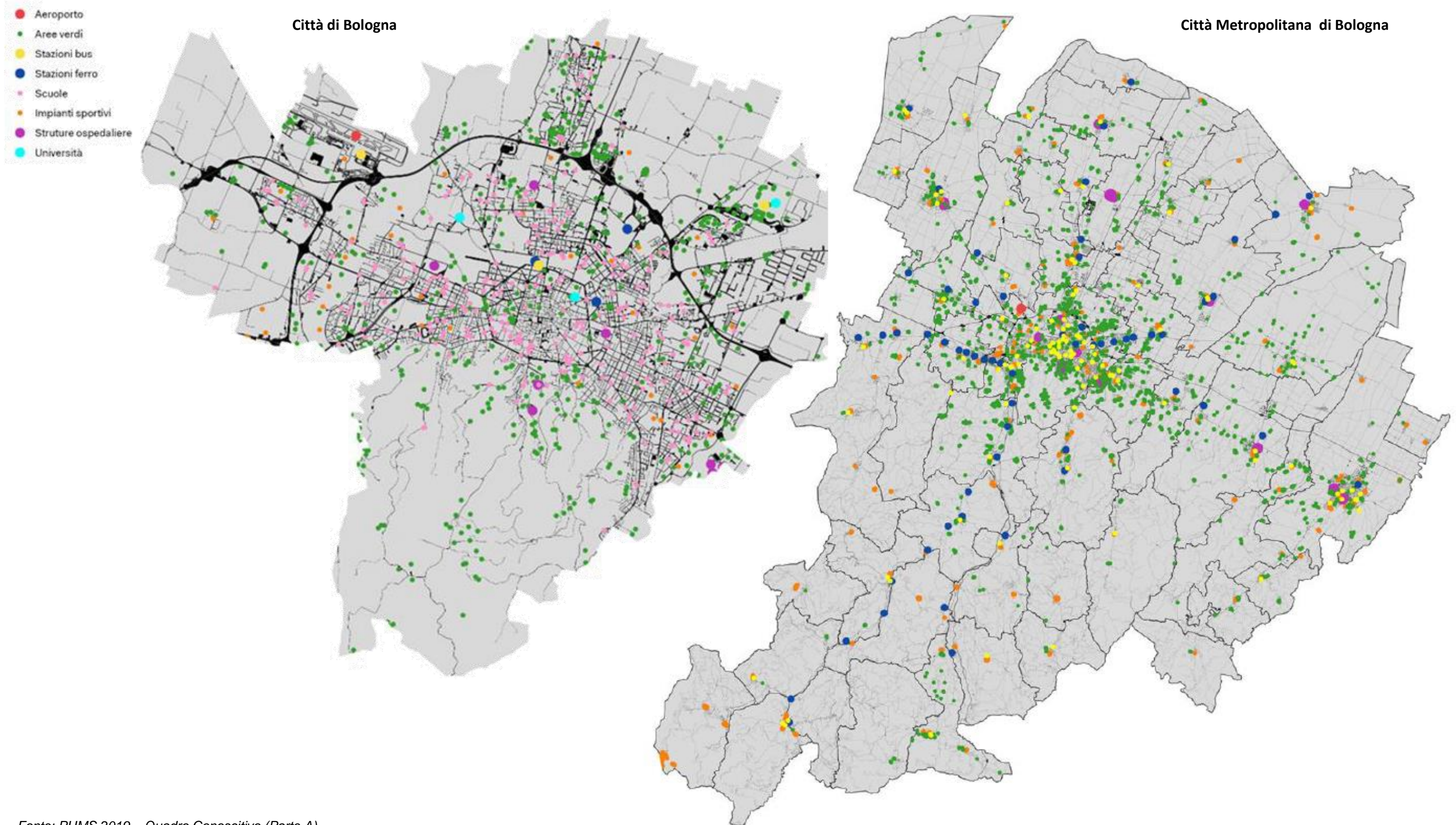
Nel modello di traffico ciascuno di questi poli funzionali è stato descritto come una specifica polarità con propri volumi di traffico attratti ed originati; per le polarità esistenti, al fine di determinare con precisione l'entità di tali volumi, nella campagna di indagini svolte nel 2016 sono stati previsti conteggi ubicati lungo la viabilità di accesso a ciascuno di questi poli funzionali.

Ad integrazione di quanto sopra esposto e considerato nello studio consegnato nel dicembre 2016, sulla base dei documenti consegnati a SPEA l'1 giugno 2017 dal comune di Calderara di Reno, si è provveduto a considerare come futura polarità anche il progetto di ampliamento e ristrutturazione del fabbricato industriale **Bonfiglioli Riduttori S.p.A.** sito in via Bazzane del medesimo comune.

Inoltre, sulla base della documentazione consegnata dal Comune di Bologna, è stato considerato come futura polarità anche lo sviluppo del PUA Bertalia - Lazzaretto.

Nelle sezioni successive di questo capitolo si riporta una breve descrizione dei quattro poli funzionali ed una stima della valenza in termini di traffico attuale e futuro da essi generato/attratto.

Figura 41 Poli attrattivi per la mobilità passeggeri localizzati nella città di Bologna e nell'area metropolitana (PUMS 2019)



Fonte: PUMS 2019 – Quadro Conoscitivo (Parte A)

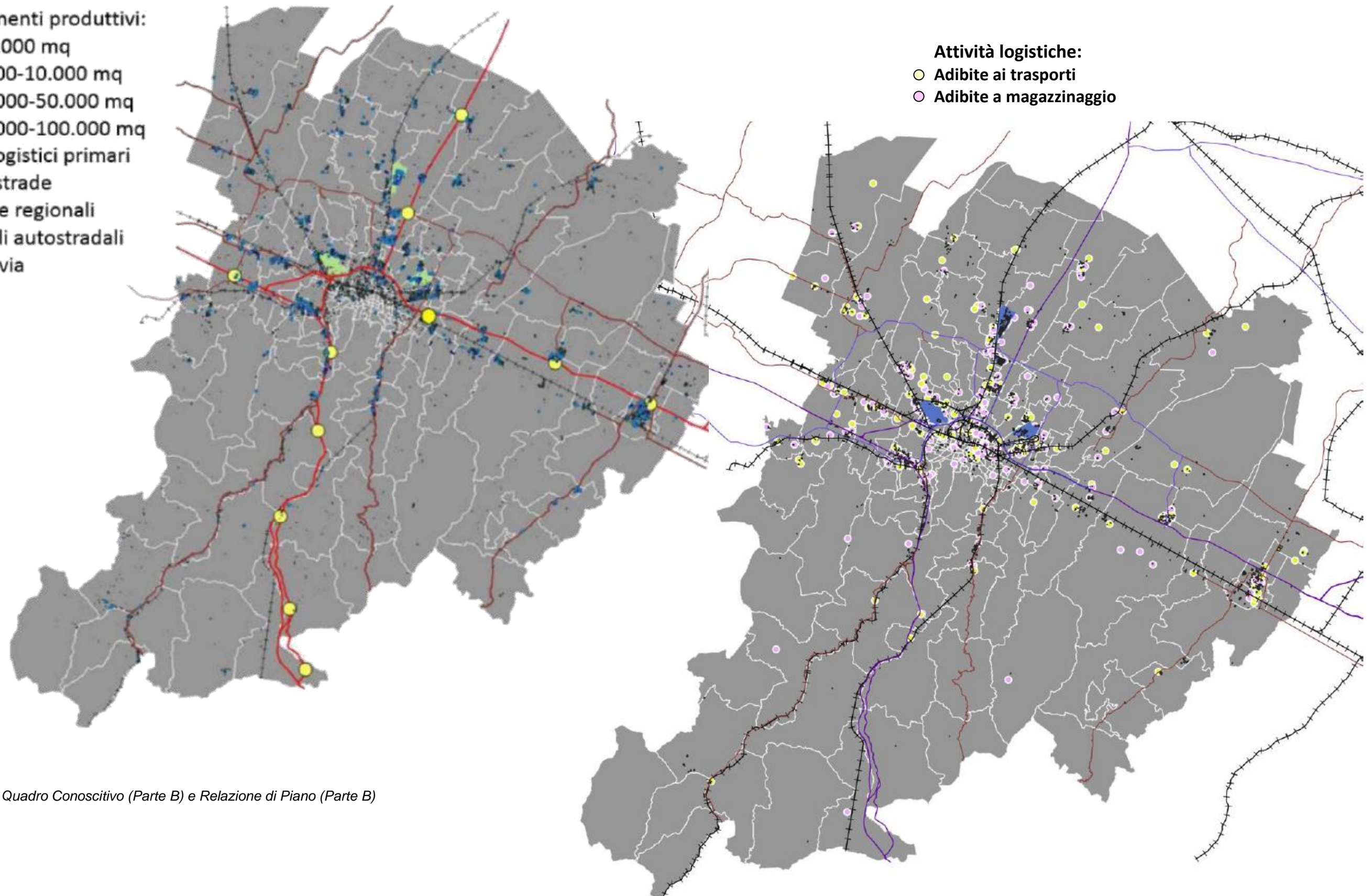
Figura 42 Poli attrattivi per il trasporto delle merci localizzati nella città di Bologna e nell'area metropolitana (PUMS 2019)

Insedimenti produttivi:

- 0-5.000 mq
- 5.000-10.000 mq
- 10.000-50.000 mq
- 50.000-100.000 mq
- Poli logistici primari
- Autostrade
- Strade regionali
- Caselli autostradali
- Ferrovia

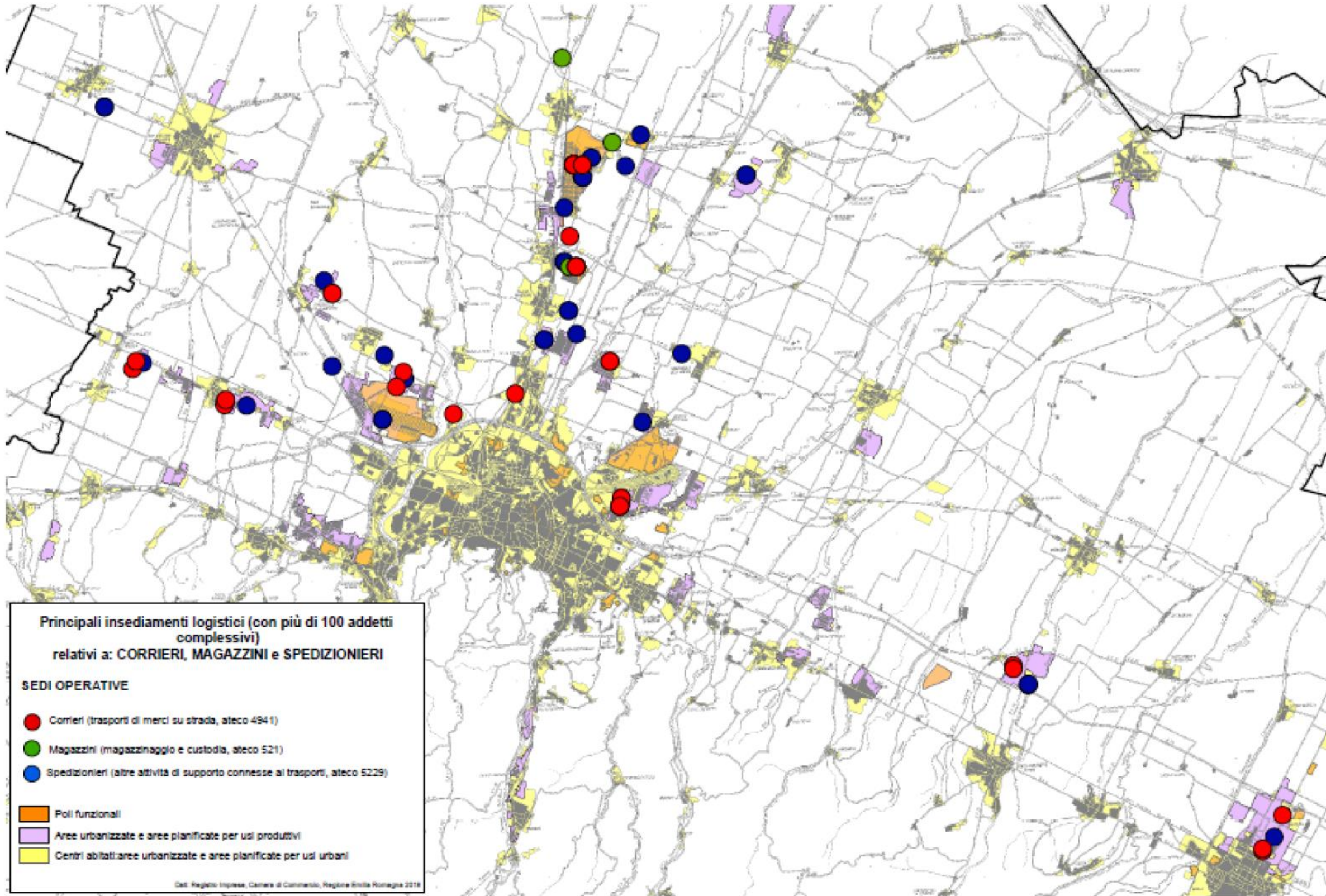
Attività logistiche:

- Adibite ai trasporti
- Adibite a magazzino



Fonte: PUMS 2019 – Quadro Conoscitivo (Parte B) e Relazione di Piano (Parte B)

Figura 43 Insedimenti logistici con oltre 100 addetti (PUMS 2019)



Fonte: PUMS 2019 – Relazione di Piano (Parte B)

3.2 Aeroporto Guglielmo Marconi

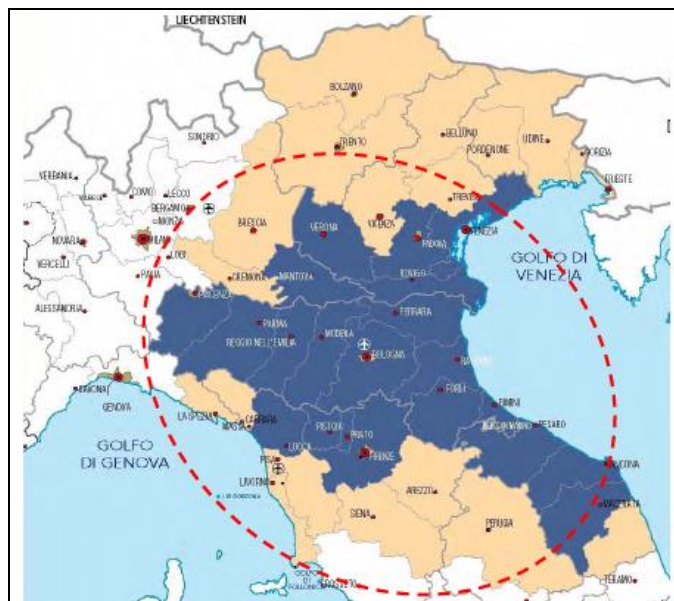
L'aeroporto "Guglielmo Marconi" di Bologna, classificato come "Aeroporto strategico" dell'area centro-Nord nel Piano nazionale degli aeroporti predisposto dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, è oggi il settimo scalo italiano per numero di passeggeri, con circa 6,88 milioni di passeggeri nel 2016, di cui oltre il 70% su voli internazionali (Fonte: Assaeroporti). Situato nel cuore della *food valley* emiliana e dei distretti industriali dell'*automotive* e del *packaging*, l'aeroporto ha una catchment area di circa 10,7 milioni di abitanti e circa 47.000 aziende, con una forte propensione all'export ed all'internazionalizzazione e con politiche di espansione commerciale verso l'Est Europa e l'Asia.

La successiva figura illustra la catchment area dell'aeroporto Guglielmo Marconi di Bologna, come definita dal Piano Industriale per il periodo 2008-2012 e dalle indagini di profilazione dell'utenza relative al 2015 e messe a disposizione dall'ente aeroportuale. Sono questi gli elementi salienti dell'area:

- L'aeroporto serve 21 province per il segmento dei voli a corto raggio, per una popolazione complessiva di 10 milioni di abitanti (area blu in figura);
- Sono invece 41 le province ricomprese in tutta la *catchment area* (aree arancio+blu in figura), per un totale di 19 milioni di abitanti;
- Marcata vocazione dello scalo a servire i segmenti business e *repeater* – ossia viaggiatori frequenti durante l'anno – con target di sviluppare i mercati *tourism* e *leisure* in futuro.

La quota di passeggeri (relativi al solo segmento outgoing, ovvero di passeggeri residenti in Italia che viaggiano in partenza dall'aeroporto) corrispondente a ciascuna regione è indicata in tabella, sulla base dei risultati dell'indagine di profilazione dell'utenza svolta nel 2015 dall'ente di gestione aeroportuale.

Figura 44 Aeroporto di Bologna – Catchment Area



Fonte: Piano Industriale 2008-2013 e Indagine Utenza 2015

Regione	Quota
Emilia Romagna	75.8%
Marche	10.9%
Toscana	6.4%
Veneto	2.9%
Lombardia	2.1%
Abruzzo	0.5%
Umbria	0.4%
San Marino	0.4%
Piemonte	0.4%
Molise	0.2%
Trentino - Alto Adige	0.2%
Totale	100.0%

Nel modello di traffico implementato, la distribuzione dei flussi generati dall'Aeroporto è avvenuta tramite un modello di distribuzione gravitazionale, utilizzando quale attrattore la popolazione in ciascuna zona di traffico e calibrando il modello in modo da riprodurre la ripartizione regionale indicata nell'indagine. Lo stesso modello è stato applicato alla totalità del traffico generato ed attratto in ora di punta.

Tabella 3 Traffico ora di punta AM 8:00 – 9:00 generato e attratto dall'Aeroporto di Bologna (2016)

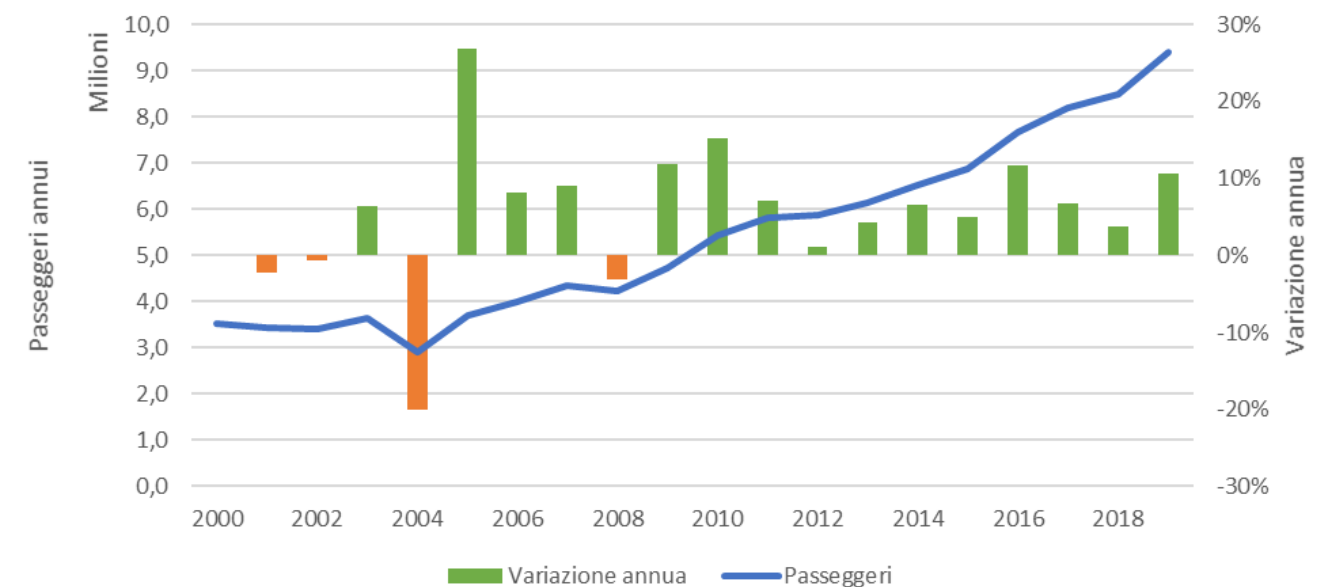
Componente traffico	Veicoli in ora di punta	
	IN	OUT
Leggeri generati e attratti	IN	750
	OUT	393
	TOT	1143
Pesanti generati e attratti	IN	47
	OUT	59
	TOT	106
Veicoli totali generati e attratti	IN	797
	OUT	452
	TOT	1249

Fonte: rilievi SPEA

Nell'ultimo ventennio l'aeroporto di Bologna ha attraversato una fase di notevole espansione, che, come illustrato nel grafico successivo, ha portato a raggiungere i quasi 10 milioni di passeggeri nel 2019.

Tale fase di espansione è stata possibile non solo in ragione del generale trend di sviluppo del traffico aereo, ma anche per alcune condizioni specifiche favorevoli allo scalo felsineo, quali ad esempio l'inizio delle operazioni del vettore Ryanair a fine 2008, nonché il progressivo accentramento sullo scalo del traffico operato precedentemente da scali regionali minori (Forlì, Rimini). Ancora nel 2019, il tasso di crescita dei passeggeri è stato pari al 10,6% rispetto al 2018, grazie all'introduzione di nuove destinazioni ed al potenziamento di rotte già attive nel segmento di linea (+4,9%) e low-cost (+14,7%).

Figura 45 Volumi di traffico dell'Aeroporto di Bologna (2000-2019)



Nota: Nei mesi di maggio e giugno 2004 l'Aeroporto è stato chiuso per lavori

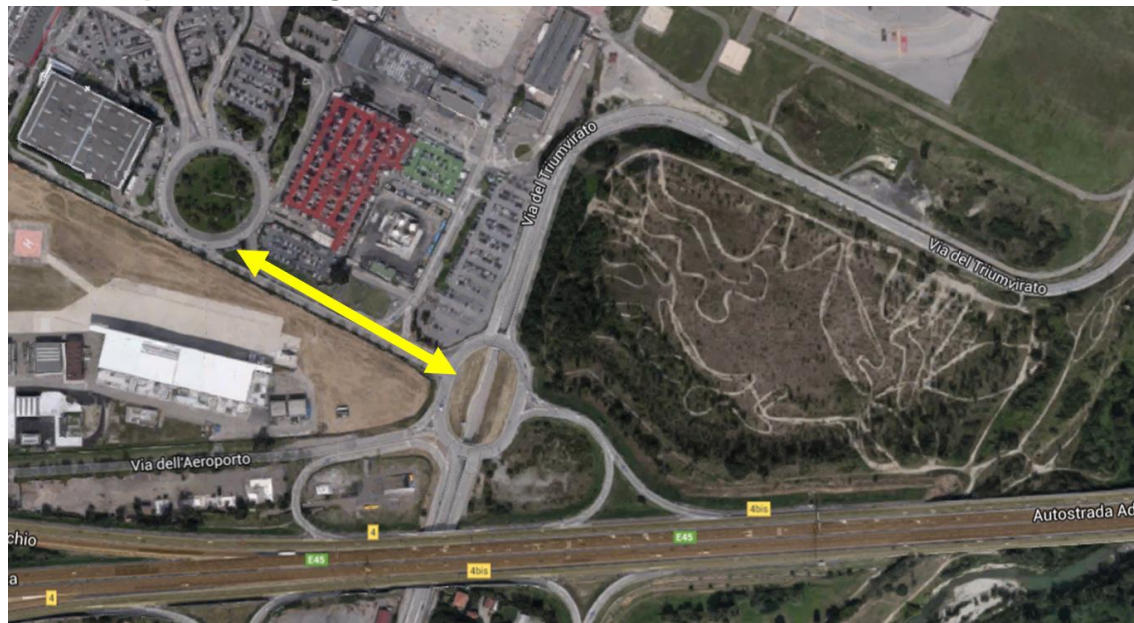
Fonte: Aeroporto G. Marconi di Bologna S.p.A.

Le stime del Masterplan sono state utilizzate per formulare le ipotesi di crescita del traffico originato e destinato negli scenari futuri. In ragione dell'esaurirsi (o quantomeno attenuarsi) degli specifici elementi che hanno contribuito alla crescita del traffico, nonché dello sviluppo di nuove infrastrutture di trasporto collettivo (*People Mover*) per l'accesso all'aeroporto dal centro città.

Per il periodo 2016-2030 le crescite del traffico sono state assunte in crescita del 3,6% annuo per i veicoli leggeri e del 3,7% per i pesanti. I tassi di crescita sono stati invece ridotti allo 0,9% ed al 0,4% annuo per le due categorie veicolari nel periodo 2030-2040.

Infine, l'accessibilità all'aeroporto, diversamente da quanto previsto nel Masterplan, sulla base di recenti colloqui con Aeroporti di Bologna, resterà invariata e graviterà su viale del Triumvirato.

Figura 46 Aeroporto di Bologna –Viabilità di accesso

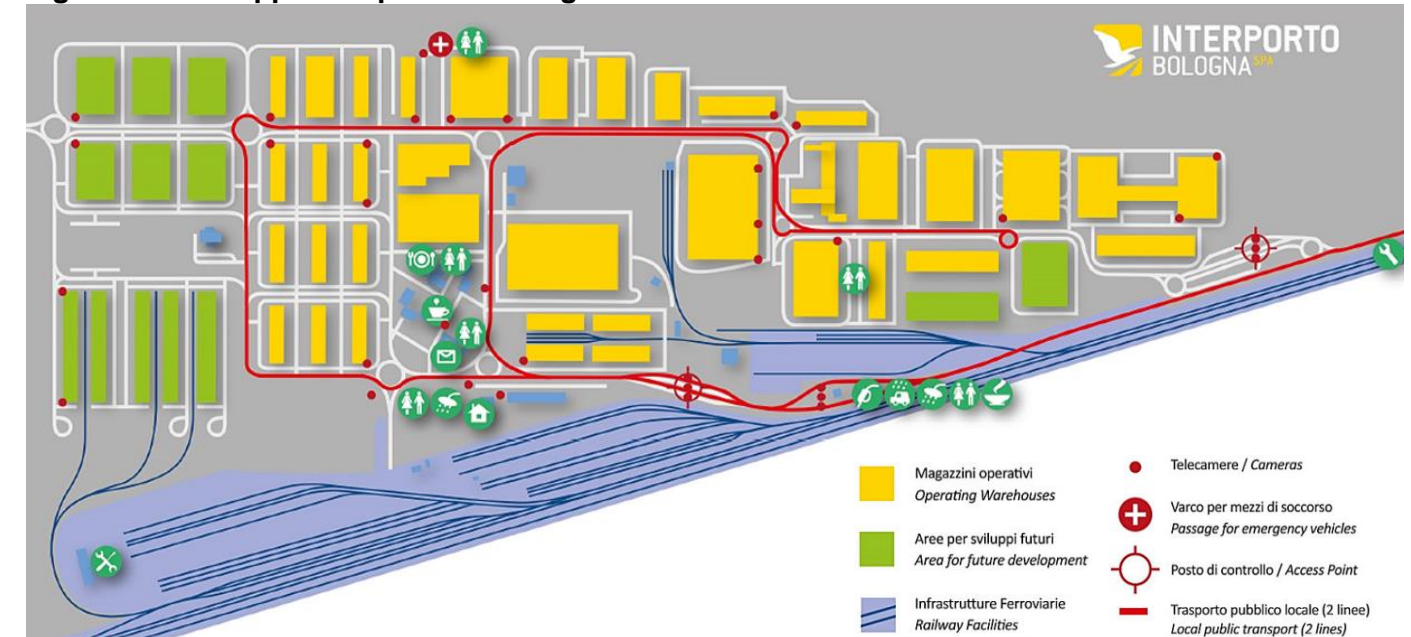


3.3 Interporto di Bologna

L'interporto di Bologna è un interporto di livello nazionale a prevalente controllo pubblico (Comune di Bologna, Città Metropolitana di Bologna e Camera di Commercio di Bologna detengono circa il 58% delle quote azionarie) che è al servizio di una domanda diversificata.

L'Interporto di Bologna è stato pensato per soddisfare le esigenze di tutte le aziende che si occupano di logistica. Attualmente l'Interporto occupa un'area di circa 2 milioni di mq (448.000 mq di magazzini, 242.000 mq di piazzali, 46.000 mq di uffici, 54.000 mq di parcheggi per uffici, 132.000 mq di aree di stoccaggio scoperte, 90.000 mq aree di stoccaggio container, 218.000 mq di strade e 530.000 mq di aree verdi) ed ha a disposizione un'area di futuro sviluppo pari a 1.165.000 mq. Nel 2014 operavano 106 aziende di trasporto e logistica nazionali ed internazionali. Per quanto riguarda l'infrastruttura ferroviaria, che si estende su un'area complessiva di 665.000 mq, vi sono 3 terminal ferroviari con 23 binari operativi (fonte www.interporto.it - Presentazione Interporto 2016).

Figura 47 Mappa Interporto di Bologna

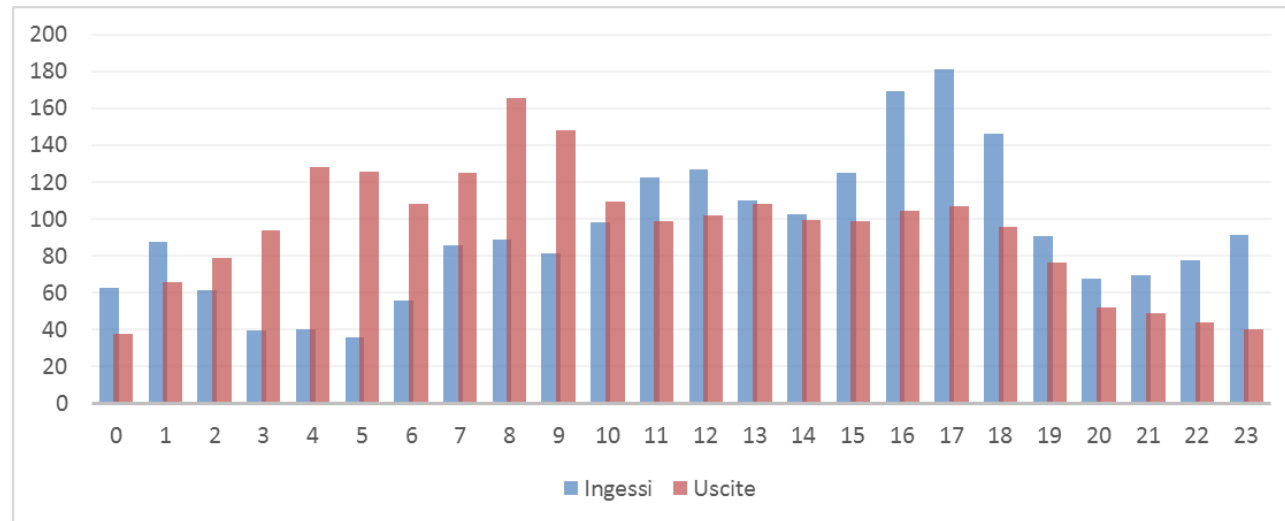


Fonte: <http://www.interporto.it/t>

Sulla base dei dati pubblicati sul sito ufficiale, nel corso del 2015 l'Interporto di Bologna ha movimentato circa 9.2 milioni di tonnellate di merci, registrando transiti camionistici annui totali monodirezionali pari a circa 640.000 veicoli, con un incremento pari a circa il 4% rispetto all'anno precedente. Tale tendenza è proseguita anche nel 2016, con un dato che nel periodo complessivo Gennaio-Settembre indica un incremento pari al 6% circa.

Ai fini del presente studio di traffico, l'ente gestore dell'Interporto ha messo a disposizione i dati relativi ai transiti orari ai varchi di ingresso e uscita di mezzi pesanti nel mese di maggio 2015. L'andamento (relativo alla media lunedì-venerdì), illustrato nella figura successiva, mostra una prevalenza di uscite nella fascia mattutina e di entrate nella fascia pomeridiana. In ora di punta, nel mese di Maggio 2015, i transiti di veicoli pesanti ammontavano in media a circa 90 veicoli in uscita e 165 in ingresso. Tali valori risultano sostanzialmente in linea con i dati rilevati nel corso dei conteggi svolti nel mese di maggio 2016 (111 in ingresso e 174 in uscita), che sono stati assunti quale dato di base nel modello di traffico. Il conteggio ha consentito inoltre di misurare i flussi relativi ai veicoli leggeri.

Figura 48 Ingressi ed uscite orari di mezzi pesanti all'Interporto (media feriale maggio 2015)



Fonte: Interporto di Bologna

Tabella 4 Traffico ora di punta AM 8:00 – 9:00 generato e attratto dall'Interporto (2016)

Componente traffico		Veicoli in ora di punta
Leggeri generati e attratti	IN	559
	OUT	63
	TOT	622
Pesanti generati e attratti	IN	111
	OUT	174
	TOT	285
Veicoli totali generati e attratti	IN	670
	OUT	237
	TOT	907

Fonte: rilievi SPEA

Nel modello di traffico implementato, la distribuzione dei flussi generati/attratti dall'Interporto è avvenuta sulla base della distribuzione della popolazione per la classe veicolare leggera mentre, per i veicoli pesanti ci si è riferiti alla distribuzione della matrice generale. Per la stima dei flussi al 2030 e al 2040 sono stati applicati i tassi di crescita della domanda applicati alla matrice del modello, dal momento che risulta ragionevole ritenersi che il trend di sviluppo del polo logistico sia allineato con il proprio ambito territoriale di riferimento.

3.4 Centergross

Il Centergross, in località Funo di Argelato, grande distretto per il commercio all'ingrosso riconosciuto a livello internazionale per l'eccellenza di prodotti Made in Italy, coinvolge 683 operatori e circa 6.000 addetti con circa 10.000 acquirenti al giorno, impiegati in 1 milione di mq di superficie, 400.000 mq di aree espositive e 100.000 mq di uffici.

Con più di 600 aziende e circa 6.000 addetti impiegati al proprio interno, il Distretto registra un volume complessivo di affari di circa 5 miliardi di euro, grazie all'internazionalizzazione del proprio business, anche a seguito di un significativo aumento delle esportazioni, sostenuto dal coinvolgimento di operatori

industriali e commerciali provenienti non soltanto dall'Italia, ma anche da Europa, Asia, Medio-Oriente e America.

Figura 49 Mappa Centergross



Per quanto riguarda l'ora di punta, i conteggi di traffico effettuati agli accessi hanno evidenziato che il Centergross di Bologna genera un traffico di oltre 400 veicoli pesanti e 1.200 veicoli leggeri.

Tabella 5 Traffico ora di punta AM 8:00 – 9:00 generato e attratto dal Centergross (2016)

Componente traffico		Veicoli in ora di punta
Leggeri generati e attratti	IN	1079
	OUT	132
	TOT	1211
Pesanti generati e attratti	IN	199
	OUT	205
	TOT	404
Veicoli totali generati e attratti	IN	1278
	OUT	337
	TOT	1615

Fonte: rilievo SPEA

Nel modello di traffico implementato, la distribuzione dei flussi generati/attratti è avvenuta sulla base della distribuzione della popolazione per la classe veicolare leggera mentre, per i veicoli pesanti ci si è riferiti alla distribuzione della matrice generale. Per la stima dei flussi al 2030 e al 2040 sono stati applicati i tassi di crescita della domanda applicati alla matrice del modello, dal momento che risulta ragionevole ritenersi che il trend di sviluppo del polo logistico sia allineato con il proprio ambito territoriale di riferimento.

3.5 Centro Agro Alimentare di Bologna (CAAB)

Il CAAB è una struttura realizzata per promuovere il commercio all'ingrosso dei prodotti agroalimentari ed i servizi logistici relativi. Per la posizione strategica, la funzionalità delle strutture, la presenza di importanti realtà imprenditoriali, nonché l'elevato livello qualitativo dei servizi di mercato e dei prodotti

commercializzati, il Centro Agroalimentare di Bologna rappresenta uno tra i più significativi punti di riferimento nei circuiti distributivi del settore alimentare, a livello nazionale ed europeo.

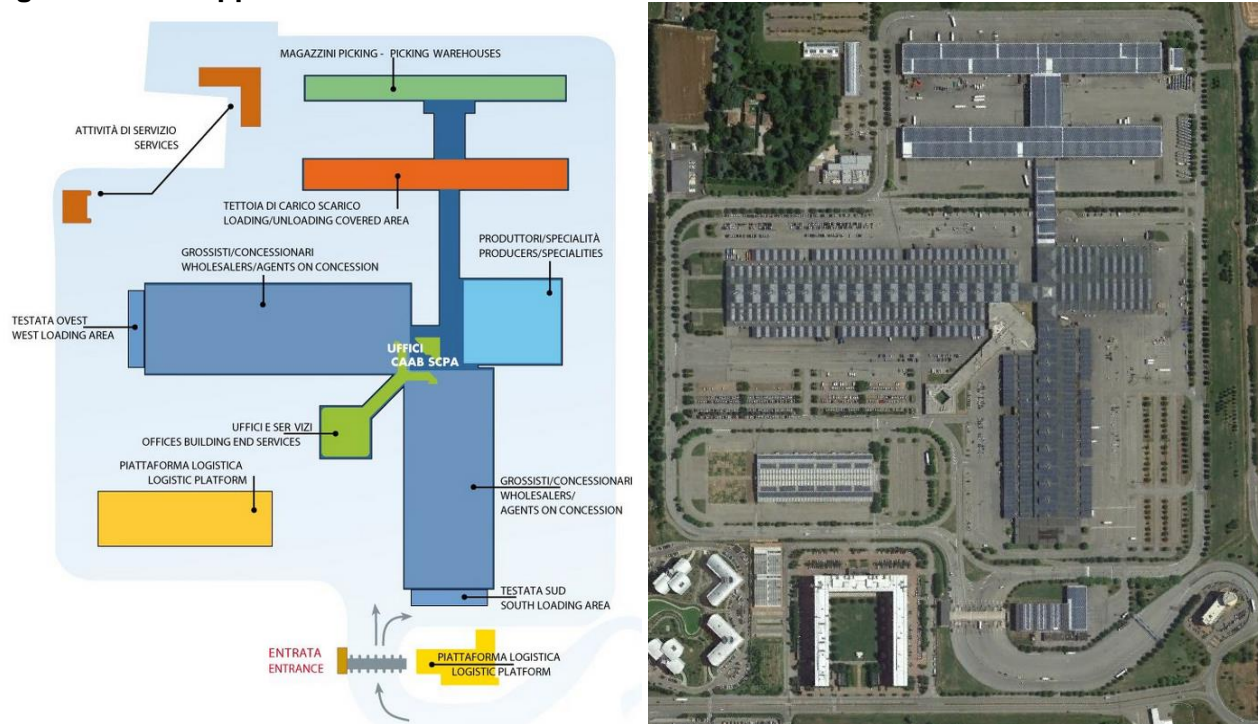
CAAB è una società consortile costituita dagli Enti pubblici locali e territoriali (Comune di Bologna, Camera di Commercio di Bologna, Regione Emilia-Romagna e Provincia di Bologna), Associazioni economiche e di categoria, Istituti di credito e dagli Operatori del settore.

All'interno del CAAB vi è il MERCATO ORTOFRUTTICOLO, nel suo genere una fra le maggiori strutture di distribuzione in Italia, ma del CAAB fanno parte, in maniera sempre più significativa, magazzini refrigerati e piattaforme logistiche coperte, strutture per il commercio di fiori, generi agroalimentari ed ittici, aziende e strutture di supporto al settore.

I numeri del Centro Agroalimentare di Bologna:

- 400 milioni di Euro di fatturato annuo
- 34 aziende grossiste
- 6 cooperative che raggruppano 200 aziende
- 80 imprese agricole che commercializzano direttamente
- 2000 clienti grossisti e dettaglianti
- 3 borse merci (frutta, ortofruttili biologici, "Bussola Verde")

Figura 50 Mappa CAAB



Il Centro Agroalimentare può contare su 800.000 mq di superficie, metà della quale ancora disponibile, ed è localizzato in un contesto ricco di attività direzionali e commerciali. Movimenta circa 380.000 ton/anno con un flusso medio giornaliero di circa 500 veicoli commerciali.

Per quanto riguarda l'ora di punta, i conteggi di traffico effettuati agli accessi hanno evidenziato che il CAAB genera un traffico di circa 100 veicoli pesanti e 190 veicoli leggeri.

Tabella 6 Traffico ora di punta AM 8:00 – 9:00 generato e attratto dal CAAB (2016)

Componente traffico		Veicoli in ora di punta
Leggeri generati e attratti	IN	103
	OUT	85
	TOT	188
Pesanti generati e attratti	IN	28
	OUT	76
	TOT	104
Veicoli totali generati e attratti	IN	131
	OUT	161
	TOT	292

Fonte: rilievo SPEA

Nel modello di traffico implementato, la distribuzione dei flussi generati/attratti è avvenuta sulla base della distribuzione della popolazione per la classe veicolare leggera mentre, per i veicoli pesanti ci si è riferiti alla distribuzione della matrice generale. Per la stima dei flussi al 2030 e al 2040 sono stati applicati i tassi di crescita della domanda applicati alla matrice del modello, dal momento che risulta ragionevole ritenersi che il trend di sviluppo del polo logistico sia allineato con il proprio ambito territoriale di riferimento.

3.6 Fabbrica Italiana COntradina (FICO) Eatly World

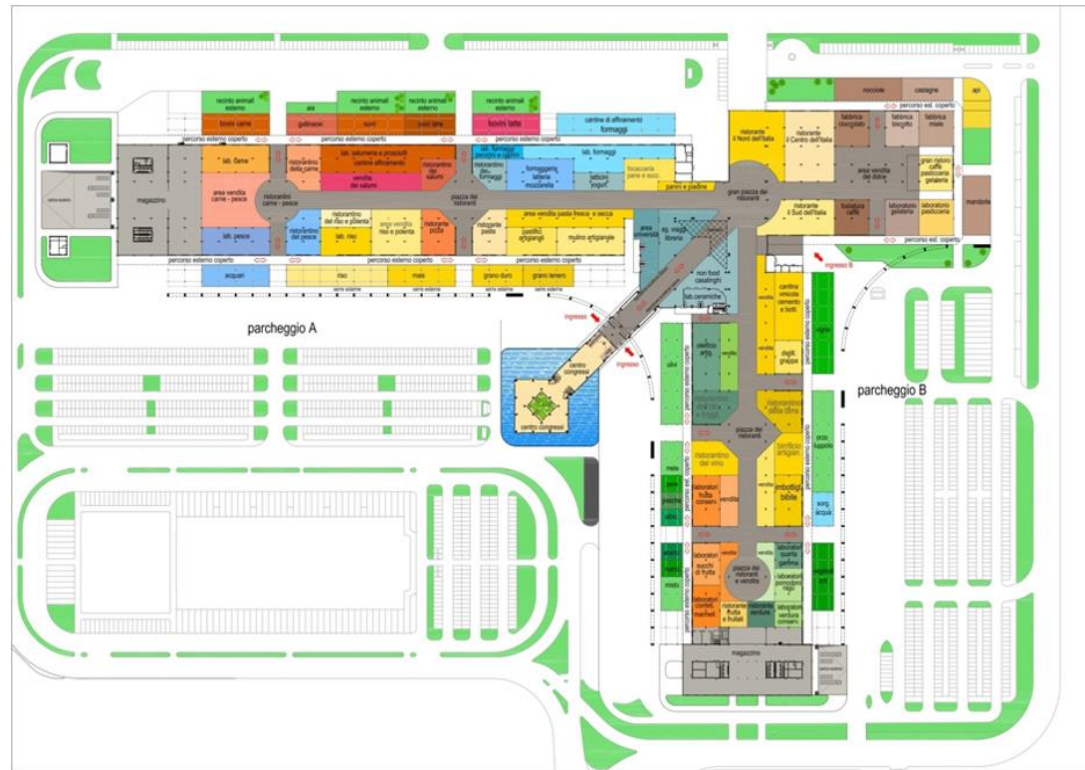
FICO Eatly World è un progetto aperto nel novembre 2017 nell'area dell'attuale CAAB, in un piano di riassetto della struttura che ottimizza gli spazi destinati alle attività del mercato ortofrutticolo.

Il parco tematico si estende su una superficie di 80.000 mq, su cui si sono visti nei primi 2 anni di apertura circa 5 mil. di visitatori, con obiettivi programmati di circa 6 mil. di visitatori totali/anno e l'impiego di circa 700 addetti.

Per quanto riguarda l'ora di punta 8:00-9:00, in base ai dati a disposizione si è stimato che il FICO è caratterizzato da un traffico di circa 400 veicoli leggeri, di cui circa il 75% in ingresso. Il traffico generato di veicoli pesanti in ora di punta è invece considerato trascurabile.

Nel modello di traffico implementato, la ripartizione dei flussi generati/attratti è avvenuta con una distribuzione gravitazionale in funzione della distribuzione della popolazione; data la valenza dell'intervento, la zona di influenza è stata assunta di rilevanza sovregionale, con una distribuzione simile a quella dell'aeroporto. Per la stima dei flussi al 2030 e al 2040 sono stati applicati i tassi di crescita della domanda applicati alla matrice del modello (tenendo conto della segmentazione per fascia di distanza) per le corrispondenti direttrici di traffico.

Figura 51 Mappa FICO Eatly World



Fonte: <http://www.caab.it/>

Figura 52 Rendering FICO Eatly World



Fonte: <http://www.caab.it/>

3.7 Bonfiglioli Riduttori S.p.A. - Calderara di Reno

L'intervento di ampliamento e ristrutturazione dello stabilimento Bonfiglioli è previsto in 3 fasi successive: ampliamento delle strutture produttive (attività di assemblaggio, stoccaggio e logistica), degli uffici e delle strutture di servizio (crescita complessiva di addetti stimabile in 297 unità tra operai, impiegati e esterni);

ulteriore ampliamento delle strutture per assemblaggio, stoccaggio e logistica (crescita complessiva di addetti stimabile in 74 unità); trasferimento in loco dell'headquarter aziendale (crescita complessiva di addetti stimabile in 120 unità).

Sulla base del documento "Studio degli Impatti sulla Mobilità" datato Settembre 2016 e consegnato a SPEA l'1 giugno 2017, si è provveduto a stimare la matrice degli spostamenti aggiuntivi rispetto allo scenario attuale.

Tabella 7 Traffico ora di punta AM 8:00 – 9:00 generato e attratto dal Bonfiglioli Riduttori S.p.A.

Componente traffico		Veicoli in ora di punta
Leggeri generati e attratti	IN	167
	OUT	151
	TOT	318
Pesanti generati e attratti	IN	8
	OUT	10
	TOT	18
Veicoli totali generati e attratti	IN	175
	OUT	161
	TOT	336

Fonte: Elaborazione SPEA su dati forniti

3.8 PUA Bertalia - Lazzaretto

Il 13 aprile 2016 il Consiglio Comunale ha adottato il "Piano Operativo Comunale (POC) con valore ed effetti di Piano Urbanistico Attuativo (PUA) Comparto R5.3 Bertalia – Lazzaretto -Variante al Piano particolareggiato vigente". Tale PUA rappresenta un nuovo strumento urbanistico dedicato al Lazzaretto, il grande comparto nella zona Nord-Ovest della città che, una volta completato, vedrà la realizzazione di 2.000 nuove abitazioni, oltre a nuovi spazi per l'Università, uffici, negozi e spazi pubblici.

Per quanto riguarda la realizzazione del **sistema di infrastrutture e di attrezzature** si hanno:

- la realizzazione di **due grandi parchi** di interesse urbano a Ovest e a Nord-Est dell'area;
- la dotazione di 110.800 mq di **verde di vicinato**;
- 32.200 mq di aree per **attrezzature pubbliche** (scuole, ampliamento R. Luxemburg, altri usi pubblici da decidere);
- 67.000 mq di **parcheggi pubblici**.

È inoltre stato progettato un **sistema di percorsi pedonali e ciclabili** con accessibilità ai sistemi di **trasporto pubblico**: fermate bus, fermate SFM (Zanardi e Prati di Caprara), fermata People Mover.

Figura 53 Viabilità PUA Bertalia - Lazzaretto

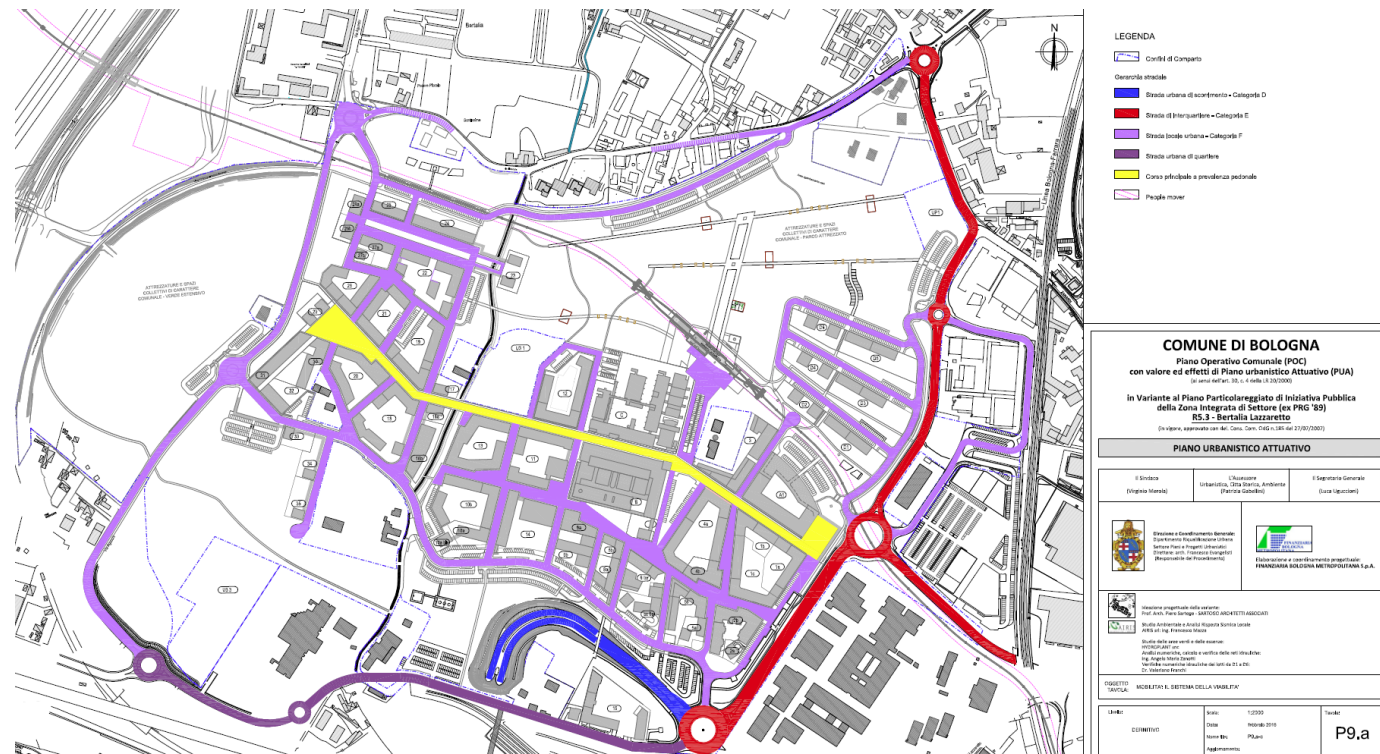


Tabella 8 Traffico ora di punta AM 8:00 – 9:00 generato e attratto dal PUA Bertalia - Lazzaretto

Componente traffico		Veicoli in ora di punta
Leggeri generati e attratti	IN	948
	OUT	1228
	TOT	2176
Pesanti generati e attratti	IN	17
	OUT	17
	TOT	34
Veicoli totali generati e attratti	IN	965
	OUT	1245
	TOT	2210

Fonte: Stima da Studio ambientale Comune di Bologna

4 QUADRO TRASPORTISTICO: BANCA DATI, STAGIONALITÀ E PERIODO DI RIFERIMENTO

4.1 Database dei dati di traffico

Le analisi ed il modello di simulazione, utilizzato nello Studio di Traffico, sono stati elaborati sulla base di un'aggiornata base dati di traffico nell'area di studio. Le fonti di questi dati sono rappresentate dai vari concessionari autostradali, dalla Regione Emilia-Romagna e da indagini specifiche.

Al fine di integrare tali fonti, nell'ambito del presente progetto è stata effettuata nella seconda metà del mese di maggio 2016 una campagna integrativa di rilievi dei flussi veicolari lungo la Tangenziale di Bologna e sulle principali radiali di ingresso nella città di Bologna, oltre a rilievi specifici sulla viabilità del corridoio dell'A13. Inoltre la campagna è stata integrata con una quarantina di rilievi di traffico aggiuntivi tra quelli messi a disposizione nel maggio 2017 dai Comuni di Castel Maggiore e Calderara di Reno e quelli effettuati da SPEA nel maggio 2017 lungo il corridoio della futura Intermedia; ad integrazione di questi rilievi è stata poi effettuata una campagna di indagine nell'Aprile 2019 sugli svincoli 5, 11 e 11bis. La banca dati di traffico contiene quindi: dati autostradali relativi all'intera rete nazionale; dati della Tangenziale di Bologna; dati lungo la viabilità ordinaria; dati specifici lungo il corridoio del progetto.

4.1.1 Dati autostradali

Per quanto riguarda la rete autostradale sono stati analizzati i seguenti dati:

- Svincoli autostradali dell'Emilia-Romagna della rete Autostrade per l'Italia (A1, A13, A14):
 - Svincoli Bolognesi (Borgo Panigale, Casalecchio, San Lazzaro, Arcoveggio, Interporto, Fiera):
 - TGMA (Traffico Giornaliero Medio Annuo) 1991-2016 distinto per classi di pedaggio (fonte ASPI);
 - TGMM (Traffico Giornaliero Medio Mensile) 2016 distinto per classi di pedaggio (fonte ASPI);
 - Flussi orari con disaggregazione per classi di pedaggio di una settimana tipo del 2016 (fonte ASPI);
 - Svincoli Emilia-Romagna:
 - Flussi orari con disaggregazione per classi di pedaggio della settimana di riferimento del 2016 (fonte ASPI).
- Tratte autostradali dell'Emilia-Romagna della rete Autostrade per l'Italia (A1, A13, A14)
 - Tratte Nodo Bolognese:
 - Flussi orari con disaggregazione per leggeri (cl.A) e pesanti (cl.B,3,4,5) anno 2015 (fonte ASPI);
 - TGMA 1993-2016 distinto per carreggiata e classi di pedaggio (fonte ASPI);
 - TGMM 2016 distinto per classi di pedaggio (fonte ASPI);
 - Tratte Emilia-Romagna:
 - Flussi orari con disaggregazione per leggeri (cl.A) e pesanti (cl.B,3,4,5) anno 2015 (fonte ASPI);
 - TGMA 1993-2016 distinto per carreggiata e classi di pedaggio (fonte ASPI).
- Matrici Origine Destinazione rete autostradale chiusa distinta per classi di pedaggio per il Giorno Medio Annuo 2015 (fonte ASPI).

4.1.2 Dati tangenziale di Bologna

Per quanto riguarda la Tangenziale di Bologna, è stata svolta una campagna di indagini nei giorni feriali della settimana dal 25 al 31 maggio 2016 comprendente:

- Conteggi automatici classificati 24h/24 per 7 giorni contemporaneamente su tutte le rampe di ingresso ed uscita della tangenziale, per complessivi 86 conteggi monodirezionali;
- Rilievo per le 48h del 25-26 maggio 2016 delle relazioni ingresso-uscita tra ciascuna coppia di rampe della tangenziale tramite identificazione degli apparati Bluetooth installati sugli autoveicoli in transito sulle rampe; tramite l'analisi delle corrispondenze dei codici identificativi univoci di ciascun apparato Bluetooth (anonimamente) identificato, è stato possibile ricostruire la matrice delle relazioni OD sulla tangenziale per l'ora di punta 8-9 ampliando le relazioni OD ricostruite dai BT nella fascia oraria 8-9 del 25 maggio 2016 rispetto ai flussi in ingresso nell'ora 8-9 del 25 maggio 2016. Il tasso di campionamento medio ha superato il 15% dei flussi rilevati sulle rampe.

Tale rilievo ha costituito una banca di fondamentale importanza per la ricostruzione della struttura del traffico che utilizza la tangenziale di Bologna, ed ha pertanto rappresentato la principale base dati di costruzione e validazione del modello di traffico con riferimento al sistema tangenziale bolognese.

Figura 54 Tangenziale Carreggiata Sud - Flussi Rilevati OdP 8-9

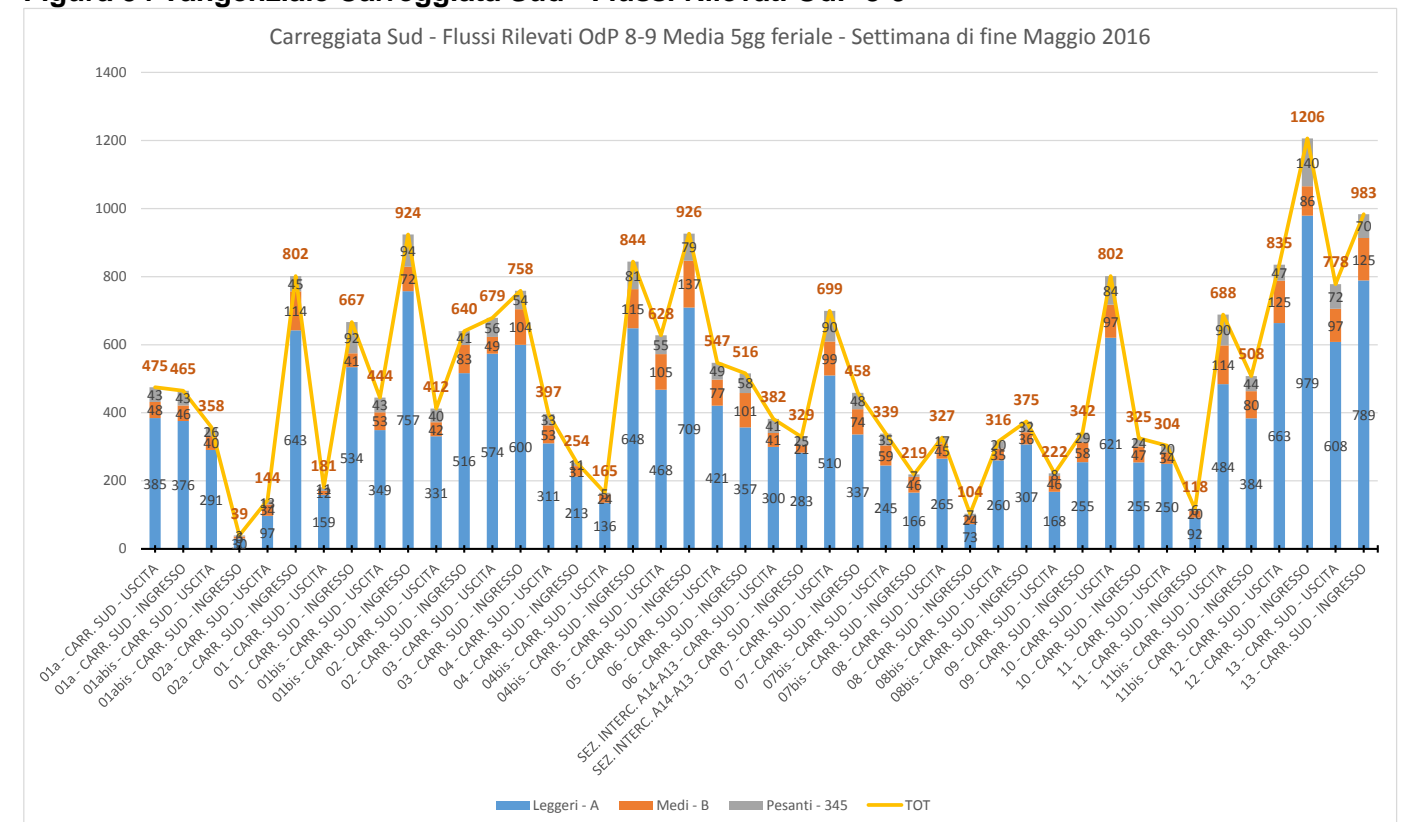
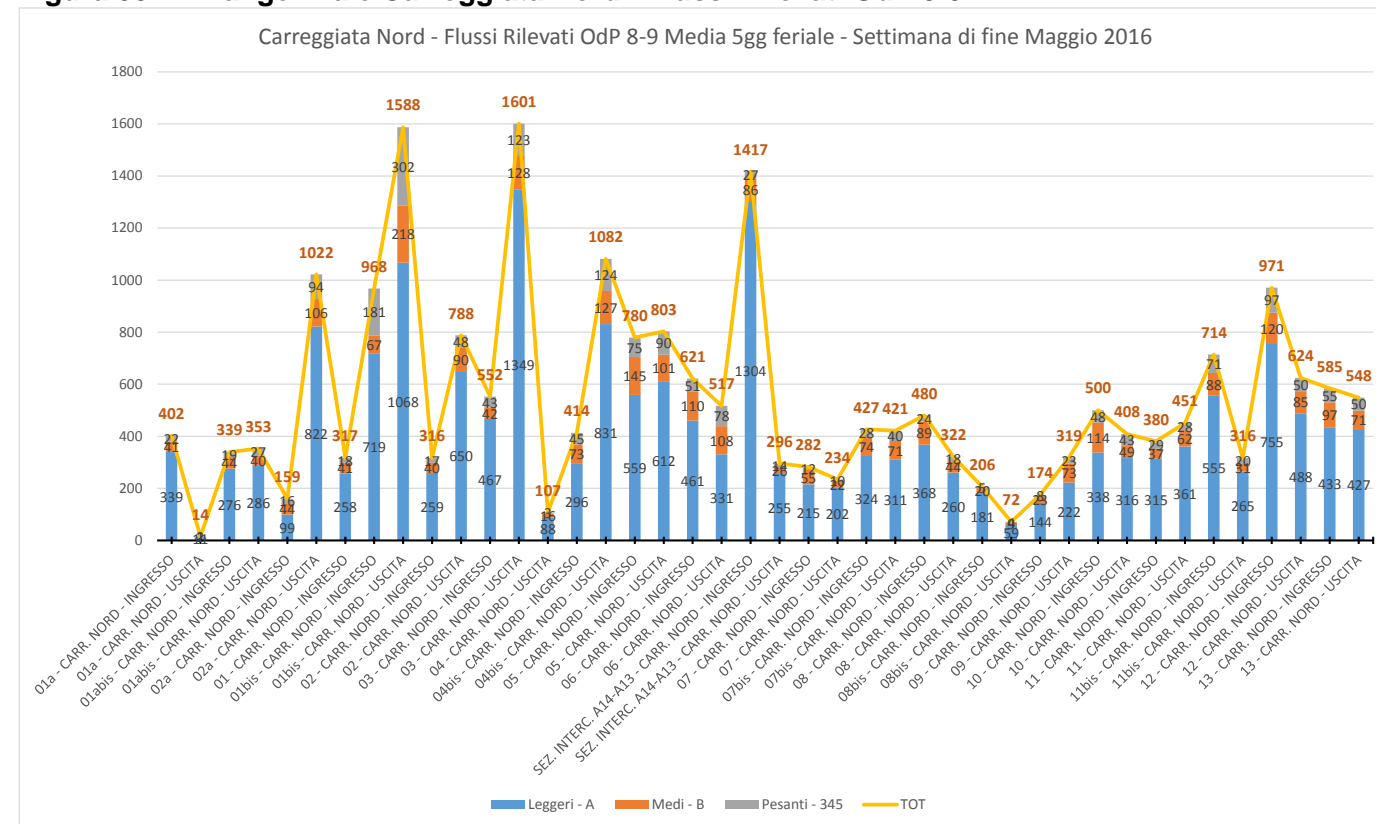


Figura 55 Tangenziale Carreggiata Nord - Flussi Rilevati OdP 8-9

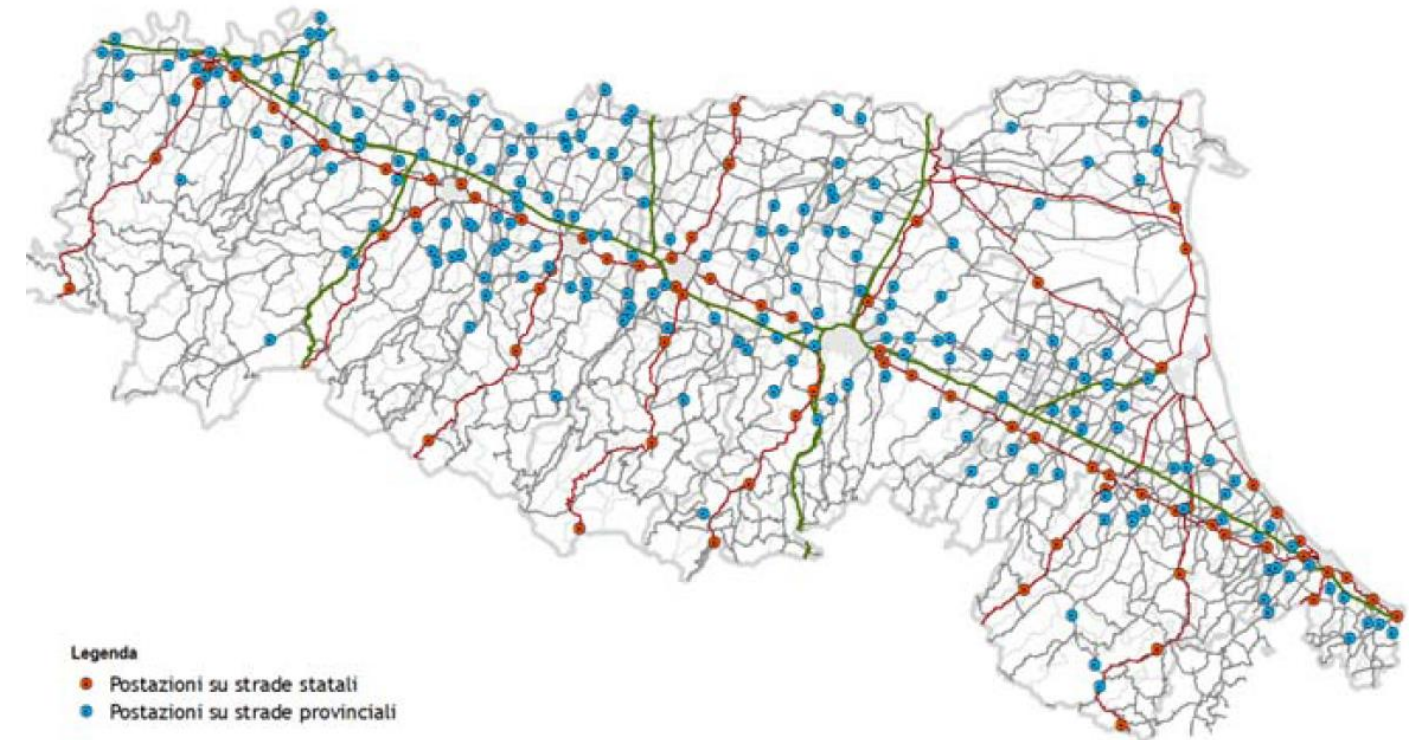


4.1.3 Dati viabilità ordinaria

La Regione Emilia-Romagna ha sviluppato un sistema regionale di monitoraggio automatizzato dei flussi di traffico definito MTS (Monitoraggio Traffico Stradale). L'idea del progetto è la costruzione di una base informativa sui flussi di traffico veicolare sulle principali arterie extraurbane e periurbane a gestione provinciale e statale dell'Emilia-Romagna.

Funzione delle postazioni è il conteggio e la classificazione dei flussi di traffico in tempo reale. L'elaborazione dei dati statistici avviene in base ai dati aggregati dei transiti ad ogni 15 minuti, per ogni postazione e corsia. I dettagli di transito di ogni veicolo riguardano: la data e l'ora del passaggio, l'identificativo della corsia, la direzione di marcia, la lunghezza del mezzo, la velocità di transito.

Figura 56 Ubicazione delle postazioni sistema MTS



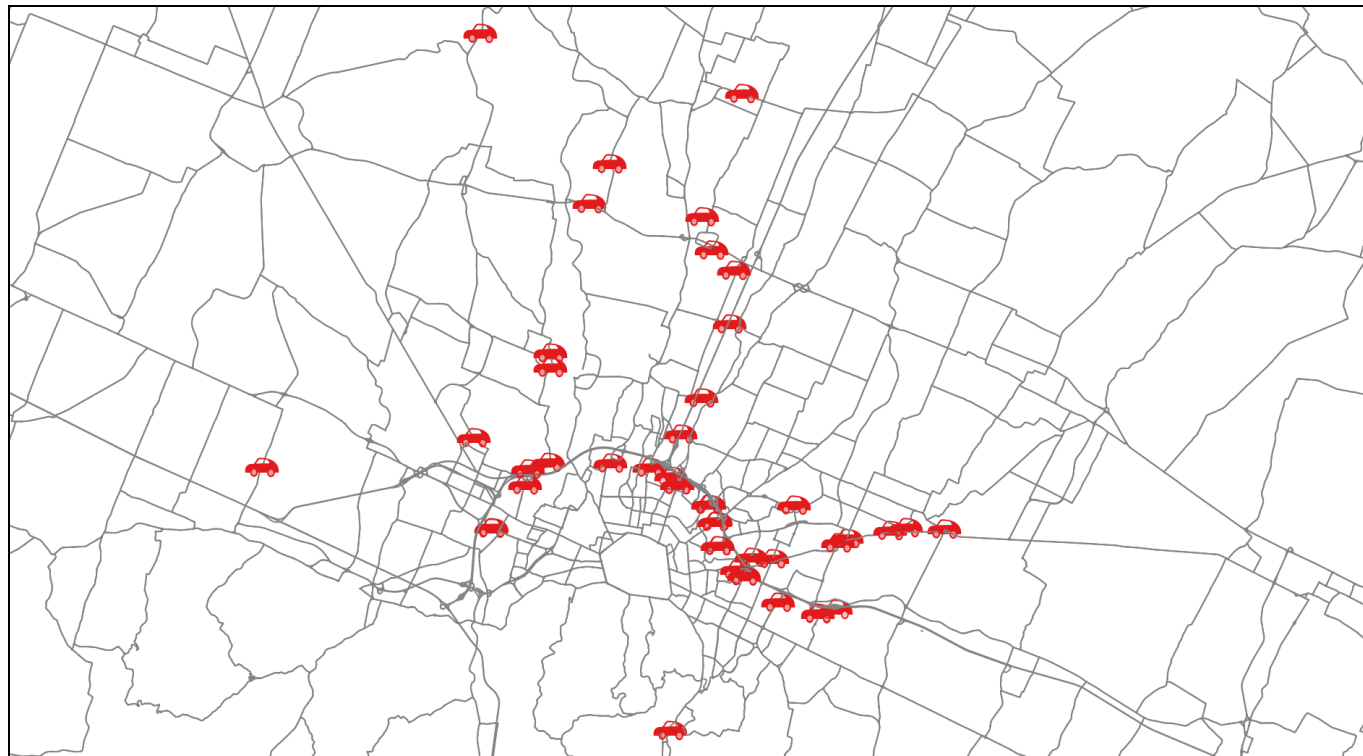
Fonte: Rapporto annuale di monitoraggio della mobilità e del trasporto in Emilia-Romagna

Il sistema è composto da 278 postazioni distribuite nelle varie province ed i dati rilevati costituiscono il riferimento ufficiale di settore per la Regione Emilia-Romagna. La viabilità rappresentata dalle postazioni è di quasi 2.000 km su un totale di viabilità provinciale e statale di quasi 10.500 km.

Per queste postazioni è stato fornito dalla Regione Emilia-Romagna il dettaglio orario del flusso veicolare per l'ora di punta (08:00 – 09:00) di una settimana tipo del mese di maggio 2015-16 (fonte Regione Emilia-Romagna).

La banca dati sulla viabilità ordinaria è stata inoltre integrata da un'indagine commissionata da SPEA comprendente conteggi veicolari classificati sulle principali radiali di ingresso nella città di Bologna, nonché sulla viabilità in accesso ai principali poli funzionali dell'area bolognese (Aeroporto, Interporto, Centergross, CAAB) ed in prossimità delle opere di adduzione previste nel progetto di potenziamento del sistema tangenziale bolognese.

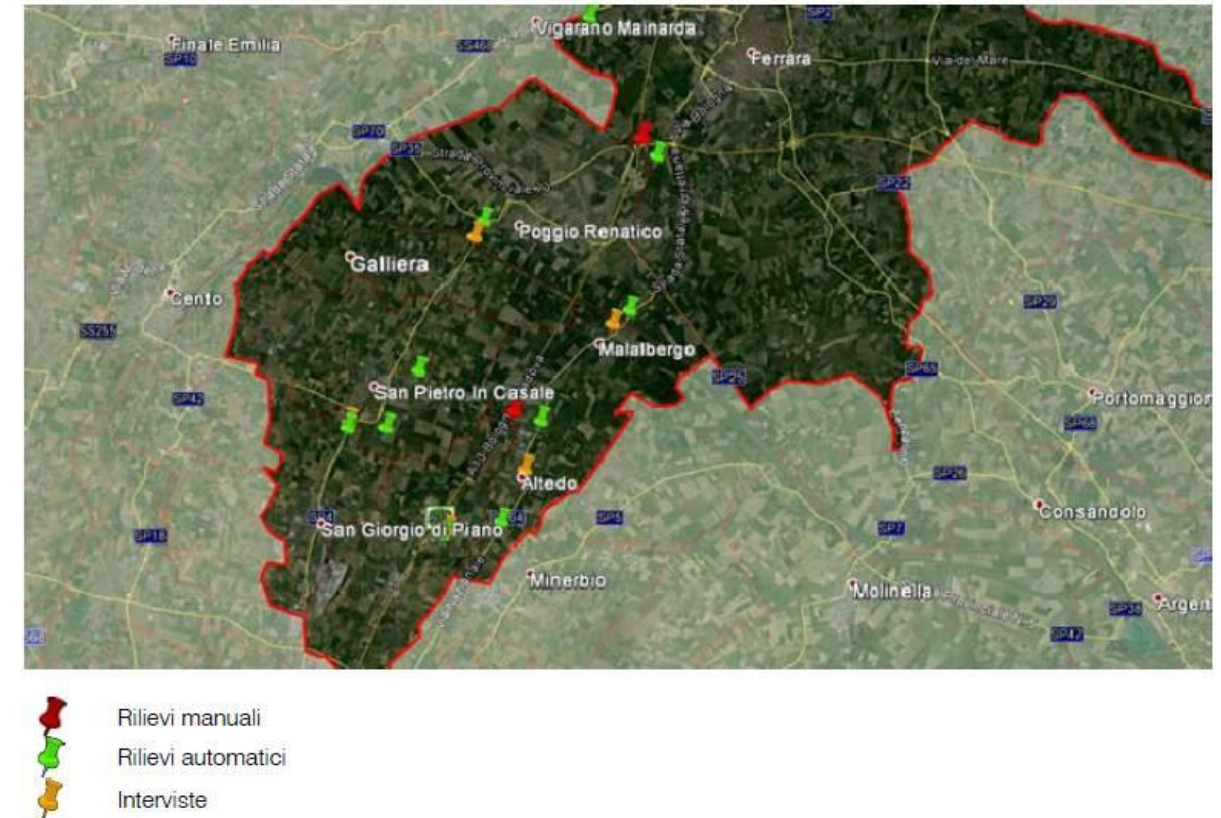
Figura 57 Postazioni di rilievo SPEA sulla rete ordinaria



Infine, allo scopo di quantificare il reale flusso veicolare sulle principali arterie di collegamento tra i caselli autostradali di Ferrara Sud e Bologna Arcoveggio, è stata realizzata per conto di SPEA un'indagine con rilevazioni del traffico lungo la principale viabilità di collegamento alternativa all'autostrada A13 tra Bologna e Ferrara.

Questa attività lungo la A13 è stata affiancata da una campagna di indagine tramite interviste con lo scopo di ottenere un quadro aggiornato della domanda di trasporto: il metodo delle interviste ad un campione casuale di conducenti di veicoli permette infatti di ricostruire le principali relazioni O/D del traffico che allo stato di fatto impegna la viabilità, oltre a fornire informazioni utili circa le caratteristiche degli spostamenti (frequenza, motivo, etc.).

Figura 58: Ubicazione conteggi di traffico corridoio A13 Bologna - Ferrara



La revisione dello Studio di traffico datato dicembre 2016 ha riguardato anche il data base di riferimento in termini di rilievi che è stato infatti irrobustito in particolare lungo il corridoio del progetto dell'opera di adduzione Intermedia di Pianura inserendo una quarantina di rilievi di traffico aggiuntivi tra quelli messi a disposizione nel maggio 2017 dai Comuni di Castel Maggiore e Calderara di Reno e quelli effettuati da SPEA.

Figura 59: Ubicazione conteggi di traffico aggiuntivi



4.1.4 Omogeneizzazione classificazione

I dati di traffico contenuti nel DB utilizzato, provenendo da fonti differenti, presentano differenti classificazioni: lo schema seguente riporta la convenzione seguita per la loro omogeneizzazione nelle tre classi utilizzate nel modello di traffico e nelle due con cui sono presentati i risultati.

Tabella 9 Omogeneizzazione classificazione

Classi Studio e modello	Classi pedaggio	Classi Radar SPEA	Classi MTS
LEGGERI	A	0 – 5,5 m	Moto + Autovetture + Monovolume
COMMERCIALI	B	5,5 – 10 m	Furgoncini + Camioncini + Camion medi
PESANTI	3, 4, 5	> 10 m	Camion grandi + Autotreni Autoarticolati + Autobus

4.2 Trend storico traffico autostradale del nodo di Bologna

Il nodo autostradale bolognese è rappresentato dalla rete compresa tra i quattro caselli cordionali cittadini: Borgo Panigale, Casalecchio, San Lazzaro, Arcoveggio. A questi si aggiungono i caselli di Bologna Fiera sulla A14 e Bologna Interporto sulla A13. Si riportano alcuni dati storico-statistici inerenti ad essi ed alle tratte sottese.

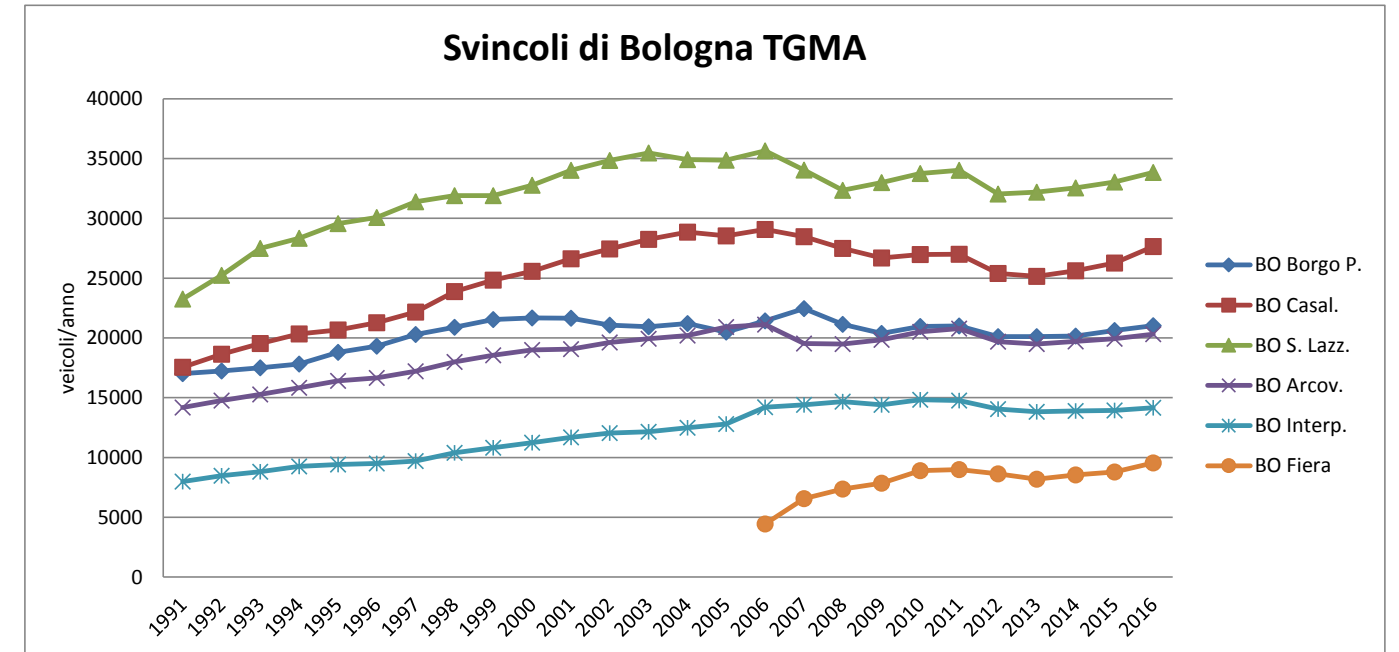
4.2.1 Svincoli

Si riportano alcuni dati storico-statistici inerenti i caselli di Borgo Panigale, Casalecchio, San Lazzaro, Arcoveggio, Interporto e Fiera lungo le autostrade A14, A13 ed il ramo di Casalecchio.

Tabella 10 TGMA svincoli autostradali di Bologna (1991-2016)

TGMA	A14 Bologna Borgo P.	A14 Bologna Casal.	A14 Bologna S. Lazz.	A13 Bologna Arcov.	A13 Bologna Interp.	A14 Bologna Fiera	Totale	Delta %
1991	17008	17547	23259	14186	7978		79978	
1992	17242	18633	25246	14766	8485		84372	5.49%
1993	17503	19540	27487	15271	8817		88618	5.03%
1994	17821	20334	28340	15829	9258		91582	3.34%
1995	18809	20663	29562	16407	9404		94846	3.56%
1996	19303	21262	30086	16654	9498		96804	2.06%
1997	20282	22155	31399	17207	9705		100748	4.07%
1998	20900	23872	31896	17999	10395		105062	4.28%
1999	21543	24832	31903	18557	10828		107664	2.48%
2000	21664	25571	32769	19002	11247		110252	2.40%
2001	21643	26621	34028	19076	11688		113056	2.54%
2002	21075	27456	34853	19630	12050		115065	1.78%
2003	20933	28259	35468	19925	12158		116743	1.46%
2004	21196	28841	34915	20196	12496		117645	0.77%
2005	20486	28544	34870	20912	12804		117615	-0.02%
2006	21418	29083	35658	21117	14216	4445	125937	7.08%
2007	22458	28476	34054	19535	14397	6566	125487	-0.36%
2008	21128	27486	32350	19491	14682	7363	122500	-2.38%
2009	20375	26680	32996	19840	14397	7848	122138	-0.30%
2010	20957	26983	33765	20506	14828	8894	125933	3.11%
2011	21002	26998	34013	20785	14769	9001	126568	0.50%
2012	20111	25407	32047	19691	14042	8646	119944	-5.23%
2013	20106	25159	32194	19483	13832	8193	118966	-0.82%
2014	20151	25611	32558	19712	13892	8557	120482	1.27%
2015	20632	26271	33048	19939	13942	8799	122631	1.78%
2016	21017	27653	33835	20312	14173	9554	126544	3.19%

Figura 60 TGMA svincoli autostradali di Bologna (1991-2016)



Fonte: Autostrade per l'Italia

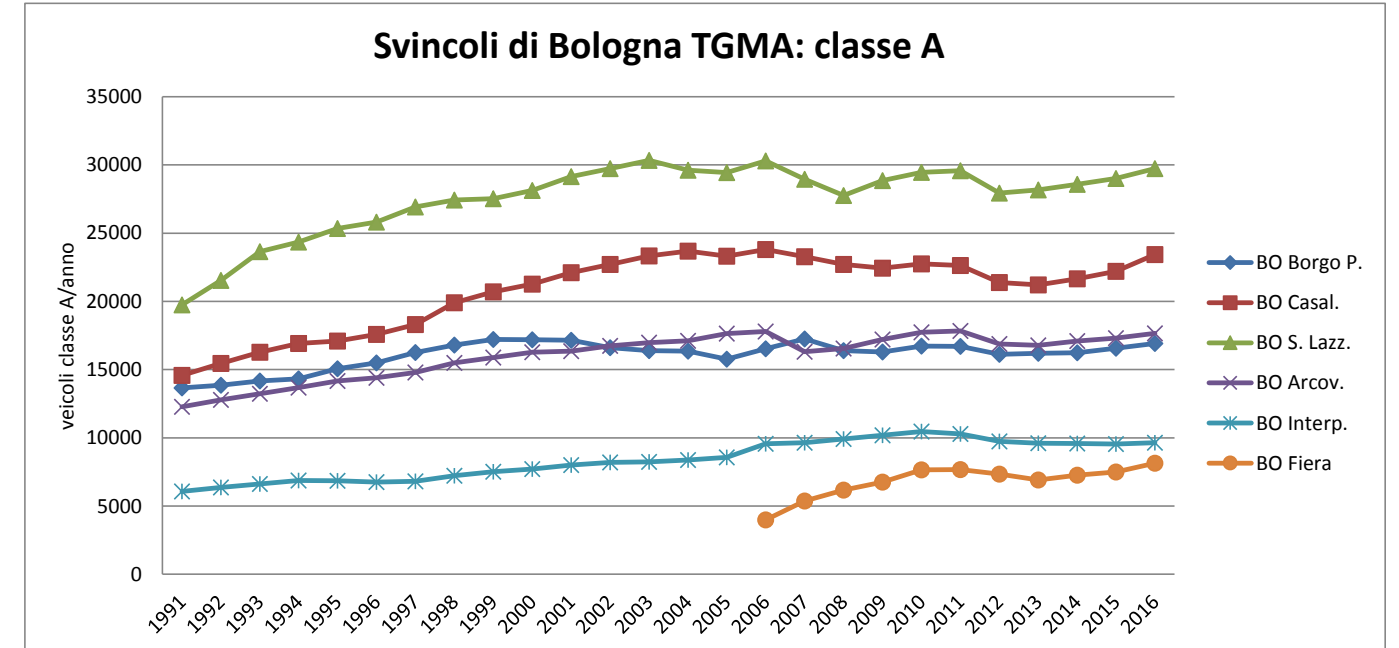
Considerando le differenti classi di pedaggio autostradale (classe A = veicoli leggeri; classe B = veicoli commerciali leggeri; classi 3,4 e 5 = veicoli commerciali pesanti) è possibile elaborare le seguenti analisi storiche.

Tabella 11 TGMA per classi di pedaggio svincoli autostradali di Bologna (1991-2016)

TGMA	A14 Bologna Borgo P.	A14 Bologna Casal.	A14 Bologna S. Lazz.	A13 Bologna Arcov.	A13 Bologna Interp.	A14 Bologna Fiera	Totale	Delta %
1991	13661	14582	19744	12269	6078		66335	
1992	13856	15456	21541	12778	6366		69998	5.52%
1993	14171	16278	23651	13235	6616		73950	5.65%
1994	14332	16913	24344	13687	6882		76158	2.98%
1995	15056	17087	25349	14172	6845		78510	3.09%
1996	15494	17572	25814	14403	6755		80037	1.95%
1997	16260	18292	26929	14789	6816		83085	3.81%
1998	16797	19900	27438	15493	7221		86848	4.53%
1999	17216	20695	27522	15881	7509		88824	2.27%
2000	17198	21265	28122	16266	7718		90570	1.97%
2001	17149	22103	29141	16344	8011		92748	2.41%
2002	16605	22712	29725	16744	8204		93991	1.34%
2003	16399	23328	30338	16970	8236		95271	1.36%
2004	16350	23691	29605	17113	8374		95132	-0.15%
2005	15759	23312	29444	17640	8568		94723	-0.43%
2006	16530	23794	30292	17800	9561	3991	101968	7.65%
2007	17252	23280	28941	16316	9639	5375	100804	-1.14%
2008	16390	22709	27760	16554	9907	6177	99497	-1.30%
2009	16286	22430	28860	17215	10180	6747	101717	2.23%
2010	16725	22753	29463	17740	10462	7650	104794	3.02%
2011	16710	22623	29583	17833	10293	7673	104714	-0.08%
2012	16122	21377	27929	16885	9739	7338	99390	-5.08%
2013	16189	21213	28170	16785	9612	6907	98876	-0.52%
2014	16236	21665	28576	17086	9576	7255	100393	1.53%
2015	16557	22211	29014	17303	9552	7501	102138	1.74%
2016	16917	23431	29732	17659	9643	8144	105526	3.32%

TGMA	A14	A14	A14	A13	A13	A14		
Cl.B	Bologna Borgo P.	Bologna Casal.	Bologna S. Lazz.	Bologna Arcov.	Bologna Interp.	Bologna Fiera	Totale	Delta %
1991	1904	1812	2131	1309	1093		8249	
1992	1956	1956	2319	1375	1200		8806	6.75%
1993	1926	2007	2403	1411	1253		9000	2.20%
1994	2043	2148	2542	1504	1374		9612	6.80%
1995	2199	2244	2712	1574	1457		10187	5.98%
1996	2247	2333	2798	1584	1513		10475	2.83%
1997	2352	2433	2901	1696	1539		10921	4.25%
1998	2399	2523	2908	1760	1639		11229	2.82%
1999	2543	2650	2923	1907	1719		11742	4.57%
2000	2555	2735	3053	1942	1808		12093	2.99%
2001	2499	2801	3180	1923	1855		12260	1.38%
2002	2455	2931	3306	1978	1925		12595	2.74%
2003	2466	3049	3289	2030	1933		12762	1.32%
2004	2592	3118	3274	2074	1943		13001	1.88%
2005	2499	3096	3343	2173	1951		13062	0.47%
2006	2591	3158	3390	2177	2179	315	13811	5.73%
2007	2733	3068	3174	2024	2219	752	13971	1.16%
2008	2460	2819	2927	1934	2241	782	13163	-5.78%
2009	2102	2463	2624	1713	1923	729	11553	-12.23%
2010	2201	2441	2702	1792	1982	826	11944	3.38%
2011	2290	2565	2804	1893	1992	878	12421	3.99%
2012	2129	2372	2589	1808	1866	867	11630	-6.37%
2013	2090	2328	2498	1748	1795	829	11287	-2.95%
2014	2072	2305	2472	1713	1769	828	11159	-1.13%
2015	2150	2337	2505	1684	1744	816	11236	0.69%
2016	2155	2361	2547	1682	1776	892	11413	1,58%

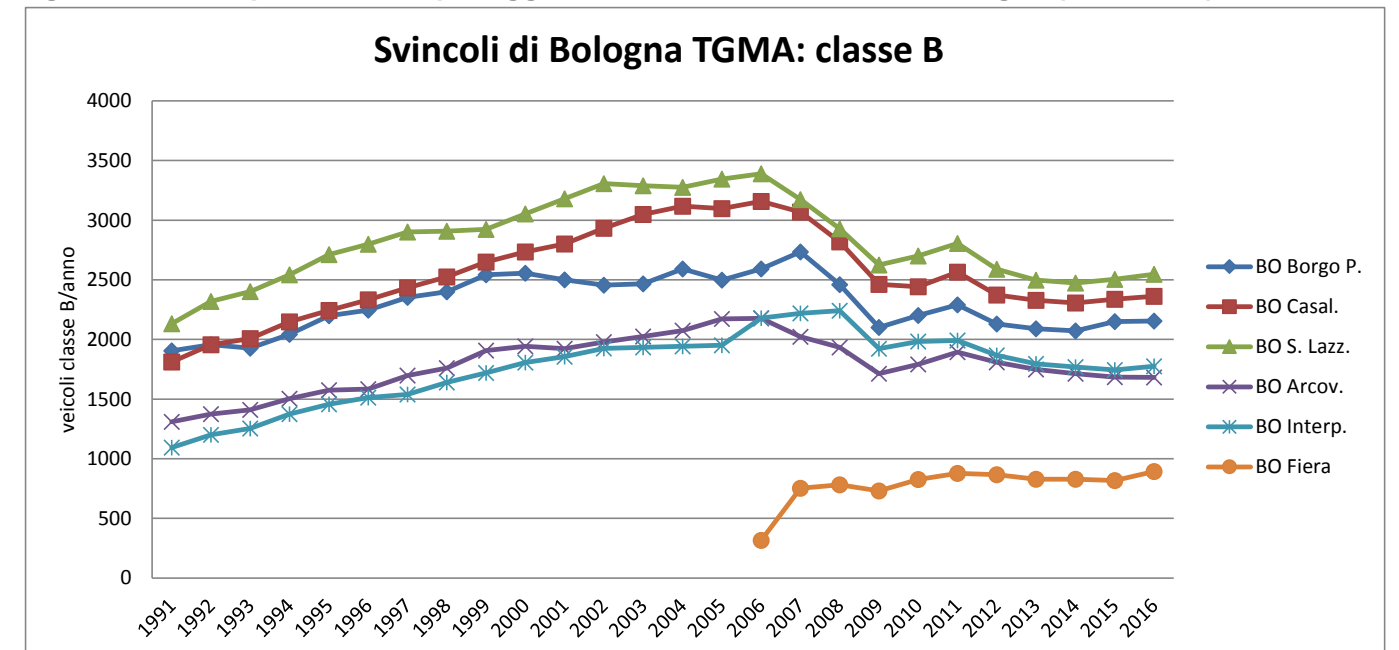
Figura 61 TGMA per classe di pedaggio A svincoli autostradali di Bologna (1991-2016)



Fonte: Autostrade per l'Italia

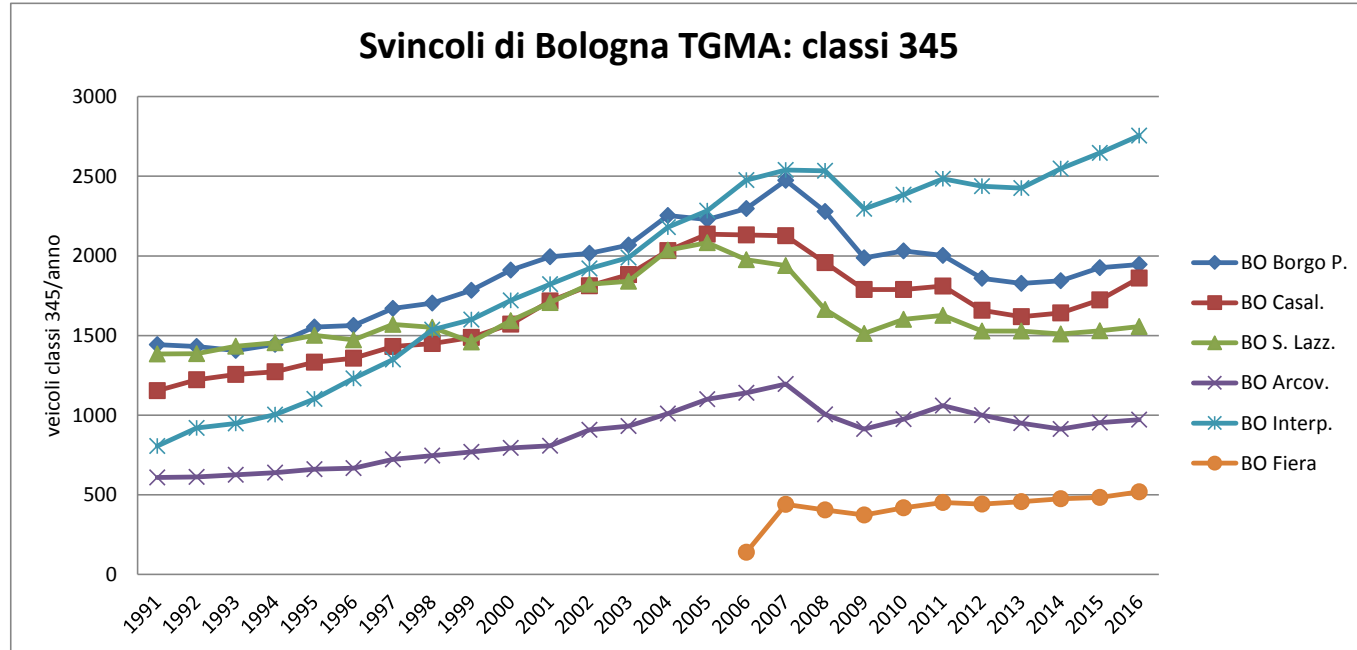
TGMA	A14	A14	A14	A13	A13	A14		
Cl.345	Bologna Borgo P.	Bologna Casal.	Bologna S. Lazz.	Bologna Arcov.	Bologna Interp.	Bologna Fiera	Totale	Delta %
1991	1443	1153	1383	608	806		5394	
1992	1430	1222	1386	612	919		5569	3.24%
1993	1406	1256	1432	626	947		5668	1.78%
1994	1445	1272	1454	638	1003		5812	2.56%
1995	1553	1332	1501	661	1101		6149	5.80%
1996	1563	1357	1473	667	1230		6291	2.31%
1997	1670	1431	1570	722	1350		6742	7.16%
1998	1704	1448	1550	746	1536		6985	3.60%
1999	1784	1487	1459	769	1600		7098	1.62%
2000	1911	1571	1593	794	1720		7589	6.93%
2001	1995	1717	1707	808	1821		8048	6.04%
2002	2015	1813	1822	907	1921		8479	5.35%
2003	2068	1882	1841	931	1989		8710	2.74%
2004	2254	2032	2036	1010	2179		9511	9.19%
2005	2228	2136	2083	1099	2284		9830	3.35%
2006	2297	2131	1976	1140	2475	139	10159	3.35%
2007	2473	2127	1939	1195	2539	439	10713	5.45%
2008	2278	1958	1663	1004	2533	404	9841	-8.14%
2009	1987	1788	1513	913	2295	372	8867	-9.89%
2010	2031	1788	1601	974	2383	418	9195	3.70%
2011	2003	1810	1626	1060	2484	451	9433	2.59%
2012	1859	1658	1528	999	2438	442	8924	-5.40%
2013	1827	1618	1527	950	2425	457	8803	-1.36%
2014	1844	1641	1510	913	2547	475	8929	1.43%
2015	1925	1723	1529	952	2646	483	9258	3.68%
2016	1945	1861	1556	971	2754	518	9605	3,75%

Figura 62 TGMA per classe di pedaggio B svincoli autostradali di Bologna (1991-2016)



Fonte: Autostrade per l'Italia

Figura 63 TGMA per classi di pedaggio 3-4-5 svincoli autostradali di Bologna (1991-2016)



Fonte: Autostrade per l'Italia

4.2.2 Tratte

Si riportano alcuni dati storico-statistici inerenti le due tratte della A14 a cavallo dell'interconnessione con l'autostrada A13 unitamente alle seguenti tratte cordionali del nodo bolognese:

- A13 Bologna Interporto. / Bologna Arcoveggio;
- A14 Castel San Pietro Terme / Bologna San Lazzaro;
- A14 Allacc. A1-A14 N. / Bologna Borgo Panigale;
- A14 Raccordo Casalecchio Allacc. A1-Racc. Casalecchio / Bologna Casalecchio.

Tabella 12 TGMA A14 "Int. Ramo Casalecchio / Int. A13" (1993-2016)

TGMA	Cl. A	Cl. B	Cl. 345	Totale	Delta
1993	39,956	6,288	8,563	54,807	
1994	41,489	6,697	9,094	57,281	4.51%
1995	43,198	7,239	9,715	60,152	5.01%
1996	44,195	7,422	9,842	61,459	2.17%
1997	45,105	7,479	10,306	62,890	2.33%
1998	47,910	7,880	11,018	66,808	6.23%
1999	49,318	8,270	11,788	69,376	3.84%
2000	50,558	8,491	12,327	71,376	2.88%
2001	52,692	8,504	12,885	74,081	3.79%
2002	53,202	8,575	13,303	75,079	1.35%
2003	54,073	8,565	13,837	76,475	1.86%
2004	53,473	8,461	14,123	76,057	-0.55%
2005	51,994	8,213	13,861	74,067	-2.62%
2006	55,052	8,658	14,833	78,542	6.04%
2007	55,671	8,731	15,185	79,587	1.33%
2008	58,744	8,736	15,378	82,859	4.11%
2009	60,910	8,115	14,071	83,096	0.29%
2010	61,993	8,228	14,690	84,911	2.18%
2011	61,422	8,403	14,473	84,297	-0.72%
2012	57,345	7,686	13,399	78,430	-6.96%
2013	56,319	7,394	13,178	76,892	-1.96%
2014	57,694	7,458	13,417	78,569	2.18%
2015	59,876	7,660	13,847	81,383	3.58%
2016	62,032	7,813	14,541	84,386	3.69%

Fonte: Autostrade per l'Italia

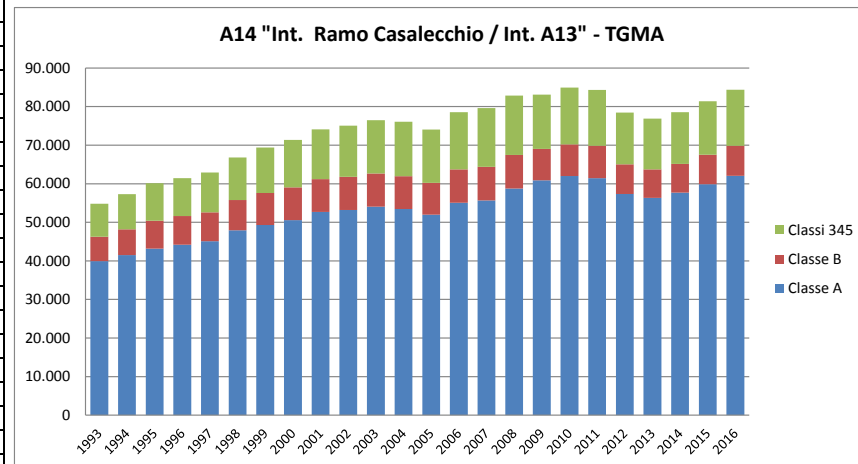


Tabella 13 TGMA A14 "Int. A13 / Bologna San Lazzaro (Bologna Fiera dal 2006)" (1993-2016)

TGMA	Cl. A	Cl. B	Cl. 345	Totale	Delta
1993	32,945	4,803	6,851	44,599	
1994	34,400	5,154	7,335	46,889	5.14%
1995	35,912	5,695	7,981	49,587	5.75%
1996	37,021	5,875	8,064	50,960	2.77%
1997	37,856	5,952	8,421	52,228	2.49%
1998	40,472	6,285	9,014	55,771	6.78%
1999	41,774	6,608	9,669	58,051	4.09%
2000	43,088	6,814	10,210	60,112	3.55%
2001	44,998	6,897	10,780	62,674	4.26%
2002	45,631	7,001	11,063	63,694	1.63%
2003	46,608	7,064	11,498	65,170	2.32%
2004	46,043	6,961	11,685	64,689	-0.74%
2005	44,981	6,845	11,568	63,395	-2.00%
2006	44,235	6,701	11,582	62,518	-1.38%
2007	49,128	7,404	12,678	69,210	10.70%
2008	51,984	7,452	12,757	72,193	4.31%
2009	54,261	6,920	11,730	72,911	0.99%
2010	55,228	6,990	12,192	74,410	2.06%
2011	54,948	7,166	11,982	74,097	-0.42%
2012	51,336	6,537	11,002	68,875	-7.05%
2013	50,279	6,257	10,774	67,309	-2.27%
2014	51,503	6,313	10,972	68,788	2.20%
2015	53,679	6,490	11,345	71,514	3.96%
2016	55,399	6,589	11,788	73,776	3.16%

Fonte: Autostrade per l'Italia

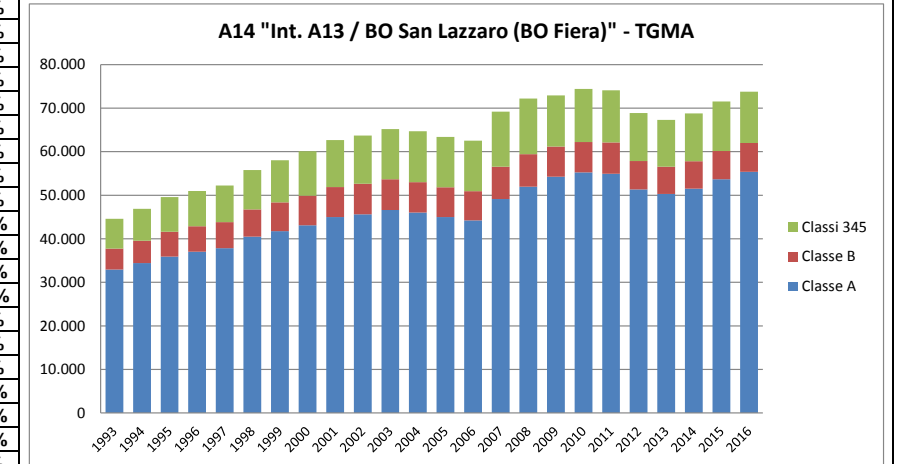


Tabella 14 TGMA A13 "Bologna Interporto / Bologna Arcoveggio" (1993-2016)

TGMA	Cl. A	Cl. B	Cl. 345	Totale	Delta
1993	27,089	4,419	3,729	35,237	
1994	27,982	4,692	3,929	36,603	3.88%
1995	28,920	5,091	4,420	38,431	4.99%
1996	29,157	5,086	4,470	38,712	0.73%
1997	30,251	5,244	4,741	40,236	3.94%
1998	31,873	5,532	5,173	42,578	5.82%
1999	32,308	5,739	5,460	43,507	2.18%
2000	33,171	5,925	5,696	44,793	2.96%
2001	34,674	6,011	5,939	46,624	4.09%
2002	35,933	6,169	6,366	48,469	3.96%
2003	36,664	6,250	6,781	49,695	2.53%
2004	37,237	6,343	7,167	50,748	2.12%
2005	37,430	6,339	7,332	51,101	0.70%
2006	38,905	6,566	7,741	53,212	4.13%
2007	39,149	6,567	7,855	53,572	0.68%
2008	40,842	6,592	8,088	55,522	3.64%
2009	42,335	6,005	7,572	55,912	0.70%
2010	43,121	6,114	7,955	57,190	2.29%
2011	42,669	6,230	7,955	56,854	-0.59%
2012	39,877	5,744	7,489	53,110	-6.59%
2013	39,240	5,511	7,311	52,062	-1.97%
2014	39,832	5,461	7,420	52,713	1.25%
2015	40,142	5,463	7,680	53,284	1.08%
2016	41,362	5,547	8,093	55,002	3.22%

Fonte: Autostrade per l'Italia

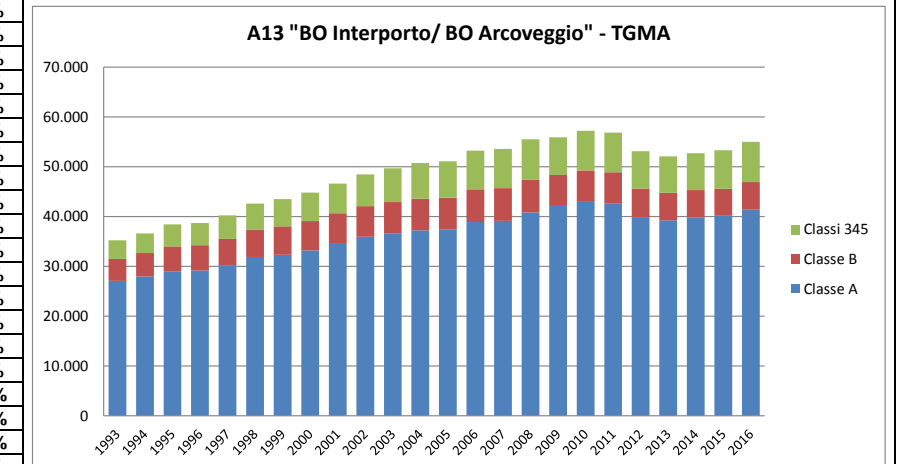
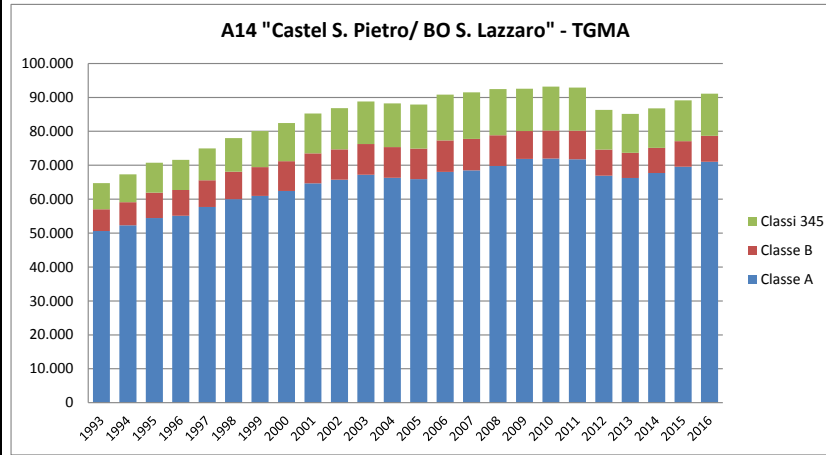


Tabella 15 TGMA A14 "Castel S. Pietro/ Bologna S. Lazzaro" (1993-2016)

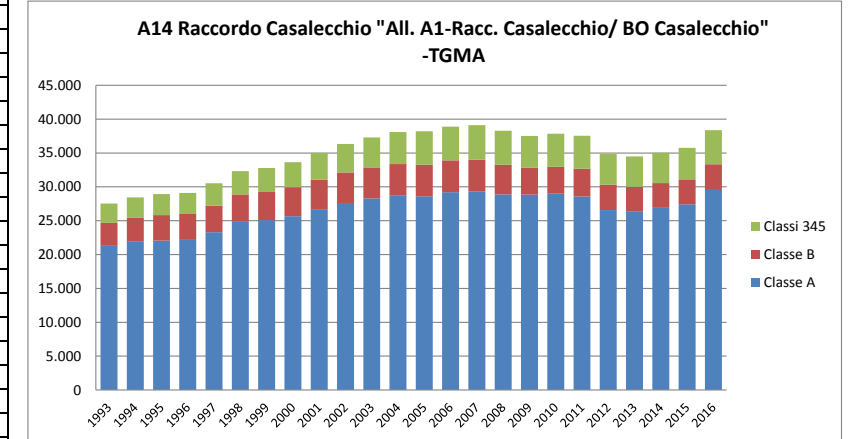
TGMA	Cl. A	Cl. B	Cl. 345	Totale	Delta
1993	50,638	6,406	7,713	64,757	
1994	52,291	6,817	8,210	67,318	3.95%
1995	54,445	7,454	8,857	70,756	5.11%
1996	55,141	7,589	8,872	71,602	1.19%
1997	57,714	7,884	9,349	74,947	4.67%
1998	59,997	8,127	9,891	78,015	4.09%
1999	60,947	8,505	10,615	80,067	2.63%
2000	62,444	8,761	11,247	82,453	2.98%
2001	64,669	8,804	11,780	85,253	3.40%
2002	65,744	8,963	12,122	86,829	1.85%
2003	67,222	9,044	12,552	88,818	2.29%
2004	66,306	9,033	12,913	88,252	-0.64%
2005	65,888	9,040	12,949	87,877	-0.43%
2006	68,051	9,269	13,492	90,812	3.34%
2007	68,489	9,301	13,699	91,489	0.75%
2008	69,762	9,063	13,650	92,475	1.08%
2009	71,845	8,232	12,476	92,554	0.09%
2010	71,990	8,235	12,930	93,155	0.65%
2011	71,753	8,436	12,721	92,910	-0.26%
2012	66,913	7,696	11,715	86,323	-7.09%
2013	66,269	7,399	11,471	85,139	-1.37%
2014	67,707	7,439	11,636	86,781	1.93%
2015	69,543	7,576	12,011	89,129	2.71%
2016	71,030	7,658	12,399	91,087	2.20%



Fonte: Autostrade per l'Italia

Tabella 17 TGMA A14 Raccordo Casalecchio "All. A1-Racc. Casalecchio / Bologna Casalecchio" (1993-2016)

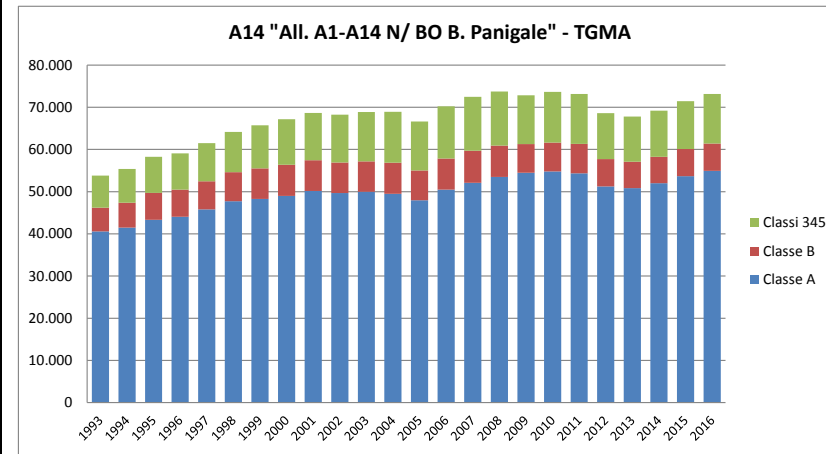
TGMA	Cl. A	Cl. B	Cl. 345	Totale	Delta
1993	21,284	3,391	2,871	27,546	
1994	21,897	3,589	2,958	28,443	3.26%
1995	22,064	3,765	3,124	28,953	1.79%
1996	22,185	3,806	3,108	29,099	0.51%
1997	23,298	3,916	3,312	30,527	4.91%
1998	24,829	4,064	3,437	32,329	5.90%
1999	25,085	4,149	3,565	32,799	1.45%
2000	25,672	4,275	3,704	33,650	2.60%
2001	26,708	4,362	3,952	35,022	4.08%
2002	27,616	4,513	4,199	36,329	3.73%
2003	28,301	4,583	4,423	37,307	2.69%
2004	28,687	4,683	4,718	38,088	2.10%
2005	28,599	4,680	4,931	38,209	0.32%
2006	29,203	4,712	4,982	38,898	1.80%
2007	29,348	4,693	5,073	39,114	0.56%
2008	28,884	4,382	5,021	38,287	-2.11%
2009	28,869	3,963	4,678	37,510	-2.03%
2010	28,988	3,967	4,886	37,841	0.88%
2011	28,580	4,092	4,867	37,539	-0.80%
2012	26,580	3,741	4,522	34,843	-7.18%
2013	26,339	3,683	4,466	34,488	-1.02%
2014	26,908	3,661	4,485	35,053	1.64%
2015	27,431	3,678	4,644	35,752	1.99%
2016	29,555	3,787	5,032	38,373	7.33%



Fonte: Autostrade per l'Italia

Tabella 16 TGMA A14 "All. A1-A14 N. / Bologna Borgo Panigale" (1993-2016)

TGMA	Cl. A	Cl. B	Cl. 345	Totale	Delta
1993	40,603	5,613	7,577	53,794	
1994	41,469	5,916	8,018	55,403	2.99%
1995	43,319	6,397	8,525	58,240	5.12%
1996	44,029	6,463	8,564	59,057	1.40%
1997	45,790	6,681	9,020	61,491	4.12%
1998	47,715	6,916	9,524	64,155	4.33%
1999	48,280	7,234	10,213	65,727	2.45%
2000	48,989	7,388	10,797	67,174	2.20%
2001	50,174	7,272	11,200	68,646	2.19%
2002	49,661	7,232	11,334	68,227	-0.61%
2003	49,967	7,218	11,679	68,864	0.93%
2004	49,510	7,341	12,049	68,900	0.05%
2005	47,953	7,072	11,582	66,606	-3.33%
2006	50,483	7,375	12,363	70,220	5.43%
2007	52,076	7,621	12,777	72,474	3.21%
2008	53,485	7,446	12,797	73,728	1.73%
2009	54,485	6,769	11,573	72,828	-1.22%
2010	54,794	6,818	12,023	73,635	1.11%
2011	54,366	6,965	11,823	73,155	-0.65%
2012	51,261	6,441	10,908	68,610	-6.21%
2013	50,857	6,231	10,689	67,778	-1.21%
2014	52,011	6,257	10,907	69,175	2.06%
2015	53,692	6,435	11,294	71,421	3.25%
2016	54,926	6,505	11,723	73,154	2.43%



Fonte: Autostrade per l'Italia

L'andamento storico mette in evidenza un trend crescente del carico veicolare con un calo negli anni 2004-2006 e negli anni 2011-2013, ad eccezione della tratta Bologna Interporto / Bologna Arcoveggio dell'A13 per cui non si ha il calo degli anni 2004-2006 ma solo quello degli anni 2012-2013 e della tratta All. A1Casalecchio / Bologna Casalecchio del Raccordo Casalecchio per cui è presente un calo all'anno 2009 e agli anni 2012-2013.

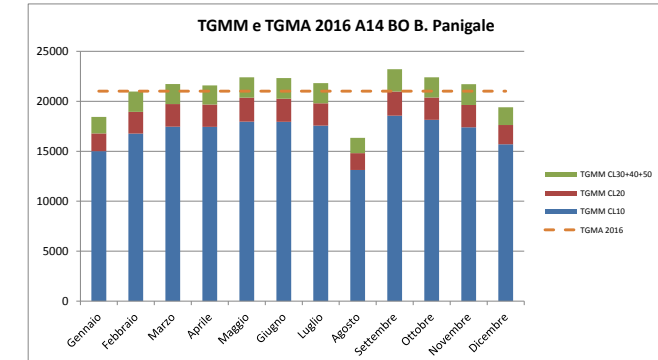
4.3 Stagionalità

Per avere un quadro della stagionalità del nodo bolognese si riportano i TGMM del 2016 con indicati i TGMA inerenti i caselli di Borgo Panigale, Casalecchio, San Lazzaro, Arcoveggio, Interporto e Fiera lungo le autostrade A14, A13 ed il ramo di Casalecchio.

Da questi dati emerge come sia il mese di Agosto quello più distante dalla media annua con particolare evidenza per i caselli di Bologna Fiera e Bologna Interporto. Si osserva anche come lo svincolo di Bologna San Lazzaro, che è la porta autostradale di Bologna verso le località di mare, presenti un picco nel mese di Luglio.

Tabella 18 TGMM e TGMA 2016 svincolo A14 Bologna B. Panigale

TGMM	Cl. A	Cl. B	Cl. 345	Totale
Gennaio	15016	1774	1645	18436
Febbraio	16777	2166	2040	20982
Marzo	17454	2273	2009	21736
Aprile	17441	2234	1919	21594
Maggio	17972	2390	2044	22406
Giugno	17956	2308	2056	22321
Luglio	17565	2229	2022	21817
Agosto	13128	1687	1528	16344
Settembre	18560	2420	2229	23208
Ottobre	18147	2237	2016	22400
Novembre	17402	2231	2076	21708
Dicembre	15701	1931	1774	19406



Fonte: Autostrade per l'Italia

Tabella 19 TGMM e TGMA 2016 svincolo A14 Bologna Casalecchio

TGMM	Cl. A	Cl. B	Cl. 345	Totale
Gennaio	20621	1900	1477	23997
Febbraio	22660	2229	1840	26729
Marzo	23767	2382	1832	27981
Aprile	24346	2465	1951	28761
Maggio	24998	2594	2042	29635
Giugno	24079	2520	2070	28669
Luglio	23870	2469	2071	28409
Agosto	18140	1883	1500	21523
Settembre	25170	2620	2126	29916
Ottobre	25561	2552	1952	30065
Novembre	25238	2516	1903	29657
Dicembre	22839	2216	1590	26645

Fonte: Autostrade per l'Italia

Tabella 20 TGMM e TGMA 2016 svincolo A14 Bologna S. Lazzaro

TGMM	Cl. A	Cl. B	Cl. 345	Totale
Gennaio	25723	2009	1281	29012
Febbraio	27588	2453	1581	31622
Marzo	29779	2586	1569	33934
Aprile	30233	2636	1591	34460
Maggio	31328	2804	1679	35811
Giugno	32314	2774	1689	36777
Luglio	33791	2698	1672	38161
Agosto	26420	2082	1253	29755
Settembre	32425	2867	1737	37029
Ottobre	30089	2622	1589	34300
Novembre	29577	2698	1672	33946
Dicembre	27556	2352	1372	31279

Fonte: Autostrade per l'Italia

Tabella 21 TGMM e TGMA 2016 svincolo A14 Bologna Fiera

TGMM	Cl. A	Cl. B	Cl. 345	Totale
Gennaio	6906	672	421	7999
Febbraio	8104	763	469	9335
Marzo	9733	1052	563	11347
Aprile	8430	910	508	9848
Maggio	8807	951	537	10295
Giugno	7274	795	496	8564
Luglio	6599	734	470	7804
Agosto	4080	576	382	5038
Settembre	10438	1245	608	12291
Ottobre	8964	1041	612	10617
Novembre	10291	1186	675	12152
Dicembre	8225	787	474	9486

Fonte: Autostrade per l'Italia

Tabella 22 TGMM e TGMA 2016 svincolo A13 Bologna Arcoveggio

TGMM	Cl. A	Cl. B	Cl. 345	Totale
Gennaio	15540	1342	786	17668
Febbraio	17567	1623	974	20164
Marzo	18191	1710	979	20879
Aprile	18243	1738	1006	20987
Maggio	18595	1810	1017	21423
Giugno	17976	1793	1034	20804
Luglio	18116	1764	1029	20909
Agosto	14112	1379	774	16265
Settembre	19130	1880	1084	22094
Ottobre	18750	1766	1014	21530
Novembre	18873	1807	1072	21751
Dicembre	16922	1591	894	19408

Fonte: Autostrade per l'Italia

Tabella 23 TGMM e TGMA 2016 svincolo A13 Bologna Interporto

TGMM	Cl. A	Cl. B	Cl. 345	Totale
Gennaio	8396	1421	2203	12019
Febbraio	9941	1831	2767	14539
Marzo	10159	1878	2850	14886
Aprile	10205	1853	2810	14867
Maggio	10524	1959	2854	15337
Giugno	9959	1877	2886	14722
Luglio	9639	1820	2928	14387
Agosto	7145	1298	2166	10609
Settembre	10394	1961	3122	15478
Ottobre	10153	1838	2901	14891
Novembre	10250	1921	3026	15197
Dicembre	9040	1680	2566	13287

Fonte: Autostrade per l'Italia

Si riportano inoltre i TGMM del 2016 delle seguenti tratte autostradali con indicati i TGMA:

- A14 Allacc. A1-A14 N. / Bologna Borgo Panigale;
- A14 Bologna San Lazzaro / Castel San Pietro Terme;
- A14 Raccordo Casalecchio Allacc. A1 / Bologna Casalecchio;
- A13 Bologna Interporto. / Bologna Arcoveggio.

Tabella 24 TGMM e TGMA A14 2016 "All. A1-A14 N. / Bologna Borgo Panigale"

TGMM	Cl. A	Cl. B	Cl. 345	Totale
Gennaio	41387	4853	9767	56006
Febbraio	43621	5813	12090	61524
Marzo	50916	6542	12229	69688
Aprile	50542	6722	12074	69338
Maggio	53387	7126	12329	72842
Giugno	63142	7221	12264	82627
Luglio	74586	7206	12214	94006
Agosto	75097	6212	9400	90710
Settembre	62444	7668	12985	83097
Ottobre	49717	6534	12004	68255
Novembre	46947	6471	12676	66094
Dicembre	46705	5714	10766	63185

Fonte: Autostrade per l'Italia

Tabella 25 TGMM e TGMA 2016 A14 " Bologna S. Lazzaro / Castel S. Pietro "

TGMM	Cl. A	Cl. B	Cl. 345	Totale
Gennaio	54885	5697	10400	70982
Febbraio	55783	6792	12860	75436
Marzo	64983	7591	12882	85455
Aprile	65771	7858	12799	86428
Maggio	68969	8340	12986	90295
Giugno	82834	8718	13086	104638
Luglio	98044	8681	12985	119710
Agosto	97894	7548	9926	115368
Settembre	79461	8859	13682	102002
Ottobre	63596	7673	12651	83920
Novembre	59414	7480	13401	80295
Dicembre	59853	6676	11268	77796

Fonte: Autostrade per l'Italia

Tabella 26 TGMM e TGMA 2016 A14 Racc. Casalecchio "All. A1 / Bologna Casalecchio"

TGMM	Cl. A	Cl. B	Cl. 345	Totale
Gennaio	24662	2895	4128	31686
Febbraio	25451	3396	5078	33925
Marzo	28488	3786	5121	37395
Aprile	28986	3944	5239	38169
Maggio	30064	4198	5410	39671
Giugno	31306	4188	5450	40944
Luglio	34031	4157	5398	43587
Agosto	31415	3432	4056	38903
Settembre	32497	4221	5564	42282
Ottobre	30898	4043	5125	40066
Novembre	28630	3788	5286	37704
Dicembre	28066	3399	4578	36043

Fonte: Autostrade per l'Italia

Tabella 27 TGMM e TGMA 2016 A13 "Bologna Interporto / Bologna Arcoveggio"

TGMM	Cl. A	Cl. B	Cl. 345	Totale
Gennaio	34614	4217	6633	45464
Febbraio	37199	5135	8216	50551
Marzo	40620	5576	8284	54480
Aprile	41057	5837	8279	55173
Maggio	42061	6085	8430	56577
Giugno	43450	6033	8494	57977
Luglio	47569	5981	8469	62019
Agosto	44971	5021	6626	56617
Settembre	45100	6204	9012	60316
Ottobre	41996	5818	8346	56160
Novembre	39365	5641	8772	53779
Dicembre	38183	5040	7633	50856

Fonte: Autostrade per l'Italia

4.4 Periodo di riferimento

Al fine di definire un periodo dell'anno che fosse rappresentativo sia del carico autostradale che di quello tangenziale feriale invernale, si è provveduto ad analizzare la banca dati a consuntivo (2016) per cercare un periodo rappresentativo di un giorno feriale medio depurato dalla stagionalità.

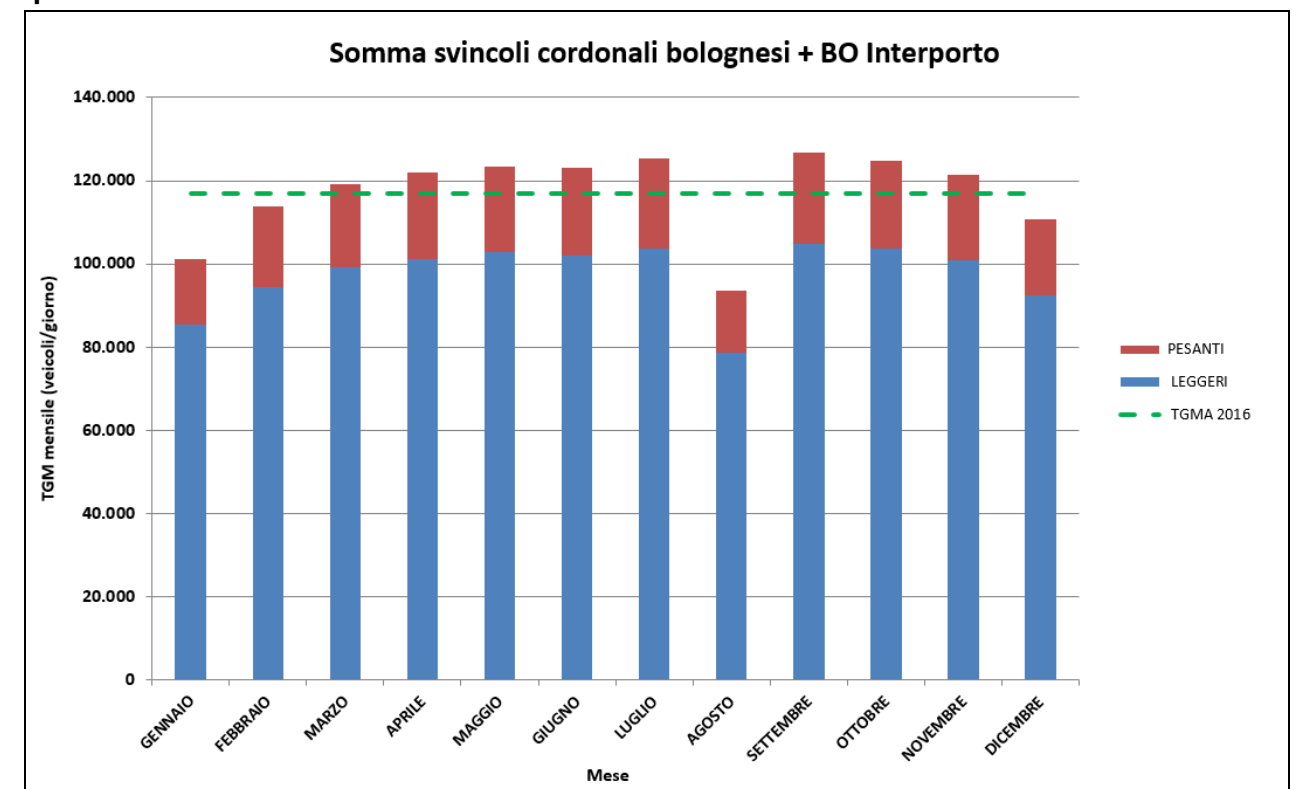
Per tale analisi sono stati presi in considerazione i movimenti dei quattro svincoli cordionali del nodo bolognese (Bologna Borgo Panigale, Bologna Casalecchio, Bologna Arcoveggio e Bologna S. Lazzaro) insieme a quelli di Bologna Interporto e ne è stata presa a riferimento la sommatoria dei movimenti.

Per l'anno 2016 sono così stati calcolati il Traffico Giornaliero Medio Annuo (TGMA), il Traffico Giornaliero Medio Mensile (TGMM), il Traffico Giornaliero Medio Feriale Annuo (TGMFA) e il Traffico Giornaliero Medio Feriale Mensile (TGMFM) per la somma dei suddetti svincoli. Il TGMFA e il TGMFM fanno riferimento ai cinque giorni feriali della settimana escludendo eventuali giornate ricadenti all'interno di "ponti festivi". I grafici seguenti sintetizzano le risultanze dell'analisi.

Il valore del TGMA della somma degli svincoli considerati per l'anno 2016 è pari a 97.382 veicoli bid./giorno per i veicoli leggeri e 19.609 veicoli bid./giorno per i veicoli pesanti, mentre quello del TGMFA è pari a 103.552 veicoli bid./giorno per i veicoli leggeri e 25.339 veicoli bid./giorno per i veicoli pesanti.

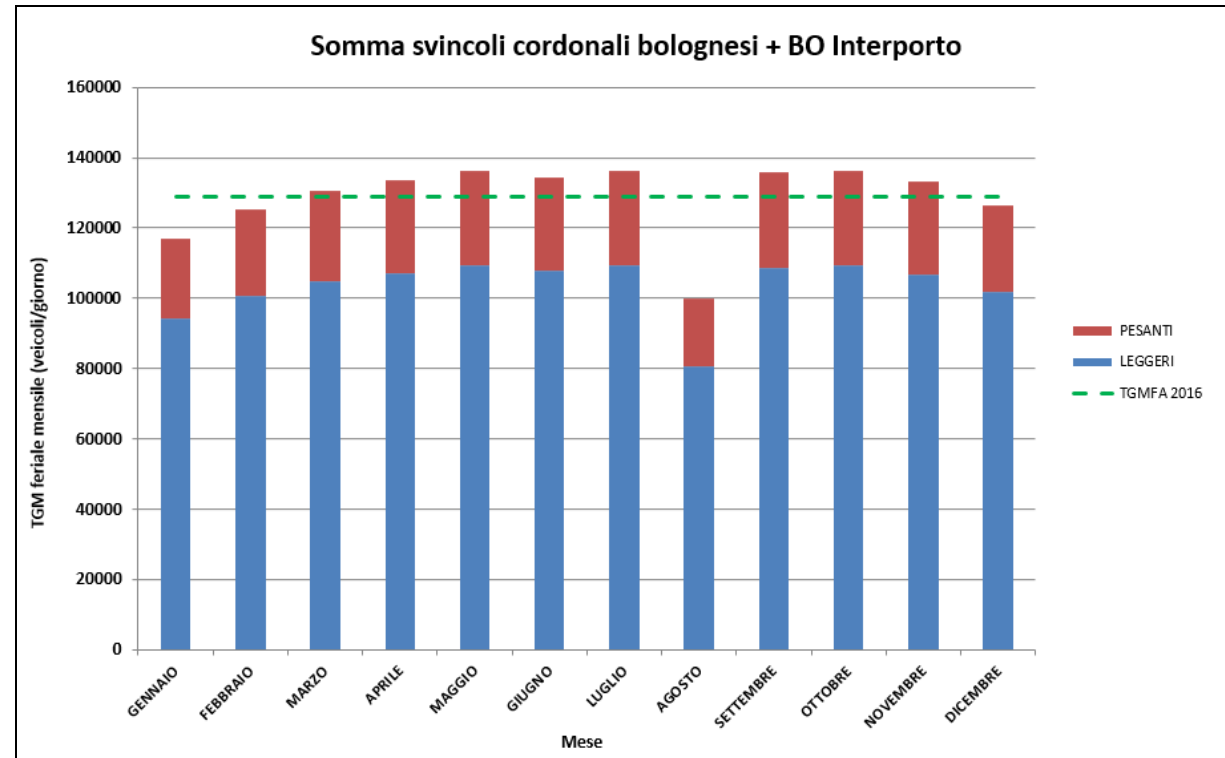
Da tale analisi si è potuto osservare come il mese che più si distanzia sia dal TGMA che dal TGMFA sia quello di Agosto (confermando l'analisi della stagionalità riportata al paragrafo precedente). Si è pertanto valutato opportuno, per il succitato fine, escludere il mese di Agosto e definire un periodo "Neutro" composto dai restanti undici mesi.

Figura 64 TGMM e TGMA 2016 bidirezionali somma svincoli cordionali bolognesi + Bologna Interporto



Fonte: Autostrade per l'Italia

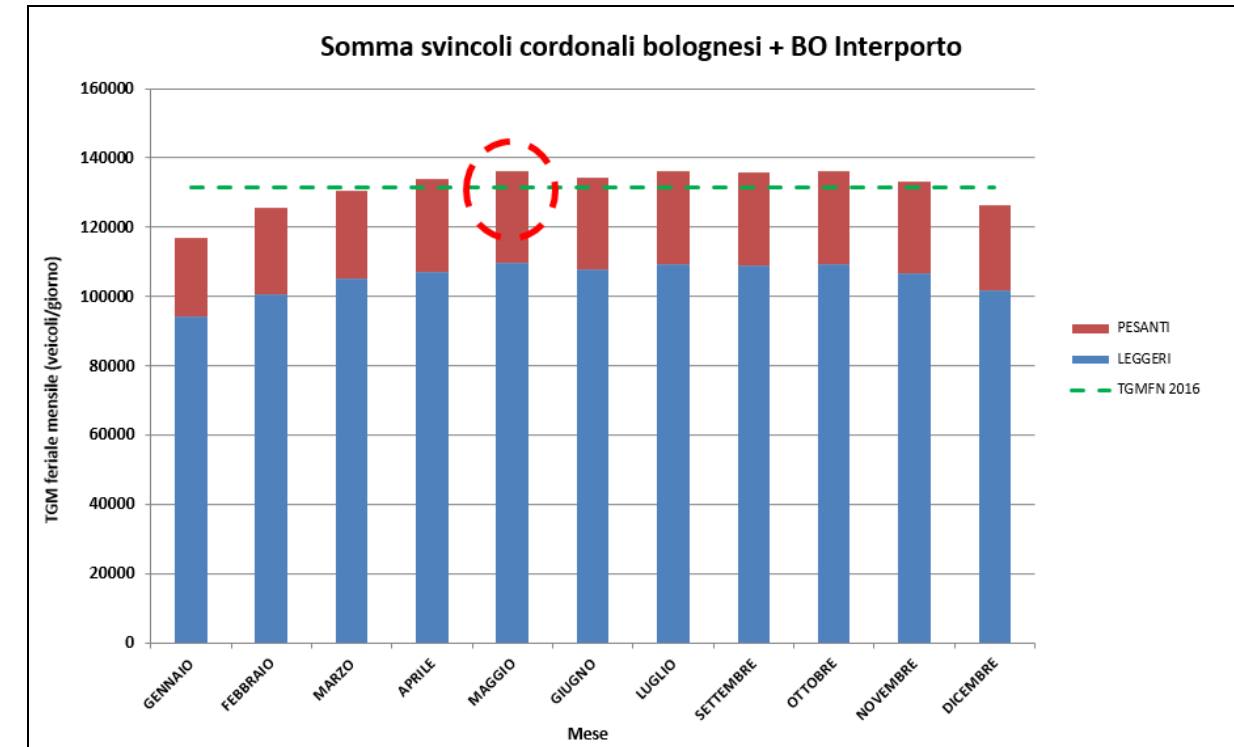
Figura 65 TGMFM e TGMFA 2016 bidir. somma svincoli cordionali bolognesi + Bologna Interporto



Fonte: Autostrade per l'Italia

Una volta individuato il periodo Neutro si è provveduto a calcolare il **Traffico Giornaliero Medio Feriale Neutro (TGMFN)** sempre per la somma dei suddetti svincoli. Il grafico seguente sintetizza i risultati ottenuti.

Figura 66 TGMFM e TGMFN 2016 bidir. somma svincoli cordionali Bolognesi + Bologna Interporto



Fonte: Autostrade per l'Italia

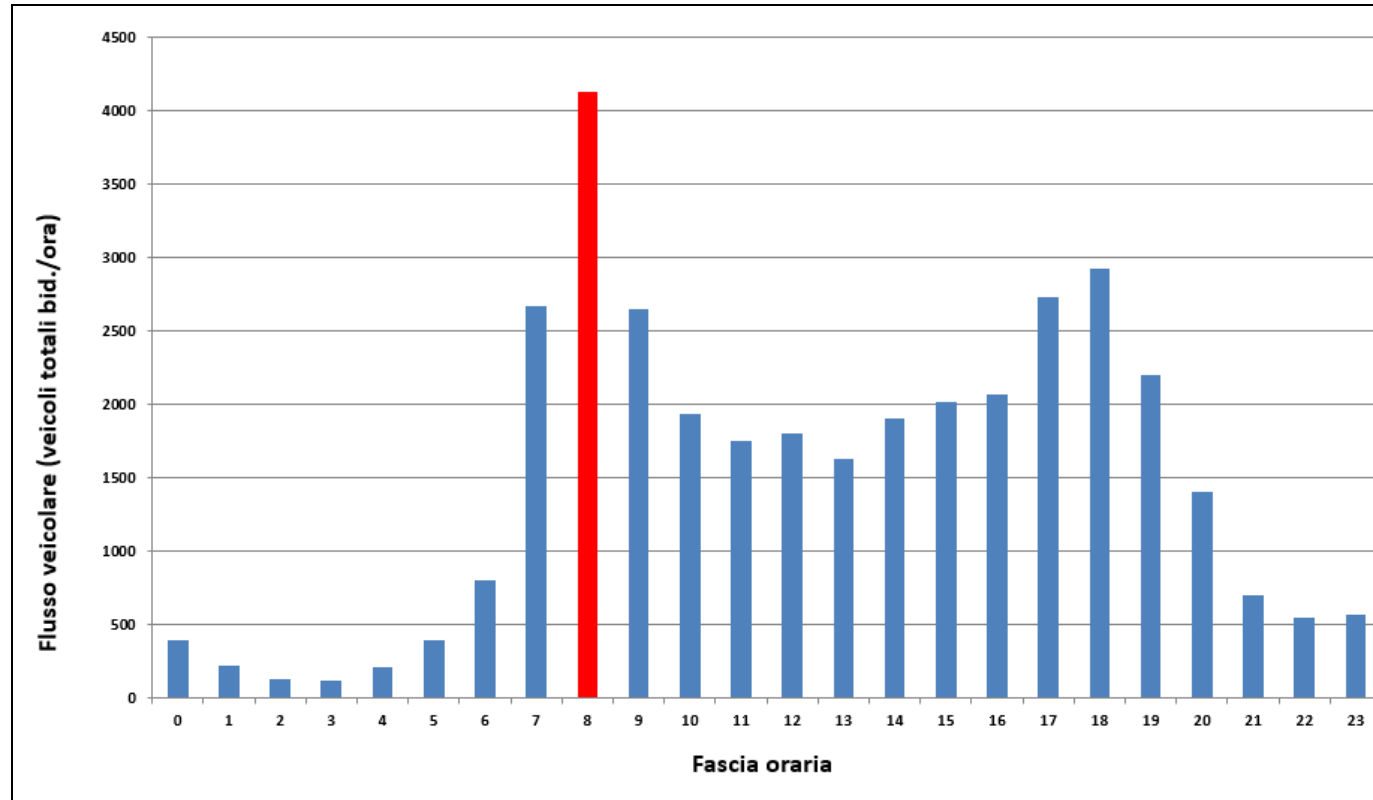
Il valore del TGMFN, della somma degli svincoli considerati per l'anno 2016, è pari a 105.688 veicoli bid./giorno per i veicoli leggeri e 25.899 veicoli bid./giorno per i veicoli pesanti (131.589 veicoli totali bid./giorno).

Tali risultanze hanno portato a poter considerare come mese di riferimento per il giorno feriale medio del periodo neutro il mese di **maggio** che, tra l'altro è quello in cui sono stati svolti tutti i rilievi 2016 sulla Tangenziale e sulla viabilità ordinaria.

La successiva analisi dei giorni feriali di maggio 2016 ha consentito di identificare come giorno rappresentativo del giorno feriale medio neutro (TGMFN = 131.589 veicoli totali bid./giorno) il **mercoledì 11 maggio 2016**, per cui, sempre per la somma degli svincoli considerati, risulta un flusso pari a 134.488 veicoli totali bid./giorno.

Infine l'analisi dell'andamento orario dei giorni feriali di maggio ha portato ad individuare in modo univoco la fascia oraria **8:00 – 9:00** come **punta mattutina** da considerare nel suddetto modello trasportistico. Si riporta, ad esempio nella figura seguente l'andamento orario dei flussi bidirezionali allo svincolo di Bologna San Lazzaro (particolarmente rappresentativo del pendolarismo urbano bolognese).

Figura 67 Andamento orario bidir. allo svincolo di Bologna S. Lazzaro, mercoledì 11 maggio 2016



Fonte: Autostrade per l'Italia

4.5 Flusso della 30ª ora

Per valutare la rappresentatività dell'ora di punta AM del giorno 11/05/2016, preso a riferimento per il giorno feriale medio neutro, rispetto al flusso della 30ª ora, si sono analizzate le 8760 ore annue del casello di Bologna S. Lazzaro, che è particolarmente rappresentativo del pendolarismo urbano bolognese.

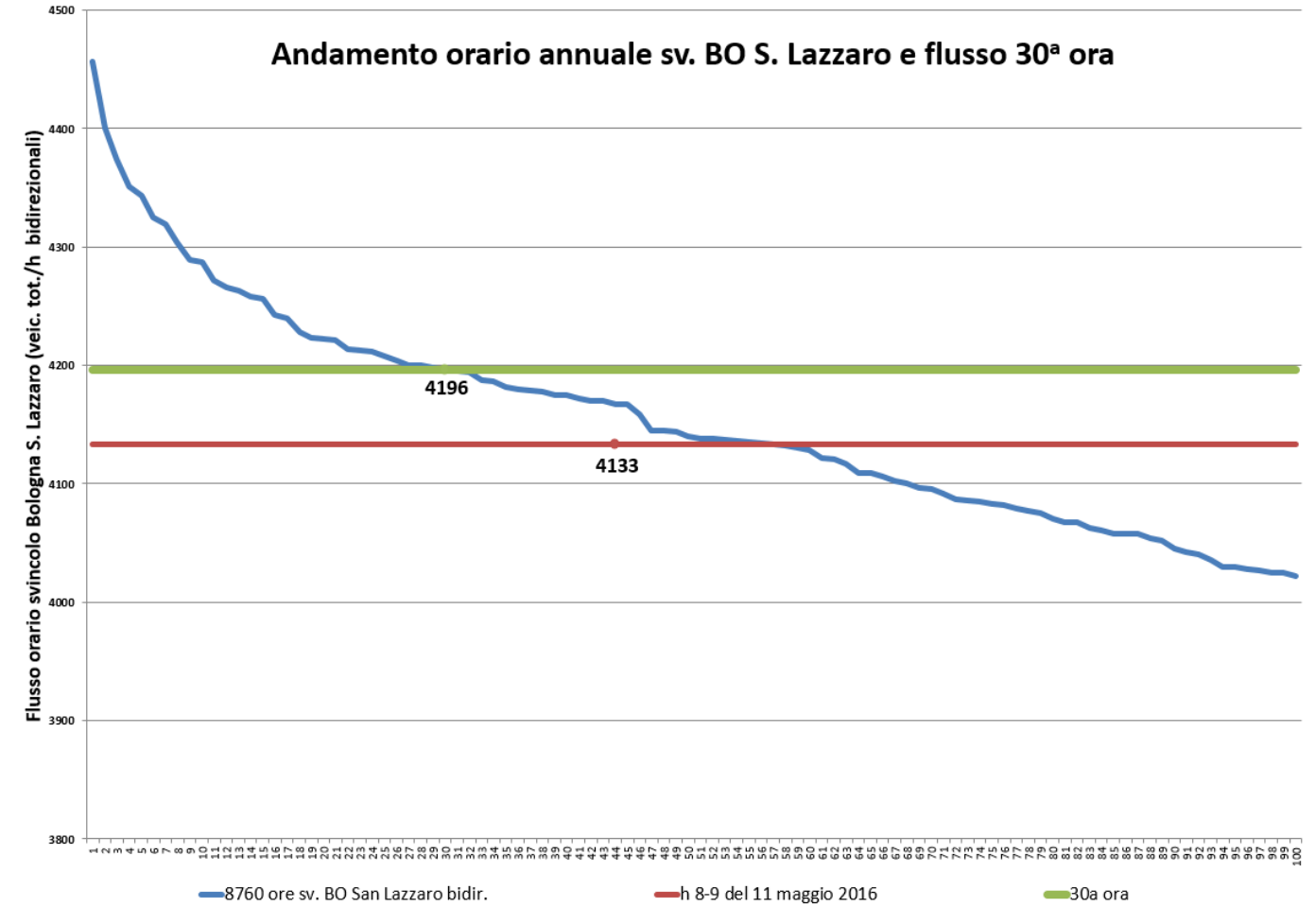
Su tale svincolo si è osservato che:

- La 30ª ora ha un flusso di 4.196 veicoli totali bid./ora;
- La fascia 8-9 del 11 maggio 2016 ha un flusso di 4.133 veicoli totali bid./ora (pari al 57º posto).

Questa analisi ha portato a concludere che l'ora 8-9 del 11/05/2016 è rappresentativa anche del flusso della 30ª ora.

Si riporta nel seguito il grafico che mette in relazione il flusso 8-9 del giorno di riferimento (**linea rossa**) ed il flusso della 30ª ora (**linea verde**).

Figura 68 Analisi 30ª ora di Bologna S. Lazzaro



Fonte: Autostrade per l'Italia

5 MODELLO DI MACRO-SIMULAZIONE E IPOTESI DI BASE

È stato utilizzato il software CUBE, sviluppato dalla CITILABS. Esso permette l'implementazione di modelli di traffico in ambiente GIS utili alla stima della domanda di spostamento in corrispondenza di scenari alternativi e alla sua interazione con le rispettive reti di offerta.

L'architettura del software CUBE è di tipo "modulare": il modulo di base (Cube Base) gestisce una funzionalità multiprocessore, permette l'interfaccia web, organizza i report dei risultati e costituisce le fondamenta per i moduli aggiuntivi. A loro volta, ciascun modulo contiene le procedure per lo sviluppo delle analisi specialistiche: la stima delle matrici OD da conteggi di traffico, i modelli della domanda di spostamento, le assegnazioni di traffico per le reti del trasporto pubblico e privato, le analisi territoriali, etc.

Il software è caratterizzato da una completa personalizzazione delle analisi, dei modelli matematici da implementare, della tipologia dei risultati da estrapolare: ciò lo rende un supporto estremamente affidabile perché leggibile nelle sue applicazioni e di conseguenza chiaro nelle risposte alle variazioni delle caratteristiche della domanda e degli attributi delle reti di trasporto.

5.1 Periodo di simulazione e anno base

Il modello implementato simula le condizioni di traffico rappresentative dell'ora di punta mattutina (8:00-9:00) del giorno feriale medio del periodo neutro (agosto escluso).

5.2 Area di studio e zonizzazione

La domanda di trasporto è l'espressione delle esigenze di mobilità e del comportamento degli utenti del servizio di trasporto. Essa è quantificata dal numero di spostamenti effettuati da ciascuna zona di origine ad ogni zona di destinazione in un determinato intervallo di tempo. All'interno del modello di simulazione la domanda di trasporto è contenuta in matrici Origine/Destinazione, costruite sulla base della zonizzazione territoriale adottata.

Una volta che l'area di studio è stata identificata, questa viene discretizzata in zone di traffico. Ad ogni zona viene assegnato un nodo chiamato "centroide", assumendo che la mobilità rilevante si manifesti solo tra centroidi corrispondenti a zone diverse. Le zone devono risultare quanto più omogenee tra loro dal punto di vista dimensionale e socioeconomico e territoriale, secondo criteri legati al tipo di analisi da effettuare, alla grandezza dell'area di studio ed alla reperibilità dei dati. Il territorio esterno al dominio è anch'esso suddiviso in zone, dette "esterne", che rappresentano le aree che interagiscono con il sistema pur non essendo oggetto di studio.

Il modello utilizzato per lo Studio di Traffico del dicembre 2016, costituito da 391 zone, è stato modificato aggiungendo 3 zone, 1 in corrispondenza del comune di Calderara e 2 in corrispondenza del comune di Castel Maggiore. Pertanto la zonizzazione comprende complessivamente 394 zone e risulta così composta:

- il territorio del Comune di Bologna è stato disaggregato in 134 zone definite sulla base delle zone censuarie dell'ISTAT e dei quartieri interni al comune;
- sono state individuate 4 zone rappresentative di specifiche polarità di rilevanza regionale (Aeroporto, Interporto, Centergross, CAAB) già presenti nello stato attuale e altre 3 zone rappresentative di polarità presenti negli scenari futuri, programmatici e progettuali (Fabbrica Italiana Contadina (FICO), Bonfiglioli Riduttori spa, PUA Bertalia - Lazzaretto);

- gli altri comuni interni o lungo i corridoi di penetrazione nell'are metropolitana di Bologna sono stati rappresentati a livello comunale o sotto comunale (sulla base delle sezioni censuarie);
- le altre Province confinanti e comprese nel corridoio cispadano sono state zonizzate con l'aggregazione di più comuni, mantenendo un buon grado di dettaglio;
- nel resto di Veneto, Lombardia, Emilia-Romagna, Piemonte, Toscana, Marche ed Umbria le zone sono state definite su base provinciale e di sistemi locali del lavoro;
- il resto dell'Italia è rappresentato da macro zone costituite da una o più regioni.

Tale zonizzazione di dettaglio, unitamente all'individuazione delle singole polarità di attrazione e generazione consente in particolare di individuare quella componente di domanda locale e di scambio avente origine o destinazione in territorio comunale ed esternamente all'esistente sistema tangenziale, e quindi potenzialmente catturabile dalla nuova infrastruttura.

Figura 69 Zone del modello a scala nazionale

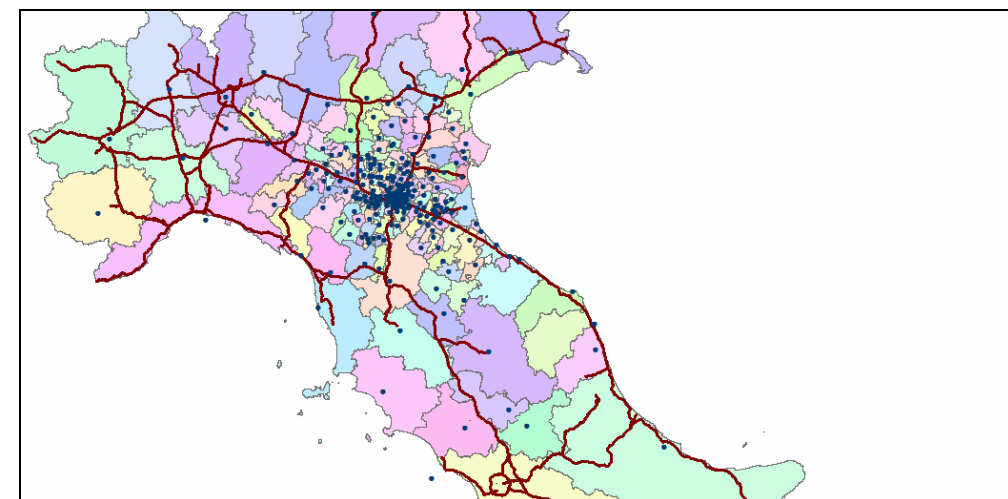


Figura 70 Zone del modello a scala provinciale

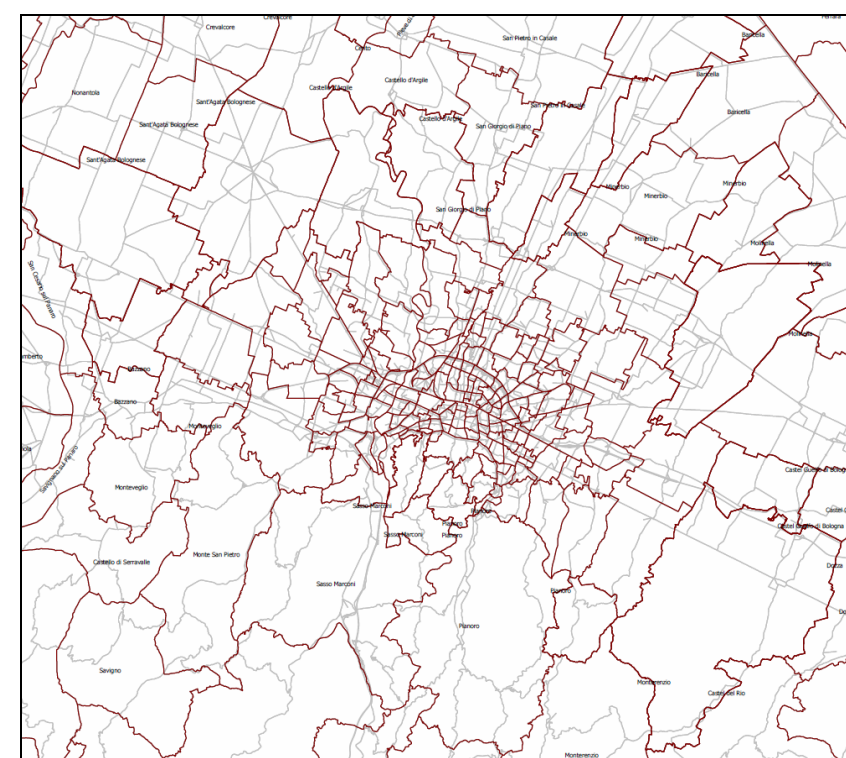
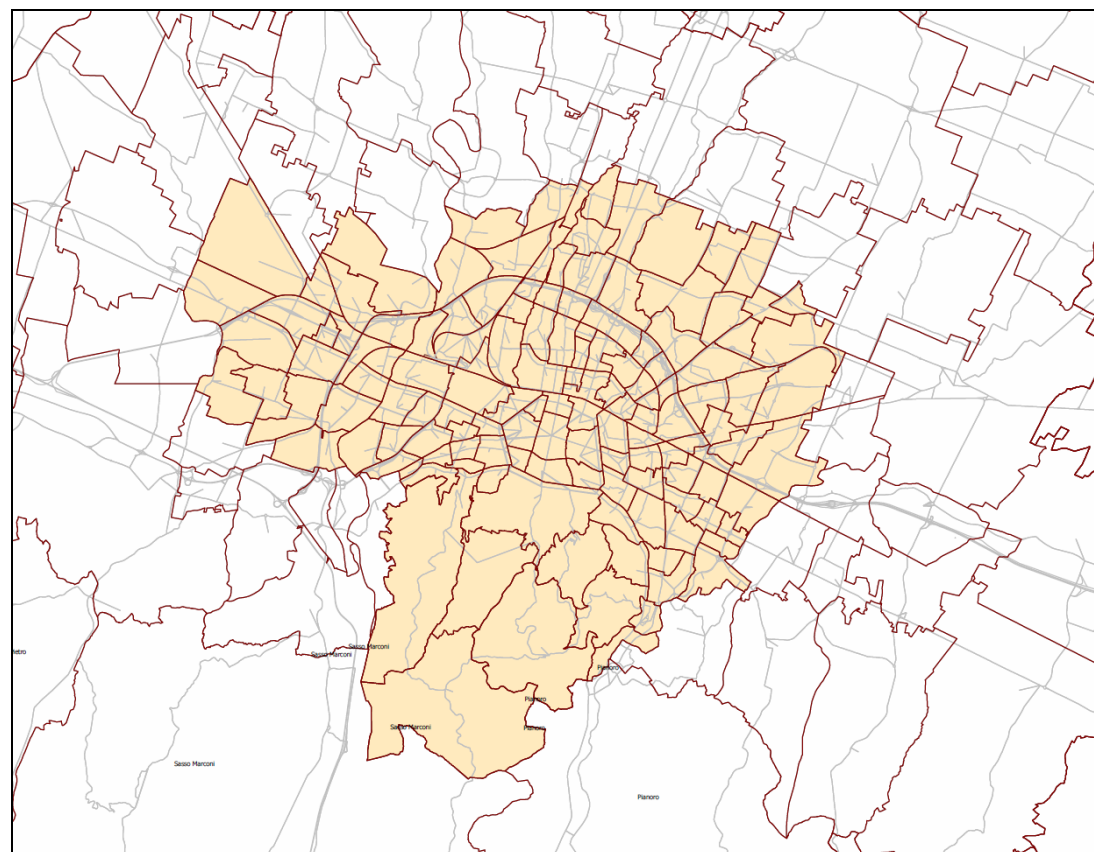


Figura 71 Zone del modello a scala comunale bolognese



meno dettagliata man mano che ci si allontana dall'intorno dell'area metropolitana di Bologna e dalle zone in cui sono presenti altre infrastrutture di progetto interagenti con essa.

Nel modello del presente studio, l'offerta è stata costruita sulla base della classificazione degli archi riportata nella tabella seguente.

Tabella 28 Classificazione degli archi stradali

Classe	Capacità per direzione per corsia [veq/h]	Velocità a flusso libero [km/h]
Autostrade e Tangenziale	1.900-2.200	110-130
Strade extraurbane principali	1.800-2.000	80-110
Strade extraurbane secondarie	1.000-1.500	40-90
Strade urbane principali	900-1.800	30-60
Strade urbane di quartiere	600-1.400	30-60

Tali valori di velocità a flusso libero e capacità sono indicativi degli intervalli di classe, dal momento che ai fini della costruzione e calibrazione del modello, le classi sopra riportate sono state ulteriormente suddivise in sotto-tipologie, con caratteristiche specificamente legate alle condizioni locali.

Il grafo di rete comprende, oltre all'intera rete autostradale del Centro-Nord Italia, parte delle connessioni stradali di rilevanza regionale e statale per le regioni Emilia-Romagna, Lombardia, Veneto, Toscana, Umbria e Marche e le strade extraurbane ed urbane di rilevanza sovra comunale delle province di Ferrara, Modena, Bologna e Ravenna.

Tale grafo è stato costruito sulla base del grafo nazionale su base cartografica TOMTOM contenente le informazioni di dettaglio geometriche e funzionali dei singoli archi.

5.3 Offerta di trasporto

Il sistema dell'offerta di trasporto è costituito da quelle componenti fisiche (infrastrutture, veicoli e tecnologie), organizzative e normative (gestione della circolazione e strutture tariffarie) che determinano la produzione del servizio di trasporto e le sue caratteristiche.

La rete stradale è schematizzata nel grafo del modello di simulazione come una successione di archi ed un insieme di nodi.

Ogni arco rappresenta un tronco stradale (o un'aggregazione di tronchi stradali) contenente una fase dello spostamento. Gli archi sono stati descritti secondo le caratteristiche fisico-geometriche della strada, specificando il tipo di arco, il numero di corsie, la lunghezza, la capacità di trasporto e la velocità di deflusso a rete scarica.

Per capacità dell'arco si intende il flusso massimo che può circolare sulla tratta dell'infrastruttura durante un intervallo di tempo fissato, tenendo conto delle caratteristiche geometriche della strada e delle "condizioni" di circolazione richieste (livello di servizio).

Il modello di offerta è costituito dalla rete così definita e dalle relazioni matematiche che legano i costi ed i flussi sulla rete (funzioni di costo generalizzato e curve di deflusso).

La rete implementata nel modello ricostruisce il sistema della viabilità extraurbana, ed urbana nell'intorno dell'infrastruttura oggetto di studio. Tale rappresentazione risulta molto dettagliata all'interno dell'area di studio, dove è stata modellizzata la viabilità extraurbana ed urbana, principale e secondaria, e sempre

Figura 72 Modello di traffico: grafo di rete all'anno base a larga scala

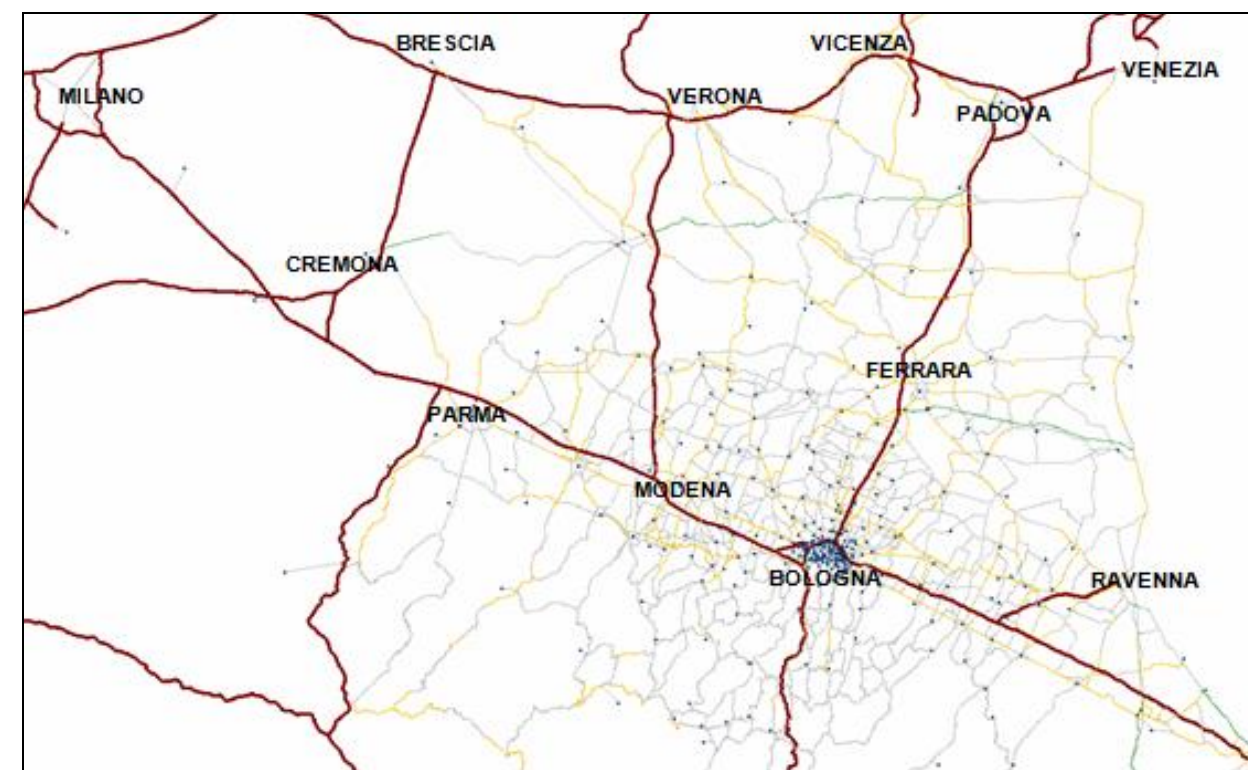
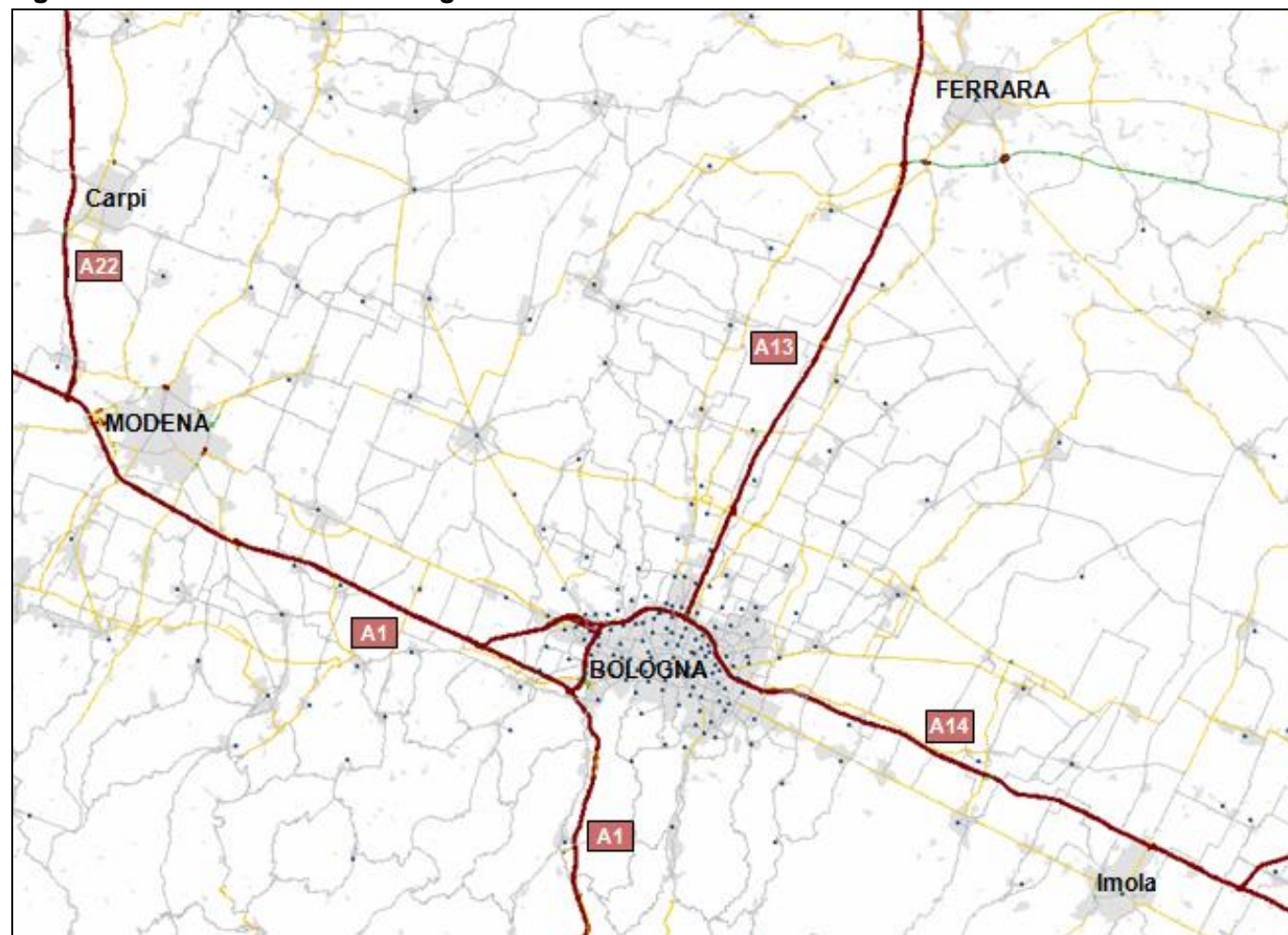


Figura 73 Modello di traffico: grafo di rete all'anno base nell'Area di Studio



5.4 Domanda di trasporto

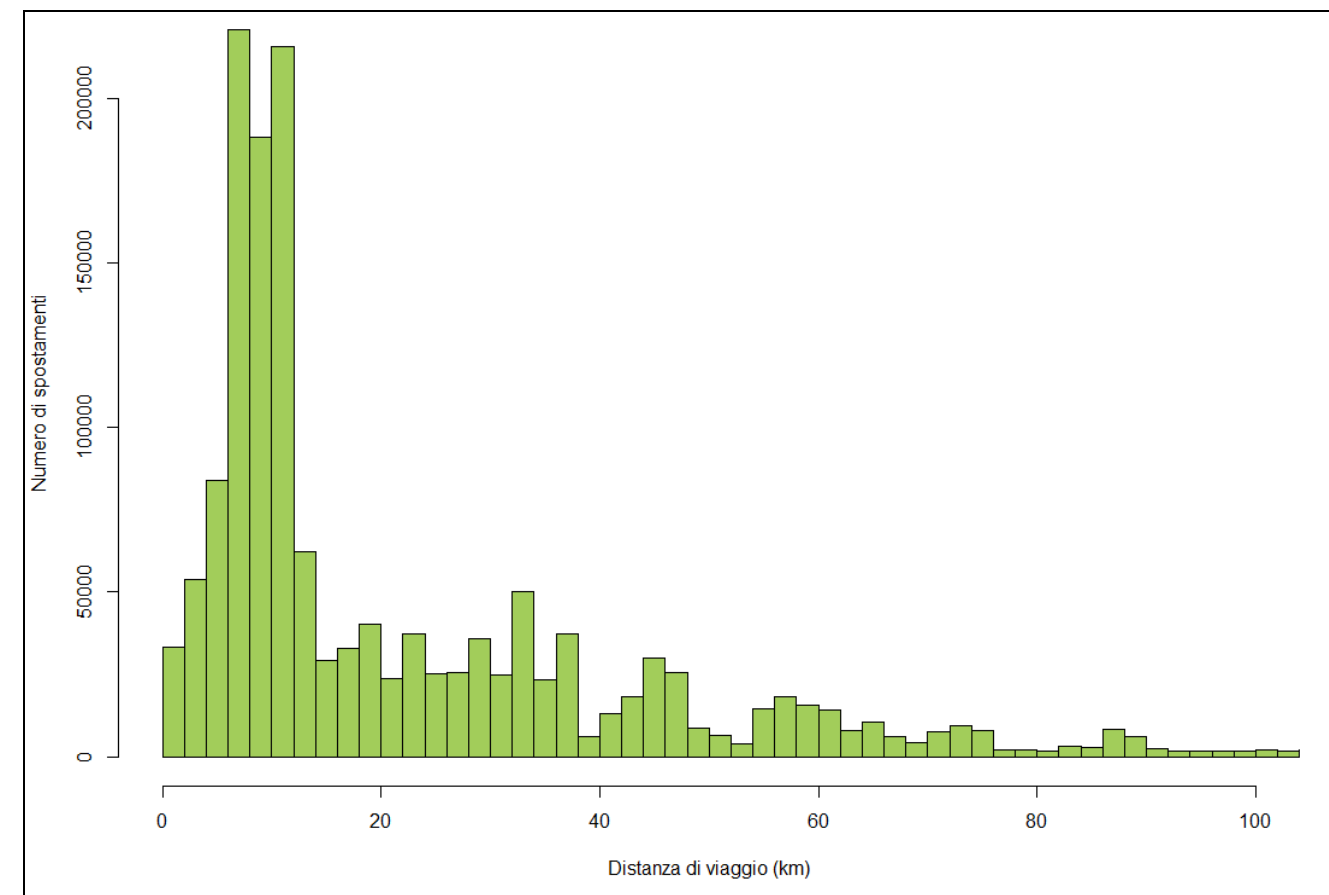
Le matrici base utilizzate in questo studio per le classi veicolari leggere derivano dall'elaborazione delle matrici Origine-Destinazione dedotte dalle matrici ISTAT del pendolarismo a livello nazionale (2011). Tali matrici consentono di ricostruire l'universo degli spostamenti effettuati su autoveicoli ad uso personale al fine di raggiungere il luogo abituale di studio o di lavoro. Le matrici del 2011 sono disponibili ad un livello di disaggregazione territoriale comunale.

Per poter utilizzare tali matrici quali input del modello di assegnazione, è stato innanzi tutto necessario costruire una corrispondenza tra il livello territoriale comunale e la zonizzazione del modello, aggregando quindi i dati dell'ISTAT laddove le zone del modello fossero su base sovracomunale e disaggregandole laddove il dettaglio fosse sotto-comunale. Mentre l'aggregazione su unità territoriali maggiori non presenta problemi, per la disaggregazione si è ricorso ad un approccio modellistico: innanzi tutto i viaggi totali a livello comunale sono stati allocati alle sottozone sulla base della distribuzione della popolazione (spostamenti originati) e degli addetti (spostamenti destinati) come da Censimento della popolazione e dell'industria e servizi del 2011 (dato disponibile a livello di ciascuna zona censuaria).

La disaggregazione degli spostamenti è quindi effettuata mediante un modello di distribuzione gravitazionale, calibrato in modo da riprodurre la distanza media di viaggio della matrice ISTAT e imponendo vincoli sul numero di spostamenti originati e destinati in ciascuna zona del modello e sul numero di spostamenti tra macro zone comunali come da matrice ISTAT. La figura seguente illustra la

distribuzione degli spostamenti per distanza di viaggio della matrice così ottenuta, che mostra come le classi prevalenti siano quelle comprese tra 8 e 16 km.

Figura 74 Distribuzione degli spostamenti per pendolarismo per distanza di spostamento



La matrice così ottenuta risulta rappresentativa solo di una quota di spostamenti, corrispondenti ai soli motivi di lavoro e studio. Sono quindi state stimate le matrici per gli altri spostamenti, utilizzando in questo caso modelli di distribuzione gravitazionali doppiamente vincolati (spostamenti originati e destinati in ciascuna zona – stimati anche in questo caso sulla base dei dati censuari). I coefficienti di generazione per gli altri motivi sono stati inizialmente dedotti dall'indagine nazionale Audiomob dell'ISFORT, e quindi ricalibrati iterativamente confrontando i risultati dell'assegnazione delle matrici ottenute con i flussi complessivi osservati sulla rete stradale dell'area di studio.

Non essendo disponibili dati disaggregati territorialmente in merito ai flussi di veicoli commerciali e pesanti, la matrice dei veicoli commerciali e pesanti è stata stimata con un modello di domanda gravitazionale a copertura nazionale calibrato in base alle caratteristiche del traffico merci su strada rilevato dalle indagini ISTAT. I dati delle merci sono distribuiti per ciascuna coppia di O/D sulla base di una funzione esponenziale inversa dei costi di viaggio; il modello di distribuzione è stato calibrato sulla base delle matrici regionali delle merci elaborate dall'Istat.

Sulla base dei risultati di questa procedura, la domanda è rappresentata da 3 distinti segmenti di domanda, differenziati secondo la tipologia veicolare e le classi tariffarie: veicoli leggeri L - (Classe A), veicoli commerciali C - (Classe B) e veicoli pesanti P - (Classi 3, 4 e 5).

Le matrici di domanda sono state successivamente rifinite tenendo conto dei dati disponibili in merito alla struttura della domanda, in particolare sulla base degli spostamenti in attraversamento del nodo

autostradale di Bologna e sulla matrice osservata sulla tangenziale di Bologna tramite rilievo Bluetooth. Le matrici così ottenute sono state quindi utilizzate come matrici 'a priori' per la stima matriciale della domanda sulla base dei conteggi di rete nell'ora di punta, utilizzando il modulo Analyst disponibile nel software di macro-simulazione Cube.

5.5 L'interazione tra domanda ed offerta

5.5.1 Algoritmo di assegnazione

Il modello di simulazione utilizza specifici algoritmi per calcolare i percorsi degli utenti sul grafo di rete, e quindi i volumi sui singoli archi della rete stradale.

L'algoritmo di assegnazione permette di simulare il comportamento degli automobilisti, che sono portati a scegliere l'itinerario del viaggio minimizzando il costo generalizzato del trasporto, cioè la lunghezza dell'itinerario, il tempo di viaggio e gli eventuali costi monetari. La lunghezza ed i costi monetari dipendono esclusivamente dalle caratteristiche della rete stradale, il tempo di viaggio è invece influenzato dai flussi di veicoli che occupano gli archi.

La procedura di assegnazione è basata su un algoritmo per la ricerca degli itinerari ottimi. Ogni itinerario viene calcolato minimizzando una funzione di costo generalizzato che sinteticamente può essere espressa dalla formula:

$$C_g = T \cdot VoT + D \cdot VOC + C_t$$

dove:

- C_g rappresenta il costo generalizzato;
- T è il tempo di percorrenza;
- VoT è il valore monetario del tempo;
- D è la distanza di viaggio;
- VOC è il costo operativo;
- C_t è l'eventuale pedaggio.

A rete scarica il tempo di percorrenza è unicamente funzione della velocità massima consentita dai limiti di circolazione, mentre in presenza di altri autoveicoli la velocità è inferiore e dipende dal livello di congestione.

Nel modello costruito, il costo generalizzato di viaggio è stato calcolato considerando il costo del tempo di viaggio, i costi operativi (considerandone unicamente una quota a parte in ragione della rilevanza ai fini della scelta del percorso) e l'eventuale pedaggio.

Il tempo necessario a percorrere il singolo arco viene determinato utilizzando una funzione detta di *capacity-restraint* (funzione CR), essa descrive la relazione tra flusso e capacità di una strada. Le formule utilizzate sono note come funzioni BPR (*Bureau of Public Roads*)

Il flusso del traffico presente sulla rete viene calcolato con la seguente funzione:

$$q = \sum_{i=1}^{NumSist} q_i \text{ dove } q_i \text{ rappresenta il flusso di ogni segmento } i \text{ di domanda.}$$

Il tempo di percorrenza viene calcolato per ogni arco con la formula seguente:

$$t_{corr} = t_0 \cdot \left(1 + \alpha \left(\frac{q}{q_{max}} \right)^\beta \right) \text{ dove:}$$

- t_{corr} è il tempo di percorrenza a rete carica calcolato durante la simulazione (all'iterazione corrente);
- t_0 è il tempo di percorrenza con la rete scarica;
- q_{max} è la capacità dell'arco stradale;
- α, β sono parametri caratteristici che variano con la tipologia degli archi.

Per quanto riguarda i pedaggi, sono state considerate le tariffe chilometriche all'utenza in vigore al 2016. Per i veicoli pesanti, nel modello il valore del pedaggio è dato dalla media delle tre classi tariffarie ed è al netto dell'IVA. La tabella seguente illustra le tariffe applicate alla tratta dell'A14 oggetto dell'intervento.

Tabella 29 Tariffe applicate all'utenza sull'infrastruttura oggetto di intervento

Classe veicolare	Tariffe unitarie all'utenza inclusa IVA [€/km]
Leggeri (Cl. A)	0,071
Commerciali (Cl. B)	0,073
Pesanti (Cl. 345)	0,138

La procedura di calcolo utilizzata è quella detta di assegnazione all'equilibrio. I valori di domanda, tra ogni origine ed ogni destinazione, sono caricati sulla rete attraverso diverse iterazioni per ricercare i percorsi con impedenza inferiore e quindi bilanciare i flussi sui nuovi itinerari attraverso un algoritmo chiamato di Frank and Wolf. Questa procedura è coerente con il Primo Principio di Wardrop e sottintende l'ipotesi che gli utenti conoscano perfettamente lo stato del traffico sulla rete e decidano di conseguenza l'itinerario migliore.

Ai fini di tener conto dell'effettivo utilizzo della capacità stradale di ciascuna classe veicolare, le matrici di domanda sono state espresse in veicoli equivalenti, considerando l'ingombro di ciascun veicolo commerciale pari a 1,5 volte quello di un veicolo leggero, e l'ingombro di un veicolo pesante pari a 2 volte quello di un veicolo leggero. Si precisa che, mentre i coefficienti di equivalenza menzionati sono utilizzati nell'ambito del modello di simulazione quali valori medi su tutte le tipologie di strade rappresentate nel grafo viario, per le verifiche di capacità e dei Livelli di Servizio delle opere autostradali si è utilizzata la metodologia dell'HCM 2000 che indica un singolo coefficiente pari a 1,5 per tutti i veicoli merci (C+P). Per congruenza, le rappresentazioni grafiche dei flussi sulla rete utilizzano i coefficienti di equivalenza adottati nel modello, mentre i risultati tabellari relativi ai flussi di veicoli equivalenti ai fini delle verifiche funzionali sono espressi con il coefficiente di equivalenza HCM.

5.5.2 Valore del Tempo e Costi Operativi

Per la determinazione del Valore del Tempo (VoT) relativo ai veicoli leggeri, ci si è avvalsi dell'esperienza acquisita in numerosi studi effettuati in Italia. Inoltre, l'affinamento del valore del tempo utilizzato nel modello è stata determinata in sede di calibrazione, anche sulla base dei flussi osservati sulla rete autostradale e sulle alternative stradali non a pedaggio.

I costi unitari chilometrici per i veicoli L sono stati definiti sulla base dei costi operativi pubblicati nella banca dati Aci, utilizzando la media di modelli di autoveicoli considerate rappresentative della flotta circolante. Per i veicoli C+P, si è invece fatto riferimento alla pubblicazione del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti in merito ai costi dell'autotrasporto. I costi percepiti includono il solo carburante per i veicoli L ed anche manutenzione e pneumatici per i veicoli C+P. I costi per i veicoli C+P (inclusi i pedaggi autostradali) sono considerati al netto dell'IVA.

Tabella 30 Valore del tempo e Costi Operativi percepiti per le diverse classi di veicoli

Classe veicolare	Valore del Tempo [€/h]	Costo Operativo Percepito [€/km]
Leggeri (Cl. A)	10	0,08
Commerciali (Cl. B)	13	0,12
Pesanti (Cl. 345)	20	0,24

Il Valore del Tempo è adeguato con dei coefficienti di crescita per tutti gli orizzonti temporali di simulazione, in base al PIL pro-capite con elasticità pari a 0,5, al fine di rappresentare l'aumento dei redditi e della propensione alla spesa. I costi operativi sono invece considerati costanti in tutti gli orizzonti temporali.

5.6 Validazione del modello

Il modello si ritiene validato quando – in seguito al processo di calibrazione, ovvero di iterativa modifica dei dati di input – i risultati delle simulazioni dello stato di fatto ricostruiscono con buona approssimazione

Tabella 31 Conteggi di traffico per la validazione del modello

NOME STRADA	COMUNE_PROV	DESCRIZIONE E DIREZIONE	FONTE	G=giorno singolo MEDIA GG=media 5 gg G RAPPRESENTATIVO maggio	MESE	DATO OSSERVATO Ora di punta 8-9 [veh/h]				RIS. SIMULAZIONE Ora di punta 8-9 [veh/h]				GEH			
						LEGG	COMM	PES	TOT	LEGG	COMM	PES	TOT	LEGG	COMM	PES	TOT
S.P. 3	Prov. BO	S.P. 3 Tra via Sammarina e S.S. 64	SPEA	G	GENNAIO	702	77	56	835	638	45	85	767	2,5	4,2	3,4	2,4
S.P. 3	Prov. BO	S.P. 3 Tra S.S. 64 e via Sammarina	SPEA	G	GENNAIO	942	70	32	1044	790	64	55	910	5,2	0,7	3,5	4,3
S.P. 3	Prov. BO	S.P. 3 Tra S.P. 45 e sv. Bo Interporto (scavalco A13)	SPEA	G	GENNAIO	878	172	108	1158	800	132	174	1106	2,7	3,3	5,6	1,5
S.P. 3	Prov. BO	S.P. 3 Tra sv. Bo Interporto e S.P. 45 (scavalco A13)	SPEA	G	GENNAIO	1490	148	96	1734	1303	184	145	1632	5,0	2,8	4,5	2,5
S.P. 3	Prov. BO	S.P. 3 Tra sv. Bo Interporto e via Sammarina	SPEA	G	GENNAIO	710	73	54	837	696	47	85	827	0,5	3,4	3,7	0,3
S.P. 3	Prov. BO	S.P. 3 Tra via Sammarina e sv. Bo Interporto	SPEA	G	GENNAIO	884	62	32	978	788	70	56	914	3,3	1,0	3,7	2,1
Int. Via Sanmarina	Prov. BO	Via Sammarina Tra strada Barchetta e S.P. 3	SPEA	G	GENNAIO	36	10	2	48	107	12	1	120	8,4	0,7	0,8	7,9
S.P. 3	Prov. BO	S.P. 3 Tra via Longarola e via Lame	SPEA	MEDIA GG	MAGGIO	1108	73	28	1209	944	66	65	1075	5,1	0,9	5,4	4,0
S.P. 45	Prov. BO	S.P. 45 Tra via Paradiso e via Ringhiera	SPEA	MEDIA GG	MAGGIO	633	37	7	677	644	69	26	740	0,4	4,4	4,7	2,4
S.P. 45	Prov. BO	S.P. 45 Tra via Ringhiera e via Paradiso	SPEA	MEDIA GG	MAGGIO	728	35	5	768	673	76	23	772	2,1	5,5	4,8	0,1
S.S. 64	Prov. BO	S.S. 64 Tra via Larghe e via Venture	SPEA	MEDIA GG	MAGGIO	239	40	10	289	257	26	17	300	1,1	2,5	1,9	0,6
S.S. 64	Prov. BO	S.S. 64 Tra via Venture e via Larghe	SPEA	MEDIA GG	MAGGIO	806	74	16	896	881	34	10	926	2,6	5,4	1,6	1,0
A1	Prov. BO	Sv. Sasso Marconi (uscita)	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	243	50	16	309	177	37	13	227	4,5	2,0	0,8	5,0
A14	Prov. BO	Sv. Castel S. Pietro (uscita)	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	541	75	59	675	654	95	43	793	4,6	2,2	2,2	4,4
A14	Prov. BO	Sv. Imola (uscita)	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	1030	117	152	1299	938	109	113	1159	2,9	0,7	3,4	4,0
A14-RA	Prov. RA	Sv. Ravenna (uscita)	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	496	76	121	693	511	76	92	680	0,7	0,0	2,8	0,5
A14	Prov. BO	Sv. Bologna Fiera (entrata)	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	529	47	16	592	743	96	43	883	8,5	5,8	5,0	10,7
A14	Prov. BO	Sv. Bologna Fiera (uscita)	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	1220	79	31	1330	1404	91	45	1540	5,1	1,3	2,3	5,5
Int. Via Sanmarina	Calderara di Reno	Via Stelloni Ponente Tra via Valtiera e S.P. 18	SPEA	G	APRILE	136	29	4	169	182	24	4	210	3,6	0,9	0,0	3,0
Via Stelloni	Calderara di Reno	Via Stelloni Ponente Tra S.P. 18 e via Valtiera	SPEA	G	APRILE	98	13	7	118	149	12	7	168	4,6	0,1	0,1	4,2
S.P. 86 (variante S.P. 5)	Prov. BO	S.P. 86 Tra via Foggianova e via San Donato	SPEA	G	APRILE	334	48	19	401	225	44	19	288	6,5	0,6	0,1	6,1
S.P. 86 (variante S.P. 5)	Prov. BO	S.P. 86 Tra via San Donato e via Foggianova	SPEA	G	APRILE	674	56	24	754	604	61	21	686	2,8	0,7	0,6	2,5
S.P. 253	Prov. BO	S.P. 253 Tra via Medesano e via vecchia S. Vitale	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	181	17	10	208	176	16	11	203	0,4	0,4	0,4	0,4
S.P. 253	Prov. BO	S.P. 253 Tra via vecchia S. Vitale e via Medesano	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	237	21	18	276	200	18	17	235	2,5	0,7	0,3	2,6
S.P. 569	Prov. BO	S.P. 569 Tra via Camellini e Tg BO	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	2460	155	61	2676	2504	147	88	2738	0,9	0,7	3,1	1,2
S.P. 569	Prov. BO	S.P. 569 Tra Tg Bologna e via Camellini	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	2508	181	95	2784	2331	176	133	2640	3,6	0,4	3,6	2,8
via Porrettana	Sasso Marconi	via Porrettana Tra via S. Lorenzo e via Maranina	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	477	29	14	520	416	33	28	477	2,9	0,7	3,1	1,9
via Porrettana	Sasso Marconi	via Porrettana Tra via Maranina e via S. Lorenzo	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	429	29	12	470	398	29	22	449	1,5	0,0	2,4	1,0
S.S. 9	Prov. BO	S.S. 9 Tra via Andreoli e via del Fiume	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	410	20	18	448	438	23	21	481	1,4	0,6	0,6	1,6
S.S. 9	Prov. BO	S.S. 9 Tra via del Fiume e via Andreoli	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	730	34	17	781	826	33	28	888	3,5	0,1	2,3	3,7
S.P. 253	Prov. BO	S.P. 253 Tra via Bovi e via Tosarelli	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	479	37	22	538	596	34	23	653	5,0	0,5	0,3	4,7
S.P. 253	Prov. BO	S.P. 253 Tra via Tosarelli e via Bovi	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	1109	78	23	1210	1199	115	28	1342	2,7	3,7	1,0	3,7
S.S. 64	Prov. BO	S.S. 64 Tra via Nanni e via Salmi	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	185	14	11	210	263	20	14	297	5,2	1,5	0,9	5,5

i dati di traffico rilevati. Nel caso in esame, sono stati utilizzati nel processo di calibrazione i dati di traffico relativi alle sezioni di rilievo riportate nel seguito.

La validazione dei flussi veicolari simulati rispetto a quelli osservati è effettuata utilizzando quali parametri statistici il coefficiente di correlazione R², che fornisce una misura della dipendenza tra le due variabili, e l'indice GEH:

$$GEH = \sqrt{\frac{(\text{flusso_simulato} - \text{flusso_osservato})^2}{(\text{flusso_simulato} + \text{flusso_osservato}) * 0.5}}$$

Per quanto riguarda l'indice R², la letteratura e la prassi di settore indica come soddisfacenti valori superiori a 0.85, mentre per quanto riguarda l'indice GEH, ai fini della validazione del modello si richiede che la quasi totalità dei flussi presentino un valore di GEH inferiore a 9, e che almeno l'85% dei flussi abbia un valore inferiore a 5.

S.S. 64	Prov. BO	S.S. 64 Tra via Salmi e via Nanni	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	855	41	23	919	756	26	18	800	3,5	2,5	1,1	4,0
S.P. 003	Bentivoglio/Argelato	S.P. 3 Tra rotonda Segnatello e S.P. 45	Comune Castel Maggiore	G	APRILE	918	131	156	1205	710	77	189	976	7,3	5,3	2,5	6,9
S.P. 003	Bentivoglio/Argelato	S.P. 3 Tra S.P. 45 e rotonda Segnatello	Comune Castel Maggiore	G	APRILE	977	77	115	1169	882	91	131	1105	3,1	1,6	1,4	1,9
S.P. 027	Prov. BO	S.P. 27 Tra via Vanotto e via Castellaccio	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	304	30	18	352	284	38	17	339	1,2	1,4	0,1	0,7
S.P. 027	Prov. BO	S.P. 27 Tra via Castellaccio e via Vanotto	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	291	40	12	343	314	37	11	362	1,3	0,4	0,3	1,0
S.P. 569	Prov. BO	S.P. 569 Tra via Martignone e via Lunga	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	1202	80	40	1322	1284	78	45	1407	2,3	0,2	0,8	2,3
S.P. 569	Prov. BO	S.P. 569 Tra via Lunga e via Martignone	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	789	71	62	922	952	74	63	1089	5,5	0,4	0,2	5,3
S.P. 255	Prov. BO	S.P. 255 Tra via Cavamento e via Levratica	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	325	33	36	394	357	31	35	424	1,8	0,3	0,2	1,5
S.P. 255	Prov. BO	S.P. 255 Tra via Levratica e via Cavamento	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	746	51	35	832	717	49	31	797	1,1	0,2	0,7	1,2
S.P. 255	Prov. BO	S.P. 255 Tra via Muzzonchio e via Malmenago	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	305	41	37	383	296	27	32	355	0,5	2,4	0,9	1,5
S.P. 255	Prov. BO	S.P. 255 Tra via Malmenago e via Muzzonchio	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	244	45	34	323	262	33	30	325	1,1	1,9	0,7	0,1
S.P. 003	Prov. BO	S.P. 3 Tra via Filippini e via San Carlo	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	327	21	20	368	331	26	25	382	0,2	1,0	1,0	0,7
S.P. 003	Prov. BO	S.P. 3 Tra via San Carlo e via Filippini	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	406	33	17	456	413	41	20	474	0,4	1,3	0,7	0,8
S.P. 253	Prov. BO	S.P. 253 Tra via Gabellina e via Fasanina	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	184	27	14	225	217	27	12	256	2,3	0,1	0,7	2,0
S.P. 253	Prov. BO	S.P. 253 Tra via Fasanina e via Gabellina	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	652	29	12	693	666	49	20	736	0,6	3,3	2,1	1,6
S.S. 9	Prov. BO	S.S. 9 Tra Via Riniera e Via Corlo	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	603	37	19	659	561	34	17	612	1,7	0,5	0,4	1,9
S.S. 9	Prov. BO	S.S. 9 Tra Via Corlo e Via Riniera	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	789	50	15	854	677	41	12	730	4,1	1,3	0,9	4,4
S.S. 64	Prov. BO	S.S. 64 Tra via Portoni e via Banchetta	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	237	28	13	278	230	22	17	269	0,4	1,2	1,0	0,5
S.S. 64	Prov. BO	S.S. 64 Tra via Banchetta e via Portoni	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	430	39	14	483	437	16	11	464	0,4	4,4	0,9	0,9
S.P. 006	Prov. BO	S.P. 6 Tra S.P. 253 e via Santa Caterina	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	448	30	18	496	442	28	14	483	0,3	0,4	1,0	0,6
S.P. 006	Prov. BO	S.P. 6 Tra via Santa Caterina e S.P. 253	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	664	51	24	739	535	42	20	597	5,3	1,4	0,8	5,5
S.P. 031	Prov. BO	S.P. 31 Tra via Ca' Fornacetta e via Canaletta	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	308	23	25	356	406	33	60	499	5,2	2,0	5,4	6,9
S.P. 031	Prov. BO	S.P. 31 Tra via Canaletta e via Ca' Fornacetta	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	847	90	32	969	727	81	40	848	4,3	1,0	1,3	4,0
S.P. 026	Prov. BO	S.P. 26 Tra via Landa e via Panoramica	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	1340	50	11	1401	1129	49	19	1198	6,0	0,1	2,1	5,6
S.P. 026	Prov. BO	S.P. 26 Tra via Panoramica e via Landa	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	481	30	12	523	467	28	12	507	0,6	0,5	0,1	0,7
S.P. 078	Prov. BO	S.P. 28 Tra via Sant'Antonio e via Marzatore	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	361	22	3	386	335	21	3	359	1,4	0,1	0,1	1,4
S.P. 078	Prov. BO	S.P. 28 Tra via Marzatore e via Sant'Antonio	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	202	24	6	232	192	21	5	219	0,7	0,5	0,2	0,9
S.P. 004	Prov. BO	S.P. 4 Tra via Soresano e via Dante Alighieri	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	226	25	8	259	287	23	7	316	3,8	0,5	0,5	3,4
S.P. 004	Prov. BO	S.P. 4 Tra via Dante Alighieri e via Soresano	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	554	23	12	589	580	25	12	618	1,1	0,5	0,0	1,2
S.P. 004	Prov. BO	S.P. 4 Tra via Codini e via Cinquanta	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	360	33	19	412	301	28	15	344	3,2	1,0	0,9	3,5
S.P. 004	Prov. BO	S.P. 4 Tra via Cinquanta e via Codini	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	1008	42	22	1072	750	53	30	834	8,7	1,6	1,7	7,7
S.S. 64	Prov. BO	S.S. 64 Tra via S. Silvestro e via Cuppio	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	591	38	21	650	560	42	24	627	1,3	0,7	0,7	0,9
S.S. 64	Prov. BO	S.S. 64 Tra via Cuppio e via S. Silvestro	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	386	51	24	461	336	44	22	403	2,6	0,9	0,4	2,8
S.P. 325	Prov. BO	S.P. 325 Tra via Branchicciolo e via Setta	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	360	21	14	395	300	18	15	333	3,3	0,6	0,2	3,3
S.P. 325	Prov. BO	S.P. 325 Tra via Setta e via Branchicciolo	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	183	25	9	217	156	20	9	184	2,1	1,1	0,0	2,3
S.P. 026	Prov. BO	S.P. 26 Tra via San Sebastiano e S.S. 9	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	364	46	26	436	341	59	32	432	1,2	1,8	1,1	0,2
S.P. 026	Prov. BO	S.P. 26 Tra S.S. 9 e via San Sebastiano	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	507	54	27	588	450	51	29	530	2,6	0,4	0,4	2,5
S.P. 026	Prov. BO	S.P. 26 Tra via Bettini e via Lavino	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	319	13	4	336	268	11	2	280	3,0	0,6	1,3	3,2
S.P. 026	Prov. BO	S.P. 26 Tra via Lavino e via Bettini	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	127	5	2	134	127	5	0	131	0,0	0,2	2,0	0,2
S.P. 007	Prov. BO	S.P. 7 Tra via Graziana e via Tomba Forella	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	756	31	8	795	683	32	12	727	2,7	0,1	1,3	2,5
S.P. 007	Prov. BO	S.P. 7 Tra via Tomba Forella e via Graziana	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	228	23	7	258	331	25	6	362	6,2	0,3	0,2	5,9
S.P. 019	Prov. BO	S.P. 19 Tra S.P. 31 e S.P. 253	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	213	15	17	245	150	12	18	180	4,6	0,8	0,2	4,5
S.P. 019	Prov. BO	S.P. 19 Tra S.P. 253 e S.P. 31	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	376	28	22	426	332	25	24	381	2,4	0,5	0,4	2,2
via del Papa	Prov. BO	via del Papa Tra via Portogiardino e via dei Mari	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	48	4	2	54	49	4	2	55	0,2	0,1	0,2	0,1
S.P. 037	Prov. BO	S.P. 37 Tra via Fornace e S.P. 58	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	265	25	9	299	266	23	10	299	0,0	0,3	0,2	0,0
S.P. 037	Prov. BO	S.P. 37 Tra S.P. 58 e via Fornace	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	237	13	12	262	218	13	11	242	1,3	0,1	0,3	1,3
S.S. 64	Prov. BO	S.S. 64 Tra via Nazionale e via Oreglia	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	317	21	9	347	259	17	7	283	3,4	1,0	0,8	3,6
S.S. 64	Prov. BO	S.S. 64 Tra via Oreglia e via Nazionale	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	267	25	16	308	267	26	15	307	0,0	0,1	0,2	0,0
S.P. 066	Prov. FE	S.P. 66 Tra via Monari e via Albergati	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	388	42	27	457	403	35	25	463	0,7	1,1	0,5	0,3
S.P. 066	Prov. FE	S.P. 66 Tra via Albergati e via Monari	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	627	50	30	707	557	40	30	628	2,9	1,5	0,1	3,1
S.P. 070	Prov. FE	S.P. 70 Tra via Cocceno e S.P. 50	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	216	31	13	260	332	25	12	370	7,0	1,1	0,3	6,2
S.P. 070	Prov. FE	S.P. 70 Tra S.P. 50 e via Cocceno	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	237	34	11	282	265	26	12	304	1,8	1,4	0,4	1,3
S.P. 2	Prov. FE	S.P. 2 Tra via Riviera e via Tagliapietra	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	488	24	11	523	447	23	13	483	1,9	0,2	0,5	1,8

S.P. 2	Prov. FE	S.P. 2 Tra via Tagliapietra e via Riviera	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	530	29	12	571	526	30	14	571	0,2	0,2	0,6	0,0
S.S. 9	Prov. RA	S.S. 9 Tra via Torretta e via Borello	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	454	197	23	674	410	155	18	582	2,1	3,2	1,2	3,7
S.S. 9	Prov. RA	S.S. 9 Tra via Borello e via Torretta	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	607	64	25	696	534	60	24	617	3,1	0,5	0,3	3,1
S.S. 9	Prov. MO	S.S. 9 Tra via Bonvino e Strada Montecatini	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	710	76	46	832	685	68	49	802	0,9	0,9	0,4	1,0
SS12	Prov. MO	SS12 Tra via Tosatti e via Villafranca	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	747	69	54	870	663	44	49	757	3,2	3,3	0,7	4,0
SS12	Prov. MO	SS12 Tra via Villafranca e via Tosatti	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	752	56	63	871	686	50	59	795	2,5	0,8	0,5	2,6
SS12	Prov. MO	SS12 Tra via Teichfuss e via Plati	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	465	50	8	523	410	40	8	458	2,6	1,5	0,0	2,9
SS12	Prov. MO	SS12 Tra via Plati e via Teichfuss	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	269	49	13	331	262	41	13	316	0,4	1,2	0,1	0,8
S.S. 9	Prov. BO	S.S. 9 Tra via delle Terremare e via Nuova	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	914	82	83	1079	1000	89	81	1170	2,8	0,7	0,2	2,7
S.S. 9	Prov. BO	S.S. 9 Tra via Colombo e via Piumazzo	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	514	56	49	619	583	59	54	696	2,9	0,3	0,7	3,0
S.S. 9	Prov. BO	S.S. 9 Tra via Piumazzo e via Colombo	RER	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	353	38	56	447	364	37	56	457	0,6	0,1	0,0	0,4
A1	Prov. RE	A1 ALL. A1/A22 - REGGIO EMILIA	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	2412	311	377	3100	2508	333	374	3215	1,9	1,2	0,1	2,1
A1	Prov. RE	A1 REGGIO EMILIA - ALL. A1/A22	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	1827	296	358	2481	2000	307	332	2638	3,9	0,6	1,4	3,1
A13	Prov. RO	A13 BOARA-ROVIGO N. - MONSELICE	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	1295	178	161	1634	1051	167	145	1363	7,1	0,8	1,3	7,0
A13	Prov. RO	A13 MONSELICE - BOARA-ROVIGO N.	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	1410	216	197	1823	1259	209	180	1648	4,1	0,5	1,3	4,2
A14	Prov. FC	A14 CESENA NORD - FORLI'	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	2036	248	245	2529	2081	240	244	2565	1,0	0,5	0,1	0,7
A14	Prov. FC	A14 FORLI' - CESENA NORD	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	1731	293	290	2314	1771	333	310	2414	0,9	2,3	1,2	2,1
A1	Prov. MO	A1 MODENA NORD - ALL. A1/A22	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	3351	456	552	4359	3382	419	479	4280	0,5	1,8	3,2	1,2
A1	Prov. MO	A1 ALL. A1/A22 - MODENA NORD	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	2670	409	494	3573	2738	442	598	3778	1,3	1,6	4,4	3,4
A13	Prov. PD	A13 TERME EUGANEE - ALL. A13/PD S	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	2462	274	250	2986	2415	271	207	2892	1,0	0,2	2,8	1,7
A13	Prov. PD	A13 ALL. A13/PD S - TERME EUGANEE	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	2047	287	261	2595	1976	282	253	2511	1,6	0,3	0,5	1,7
A13	Prov. BO	A13 ALTEDO - FERRARA SUD	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	1164	212	193	1569	1157	217	212	1587	0,2	0,3	1,3	0,4
A13	Prov. BO	A13 FERRARA SUD - ALTEDO	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	2115	208	190	2513	2314	245	223	2782	4,2	2,5	2,3	5,2
A14	Prov. FC	A14 FORLI' - FAENZA	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	1943	250	248	2441	2121	248	258	2626	3,9	0,1	0,6	3,7
A14	Prov. FC	A14 FAENZA - FORLI'	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	1788	334	330	2452	1858	325	320	2503	1,6	0,5	0,6	1,0
A14	Prov. RA	A14 FAENZA - ALL. A14/DIR. RA	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	2171	238	235	2644	2116	233	273	2621	1,2	0,4	2,4	0,4
A14	Prov. RA	A14 ALL. A14/DIR. RA - FAENZA	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	1851	314	311	2476	1782	325	308	2414	1,6	0,6	0,2	1,3
A14	Prov. BO	A14 AL. A14/DIR. RA - IMOLA	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	2649	290	286	3225	2820	297	325	3441	3,3	0,4	2,2	3,7
A1	Prov. MO	A1 ALL. A1/A14 N. - MODENA SUD	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	3540	432	538	4510	3756	455	511	4722	3,6	1,1	1,2	3,1
A1	Prov. MO	A1 MODENA SUD - ALL. A1/A14 N.	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	3045	403	502	3950	2964	454	592	4010	1,5	2,5	3,9	1,0
A1	Prov. BO	A1 SASSO MARCONI - ALL. A1/RAC. CAS.	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	1716	253	319	2288	2030	256	307	2588	7,1	0,2	0,7	6,1
A1	Prov. BO	A1 ALL. A1/RAC. CAS. - SASSO MARCONI	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	1456	238	301	1995	1763	229	285	2276	7,6	0,6	0,9	6,1
A13	Prov. BO	A13 BOLOGNA ARCOV. - BOLOGNA INTERP.	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	1392	248	235	1875	1731	306	230	2267	8,6	3,5	0,3	8,6
A13	Prov. BO	A13 BOLOGNA INTERP. - BOLOGNA ARCOV.	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	2645	251	239	3135	2489	314	237	3040	3,1	3,7	0,2	1,7
A13	Prov. BO	A13 BOLOGNA INTERP. - ALTEDO	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	1278	219	209	1706	1131	209	210	1550	4,2	0,7	0,0	3,9
A13	Prov. BO	A13 ALTEDO - BOLOGNA INTERP.	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	2373	223	212	2808	2301	246	216	2762	1,5	1,5	0,2	0,9
A14	Prov. BO	A14 ALL. A14/RAC. CAS. - BOLOGNA B. PANIG	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	2271	263	268	2802	2405	253	271	2930	2,8	0,6	0,2	2,4
A14	Prov. BO	A14 BOLOGNA B. PANIG - ALL. A14/RAC. CAS.	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	2007	323	329	2659	2055	327	327	2709	1,1	0,2	0,1	1,0
A14	Prov. BO	A14 ALL. A14/A13 - ALL. A14/RAC. CAS.	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	3427	388	397	4212	3297	356	373	4026	2,2	1,7	1,2	2,9
A14	Prov. BO	A14 ALL. A14/RAC. CAS. - ALL. A14/A13	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	2937	451	462	3850	3192	479	475	4146	4,6	1,3	0,6	4,7
A14	Prov. BO	A14 BOLOGNA S. LAZZ. - BOLOGNA FIERA	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	3269	180	150	3599	3209	271	281	3761	1,0	6,0	8,9	2,7
A14	Prov. BO	A14 BOLOGNA FIERA - BOLOGNA S. LAZZ.	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	2379	387	396	3162	2523	373	383	3280	2,9	0,7	0,6	2,1
A14	Prov. BO	A14 CASTEL S. PIETRO - BOLOGNA S. LAZZ.	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	3056	338	346	3740	3443	337	310	4090	6,8	0,0	2,0	5,6
A14	Prov. BO	A14 BOLOGNA S. LAZZ. - CASTEL S. PIETRO	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	3197	438	449	4084	2930	434	380	3744	4,8	0,2	3,4	5,4
A14	Prov. BO	A14 IMOLA - CASTEL S. PIETRO	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	2520	276	283	3079	2716	308	308	3332	3,8	1,9	1,4	4,5
A1	Prov. BO	A1 ALL. A1/A14 N. - ALL. A1/RAC. CAS.	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	977	140	176	1293	813	125	241	1179	5,5	1,3	4,5	3,2
A1	Prov. BO	A1 ALL. A1/RAC. CAS. - ALL. A1/A14 N.	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	1084	139	174	1397	1016	126	216	1358	2,1	1,1	3,0	1,0
A13	Prov. BO	A13 ALL. A14/A13 - BOLOGNA ARCOV.	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	1448	237	222	1907	1474	275	212	1960	0,7	2,4	0,7	1,2
A13	Prov. BO	A13 BOLOGNA ARCOV. - ALL. A14/A13	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	1514	210	197	1921	1554	248	214	2016	1,0	2,5	1,2	2,1
A14	Prov. BO	A14 BOLOGNA FIERA - ALL. A14/A13	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	3100	316	323	3739	3227	333	301	3860	2,3	0,9	1,3	2,0
A14	Prov. BO	A14 ALL. A14/A13 - BOLOGNA FIERA	ASPI	MEDIA GG	MAGGIO	2759	385	393	3537	3202	430	405	4037	8,1	2,2	0,6	8,1
A14	Prov. BO	A14 BOLOGNA B. PANIG - ALL. A1/A14 N.	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	2453	325	332	3110	2740	329	295	3364	5,6	0,2	2,1	4,5

A14	Prov. BO	A14 ALL. A1/A14 N. - BOLOGNA B.PANIG	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	2068	293	297	2658	2151	329	351	2831	1,8	2,0	3,0	3,3
RACC. CAS.	Prov. BO	RACC. CAS. ALL.A14/RAC.CAS - BOLOGNA CASAL.	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	1011	106	110	1227	892	102	102	1096	3,9	0,3	0,8	3,9
RACC. CAS.	Prov. BO	RACC. CAS. BOLOGNA CASAL. - ALL.A14/RAC.CAS	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	940	127	132	1199	1137	152	148	1437	6,1	2,2	1,4	6,6
RACC. CAS.	Prov. BO	RACC. CAS. BOLOGNA CASAL. - ALL.A1/RAC.CAS.	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	1391	158	169	1718	1454	154	184	1791	1,7	0,3	1,1	1,8
RACC. CAS.	Prov. BO	RACC. CAS. ALL.A1/RAC.CAS. - BOLOGNA CASAL.	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	1163	140	149	1452	1512	180	232	1924	9,6	3,1	6,0	11,5
S.P. 18	Prov. BO	S.P. 18 Tra via Stelloni Ponente e via Valli	SPEA	G	APRILE	323	53	19	395	312	51	17	381	0,6	0,2	0,4	0,7
S.P. 18	Prov. BO	S.P. 18 Tra via Valli e via Stelloni Ponente	SPEA	G	APRILE	655	58	21	734	632	65	17	714	0,9	0,9	0,8	0,7
Via dell'Aeroporto	Bologna	Via dell'Aeroporto Tra via del Triumvirato e via della Fornace	SPEA (MOBILITER)	G	FEBBRAIO	389	46	9	444	460	68	27	555	3,4	2,9	4,3	5,0
Via dell'Aeroporto	Bologna	Via dell'Aeroporto Tra via della Fornace e via del Triumvirato	SPEA (MOBILITER)	G	FEBBRAIO	597	57	6	660	596	51	19	666	0,0	0,8	3,6	0,2
Aeroporto	Bologna	Uscita aeroporto	SPEA (LOGIT)	MEDIA GG	MAGGIO	393	40	19	452	403	47	29	478	0,5	1,0	2,0	1,2
Aeroporto	Bologna	Entrata aeroporto	SPEA (LOGIT)	MEDIA GG	MAGGIO	750	27	20	797	758	65	27	850	0,3	5,6	1,4	1,8
Via Canali	Bologna	Entrata CAAB	SPEA (LOGIT)	MEDIA GG	MAGGIO	103	19	9	131	103	16	10	129	0,0	0,8	0,2	0,2
Via Canali	Bologna	Uscita CAAB	SPEA (LOGIT)	MEDIA GG	MAGGIO	85	55	21	161	89	35	33	157	0,5	3,0	2,4	0,3
Portineria Nord	Argelato	Ingresso Centergross	SPEA (LOGIT)	MEDIA GG	MAGGIO	520	51	37	608	471	33	32	536	2,2	2,8	0,9	3,0
Portineria Nord	Argelato	Uscita Centergross	SPEA (LOGIT)	MEDIA GG	MAGGIO	69	27	4	100	42	13	22	77	3,7	3,0	4,9	2,5
Portineria Est	Castel Maggiore	Ingresso Centergross	SPEA (LOGIT)	MEDIA GG	MAGGIO	766	166	26	958	683	108	87	877	3,1	5,0	8,1	2,7
Portineria Est	Castel Maggiore	Uscita Centergross	SPEA (LOGIT)	MEDIA GG	MAGGIO	173	24	9	206	121	47	34	202	4,3	3,8	5,4	0,3
Via Interporto	Bentivoglio	Ingresso Interporto	SPEA (LOGIT)	MEDIA GG	MAGGIO	559	63	48	670	561	66	63	689	0,1	0,3	2,0	0,7
Via Interporto	Bentivoglio	Uscita interporto	SPEA (LOGIT)	MEDIA GG	MAGGIO	63	108	66	237	64	62	112	238	0,1	5,0	4,9	0,1
Via Aposazza	Bologna	Via Aposazza Tra via del Tuscolano e via Ferrarese	SPEA (LOGIT)	MEDIA GG	MAGGIO	854	92	5	951	855	65	14	933	0,0	3,1	2,8	0,6
Via Peglion	Bologna	Via Peglion Tra S.S. 64 e via del Tuscolano	SPEA (LOGIT)	MEDIA GG	MAGGIO	461	43	2	506	464	35	2	501	0,1	1,3	0,3	0,2
Via Peglion	Bologna	Via Peglion Tra via del Tuscolano e S.S. 64	SPEA (LOGIT)	MEDIA GG	MAGGIO	260	52	8	320	381	51	10	442	6,8	0,1	0,6	6,3
Via Matteotti	Bologna	Via Matteotti Tra via Sammarina e via Saliceto	SPEA (LOGIT)	MEDIA GG	MAGGIO	709	40	5	754	791	48	52	891	3,0	1,3	8,8	4,8
Via Triumvirato vs Lippo	Calderara di Reno	Via Triumvirato Tra TG e via Crocetta	SPEA (LOGIT)	MEDIA GG	MAGGIO	991	97	19	1107	866	92	32	990	4,1	0,5	2,6	3,6
Via Triumvirato vs Lippo	Bologna	Via Triumvirato Tra via Crocetta e rampa TG	SPEA (LOGIT)	MEDIA GG	MAGGIO	779	137	29	945	830	112	43	986	1,8	2,2	2,4	1,3
Via Longarola	Calderara di Reno	Via Longarola Tra via Aldina e via Fabbriera	SPEA (LOGIT)	MEDIA GG	MAGGIO	79	13	1	93	78	11	1	90	0,1	0,5	0,0	0,3
Via Longarola	Calderara di Reno	Via Longarola Tra via Fabbriera e via Aldina	SPEA (LOGIT)	MEDIA GG	MAGGIO	303	23	2	328	300	22	2	324	0,2	0,1	0,0	0,2
Via Lunga	Valsamoggia	Via Lunga Tra via Guido Rossa e via Ponte Asse	SPEA (LOGIT)	MEDIA GG	MAGGIO	188	17	4	209	185	15	4	203	0,2	0,5	0,2	0,4
Via Lunga	Valsamoggia	Via Lunga Tra via Ponte Asse e via Guido Rossa	SPEA (LOGIT)	MEDIA GG	MAGGIO	278	15	3	296	276	14	2	292	0,1	0,2	0,5	0,2
S.P. 3	Argelato	S.P. 3 Tra via Sant'Antonio e via Lame	SPEA (LOGIT)	MEDIA GG	MAGGIO	702	79	32	813	673	79	58	810	1,1	0,0	3,8	0,1
S.P. 3	Argelato	S.P. 3 Tra via Lame e via Sant'Antonio	SPEA (LOGIT)	MEDIA GG	MAGGIO	639	77	23	739	683	82	59	825	1,7	0,6	5,6	3,1
Via Canaletta	Argelato	Via Canaletta Tra via Ponte Riolo e via Storta	SPEA (LOGIT)	G	MAGGIO	211	41	5	257	224	41	7	272	0,9	0,0	0,6	0,9
Via Canaletta	Argelato	Via Canaletta Tra via Storta e via Ponte Riolo	SPEA (LOGIT)	G	MAGGIO	489	25	5	519	441	54	18	512	2,2	4,6	3,8	0,3
S.P. 18	Prov. BO	S.P. 18 Tra via Carline e via Suore	SPEA (LOGIT)	G	MAGGIO	189	17	7	213	153	20	8	182	2,7	0,7	0,4	2,2
S.P. 18	Prov. BO	S.P. 18 Tra via Suore e via Carline	SPEA (LOGIT)	G	MAGGIO	348	20	3	371	352	22	5	378	0,2	0,4	1,1	0,4
Via Larga	Bologna	Via Larga Tra Rotonda della Leona e Rotonda Piscopia	SPEA (LOGIT)	G	MAGGIO	1019	68	24	1111	962	65	23	1050	1,8	0,4	0,2	1,9
Via Larga	Bologna	Via Larga Tra Rotonda Piscopia e Rotonda della Leona	SPEA (LOGIT)	G	MAGGIO	752	43	18	813	552	56	15	622	7,9	1,8	0,8	7,1
Via Pederzana	Castenaso	Via Pederzana Tra via dell'Artigiano e via Guido Rossa	SPEA (LOGIT)	G	MAGGIO	676	49	9	734	540	24	7	571	5,5	4,2	0,8	6,4
Via Pederzana	Castenaso	Via Pederzana Tra via Guido Rossa e via dell'Artigiano	SPEA (LOGIT)	G	MAGGIO	623	80	9	712	627	98	14	739	0,2	1,9	1,4	1,0
Via Cà dell'Orbo	Castenaso	Via Cà dell'Orbo Tra via dell'Artigiano e via Guido Rossa	SPEA (LOGIT)	G	MAGGIO	567	70	15	652	580	59	14	654	0,5	1,3	0,1	0,1
Via Cà dell'Orbo	Castenaso	Via Cà dell'Orbo Tra via Guido Rossa e via dell'Artigiano	SPEA (LOGIT)	G	MAGGIO	239	29	14	282	260	29	13	301	1,3	0,0	0,3	1,1
Via Tosarelli	Castenaso	Via Tosarelli Tra S.P. 253 e via Fava	SPEA (LOGIT)	G	MAGGIO	344	23	5	372	320	21	4	345	1,3	0,4	0,5	1,4
Via Tosarelli	Castenaso	Via Tosarelli Tra via Fava e S.P. 253	SPEA (LOGIT)	G	MAGGIO	287	17	6	310	383	37	13	433	5,2	3,9	2,2	6,4
Via Romitino	Castenaso	via Romitino Tra via Fava e via Ponte Ferrovia	SPEA (LOGIT)	G	MAGGIO	171	14	4	189	182	10	4	197	0,8	1,1	0,0	0,5
Via Romitino	Castenaso	via Romitino Tra via Ponte Ferrovia e via Fava	SPEA (LOGIT)	G	MAGGIO	234	18	2	254	316	22	6	343	4,9	0,8	1,9	5,2
Via Nascia	Castenaso	via Nascia Tra via Mazzini e via Bentivogli	SPEA (LOGIT)	G	MAGGIO	391	45	12	448	383	44	12	439	0,4	0,2	0,1	0,4
Via Nascia	Castenaso	via Nascia Tra via Bentivogli e via Mazzini	SPEA (LOGIT)	G	MAGGIO	501	19	5	525	472	19	4	495	1,3	0,0	0,3	1,3
Via del Triumvirato	Bologna	Via del Triumvirato Tra rampa TG e via della Berleta	SPEA (LOGIT)	G	MAGGIO	646	58	20	724	642	54	30	727	0,1	0,5	2,1	0,1
Via del Triumvirato	Bologna	Via del Triumvirato Tra via della Berleta e rampa TG	SPEA (LOGIT)	G	MAGGIO	804	57	19	880	821	53	25	899	0,6	0,5	1,3	0,7
Viale Togliatti	Bologna	Viale Togliatti Tra rampa TG e via della Pietra	SPEA (LOGIT)	G	MAGGIO	1839	168	19	2026	1725	152	21	1898	2,7	1,3	0,4	2,9
Viale Togliatti	Bologna	Viale Togliatti Tra via della Pietra e rampa TG	SPEA (LOGIT)	G	MAGGIO	1996	78	18	2092	1805	68	20	1893	4,4	1,2	0,5	4,5
Via Ferrarese	Bologna	Via Ferrarese Tra via Bonvicini e via della Manifattura	SPEA (LOGIT)	G	MAGGIO	337	15	18	370	284	15	15	313	3,0	0,1	0,8	3,1
Via Stalingrado	Bologna	Via Stalingrado Tra via della Manifattura e inversione su via Stalingrado	SPEA (LOGIT)	G	MAGGIO	2050	133	46	2229	1946	161	106	2213	2,3	2,3	6,9	0,3
Via Stalingrado	Bologna	Via Stalingrado Tra via Stalingrado/via Zambeccari e rampa TG	SPEA (LOGIT)	G	MAGGIO	1906	91	31	2028	1757	91	34	1883	3,5	0,0	0,5	3,3

Viale Europa	Bologna	viale Europa Tra via Michelino (Rotonda Donati) e via Michelino (via Bertini)	SPEA (LOGIT)	G	MAGGIO	1748	117	31	1896	1524	105	45	1675	5,5	1,1	2,3	5,2
Viale Europa	Bologna	Viale Europa tra ingresso e uscita da via Michelino	SPEA (LOGIT)	G	MAGGIO	1171	80	20	1271	1257	95	50	1402	2,5	1,6	5,0	3,6
Via San Donato	Bologna	Via San Donato Tra rampa TG e via Machiavelli	SPEA (LOGIT)	G	MAGGIO	626	53	31	710	793	74	41	909	6,3	2,7	1,7	7,0
Via San Donato	Bologna	Via San Donato Tra via Machiavelli e via San Donnino	SPEA (LOGIT)	G	MAGGIO	769	60	27	856	833	67	33	933	2,2	0,9	1,1	2,6
Via del Terrapieno	Bologna	Via del Terrapieno Tra rampa TG e via Mondo	SPEA (LOGIT)	G	MAGGIO	781	70	3	854	682	73	45	800	3,7	0,4	8,6	1,9
Via del Terrapieno	Bologna	Via del Terrapieno Tra via Mondo e rampa TG	SPEA (LOGIT)	G	MAGGIO	777	73	2	852	776	70	3	849	0,0	0,4	0,9	0,1
Via Massarenti	Bologna	Via Massarenti Tra rampa TG e via del Barroccio	SPEA (LOGIT)	G	MAGGIO	1088	156	23	1267	897	107	26	1031	6,1	4,3	0,7	7,0
Via Massarenti	Bologna	Via Massarenti Tra via del Barroccio e rotatoria	SPEA (LOGIT)	G	MAGGIO	761	27	23	811	712	40	82	834	1,8	2,2	8,1	0,8
Via Lenin/Mattei	Bologna	Viale Lenin Tra via Guelfa e viale Felsina	SPEA (LOGIT)	G	MAGGIO	1023	106	8	1137	1140	130	65	1334	3,6	2,2	9,4	5,6
Via Lenin/Mattei	Bologna	Viale Lenin Tra viale Felsina e rotonda Malossi	SPEA (LOGIT)	G	MAGGIO	1712	119	17	1848	1632	132	46	1810	1,9	1,1	5,2	0,9
Viale Vighi	Bologna	Viale Vighi Tra rampa TG e via Dozza	SPEA (LOGIT)	G	MAGGIO	1544	185	10	1739	1460	170	31	1662	2,2	1,2	4,7	1,9
Viale Vighi	Bologna	Viale Vighi Tra via Dozza e rampa TG	SPEA (LOGIT)	G	MAGGIO	2754	64	22	2840	2584	94	82	2760	3,3	3,4	8,3	1,5
Via Paolo Poggi	San Lazzaro di Savena	Via Paolo Poggi Tra rampa TG e rotonda Masih	SPEA (LOGIT)	G	MAGGIO	1031	73	12	1116	983	65	14	1062	1,5	0,9	0,5	1,6
Via Paolo Poggi	San Lazzaro di Savena	Via Paolo Poggi Tra rotonda Masih e rampa TG	SPEA (LOGIT)	G	MAGGIO	1300	58	11	1369	1269	76	15	1360	0,9	2,2	1,1	0,2
S.P. 65	Prov. BO	S.P. 65 Tra via del Sassetto e via Verdi	SPEA (LOGIT) + RER	MEDIA GG	MAGGIO	875	50	11	936	786	61	24	871	3,1	1,5	3,1	2,2
S.P. 65	Prov. BO	S.P. 65 Tra via Verdi e via del Sassetto	SPEA (LOGIT) + RER	MEDIA GG	MAGGIO	678	47	6	731	587	45	8	640	3,6	0,3	0,7	3,5
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Sud - sv. 6 uscita	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	400	76	50	526	455	84	56	594	2,6	0,9	0,8	2,9
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Sud - sv. 6 ingresso	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	374	102	58	534	435	86	53	574	3,0	1,7	0,6	1,7
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Sud - sv. 7 uscita	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	486	99	91	676	472	81	70	623	0,6	1,9	2,3	2,1
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Sud - sv. 7 ingresso	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	353	74	49	476	391	66	41	497	1,9	0,9	1,3	1,0
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Sud - sv. 7bis ingresso	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	173	46	7	226	226	34	6	267	3,8	1,8	0,3	2,6
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Sud - sv. 7bis uscita	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	234	58	35	327	226	44	34	304	0,6	1,9	0,2	1,3
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Sud - sv. 8 ingresso	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	76	24	7	107	37	10	5	52	5,1	3,4	0,8	6,1
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Sud - sv. 8bis uscita	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	248	35	20	303	240	27	17	285	0,5	1,4	0,6	1,1
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Sud - sv. 8bis ingresso	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	321	36	32	389	362	43	21	426	2,2	1,2	2,2	1,8
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Nord - sv. 8bis ingresso	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	184	20	6	210	193	20	9	221	0,6	0,0	0,9	0,8
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Nord - sv. 8 ingresso	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	374	88	29	491	396	83	30	509	1,1	0,6	0,2	0,8
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Nord - sv. 8 uscita	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	255	44	16	315	212	35	13	260	2,8	1,4	0,8	3,3
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Nord - sv. 7bis uscita	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	305	71	34	410	352	83	64	499	2,6	1,4	4,3	4,2
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Nord - sv. 7bis ingresso	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	330	74	33	437	430	46	24	499	5,1	3,7	1,7	2,9
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Nord - sv. 7 ingresso	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	220	54	15	289	196	47	12	255	1,6	1,0	0,7	2,0
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Nord - sv. 7 uscita	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	198	22	9	229	188	8	1	198	0,7	3,5	3,5	2,1
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Nord - sv. 6 uscita	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	325	108	68	501	495	67	17	580	8,4	4,4	7,8	3,4
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Nord - sv. 6 ingresso	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	470	110	60	640	650	76	28	754	7,6	3,5	4,8	4,3
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Nord - sv. 5 ingresso	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	570	145	89	804	456	131	67	654	5,1	1,2	2,5	5,6
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Nord - sv. 5 uscita	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	600	102	78	780	552	78	64	693	2,0	2,6	1,7	3,2
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Sud - sv. 5 ingresso	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	743	138	79	960	668	119	61	848	2,8	1,7	2,1	3,7
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Sud - sv. 5 uscita	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	444	104	57	605	483	94	52	628	1,8	1,0	0,7	0,9
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Nord - sv. 4bis ingresso	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	302	72	56	430	301	69	39	409	0,1	0,4	2,4	1,0
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Nord - sv. 4bis uscita	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	816	127	108	1051	821	132	81	1035	0,2	0,5	2,8	0,5
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Sud - sv. 4bis ingresso	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	680	115	81	876	615	121	73	809	2,6	0,6	0,9	2,3
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Sud - sv. 2 uscita	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	315	41	41	397	320	48	48	416	0,3	1,0	1,1	0,9
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Sud - sv. 2 ingresso	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	547	84	48	679	576	76	33	685	1,2	0,9	2,4	0,2
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Sud - ingr. su Carr. Sud da Arcoveggio	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	297	21	25	343	225	17	16	258	4,5	1,0	2,0	4,9
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Sud - sv. 2a ingresso	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	650	119	56	825	679	109	52	840	1,1	0,9	0,6	0,5
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Nord - sv. 2 uscita	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	649	90	37	776	587	80	33	700	2,5	1,1	0,6	2,8
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Nord - sv. 2a ingresso	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	94	45	19	158	93	42	14	149	0,2	0,5	1,2	0,8
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Nord - sv. 2a uscita	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	897	105	70	1072	886	93	82	1061	0,4	1,2	1,3	0,4
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Sud - sv. 2a uscita	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	96	33	12	141	95	33	11	139	0,1	0,1	0,4	0,2
TangBO	Casalecchio di Reno	TG Bologna Carr. Sud - sv. 1 uscita	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	152	12	11	175	223	15	54	291	5,2	0,8	7,5	7,6
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Sud - sv. 9 ingresso	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	267	59	29	355	357	61	27	445	5,1	0,2	0,4	4,5
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Nord - sv. 10 ingresso	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	344	114	57	515	318	99	54	471	1,4	1,5	0,4	2,0
TangBO	San Lazzaro di Savena	TG Bologna Carr. Nord - sv. 13 uscita	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	419	71	45	535	427	52	34	513	0,4	2,5	1,8	1,0
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Nord - uscita da Carr. Nord verso Arcoveggio	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	159	20	5	184	246	29	7	282	6,1	1,8	0,7	6,4

TangBO	Casalecchio di Reno	TG Bologna Carr. Sud - sv. 1 ingresso	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	562	41	89	692	619	34	73	727	2,4	1,1	1,8	1,3
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Sud - sv. 1bis uscita	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	333	52	43	428	379	52	35	466	2,4	0,0	1,3	1,8
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Sud - sv. 3 uscita	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	494	48	93	635	519	48	81	648	1,1	0,0	1,3	0,5
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Sud - sv. 3 ingresso	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	640	100	42	782	778	125	56	959	5,2	2,3	2,0	6,0
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Sud - sv. 4 uscita	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	424	76	40	540	445	84	30	558	1,0	0,9	1,8	0,8
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Sud - sv. 4 ingresso	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	223	31	11	265	360	22	0	382	8,0	1,8	4,5	6,5
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Sud - sv. 8 uscita	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	252	45	17	314	241	38	20	300	0,7	1,1	0,8	0,8
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Sud - sv. 10 uscita	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	591	96	84	771	511	69	45	625	3,4	3,0	4,9	5,5
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Sud - sv. 11 uscita	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	239	33	20	292	237	32	18	288	0,1	0,1	0,3	0,2
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Sud - sv. 11bis uscita	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	462	113	90	665	569	87	64	721	4,7	2,6	2,9	2,1
TangBO	San Lazzaro di Savena	TG Bologna Carr. Sud - sv. 13 uscita	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	580	97	84	761	649	83	76	808	2,8	1,5	0,9	1,7
TangBO	San Lazzaro di Savena	TG Bologna Carr. Sud - sv. 13 ingresso	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	824	125	61	1010	841	116	32	989	0,6	0,8	4,3	0,7
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Sud - sv. 1a uscita	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	381	41	39	461	337	32	30	398	2,3	1,5	1,6	3,0
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Sud - sv. 1a ingresso	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	382	47	44	473	519	61	46	625	6,4	1,8	0,3	6,5
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Sud - sv. 1abis uscita	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	288	35	24	347	294	34	16	344	0,4	0,2	1,7	0,2
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Nord - sv. 1abis uscita	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	310	39	20	369	367	48	36	450	3,1	1,3	3,0	4,0
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Nord - sv. 1abis ingresso	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	262	45	23	330	181	39	4	225	5,4	0,9	5,1	6,3
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Nord - sv. 1a ingresso	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	322	42	26	390	347	49	18	414	1,3	1,1	1,7	1,2
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Nord - sv. 11bis uscita	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	259	31	18	308	237	23	15	275	1,4	1,5	0,8	1,9
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Nord - sv. 11bis ingresso	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	567	88	85	740	726	96	25	847	6,2	0,8	8,0	3,8
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Nord - sv. 11 uscita	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	354	62	25	441	348	57	19	423	0,3	0,7	1,3	0,9
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Nord - sv. 11 ingresso	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	321	37	34	392	180	13	81	274	8,9	4,8	6,2	6,5
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Nord - sv. 10 uscita	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	310	49	37	396	273	39	30	342	2,2	1,6	1,2	2,8
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Nord - sv. 9 ingresso	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	147	23	10	180	174	27	14	215	2,1	0,8	1,2	2,5
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Nord - sv. 4 uscita	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	86	16	3	105	86	12	3	100	0,0	1,2	0,0	0,4
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Nord - sv. 3 uscita	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	1234	132	56	1422	1110	126	58	1294	3,6	0,5	0,3	3,5
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Nord - sv. 1bis uscita	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	1048	219	260	1527	1286	195	206	1687	7,0	1,7	3,6	4,0
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Nord - sv. 1bis ingresso	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	729	67	127	923	811	60	109	980	2,9	0,8	1,7	1,8
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Nord - sv. 2 ingresso	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	264	40	20	324	227	34	30	290	2,4	1,1	2,0	1,9
TangBO	Casalecchio di Reno	TG Bologna Carr. Nord - sv. 1 ingresso	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	261	41	13	315	278	38	11	327	1,0	0,4	0,6	0,7
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Sud - sv. 1bis ingresso	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	800	73	90	963	881	91	96	1068	2,8	2,0	0,7	3,3
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Nord - sv. 3 ingresso	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	451	40	54	545	452	38	43	533	0,0	0,3	1,5	0,5
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Nord - sv. 8bis uscita	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	58	9	3	70	79	9	4	92	2,5	0,1	0,6	2,5
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Nord - sv. 9 uscita	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	218	73	20	311	249	87	23	359	2,0	1,6	0,7	2,6
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Sud - sv. 9 uscita	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	160	46	8	214	280	74	14	368	8,1	3,6	1,8	9,0
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Sud - sv. 10 ingresso	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	266	47	24	337	207	38	15	260	3,8	1,3	2,1	4,4
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Sud - sv. 11bis ingresso	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	401	80	45	526	407	68	30	506	0,3	1,3	2,4	0,9
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Nord - sv. 12 ingresso	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	770	119	113	1002	807	119	108	1034	1,3	0,0	0,5	1,0
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Nord - sv. 12 uscita	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	478	85	44	607	425	73	36	533	2,5	1,4	1,3	3,1
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Sud - sv. 12 uscita	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	634	124	46	804	701	111	43	856	2,6	1,2	0,4	1,8
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Sud - sv. 12 ingresso	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	1024	87	122	1233	1025	71	79	1174	0,0	1,8	4,3	1,7
TangBO	San Lazzaro di Savena	TG Bologna Carr. Nord - sv. 13 ingresso	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	442	97	64	603	564	104	72	740	5,4	0,7	0,9	5,3
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Sud - ingr. su Carr. Nord da Arcoveggio	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	1282	86	32	1400	986	82	13	1081	8,8	0,4	4,0	9,1
TangBO	Bologna	TG Bologna Carr. Sud - uscita da Carr. Sud verso Arcoveggio	SPEA (REDAS)	MEDIA GG	MAGGIO	365	31	18	414	286	35	18	340	4,4	0,7	0,1	3,8
Complanare Sud	San Lazzaro di Savena	Complanare Sud Tra TG Sud e sv. Idice	SPEA (LOGIT)	G	MAGGIO	1461	88	36	1585	1594	71	39	1704	3,4	1,9	0,4	2,9
A14-Tang	Bologna	Rampa diretta Borgo Panigale ENTR	ASPI	G	MAGGIO	694	107	40	841	589	100	39	728	4,1	0,7	0,2	4,1
A14-Tang	Bologna	Rampa diretta Borgo Panigale USC	ASPI	G	MAGGIO	524	57	51	632	504	67	43	614	0,9	1,3	1,1	0,7
A1-Tang	Casalecchio di Reno	Rampa diretta Casalecchio ENTR	ASPI	G	MAGGIO	944	88	104	1136	985	82	95	1162	1,3	0,7	0,9	0,8
A1-Tang	Casalecchio di Reno	Rampa diretta Casalecchio USC	ASPI	G	MAGGIO	1140	84	70	1294	1050	80	113	1243	2,7	0,5	4,5	1,4
A14-Tang	San Lazzaro di Savena	Rampa diretta San Lazzaro ENTR	ASPI	G	MAGGIO	917	92	47	1056	822	101	18	941	3,2	0,9	5,1	3,6
A14-Tang	San Lazzaro di Savena	Rampa diretta San Lazzaro USC	ASPI	G	MAGGIO	883	92	31	1006	1073	97	42	1212	6,1	0,5	1,8	6,2
A13-Tang	Bologna	Rampa diretta Arcoveggio ENTR	ASPI	G	MAGGIO	382	36	21	439	511	56	24	590	6,1	2,9	0,6	6,7
A13-Tang	Bologna	Rampa diretta Arcoveggio USC	ASPI	G	MAGGIO	953	79	34	1066	957	75	24	1055	0,1	0,5	1,9	0,3
TangBologna	Bologna	CARR. SUD - da sv. 1abis a sv. 2a	SPEA	MEDIA GG	MAGGIO	538	54	52	644	646	86	58	791	4,5	3,8	0,8	5,5

TangBologna	Bologna	CARR. NORD - da sv. 2a a sv. 1abis	SPEA	MEDIA GG	MAGGIO	925	121	98	1144	836	123	71	1030	3,0	0,2	2,9	3,5
TangBologna	Bologna	CARR. SUD - da sv. 2a a interconnessione Casalecchio	SPEA	MEDIA GG	MAGGIO	1091	140	96	1327	1230	163	99	1492	4,1	1,8	0,3	4,4
TangBologna	Bologna	CARR. NORD - da interconnessione Casalecchio a sv. 2a	SPEA	MEDIA GG	MAGGIO	1728	180	148	2056	1629	174	139	1942	2,4	0,4	0,8	2,5
TangBologna	Bologna	CARR. SUD - da sv. 1bis a sv. 2	SPEA	MEDIA GG	MAGGIO	2403	161	213	2777	2371	169	207	2747	0,7	0,6	0,4	0,6
TangBologna	Bologna	CARR. NORD - da sv. 2 a sv. 1bis	SPEA	MEDIA GG	MAGGIO	1826	241	211	2278	1856	231	211	2298	0,7	0,7	0,0	0,4
TangBologna	Bologna	CARR. SUD - da sv. 2 a interconnessione Borgo Panigale	SPEA	MEDIA GG	MAGGIO	2606	192	172	2970	2627	197	191	3016	0,4	0,4	1,4	0,8
TangBologna	Bologna	CARR. NORD - da interconnessione Borgo Panigale a sv. 2	SPEA	MEDIA GG	MAGGIO	2211	291	228	2730	2217	277	214	2707	0,1	0,8	0,9	0,4
TangBologna	Bologna	CARR. SUD - da interconnessione Borgo Panigale / Casalecchio a sv.4	SPEA	MEDIA GG	MAGGIO	2752	244	122	3118	2886	274	167	3327	2,5	1,9	3,7	3,7
TangBologna	Bologna	CARR. NORD - da sv. 4 a interconnessione Borgo Panigale / Casalecchio	SPEA	MEDIA GG	MAGGIO	2994	383	229	3606	2875	365	229	3469	2,2	0,9	0,0	2,3
TangBologna	Bologna	CARR. SUD - da sv. 4bis a sv. 5	SPEA	MEDIA GG	MAGGIO	3231	314	173	3718	3416	334	211	3960	3,2	1,1	2,7	3,9
TangBologna	Bologna	CARR. NORD - da sv. 5 a sv. 4bis	SPEA	MEDIA GG	MAGGIO	3594	454	283	4331	3481	441	274	4195	1,9	0,6	0,6	2,1
TangBologna	Bologna	CARR. SUD - da sv. 5 a sv. 6	SPEA	MEDIA GG	MAGGIO	3530	348	196	4074	3601	359	220	4180	1,2	0,6	1,7	1,6
TangBologna	Bologna	CARR. NORD - da sv. 6 a sv. 5	SPEA	MEDIA GG	MAGGIO	3624	411	273	4308	3577	387	270	4234	0,8	1,2	0,2	1,1
TangBologna	Bologna	CARR. SUD - da sv. 6 a interconnessione A13	SPEA	MEDIA GG	MAGGIO	3504	373	204	4081	3582	360	218	4160	1,3	0,7	1,0	1,2
TangBologna	Bologna	CARR. NORD - da interconnessione A13 a sv. 6	SPEA	MEDIA GG	MAGGIO	3479	409	281	4169	3422	378	259	4060	1,0	1,6	1,3	1,7
TangBologna	Bologna	CARR. SUD - da interconnessione A13 a sv. 7	SPEA	MEDIA GG	MAGGIO	3437	364	211	4012	3520	342	216	4077	1,4	1,2	0,3	1,0
TangBologna	Bologna	CARR. NORD - da sv. 7 a interconnessione A13	SPEA	MEDIA GG	MAGGIO	2312	344	255	2911	2683	325	253	3261	7,4	1,0	0,1	6,3
TangBologna	Bologna	CARR. SUD - da sv. 7bis a sv. 8	SPEA	MEDIA GG	MAGGIO	3243	327	141	3711	3439	317	158	3915	3,4	0,5	1,4	3,3
TangBologna	Bologna	CARR. NORD - da sv. 8 a sv. 7bis	SPEA	MEDIA GG	MAGGIO	2265	308	250	2823	2597	324	282	3203	6,7	0,9	2,0	6,9
TangBologna	Bologna	CARR. SUD - da sv. 9 a sv.10	SPEA	MEDIA GG	MAGGIO	3247	320	164	3731	3434	292	159	3885	3,2	1,6	0,4	2,5
TangBologna	Bologna	CARR. NORD - da sv.10 a sv. 9	SPEA	MEDIA GG	MAGGIO	2100	305	246	2651	2374	326	269	2969	5,8	1,2	1,4	6,0
TangBologna	Bologna	CARR. SUD - da sv.10 a sv.11	SPEA	MEDIA GG	MAGGIO	2922	271	104	3297	3131	261	129	3521	3,8	0,6	2,3	3,8
TangBologna	Bologna	CARR. NORD - da sv.11 a sv.10	SPEA	MEDIA GG	MAGGIO	2056	239	225	2520	2329	266	246	2840	5,8	1,7	1,3	6,2
TangBologna	Bologna	CARR. SUD - da sv.11bis a sv.12	SPEA	MEDIA GG	MAGGIO	2718	225	45	2988	2739	210	77	3027	0,4	1,0	4,1	0,7
TangBologna	Bologna	CARR. NORD - da sv.12 a sv.11bis	SPEA	MEDIA GG	MAGGIO	1781	207	149	2137	2007	237	173	2417	5,2	2,0	1,9	5,9
TangBologna	Bologna	CARR. SUD - da sv.12 a sv.13	SPEA	MEDIA GG	MAGGIO	2962	176	122	3260	3063	170	113	3346	1,8	0,4	0,8	1,5
TangBologna	Bologna	CARR. NORD - da sv.13 a sv.12	SPEA	MEDIA GG	MAGGIO	1490	173	80	1743	1625	191	101	1916	3,4	1,3	2,2	4,1
TangBologna	San Lazzaro di Savena	CARR. SUD - da sv.13 a complanare / Bologna San Lazzaro (USCITE TG)	SPEA	MEDIA GG	MAGGIO	3249	212	99	3560	3255	203	69	3527	0,1	0,6	3,3	0,6
TangBologna	San Lazzaro di Savena	CARR. NORD - da Bologna San Lazzaro a sv.13 (INGRESSI TG)	SPEA	MEDIA GG	MAGGIO	1466	146	61	1673	1488	138	63	1689	0,6	0,7	0,3	0,4
TangBologna	Bologna	CARR. SUD - Bologna B.go Panigale (INGRESSI TG)	SPEA	MEDIA GG	MAGGIO	795	76	67	938	758	91	58	908	1,3	1,7	1,1	1,0
TangBologna	Bologna	CARR. NORD - Bologna B.go Panigale (USCITE TG)	SPEA	MEDIA GG	MAGGIO	1187	167	71	1425	997	164	58	1219	5,7	0,2	1,7	5,7
TangBologna	Casalecchio di Reno	CARR. SUD - Bologna Casalecchio (INGRESSI TG)	SPEA	MEDIA GG	MAGGIO	1521	111	88	1720	1473	110	126	1709	1,2	0,1	3,7	0,3
TangBologna	Casalecchio di Reno	CARR. NORD - Bologna Casalecchio (USCITE TG)	SPEA	MEDIA GG	MAGGIO	1796	142	139	2077	1659	134	125	1919	3,3	0,7	1,2	3,5
TangBologna	Bologna	CARR. SUD - da sv. 8bis a sv. 9	SPEA	MEDIA GG	MAGGIO	3141	307	143	3591	3358	305	146	3809	3,8	0,1	0,3	3,6
TangBologna	Bologna	CARR. NORD - da sv. 9 a sv. 8bis	SPEA	MEDIA GG	MAGGIO	2019	253	235	2507	2299	266	260	2825	6,0	0,8	1,6	6,1
Via dei Terraioli	Bologna	Via dei Terraioli Tra via dei Lapidari e via Colombo	SPEA (MOBILITER)	G	FEBBRAIO	367	20	9	396	402	20	9	431	1,8	0,1	0,0	1,7
Via Colombo	Bologna	Via Colombo Tra via Corticella e via dei Terraioli	SPEA (MOBILITER)	G	FEBBRAIO	1190	32	21	1243	1339	38	24	1401	4,2	1,0	0,7	4,3
Via Colombo	Bologna	Via Colombo Tra via Ca' Rosa e via dei Terraioli	SPEA (MOBILITER)	G	FEBBRAIO	1201	81	25	1307	1125	90	22	1238	2,2	1,0	0,6	1,9
Via Galliera	Argelato	Via Galliera Tra via S. Marta e rampe S.P. 3	SPEA (MOBILITER)	G	MARZO	1097	41	14	1152	1117	58	15	1190	0,6	2,4	0,3	1,1
Rampa S.P. 3	Argelato	Rampa S.P. 3 Tra S.P. 3 e via Galliera	SPEA (MOBILITER)	G	MARZO	455	48	42	545	402	30	37	469	2,6	2,8	0,7	3,4
Via Galliera	Argelato	Via Galliera Tra via Casa Rossa e rampe S.P. 3	SPEA (MOBILITER)	G	MARZO	1026	127	44	1197	930	95	47	1073	3,1	3,0	0,5	3,7
Via Shakespeare	Bologna	Via Shakespeare Tra via Colombarola e via Lipparini	SPEA (MOBILITER)	G	FEBBRAIO	1168	63	15	1246	1121	70	17	1208	1,4	0,8	0,5	1,1
Via Lipparini	Bologna	Via Lipparini Tra via Solari e via Stendhal	SPEA (MOBILITER)	G	FEBBRAIO	299	20	3	322	345	42	8	395	2,5	4,0	2,2	3,9
Via Stendhal	Bologna	Via Stendhal Tra ingr via Stendhal e via Lipparini	SPEA (MOBILITER)	G	FEBBRAIO	393	29	17	439	436	45	29	509	2,1	2,6	2,4	3,2
Via Corticella	Bologna	Via Corticella Tra via Giusti e rampe TG Nord	SPEA (MOBILITER)	G	MARZO	1444	83	44	1571	1393	110	47	1550	1,4	2,7	0,5	0,5
Via Corticella	Bologna	Via Corticella Tra TG Sud e TG Nord	SPEA (MOBILITER)	G	MARZO	1195	46	34	1275	1224	63	49	1336	0,8	2,3	2,3	1,7
Rampa TG	Bologna	Rampa TG Tra TG e via Corticella	SPEA (MOBILITER)	G	MARZO	668	74	8	750	495	67	17	580	7,2	0,8	2,6	6,6
Via dei Terraioli	Bologna	Via dei Terraioli Tra via Colombo e via dei Lapidari	SPEA (MOBILITER)	G	FEBBRAIO	482	34	5	521	554	43	6	603	3,2	1,5	0,4	3,5
Via Colombo	Bologna	Via Colombo Tra via dei Terraioli e via Corticella	SPEA (MOBILITER)	G	FEBBRAIO	1059	61	25	1145	1050	70	23	1143	0,3	1,1	0,3	0,0
Via Colombo	Bologna	Via Colombo Tra via dei Terraioli e via Ca' Rosa	SPEA (MOBILITER)	G	FEBBRAIO	1217	32	26	1275	1262	34	26	1322	1,3	0,4	0,0	1,3
Rampa S.P. 3	Argelato	Rampa S.P. 3 Tra via Galliera e S.P. 3	SPEA (MOBILITER)	G	MARZO	720	74	39	833	614	60	43	717	4,1	1,7	0,6	4,2
Via Galliera	Argelato	Via Galliera Tra rampe S.P. 3 e via S. Marta	SPEA (MOBILITER)	G	MARZO	1016	98	15	1129	1125	96	21	1243	3,3	0,2	1,4	3,3
via Lipparini	Bologna	via Lipparini Tra via Stendhal e rotonda del Tuscolano	SPEA (MOBILITER)	G	FEBBRAIO	813	37	7	857	786	53	12	851	1,0	2,4	1,6	0,2

Via Lipparini	Bologna	Via Lipparini Tra via Stendhal e via Solari	SPEA (MOBILITER)	G	FEBBRAIO	285	47	9	341	359	84	15	458	4,1	4,5	1,8	5,8
Via Stendhal	Bologna	Via Stendhal Tra via Lipparini e via Tega	SPEA (MOBILITER)	G	FEBBRAIO	662	33	11	706	724	66	15	805	2,3	4,7	1,2	3,6
Via Corticella	Bologna	Via Corticella Tra rampe TG Nord e via Croce Coperta	SPEA (MOBILITER)	G	MARZO	977	60	26	1063	1135	79	44	1259	4,9	2,3	3,1	5,7
Via Corticella	Bologna	Via Corticella Tra TG Nord e TG Sud	SPEA (MOBILITER)	G	MARZO	1503	88	38	1629	1327	84	41	1452	4,7	0,4	0,4	4,5
Rampa TG	Bologna	Rampa TG Tra via Corticella e TG	SPEA (MOBILITER)	G	MARZO	608	36	18	662	650	76	28	754	1,7	5,4	2,1	3,5
A13	Prov. BO	Sv. Bologna Interporto (entrata)	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	498	104	103	705	483	123	101	707	0,7	1,8	0,2	0,1
A13	Prov. BO	Sv. Bologna Interporto (uscita)	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	821	101	98	1020	895	151	100	1146	2,5	4,5	0,2	3,8
S.P. 4	Prov. BO	S.P. 4 Tra via Salina e via Gherghenzano	SPEA (LOGIT)	MEDIA GG	GIUGNO	329	37	5	371	327	35	5	367	0,1	0,3	0,1	0,2
S.P. 4	Prov. BO	S.P. 4 Tra via Gherghenzano e via Salina	SPEA (LOGIT)	MEDIA GG	GIUGNO	847	49	18	914	821	46	19	885	0,9	0,5	0,1	1,0
A13	Prov. BO	Sv. Altedo (uscita)	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	336	48	24	408	400	48	23	471	3,3	0,0	0,3	3,0
A13	Prov. BO	Sv. Altedo (entrata)	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	399	45	22	466	413	57	18	488	0,7	1,6	1,0	1,0
S.P. 20	Prov. BO	S.P. 20 Tra via Gamberini e via Ponticelli	SPEA (LOGIT)	MEDIA GG	GIUGNO	406	33	22	461	425	36	20	480	0,9	0,5	0,4	0,9
S.P. 20	Prov. BO	S.P. 20 Tra via Ponticelli e via Gamberini	SPEA (LOGIT)	MEDIA GG	GIUGNO	326	26	10	362	352	26	10	388	1,4	0,0	0,1	1,4
S.P. 8	Prov. FE	S.P. 8 Tra via Primo Maggio e via San Sebastiano	SPEA (LOGIT)	MEDIA GG	GIUGNO	166	13	3	182	174	12	3	189	0,6	0,2	0,1	0,5
S.P. 8	Prov. FE	S.P. 8 Tra via San Sebastiano e via Primo Maggio	SPEA (LOGIT)	MEDIA GG	GIUGNO	393	32	4	429	405	31	5	441	0,6	0,1	0,3	0,6
S.S. 64	Prov. BO	S.S. 64 Tra via Asinari e via della vita	SPEA (LOGIT)	MEDIA GG	GIUGNO	260	30	8	298	299	29	8	336	2,3	0,1	0,1	2,2
S.S. 64	Prov. BO	S.S. 64 Tra via Rivabella e via della vita	SPEA (LOGIT)	MEDIA GG	GIUGNO	654	98	14	766	636	88	15	739	0,7	1,0	0,3	1,0
S.S. 64	Prov. BO	S.S. 64 Tra via Minghetti e via Chiavicone	SPEA (LOGIT)	MEDIA GG	GIUGNO	281	42	10	333	254	38	10	303	1,6	0,6	0,1	1,7
S.S. 64	Prov. BO	S.S. 64 Tra via Chiavicone e via Minghetti	SPEA (LOGIT)	MEDIA GG	GIUGNO	547	40	16	603	577	38	17	632	1,3	0,3	0,3	1,2
S.P. 66	Prov. FE	S.P. 66 Tra via dell'Artigianato e via Talassi	SPEA (LOGIT)	MEDIA GG	GIUGNO	471	35	12	518	461	32	12	505	0,4	0,6	0,0	0,6
S.P. 66	Prov. FE	S.P. 66 Tra via Talassi e via dell'Artigianato	SPEA (LOGIT)	MEDIA GG	GIUGNO	316	34	25	375	318	31	25	375	0,1	0,5	0,0	0,0
S.P. 8	Prov. FE	S.P. 8 Tra via Padusa e via Magliocco	SPEA (LOGIT)	MEDIA GG	GIUGNO	498	36	26	560	471	29	26	527	1,2	1,1	0,0	1,4
RA8	Prov. FE	Sv. Ferrara Sud (uscita)	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	552	102	98	752	561	118	97	775	0,4	1,5	0,1	0,8
S.S. 64	Prov. BO	S.S. 64 Tra via Portoni e via Banchetta	SPEA (LOGIT)	MEDIA GG	GIUGNO	232	26	10	268	230	22	17	269	0,1	0,8	1,8	0,1
RA8	Prov. FE	Sv. Ferrara Sud (entrata)	ASPI	G RAPPRESENTATIVO	MAGGIO	918	194	74	1186	968	178	74	1221	1,6	1,2	0,0	1,0
S.S. 64	Prov. FE	S.S. 64 Tra via Sabin e via Banchetta	SPEA (LOGIT)	MEDIA GG	GIUGNO	456	15	10	481	437	16	11	464	0,9	0,3	0,2	0,8
S.P. 8	Prov. FE	S.P. 8 Tra via Magliocco e via Padusa	SPEA (LOGIT)	MEDIA GG	GIUGNO	523	28	30	581	503	25	29	557	0,9	0,5	0,2	1,0
Via Saletto	Prov. BO	Via Saletto Tra via Asinari e vicolo Bonconsiglio	SPEA (LOGIT)	MEDIA GG	GIUGNO	44	3	0	47	42	3	0	44	0,3	0,2	0,0	0,4
Via Saletto	Prov. BO	Via Saletto Tra vicolo Bonconsiglio e via Asinari	SPEA (LOGIT)	MEDIA GG	GIUGNO	238	4	4	246	256	3	0	259	1,1	0,3	2,8	0,8
Via Bentini	Castel Maggiore	Via Bentini Tra rotonda Oro Pilla e rotonda Frabaccia	Comune Castel Maggiore	G	APRILE	467	25	10	502	468	41	17	527	0,0	2,8	2,0	1,1
Via Ronco	Castel Maggiore	Via Ronco Tra rotonda Oro Pilla e rotonda Ronco	Comune Castel Maggiore	G	APRILE	343	10	2	356	338	14	5	357	0,3	1,0	0,0	0,0
Via Bentini	Castel Maggiore	Via Bentini Tra rotonda Oro Pilla e via Fabbri	Comune Castel Maggiore	G	APRILE	1951	69	31	2051	1789	60	29	1878	3,8	1,1	0,0	3,9
Via Primo Maggio	Castel Maggiore	Via Primo Maggio Tra rotonda Oro Pilla e via Quasimodo	Comune Castel Maggiore	G	APRILE	104	5	1	110	92	4	1	96	1,3	0,6	0,0	1,3
Via di Vittorio	Castel Maggiore	Via di Vittorio Tra rotonda Oro Pilla e via Marabini	Comune Castel Maggiore	G	APRILE	552	33	10	595	521	41	12	574	1,3	1,4	0,5	0,8
Via Bentini	Castel Maggiore	Via Bentini Tra rotonda Frabaccia e rotonda Oro Pilla	Comune Castel Maggiore	G	APRILE	719	30	10	759	725	30	12	766	0,2	0,0	0,3	0,2
Via Ronco	Castel Maggiore	Via Ronco Tra rotonda Ronco e rotonda Oro Pilla	Comune Castel Maggiore	G	APRILE	1031	28	18	1077	954	33	17	1004	2,4	0,9	0,2	2,3
Via Bentini	Castel Maggiore	Via Bentini Tra via Fabbri e rotonda Oro Pilla	Comune Castel Maggiore	G	APRILE	701	32	9	743	823	62	22	907	4,4	4,4	3,2	5,7
Via Primo Maggio	Castel Maggiore	Via Primo Maggio Tra via Quasimodo e rotonda Oro Pilla	Comune Castel Maggiore	G	APRILE	567	27	5	599	390	19	5	413	8,1	1,8	0,3	8,3
Via di Vittorio	Castel Maggiore	Via di Vittorio Tra via Marabini e rotonda Oro Pilla	Comune Castel Maggiore	G	APRILE	400	25	11	436	317	17	9	343	4,4	1,8	0,7	4,7
Via di Vittorio	Castel Maggiore	Via di Vittorio Tra via Bonazzi e via Saliceto	Comune Castel Maggiore	G	APRILE	191	31	26	248	266	43	28	337	5,0	2,0	0,3	5,2
Via Saliceto	Castel Maggiore	Via Saliceto Tra via Peglion e via di Vittorio	Comune Castel Maggiore	G	APRILE	1025	77	34	1136	856	73	46	976	5,5	0,4	2,0	4,9
Via Saliceto	Castel Maggiore	Via Saliceto Tra via Grandi e via di Vittorio	Comune Castel Maggiore	G	APRILE	668	64	68	800	637	60	63	760	1,2	0,5	0,6	1,4
Via di Vittorio	Castel Maggiore	Via di Vittorio Tra via Saliceto e via Bonazzi	Comune Castel Maggiore	G	APRILE	548	49	39	636	507	39	35	582	1,8	1,4	0,6	2,2
Via Saliceto	Castel Maggiore	Via Saliceto Tra via di Vittorio e via Peglion	Comune Castel Maggiore	G	APRILE	434	70	45	549	495	60	47	602	2,8	1,2	0,2	2,2
Via Saliceto	Castel Maggiore	Via Saliceto Tra via di Vittorio e via Grandi	Comune Castel Maggiore	G	APRILE	839	67	44	950	757	76	56	889	2,9	1,1	1,7	2,0
Via Matteotti	Castel Maggiore	Via Matteotti Tra piazza Martiri della Libertà e via Saliceto	Comune Castel Maggiore	G	APRILE	757	71	9	837	885	50	10	946	4,5	2,7	0,4	3,6
Via Matteotti	Castel Maggiore	Via Matteotti Tra via Saliceto e piazza Martiri della Libertà	Comune Castel Maggiore	G	APRILE	582	28	12	622	587	26	13	626	0,2	0,4	0,4	0,2
S.P. 3	Bentivoglio/Argelato	S.P. 3 Tra rotonda Segnatello e S.P. 45	Comune Castel Maggiore	G	APRILE	815	79	261	1155	710	77	189	976	3,8	0,2	4,8	5,5
S.P. 3	Bentivoglio/Argelato	S.P. 3 Tra S.P. 45 e rotonda Segnatello	Comune Castel Maggiore	G	APRILE	852	85	158	1095	882	91	131	1105	1,0	0,7	2,2	0,3
Via Corticella	Castel Maggiore	Via Corticella Tra via Muraglia e rotonda Ghandi	SPEA (MOBILITER)	G	GIUGNO	261	28	6	295	270	30	10	311	0,6	0,3	1,6	0,9
Via Guevara	Castel Maggiore	Via Guevara Tra rotonda Triumvirato e rotonda Ghandi	SPEA (MOBILITER)	G	GIUGNO	248	10	5	263	226	12	5	243	1,4	0,7	0,2	1,3
Via Corticella	Castel Maggiore	via Corticella Tra via Conti e rotonda Ghandi	SPEA (MOBILITER)	G	GIUGNO	222	3	3	228	254	3	3	260	2,1	0,0	0,1	2,1
Via Madre Teresa	Castel Maggiore	Via Madre Teresa Tra via San Giuseppe e rotonda Ghandi	SPEA (MOBILITER)	G	GIUGNO	470	17	0	487	620	26	2	649	6,4	2,0	2,1	6,8
Via Corticella	Castel Maggiore	Via Corticella Tra rotonda Ghandi e via Muraglia	SPEA (MOBILITER)	G	GIUGNO	573	29	7	609	583	30	9	623	0,4	0,3	0,6	0,6
Via Guevara	Castel Maggiore	Via Guevara Tra rotonda Ghandi e rotonda Triumvirato	SPEA (MOBILITER)	G	GIUGNO	274	10	4	288	302	16	7	325	1,6	1,7	1,2	2,1

via Corticella	Castel Maggiore	via Corticella Tra rotonda Ghandi e via Conti	SPEA (MOBILITER)	G	GIUGNO	149	7	1	157	187	7	1	195	2,9	0,2	0,2	2,9
Via Madre Teresa	Castel Maggiore	Via Madre Teresa Tra rotonda Ghandi e via San Giuseppe	SPEA (MOBILITER)	G	GIUGNO	205	12	2	219	298	18	3	320	5,9	1,7	0,7	6,1
Via Corticella	Bologna/Castel Maggiore	Via Corticella Tra via Fabbri e rotonda Martiri delle Foibe	SPEA (MOBILITER)	G	GIUGNO	1246	38	22	1306	1294	39	21	1354	1,3	0,1	0,2	1,3
Via Colombo	Bologna/Castel Maggiore	Via Colombo Tra ingr. Via Colombo e rotonda Martiri delle Foibe	SPEA (MOBILITER)	G	GIUGNO	1068	73	11	1152	1050	70	23	1143	0,5	0,4	3,0	0,3
Via Corticella	Bologna/Castel Maggiore	Via Corticella Tra via del Rosario e rotonda Martiri delle Foibe	SPEA (MOBILITER)	G	GIUGNO	573	29	7	609	608	31	7	647	1,5	0,4	0,0	1,5
Via Costa	Bologna/Castel Maggiore	Via Costa Tra via Massarenti e rotonda Martiri delle Foibe	SPEA (MOBILITER)	G	GIUGNO	57	45	1	103	74	41	2	117	2,1	0,6	0,5	1,3
Via Corticella	Bologna/Castel Maggiore	Via Corticella Tra rotonda Martiri delle Foibe e via Fabbri	SPEA (MOBILITER)	G	GIUGNO	1326	117	11	1454	1261	107	16	1384	1,8	1,0	1,4	1,9
Via Colombo	Bologna/Castel Maggiore	Via Colombo Tra rotonda Martiri delle Foibe e ingr. Via Colombo	SPEA (MOBILITER)	G	GIUGNO	1201	32	23	1256	1339	38	24	1401	3,9	1,0	0,3	4,0
Via Corticella	Bologna/Castel Maggiore	Via Corticella Tra rotonda Martiri delle Foibe e via del Rosario	SPEA (MOBILITER)	G	GIUGNO	261	28	6	295	270	30	11	311	0,6	0,3	1,6	0,9
Via Costa	Bologna/Castel Maggiore	Via Costa Tra rotonda Martiri delle Foibe e via Massarenti	SPEA (MOBILITER)	G	GIUGNO	157	8	1	166	156	7	2	166	0,0	0,3	0,9	0,0
Via Bentini	Castel Maggiore	Via Bentini tra via Shakespeare e via Fabbri	SPEA (MOBILITER)	G	GIUGNO	560	5	10	575	649	34	16	699	3,6	6,6	1,7	4,9
Via Bentini	Castel Maggiore	Via Bentini Tra via Primo Maggio e via Fabbri	SPEA (MOBILITER)	G	GIUGNO	1951	69	31	2051	1789	60	29	1878	3,8	1,1	0,4	3,9
Via Fabbri	Castel Maggiore	Via Fabbri Tra via Corticella e via Bentini	SPEA (MOBILITER)	G	GIUGNO	799	90	7	896	850	92	12	954	1,8	0,2	1,5	1,9
Via Fabbri	Castel Maggiore	Via Fabbri Tra via Bentini e via Corticella	SPEA (MOBILITER)	G	GIUGNO	1143	33	21	1197	1237	39	20	1296	2,7	1,0	0,2	2,8
Via Corticella	Bologna/Castel Maggiore	Via Corticella Tra rotonda Martiri delle Foibe e via Fabbri	SPEA (MOBILITER)	G	GIUGNO	1326	117	11	1454	1261	107	16	1384	1,8	1,0	1,4	1,9
Via Fabbri	Bologna/Castel Maggiore	Via Fabbri Tra via Bentini e via Corticella	SPEA (MOBILITER)	G	GIUGNO	1143	33	20	1197	1237	39	20	1296	2,7	1,0	0,0	2,8
Via Corticella	Bologna/Castel Maggiore	Via Corticella Tra via Colombo e via Fabbri	SPEA (MOBILITER)	G	GIUGNO	188	5	3	196	275	11	2	288	5,7	2,1	0,4	5,9
Via Corticella	Bologna/Castel Maggiore	Via Corticella Tra via Fabbri e rotonda Martiri delle Foibe	SPEA (MOBILITER)	G	GIUGNO	1246	38	22	1306	1294	39	21	1354	1,3	0,1	0,2	1,3
Via Fabbri	Bologna/Castel Maggiore	Via Fabbri Tra via Corticella e via Bentini	SPEA (MOBILITER)	G	GIUGNO	799	90	7	896	850	92	12	954	1,8	0,2	1,5	1,9
Via Corticella	Bologna/Castel Maggiore	Via Corticella Tra via Fabbri e via Colombo	SPEA (MOBILITER)	G	GIUGNO	612	27	5	644	629	26	6	661	0,7	0,3	0,3	0,6
Via Roma	Calderara di reno	Via Roma Tra via Pierantoni e rampe S.P. 18	Comune Calderara di Reno	G	DICEMBRE	100	2	1	103	117	10	2	128	1,6	3,2	0,6	2,3
Rampe S.P. 18	Prov. BO	Rampe S.P. 18 Tra S.P. 18 e via Roma	Comune Calderara di Reno	G	DICEMBRE	152	12	6	170	201	58	20	278	3,7	7,8	3,8	7,2
S.P. 568	Prov. BO	S.P. 568 Tra rotonda Bai e via Valtiera	Comune Calderara di Reno	G	DICEMBRE	665	37	9	711	700	34	13	748	1,4	0,3	1,1	1,4
S.P. 568	Prov. BO	S.P. 568 Tra via Sacernia e via Valtiera	Comune Calderara di Reno	G	DICEMBRE	1239	33	8	1280	1204	50	12	1266	1,0	2,7	1,1	0,4
via Stelloni Ponente	Calderara di reno	via Stelloni Ponente Tra rampe S.P. 18 e via Valtiera	Comune Calderara di Reno	G	DICEMBRE	96	13	7	116	149	12	7	168	4,8	0,1	0,1	4,4
via Stelloni Ponente	Calderara di reno	via Stelloni Ponente Tra via Turati e via Valtiera	Comune Calderara di Reno	G	DICEMBRE	232	28	5	264	195	15	4	215	2,5	2,7	0,1	3,2
Via Valtiera	Calderara di reno	Via Valtiera Tra via Stelloni Ponente e via Bazzane	Comune Calderara di Reno	G	DICEMBRE	135	6	1	142	176	4	2	182	3,3	0,6	0,1	3,1
Via Valtiera	Calderara di reno	Via Valtiera Tra via Ferrovia e via Bazzane	Comune Calderara di Reno	G	DICEMBRE	452	27	6	485	381	20	9	410	3,5	1,4	1,0	3,6
Via Valtiera	Calderara di reno	Via Valtiera Tra via Bazzane e via Ferrovia	Comune Calderara di Reno	G	DICEMBRE	119	7	2	128	144	5	3	152	2,2	0,7	0,8	2,0
Via Valtiera	Calderara di reno	Via Valtiera Tra via Bazzane e via Stelloni Ponente	Comune Calderara di Reno	G	DICEMBRE	289	24	5	318	267	22	7	296	1,3	0,3	0,6	1,3
Via Bazzane	Calderara di reno	Via Bazzane Tra via Valtiera e via Mimosa	Comune Calderara di Reno	G	DICEMBRE	338	5	1	344	390	10	2	402	2,7	2,0	0,7	3,0
Rampe S.P. 18	Prov. BO	Rampe S.P. 18 Tra via Roma e S.P. 18	Comune Calderara di Reno	G	DICEMBRE	184	29	4	217	224	32	4	260	2,8	0,5	0,2	2,8
S.P. 568	Prov. BO	S.P. 568 Tra via Valtiera e rotonda Bai	Comune Calderara di Reno	G	DICEMBRE	990	26	7	1023	993	40	10	1043	0,1	2,5	1,0	0,6
S.P. 568	Prov. BO	S.P. 568 Tra via Valtiera e via Sacernia	Comune Calderara di Reno	G	DICEMBRE	581	23	6	611	675	29	9	713	3,8	1,1	1,0	4,0
via Stelloni Ponente	Calderara di reno	via Stelloni Ponente Tra via Valtiera e rampe S.P. 18	Comune Calderara di Reno	G	DICEMBRE	136	29	4	169	182	24	4	210	3,6	0,9	0,0	3,0
via Stelloni Ponente	Calderara di reno	via Stelloni Ponente Tra via Valtiera e via Turati	Comune Calderara di Reno	G	DICEMBRE	346	30	11	387	253	21	12	287	5,4	1,6	0,2	5,5
Via Bassa dei Sassi	Bologna	Via Bassa dei Sassi	SPEA (TPS)	G	APRILE	214	51	1	266	285	44	2	331	4,5	1,0	0,7	3,8
Via Tommaso Martelli	Bologna	Via Tommaso Martelli	SPEA (TPS)	G	APRILE	813	60	9	882	801	112	21	934	0,4	5,6	3,1	1,7
Via Lenin	Bologna	Via Lenin (da Rotonda Paradisi)	SPEA (TPS)	G	APRILE	825	81	3	909	898	84	16	999	2,5	0,4	4,2	2,9
TangBO	Bologna	Rampe Tangenziale Bologna Uscita 11 dir Sud	SPEA (TPS)	G	APRILE	232	31	1	264	237	32	18	288	0,3	0,3	5,6	1,4
Via Enrico Mattei	Bologna	Via Enrico Mattei (da Via Filippo Antolini)	SPEA (TPS)	G	APRILE	910	105	23	1038	943	108	19	1070	1,1	0,3	0,9	1,0
TangBO	Bologna	Rampe Tangenziale Bologna Uscita 11bis dir Nord	SPEA (TPS)	G	APRILE	182	20	0	202	237	23	15	275	3,8	0,7	5,4	4,7
Via Enrico Mattei	Bologna	Via Enrico Mattei (da Rotonda Paradisi)	SPEA (TPS)	G	APRILE	1482	109	23	1614	1400	128	37	1565	2,2	1,7	2,6	1,2
Via Cristoforo Colombo	Bologna	Via Cristoforo Colombo (da Via dei Terraioli)	SPEA (TPS)	G	APRILE	1195	261	19	1475	1184	209	29	1422	0,3	3,4	2,1	1,4
Via Cristoforo Colombo	Bologna	Via Cristoforo Colombo (da Tangenziale Uscita 5)	SPEA (TPS)	G	APRILE	1037	143	24	1204	1109	123	70	1302	2,2	1,8	6,8	2,8
Via Tommaso Martelli	Bologna	Via Tommaso Martelli	SPEA (TPS)	G	APRILE	384	59	10	453	421	66	22	509	1,9	0,8	3,0	2,6
Via Larga	Bologna	Via Larga (da Rotonda Romano Paradisi)	SPEA (TPS)	G	APRILE	795	114	15	924	769	95	16	880	0,9	1,9	0,3	1,5
TangBO	Bologna	Uscita 11 Tangenziale Bologna dir Nord	SPEA (TPS)	G	APRILE	234	45	23	302	180	13	81	273	3,8	6,0	8,0	1,7
Via Giuseppe Massarenti	Bologna	Via Giuseppe Massarenti (da Via Venvenuto Cellini)	SPEA (TPS)	G	APRILE	1019	131	25	1175	897	107	26	1031	3,9	2,2	0,3	4,3
Via Enrico Mattei	Bologna	Via Enrico Mattei (da Via Filippo Antolini)	SPEA (TPS)	G	APRILE	961	82	19	1062	911	55	27	992	1,6	3,3	1,6	2,2
TangBO	Bologna	Rampe Tangenziale Bologna Uscita 11bis dir Nord	SPEA (TPS)	G	APRILE	703	47	4	754	726	96	25	847	0,8	5,8	5,6	3,3
Via Enrico Mattei	Bologna	Via Enrico Mattei (da Rotonda Paradisi)	SPEA (TPS)	G	APRILE	910	105	23	1038	943	108	19	1070	1,1	0,3	0,9	1,0
Via Cristoforo Colombo	Bologna	Via Cristoforo Colombo (da Via Ca' Rosa)	SPEA (TPS)	G	APRILE	1037	140	25	1202	1109	123	70	1302	2,2	1,5	6,6	2,8
Via Cristoforo Colombo	Bologna	Via Cristoforo Colombo (da Via dei Terraioli)	SPEA (TPS)	G	APRILE	1027	141	24	1192	1097	119	28	1244	2,1	1,9	0,8	1,5

In termini di calibrazione globale del modello, la tabella e le figure seguenti confermano come il modello abbia raggiunto un livello pienamente soddisfacente di rappresentazione delle condizioni attuali ai fini del presente studio.

Tabella 32 Indici statistici della calibrazione globale del modello di simulazione

GEH	DISTRIBUZIONE GEH - ASSOLUTI				DISTRIBUZIONE GEH - RELATIVI			
	LEGG	COMM	PES	TOT	LEGG	COMM	PES	TOT
≤2	214	366	338	224	46%	79%	73%	48%
<5	394	449	433	394	39%	18%	21%	37%
<10	462	462	462	460	15%	3%	6%	14%
≥10	0	0	0	2	0%	0%	0%	0%
≤5					85%	97%	94%	85%
≥5					15%	3%	6%	15%

Figura 75 Istogrammi della distribuzione dell'indicatore GEH

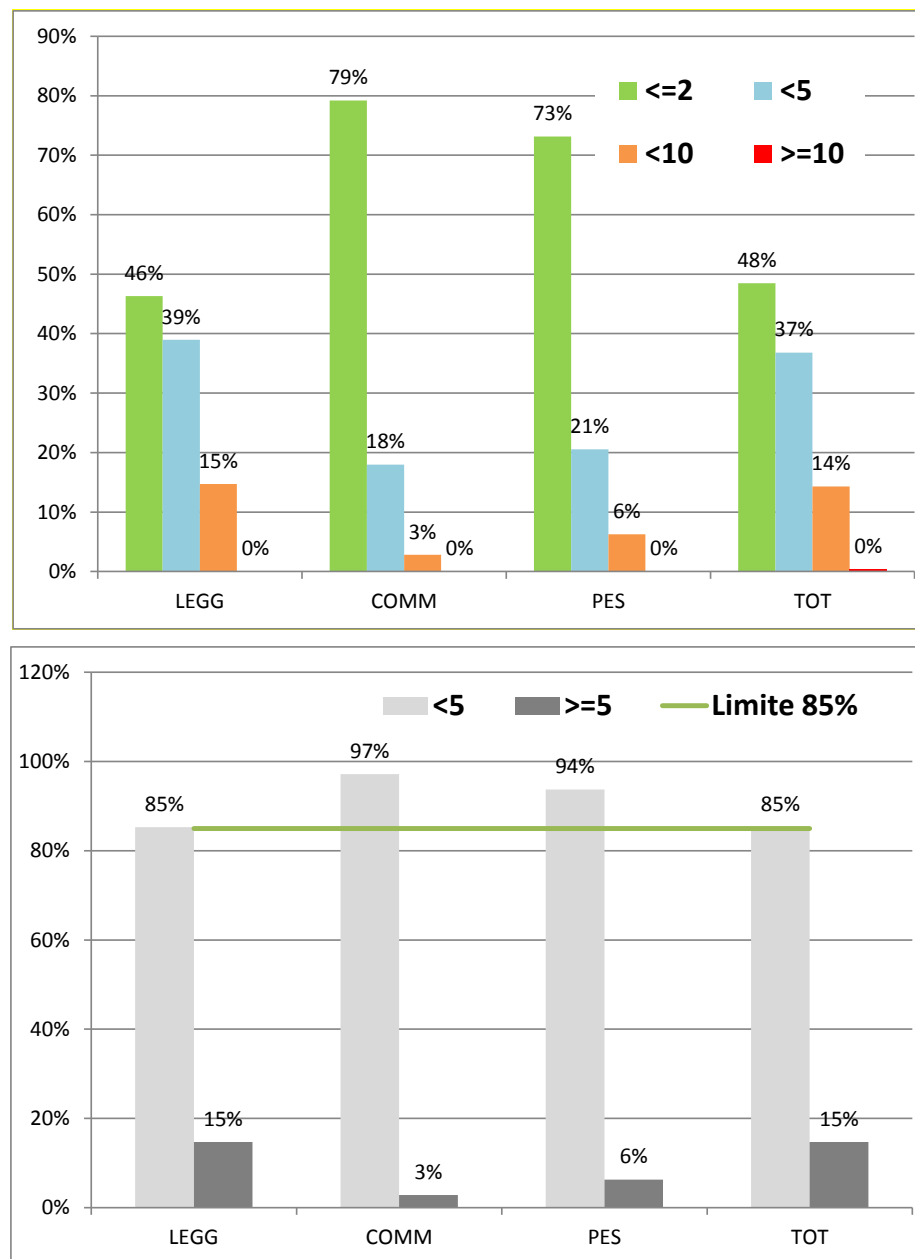
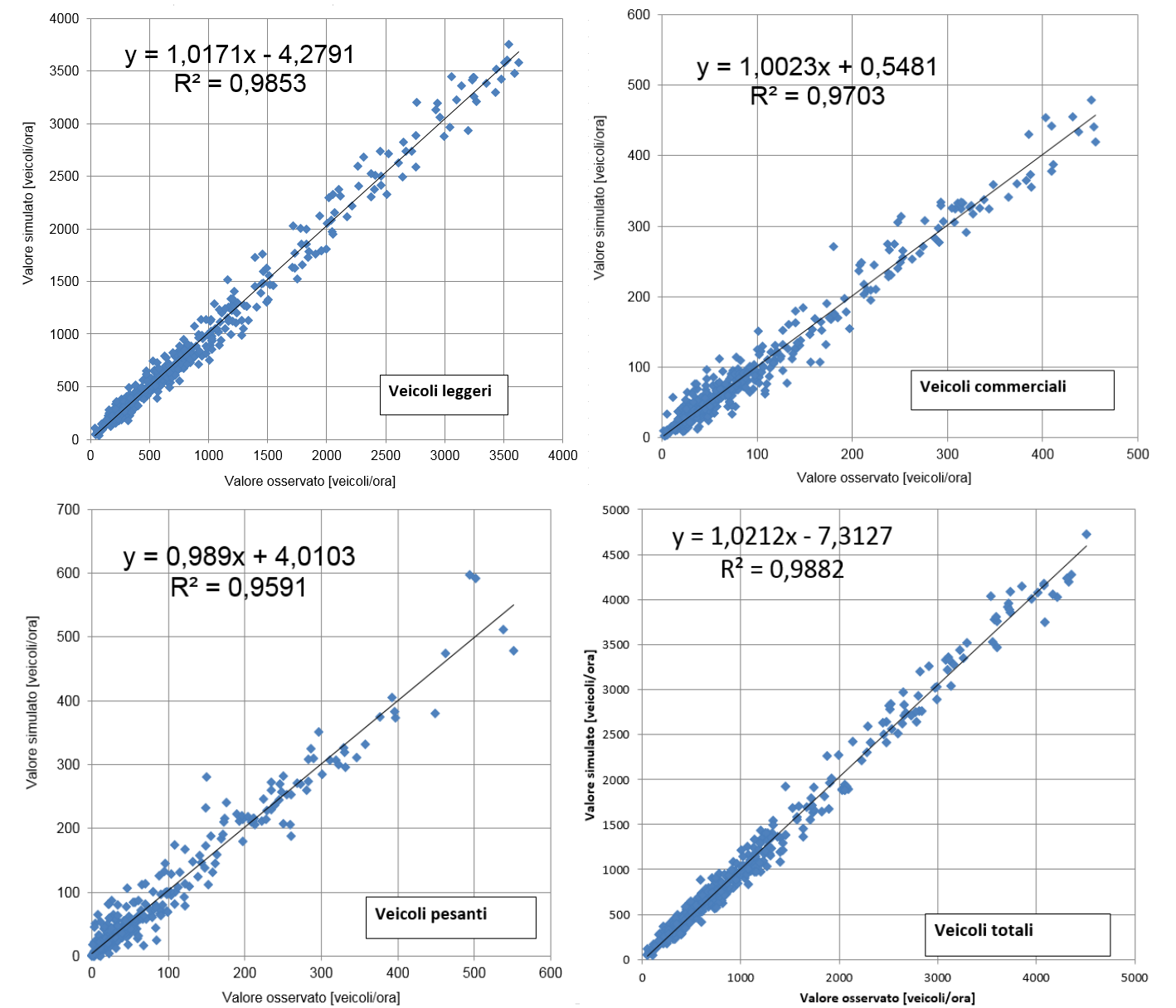


Figura 76 Corrispondenza tra flussi veicolari rilevati e simulati dal modello



5.7 Stima dei volumi di traffico nel giorno medio annuo

Il modello di traffico consente di stimare i volumi di traffico sugli archi della rete stradale nell'ora di punta del periodo di simulazione. Tuttavia, per la valutazione degli effetti del progetto, tanto ai fini dell'analisi costi-benefici quanto per gli effetti ambientali, è rilevante stimare i volumi sulla rete anche con riferimento al giorno medio annuo.

La stima del traffico del giorno medio annuo, a partire dai flussi in ora di punta, è stata effettuata analizzando innanzi tutto l'incidenza dell'ora di punta sul traffico giornaliero medio annuo sulle le arterie del nodo autostradale e tangenziale di Bologna ed agli svincoli.

Al fine di garantire la massima rappresentatività e comparabilità dei risultati nei diversi scenari, sono stati stimati specifici coefficienti di espansione temporale (CET), con riferimento alle categorie veicolari ed a diverse componenti di traffico con riferimento al nodo di Bologna (ovvero sottoinsiemi delle matrici O/D di domanda):

- I CET per il traffico di attraversamento sono definiti in modo da tener conto dell'effettivo traffico annuo di attraversamento al nodo, così come desumibile dall'analisi dei transiti annui nella rete autostradale in concessione; questi CET risultano in generale assai superiori alla media, per l'elevata incidenza del traffico estivo nel nodo autostradale;
- I CET per il traffico di scambio sono definiti sulla base del traffico di ingresso/uscita dai cinque caselli di Bologna, esclusa la componente di attraversamento;
- Traffico locale: i CET sono definiti sulla base dei flussi osservati sulle postazioni MTS sugli assi principali dell'area bolognese.

Complessivamente, sono stati pertanto individuati 23 CET per ciascuna delle 3 classi veicolari; ciascun CET è applicato ad uno specifico sottoinsieme della matrice di domanda, avendo in fase di assegnazione disaggregato il flusso sugli archi in base alla componente di traffico con riferimento al nodo di Bologna (attraversamento, scambio e locale). Ai fini di una più accurata stima dei volumi sugli archi del nodo autostradale e tangenziale, per cui si dispone di dati specifici, è stato definito un secondo set di coefficienti di espansione in modo da ottenere una precisa corrispondenza con i flussi annui effettivi.

6 MODELLO DI MICRO-SIMULAZIONE

6.1 La simulazione della circolazione veicolare

Al fine di analizzare la funzionalità del sistema A14 – Tangenziale potenziato si è implementato un modello di micro simulazione dinamica della circolazione veicolare.

I modelli di simulazione della circolazione veicolare (detti modelli micro) sono in grado di rappresentare in maniera puntuale, precisa e specifica il traffico e la sua evoluzione istantanea, prendendo in considerazione gli aspetti geometrici di dettaglio dell'infrastruttura e il comportamento reale del conducente, legato all'accoppiamento delle caratteristiche del veicolo e del guidatore.

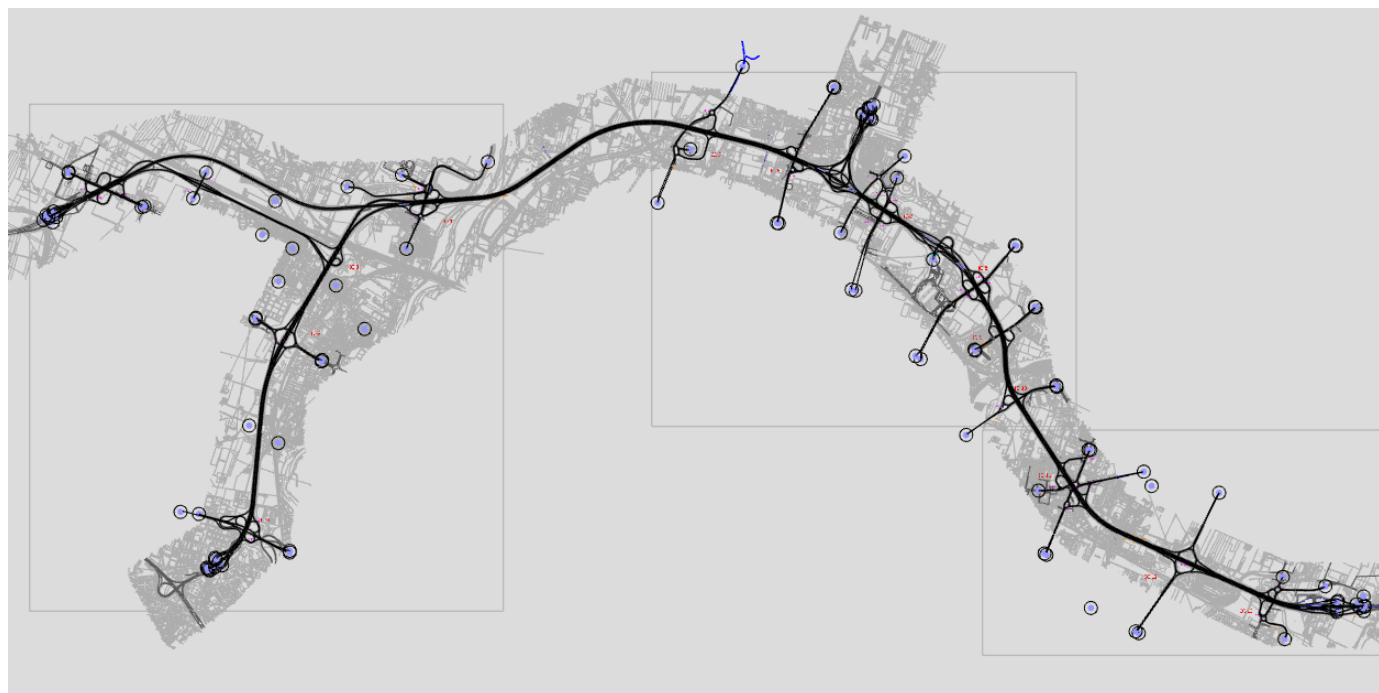
Essi sono in grado di analizzare ed elaborare istante per istante il movimento di ogni singolo veicolo presente sulla rete, sulla base di leggi legate al moto del veicolo e al comportamento del conducente (che segue le regole dettate, ad esempio, da: teoria dell'inseguitore – Car Following; teoria del cambio corsia – Lane Change; teoria dell'intervallo minimo – Gap Acceptance).

Consentono inoltre di determinare per ogni mezzo alcune grandezze quali posizione, velocità ed accelerazione. Per ogni veicolo l'aggiornamento di tali parametri viene ottenuto considerando la sua velocità ed accelerazione e tenendo presente la situazione del traffico che lo circonda. Infatti in questi modelli si considera che la posizione del veicolo al tempo $t+\Delta t$ dipende dalla posizione e dalla velocità tenuta dal guidatore al tempo t . Quest'ultima grandezza, invece, viene definita da ulteriori fattori che dipendono dal veicolo considerato e dal quello che lo precede; fattori significativi sono perciò la distanza, la velocità relativa, il tempo di reazione del guidatore in relazione al gap dal veicolo che lo precede e alla velocità di quest'ultimo e infine la presenza di altri veicolo nelle corsie adiacenti.

Tutti questi elementi fanno sì che il modello si avvicini significativamente alla realtà.

Il micromodello utilizzato è stato implementato nel software Aimsun Next prodotto dalla società spagnola Aimsun del Gruppo Siemens.

Figura 77 Estensione rete micro modellata



6.2 Il modello

Il micro modello implementato rappresenta il sistema autostradale A14-A13-Racc. di Casalecchio e la Tangenziale tra i 4 svincoli bolognesi di Borgo Panigale, Casalecchio, San Lazzaro e Arcoveggio. Il modello inoltre comprende:

- il cosiddetto "Ramo Verde" tra Borgo Panigale e lo svincolo 3;
- lo svincolo di Fiera sulla A14;
- le intersezioni sulla viabilità ordinaria dove le rampe di svincolo della Tangenziale si connettono con le strade locali.

Il modello è stato calibrato rispetto allo scenario attuale 2016 caricato dalla matrice OD (odp 8-9 feriale neutro) estratta dal modello di simulazione macro (di cui al capitolo 5).

6.3 Costruzione e calibrazione

La prima fase della modellazione è la costruzione e calibrazione di uno scenario modellistico che rappresenti il sistema attuale e sia in grado di replicare i flussi e le condizioni di circolazione veicolare osservate al presente.

Lo scenario attuale è stato implementato codificando la rete in base al rilievo topografico, assegnando la domanda di traffico alla rete e calibrando i parametri comportamentali per replicare le condizioni di traffico osservate.

La domanda di traffico utilizzata per il modello micro è stata estratta come matrice di sub-area dal macro modello sviluppato per il presente progetto.

Il processo di calibrazione è stato svolto attraverso la ripetizione di numerosi test, in cui diversi parametri generali di comportamento, parametri locali di comportamento e parametri di rappresentazione degli aspetti geometrici della rete e delle intersezioni sono stati modificati di volta in volta per arrivare ad identificare la configurazione che meglio rappresenta il comportamento degli utenti che viaggiano sul sistema e le condizioni di circolazione osservate. Gli aspetti a cui è stata data particolare attenzione nella calibrazione del modello sono stati:

- Replicazione delle situazioni di congestione osservate su entrambe le carreggiate della Tangenziale, verificate durante sopralluoghi svolti nell'ora di punta;
- Replicazione delle condizioni di circolazione sulle rampe in entrata e uscita alla tangenziale;
- Replicazione dei flussi di traffico rilevati;
- Controllo che tutta la domanda di traffico prevista dalle matrici di sub-area sia entrata nella rete di simulazione micro durante l'ora di simulazione.

6.4 Validazione

La validazione del modello compara i risultati dello scenario attuale finale con i dati osservati. La tabella seguente presenta la validazione del modello in base a:

- Confronto con Matrice di domanda;
- Confronto con flussi di traffico rilevati sulle Rampe della Tangenziale;
- Confronto con flussi di traffico rilevati sulle sezioni Radiali della viabilità ordinaria.

La misura adottata per valutare la corrispondenza tra set di dati modellati e osservati è la statistica GEH. La statistica ha la seguente formulazione:

$$GEH = \sqrt{\frac{2(\text{Modellato} - \text{Osservato})^2}{\text{Modellato} + \text{Osservato}}}$$

Valori di GEH bassi indicano una migliore rispondenza del modello alla realtà simulata, in particolare valori inferiori a 5 indicano una buona validazione, valori compresi tra 5 e 10 una validazione accettabile.

La tabella seguente indica la percentuale di sezioni che mostrano valori di GEH inferiori a 5 e 10.

Tabella 33 Validazione del micro modello

Dato di confronto	GEH <= 5	GEH <= 10
Matrice di domanda	100%	100%
Flussi rampe	74%	94%
Flussi viabilità radiali	95%	98%

7 SCENARI DI SIMULAZIONE ED OUTPUT MODELLISTICI

7.1 Gli scenari di simulazione

Nell'ambito di questo studio, lo scenario attuale è rappresentato dall'anno 2016 mentre, per gli scenari futuri sono stati considerati gli anni 2030 e 2040.

Gli scenari futuri analizzati risultano dalla diversa combinazione di una serie di elementi che riguardano:

- L'assetto della rete infrastrutturale (quadro programmatico);
- L'evoluzione della domanda di trasporto su strada.

Gli scenari simulati sono cinque:

- lo **scenario attuale** al 2016 implementato con la domanda di mobilità attuale (2016) e la rete stradale attuale (2016);
- i **due scenari programmatici** (2030 e 2040) implementati con la domanda di mobilità prevista per gli anni futuri (2030 e 2040) e la rete stradale attuale potenziata dagli interventi identificati nel quadro programmatico infrastrutturale;
- i **due scenari progettuali** (2030 e 2040) implementati con la domanda di mobilità prevista per gli anni futuri (2030 e 2040) e la rete stradale programmatica potenziata dagli interventi di progetto (Potenziamento A14 e Tangenziale, Opere sul territorio funzionali all'intervento).

In sintesi:

1. Attuale 2016;
2. Programmatico 2030;
3. Programmatico 2040;
4. Progettuale 2030;
5. Progettuale 2040.

7.2 Evoluzione del quadro infrastrutturale generale

Gli interventi infrastrutturali previsti negli scenari di simulazione sono elencati e descritti nel capitolo 2, con l'indicazione dell'orizzonte temporale (2030 o 2040) rispetto al quale si può ipotizzarne la presenza in esercizio.

Per tutti i collegamenti autostradali di nuova realizzazione, sono state stimate le tariffe da applicare all'utenza sulla base delle informazioni disponibili.

La Tabella seguente riassume gli interventi considerati.

Tabella 34 Quadro programmatico del progetto

Progetti e interventi del quadro programmatico	Orizzonti temporali	
	2030	2040
Infrastrutture di ambito sovra-regionale e interregionale		
A14 IV corsia tratto da nuovo svincolo di Ponte Rizzoli a Diramazione Ravenna	x	x
A1 IV corsia da Piacenza Sud a Modena Nord		x
A13 III corsia da Bologna Arcoveggio a Ferrara Sud	x	x
A13 III corsia da Padova Sud a Monselice (Regione Veneto)	x	x
A22 III corsia da Modena a Verona, compreso il ponte sul Po	x	x
Nuova Autostrada Cispadana: A13 Ferrara Sud - A22 Reggiolo Rolo	x	x
TIBRE - Tirreno - Brennero - Raccordo autostradale A22 - A15. 1° stralcio: Interconnessione A15/A1 - casello Terre Verdiane	x	x
TIBRE - Tirreno - Brennero - Raccordo autostradale A22 - A15. 2° stralcio: casello Terre Verdiane - Nogarole Rocca (A22) (Regione Emilia-Romagna, Regione Lombardia e Regione Veneto)		x
Autostrada regionale Cremona-Mantova (Regione Lombardia)	x	x
Opere di progetto e complementari all'ampliamento alla IV corsia della A14 Ponte Rizzoli - Diramazione Ravenna		
Complanare alla A14 in carreggiata Nord da Bologna S. Lazzaro a Ponte Rizzoli come da Accordo MIT - ASPI per il potenziamento del nodo di Bologna del 15/04/16	x	x
A14 nuovo svincolo di Ponte Rizzoli tra viabilità ordinaria e Complanari Nord e Sud come da Accordo MIT - ASPI per il potenziamento del nodo di Bologna del 15/04/16	x	x
A14 Nuovo casello autostradale di Toscanella di Dozza (tra gli svincoli di Castel S. Pietro e Imola)	x	x
A14 Nuovo casello autostradale di Solarolo (RA)	x	x
Realizzazione del collegamento della zona artigianale la Cicogna (Comune San Lazzaro) con la Complanare Nord e Sud - Svincolo di Borgatella	x	x
Sistemazione a rotonda dell'attuale intersezione tra uscita del casello A14 di Castel San Pietro e la S.P. 19 (San Carlo)	x	x
Infrastrutture di ambito regionale		
Ferrara-Porto Garibaldi: riqualificazione superstrada con caratteristiche autostradali		x
Bretella autostradale Campogalliano-Sassuolo	x	x
Sistema pedemontano: Asse Nuova Bazzanese e Nuova Pedemontana [da Bologna loc. via Lunga a Bazzano e Rangona (MO)]	x	x
Sistema pedemontano: completamento da Rangona (MO) a Collecchio (PR) con caratteristiche di strada extraurbana secondaria (tipo C), tramite la realizzazione sia di tratti in nuova sede sia con adeguamenti alla viabilità esistente		x
Sistema cispadano rete ordinaria: da casello Reggiolo Rolo (interconnessione A22) a casello Terre Verdiane (interconnessione 1° stralcio TIBRE) tratte nelle province di Reggio Emilia e Parma		x
Sistema cispadano rete ordinaria: riqualificazione / realizzazione da casello Terre Verdiane (interconnessione 1° stralcio TIBRE) a San Pietro in Cerro. Per quanto non sia più previsto il collegamento tra questo sistema e l'A21, si prevede tuttavia la riorganizzazione dell'interconnessione A21/A21dir con un sistema di svincolamento che consenta le manovre in tutte le direzioni		x
Infrastrutture stradali di ambito provinciale bolognese di rilevanza per il progetto		
A1 Nuovo Casello Valsamoggia e variante di Calcara alla S.P. 27 dalla A1 alla S.S. 9 via Emilia, comprensivo del raccordo tra il nuovo casello ed il tracciato attuale della S.P. 27	x	x
Variante alla S.P. 27 dal nuovo casello di Valsamoggia sulla A1 all'interconnessione con l'Asse Nuova Bazzanese	x	x
Asse Trasversale di Pianura S.P. 3: Variante Nord di Budrio Lotto B da via Calamoni all'innesto S.P. 3 / S.P. 5 in Granarolo Emilia	x	x
Asse S. Giovanni-via Emilia S.P. 2 "Variante Le Budrie" da Castelletto a S. Giovanni in Persiceto		x
Asse Nuova Galliera da via Corticella alla S.P. 3: S.P. 87	x	x
Asse Lungosavena - Lotto 2 Bis: realizzazione di nuova viabilità di collegamento tra la rotonda su Via dell'Industria e la S.P. 253 S. Vitale con rimozione del passaggio a livello nei pressi di Cà dell'Orbo	x	x
S.P. 4 Nuova variante centro abitato di S. Vincenzo/S. Venanzio		x
S.P. 4/S.P. 44 Nuove varianti centri abitati di S. Giorgio di Piano, Bentivoglio e Minerbio		x
S.P. 42 Nuova variante centro abitato Pieve di Cento di interconnessione con la S.P. 11 (S.P. 1bis)		x
S.P. 42 Completamento nuovo asse stradale tra centro abitato Argelato e S.P. 4		x
S.P. 87 Nuova variante centro abitato Casette di Funo di interconnessione con S.P. 3		x
S.P. 6 Nuova variante centro abitato di Molinella		x
S.P. 610 Completamento nuova variante di Imola	x	x
S.P. 54 Nuova variante di Imola		x
S.S. 64 Porrettana - Nodo di Casalecchio di Reno: realizzazione della variante alla statale, che consente la ricucitura dell'arteria con la Nuova Porrettana, già in esercizio fino a Borgonuovo (fraz. Sasso Marconi)	x	x
SP ex S.S. 65, Nodo di Rastignano: Lotto 2	x	x
Infrastrutture stradali di ambito comunale bolognese di rilevanza per il progetto		
Nuova Roveretolo	x	x
Chiusura di via Zanardi	x	x

7.3 Quadro previsionale della domanda di mobilità stradale

Il presente paragrafo illustra le ipotesi di crescita del traffico adottate nello studio di traffico. Le previsioni di crescita della domanda sono state elaborate separatamente per la componente di veicoli leggeri L (Classe A) e di veicoli commerciali+pesanti C+P (Classi B, 3, 4 e 5).

7.3.1 Analisi dell'evoluzione del traffico nel nodo autostradale di Bologna

L'andamento storico del traffico nel nodo autostradale di Bologna è stato analizzato con riferimento ai TGMA delle seguenti tratte autostradali:

- Bologna Interporto. – Bologna Arcoveggio (A13);
- Castel San Pietro Terme – Bologna San Lazzaro (A14);
- Allacciamento A1/A14 N. – Bologna Borgo Panigale (A14);
- Allacciamento A1/Raccordo Casalecchio – Bologna Casalecchio (Raccordo Casalecchio).

Figura 78 Andamento storico del traffico al nodo autostradale di Bologna



La figura precedente illustra l'andamento annuo dei transiti veicolari annui (TGMA) totali sulle 4 tratte dal 1993 al 2019. Si osserva come nel periodo 1993-2007 la crescita dei veicoli C+P sia stata significativamente superiore a quella dei veicoli L. A tale maggiore crescita è corrisposto un calo molto più pronunciato a seguito della crisi economica nel periodo 2008-2013.

Infine, per effetto delle crescite registrate nel 2015 - 2019, il traffico L si è riportato sui massimi livelli precedenti la crisi (pari al 46% di incremento rispetto al traffico del 1993), mentre i veicoli C+P sono ancora di oltre 10 punti percentuali al di sotto del livello massimo storico (per una crescita complessiva al 2019 pari al 55% di crescita rispetto al dato del 1993).

7.3.2 Previsioni di crescita per i veicoli leggeri (Classe A)

Approccio metodologico. In linea con le previsioni adottate nel documento preliminare alla redazione del PRIT 2025 per l'Emilia-Romagna, la crescita delle percorrenze (e quindi del traffico sulla rete) dei veicoli leggeri è scomposto in due principali elementi: la crescita del numero di spostamenti e l'incremento della lunghezza media degli spostamenti. La domanda futura per i veicoli leggeri è pertanto ottenuta aggiornando la matrice di domanda attuale tenendo conto di tre fattori di crescita:

- Gli *spostamenti originati* in ora di punta in ciascuna zona crescono proporzionalmente alla crescita della popolazione residente;
- Gli *spostamenti destinati* in ora di punta in ciascuna zona crescono proporzionalmente alla crescita dell'occupazione;
- La *distanza media di viaggio* cresce ad un tasso fisso annuo: da un punto di vista modellistico, questo effetto è ottenuto imponendo un incremento di viaggi di lunga distanza (superiori a 40 km, ovvero esclusi quelli interno all'area metropolitana di Bologna) a fronte di una diminuzione del viaggio a corto raggio (meno di 18 km, ovvero includendo quelli interni al comune di Bologna).

Una volta definiti i tassi di crescita per le zone e per le fasce di distanza di viaggio, la matrice di base è aggiornata tramite una procedura di riproporzionamento iterativo (algoritmo Furness), in modo da ottenere una matrice simile a quella dell'anno base, ma che sia coerente con i valori futuri di spostamenti originati e destinati in ciascuna zona.

Proiezioni socioeconomiche. Le proiezioni demografiche per l'area di studio sono basate sulle seguenti fonti ufficiali:

- *Comune di Bologna:* tassi di crescita della popolazione complessiva comunale previsti nel documento Scenari demografici a Bologna nel periodo 2018-2033 (giugno 2018);
- *Regione Emilia-Romagna ed esterno:* tassi di crescita complessivi della popolazione regionale previsti nelle proiezioni demografiche regionali ISTAT aggiornate al 2018.

Per quanto riguarda l'occupazione, sono state adottate le stime di crescita di lungo periodo elaborate dalla Commissione Europea ai fini della redazione dell'Ageing Report 2018 con riferimento all'Italia, mentre per il breve periodo sono state utilizzate le stime dell'FMI di Aprile 2020, che tengono conto dell'impatto dell'attuale crisi per la pandemia da COVID-19. Infine, la crescita della lunghezza media degli spostamenti è assunta pari al 0.2% annuo, in linea con le previsioni contenute nel documento preliminare al PRIT 2025 dell'Emilia-Romagna, ridotto alla metà dopo il 2030.

Tabella 35 Previsioni di crescita media di periodo dei driver socioeconomici

Variabile e ambito	2020	2025	2030	2040
Popolazione				
Bologna	0.28%	0.30%	0.30%	0.22%
Esterno	0.06%	0.12%	0.12%	0.09%
Occupazione				
Bologna	-0.22%	0.82%	0.37%	0.27%
Esterno	-0.22%	0.82%	0.37%	0.27%

Previsioni di crescita della domanda. La tabella successiva indica i tassi di crescita previsti agli orizzonti temporali di simulazione (2030 e 2040) per la componente di traffico leggero.

Tabella 36 Previsioni di crescita della domanda Leggeri agli orizzonti temporali dello studio (2016=100)

ANNO	INTERNI		SCAMBIO		TRANSITO ED ESTERNI	
	Indice (2016=100)	Crescita media annua (dal 2016)	Indice (2016=100)	Crescita media annua (dal 2016)	Indice (2016=100)	Crescita media annua (dal 2016)
2030	101	0,05%	104	0,26%	106	0,42%
2040	101	0,05%	106	0,25%	110	0,40%

7.3.3 Previsioni di crescita per i veicoli commerciali e pesanti (Classi B, 3, 4 e 5)

Approccio metodologico. Le previsioni di crescita della domanda sono state elaborate sulla base di un modello econometrico calibrato sulla base della relazione storica tra traffico e crescita economica nazionale (PIL), tramite regressione ai minimi quadrati. In considerazione delle caratteristiche della domanda di traffico C+P, in cui la componente di traffico di lunga percorrenza risulta preponderante, nonché della disponibilità di dati limitati alla sola rete autostradale, il modello di crescita non differenzia tra specifiche componenti di domanda. Nella stima del modello, è stata utilizzata la serie storica del PIL nazionale italiano (fonte: ISTAT).

Proiezioni socioeconomiche. In fase previsionale, sono state adottate le stime di PIL pubblicate dal Fondo Monetario Internazionale nell'aprile 2020, disponibili sino al 2022, e successivamente le crescite come da previsioni di lungo periodo dell'Ageing Report 2018.

Previsioni di crescita. Con riferimento allo studio di traffico, le crescite previste agli orizzonti temporali dello studio (2030 e 2040) rispetto all'anno base 2016 sono riassunte nella tabella successiva.

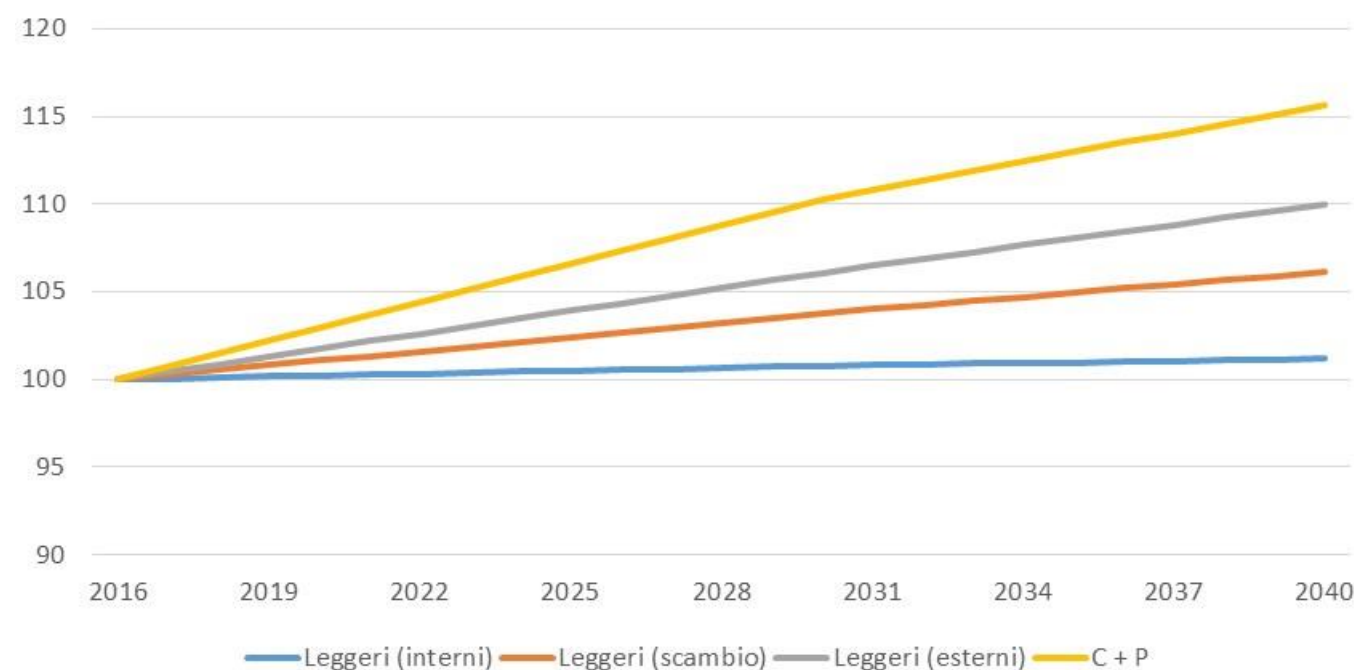
Tabella 37 Previsioni di crescita della domanda commerciali e pesanti agli orizzonti temporali dello studio

Anno	Indice (2016=100)	Crescita media annua (dal 2016)
2030	110	0,70%
2040	116	0,61%

7.3.4 Sintesi delle previsioni di crescita per componente di traffico

La figura successiva illustra comparativamente le crescite previste per i veicoli C+P e per le tre tipologie di spostamento di veicoli L (interni, scambio e transito/esterni).

Figura 79 Andamento previsionale della domanda di traffico



7.3.5 Evoluzione del traffico generato nelle polarità

Le polarità funzionali considerate nel presente studio sia nello scenario attuale che in quelli futuri sono:

- Aeroporto Guglielmo Marconi;
- Interporto;
- Centergross;
- Centro Agroalimentare (CAAB);
- Fabbrica Italiana COntadina (FICO) Eataly World;
- Bonfiglioli Riduttori S.p.A. – Calderara di Reno.

La dettagliata descrizione di queste polarità si trova al capitolo 3.

7.4 Verifiche funzionali: autostrada e tangenziale

7.4.1 Premessa

Questo paragrafo presenta alcune considerazioni circa l'utilizzo della densità come indicatore della funzionalità di una infrastruttura caratterizzata da flusso ininterrotto in presenza di sistemi di regolamentazione della velocità, di bassi limiti di velocità e di una elevatissima frequenza di svincoli.

Per le verifiche funzionali di una tratta di una strada a flusso ininterrotto è prassi consolidata riferirsi al manuale USA Highway Capacity Manual (HCM2010 Vol. 2 Uninterrupted Flow, Chapter 11 Basic Freeway Segments, ed. Transportation Research Board) che definisce tale funzionalità come Livello di Servizio - Level of Service LOS – in base alla maggiore o minore libertà dell'utente di muoversi lungo la strada alla velocità desiderata senza subire limitazioni dalla presenza di altri veicoli.

Tale libertà è correlata dall'HCM alla **densità** veicolare cioè al numero medio di veicoli per corsia presenti in un chilometro di tratta stradale. I 6 LOS proposti, dal migliore LOS A al peggiore LOS F, sono così rapportati a degli intervalli di densità.

L'HCM dichiara poi (HCM2010 Vol.2 Page11-1) che una "tratta elementare" ("basic freeway segment") è tale quando è al di fuori dall'influenza delle manovre di immissione, diversione o intreccio.

L'HCM evidenzia anche (HCM2010 Vol.2 Page11-9) che la metodologia che esso stesso propone non tiene conto della presenza di sistemi di regolamentazione e/o regimentazione della velocità e non si applica su infrastrutture con FFS minore di 90 km/h o maggiore di 130 km/h. In sostanza mette in evidenza come, in questi casi, valutare funzionalmente l'infrastruttura facendo riferimento alla densità ("libertà dell'utente") possa non essere così rappresentativo del livello di servizio dell'infrastruttura.

Ad esempio, sulla Tangenziale di Napoli il sistema Tutor è stato utilizzato per diminuire la variazione della velocità tra i veicoli, implotonandoli così in una corrente a velocità regimentata e diminuendo i fenomeni di stop&go che portano ad una diminuzione dei tempi di percorrenza. Questa strategia di Traffic Management, che non diminuisce la **densità** veicolare e che limita la libertà dell'utente, ha consentito però di aumentare la **velocità** di spostamento.

In casi così complessi, potrebbe quindi apparire più opportuno riferirsi alla **velocità** come parametro rappresentativo della funzionalità dell'infrastruttura, piuttosto che alla densità. L'utente infatti si ritiene che, in contesti di pendolarismo e durante le ore di punta, sia più interessato alla diminuzione del tempo di percorrenza lungo il suo itinerario piuttosto che all'aumento della sua "libertà di scegliere" la velocità desiderata.

Volendo ora ricondurci al contesto di studio, possiamo osservare che:



- Nel caso della **Tangenziale** di Bologna siamo in presenza di una infrastruttura a flusso ininterrotto, con una elevatissima frequenza di svincoli e con un limite di 90km/h e che, nello scenario progettuale, vedrà la presenza del sistema Tutor, non tanto per controllare il rispetto del limite imposto (70 km/h), ma piuttosto perché, il rispetto di tale basso limite di velocità, porti ad una regimentazione del flusso e ad un aumento della velocità di spostamento;
- Nel caso della **A14 urbana** (dal Raccordo di Casalecchio a Bologna San Lazzaro) siamo in presenza di una infrastruttura a flusso ininterrotto, con terza corsia dinamica, senza corsia di emergenza e con un limite di 110km/h e che, nello scenario progettuale, vedrà la presenza di tre corsie reali con emergenza e con un limite di 110km/h. In questo caso, sia nell'attualità sia nel futuro, il sistema Tutor non ha una funzione di implonamento, come quello implementato in Tangenziale, ma solo di controllo del limite imposto.

Sulla base delle considerazioni appena esposte, si è scelto di valutare la funzionalità attuale, programmata e progettuale della **Tangenziale** facendo riferimento alla **velocità** e, per distinguere questa valutazione da quella del Livello di Servizio (LOS), che utilizza la densità, la si è denominata **Livello di Efficienza (LOE)**.

Il LOE è stato valutato adattando l'approccio che l'HCM segue con le strade ad una corsia per senso di marcia (HCM 2010 Vol.2 Chapter 15 "Two-Lane Highways") e cioè utilizzando la diminuzione della velocità media della tratta stradale rispetto al limite massimo di riferimento.

Seguendo questo approccio e riproponendo in modo più cautelativo i range di velocità proposti dall'HCM per le Two Lane Highways (HCM 2010 Vol.2 Tabella 15-3) si sono definiti i seguenti LOE.

Tabella 38 Livelli di Efficienza - LOE

Livello di Efficienza – LOE - Tangenziale	Range V media tratta 		Range V media tratta 	
Ottimo	90	>=85	80	>=75
Buono	<85	>=75	<75	>=65
Discreto	<75	>=70	<65	>=60
Sufficiente	<70	>=65	<60	>=55
Insufficiente	<65	>=50	<55	>=50
Gravemente Insufficiente	<50		<50	

Questo approccio lo si è ritenuto utilizzabile, rispetto alle tratte elementari della **Tangenziale** ma non rispetto alle **immissioni, diversioni e tronchi di scambio** dove la corretta funzionalità, rappresentata dalla possibilità di trovare un minimo gap per effettuare il cambio corsia, è direttamente legata alla densità veicolare. Lungo questi elementi di rete si è pertanto valutato più opportuno mantenere il tradizionale approccio legato alla densità (**LOS**).

Per quanto riguarda l'autostrada **A14** si è mantenuto l'approccio tramite **LOS**.

7.4.2 Output

Gli output degli scenari modellizzati sono rappresentati da:

- **Flusso** veicolare dell'ora di punta mattutina 8:00 – 9:00 del giorno ferial medio del periodo neutro per le tre classi veicolari simulate leggeri (cl A) / commerciali (cl B) / pesanti (cl 3, 4, 5);
- **Traffico Giornaliero Medio Annuo** (TGMA), stimato per le tre classi veicolari simulate leggeri (cl A) / commerciali (cl B) / pesanti (cl 3, 4, 5);

- **Veicoli Teorici Giornalieri Medi Annuo** (VTGMA), stimato per le tre classi veicolari simulate leggeri (cl A) / commerciali (cl B) / pesanti (cl 3, 4, 5), in A14 tra il Raccordo di Casalecchio e lo svincolo di Bologna San Lazzaro ed in Tangenziale tra lo svincolo 3 e Bologna San Lazzaro;
- **Per la Tangenziale:**
 - **Livello di Efficienza** (LOE Level of Efficiency) delle tratte elementari nell'ora di punta mattutina 8:00 – 9:00 del giorno ferial medio del periodo neutro calcolato come esplicitato nel paragrafo precedente.
 - **Livello di Servizio** (LOS Level of Service LOS) immissioni, diversioni e tronchi di scambio nell'ora di punta mattutina 8:00 – 9:00 del giorno ferial medio del periodo neutro.
- **Per l'autostrada:**
 - **Livello di Servizio** (LOS Level of Service LOS) dell'autostrada nell'ora di punta mattutina 8:00 – 9:00 del giorno ferial medio del periodo neutro, calcolato come segue:
 - Per le tratte che presentano il solo dato di flusso [Veq/h] proveniente dal modello macro si è fatto riferimento alle indicazioni dell'Highway Capacity Manual circa rapporto tra il flusso equivalente, calcolato con un coefficiente di equivalenza unico pari a 1.5 (veicolo commerciale o pesante = 1.5 veicolo leggero), e la capacità dell'arco stradale;
 - Per le tratte, le immissioni, le diversioni ed i tronchi di scambio che presentano il dato di densità [Veq/km/c] proveniente dal modello micro si è fatto riferimento alle indicazioni dell'Highway Capacity Manual circa i range di densità equivalente, calcolata con un coefficiente di equivalenza unico pari a 1.5 (veicolo commerciale o pesante = 1.5 veicolo leggero), rapportati ai LOS.

Tabella 39 Freeway range Level of Service (LOS)

LOS freeway	A	B	C	D	E	F
FFS 90 km/h q/c	0.28	0.44	0.64	0.87	1.00	> 1.00
FFS 120 km/h q/c	0.35	0.55	0.77	0.92	1.00	> 1.00

Tabella 40 Freeway range Level of Service (LOS)

LOS freeway	A	B	C	D	E	F
Tratta elementare Densità veq/km	7	11	16	22	28	> 28
Area di manovra di: immissioni, diversioni, tronchi di scambio Densità veq/km	6	12	17	22	27	> 27

Fonte: HCM

In maniera qualitativa, i differenti livelli di servizio sono riassumibili come segue (definizione da Tommaso Esposito, Raffaele Mauro – Fondamenti di infrastrutture viarie. La progettazione funzionale delle strade):

- **LOS A** Flusso libero. Rappresenta le condizioni di flusso libero con totale assenza di condizionamento tra i veicoli;
- **LOS B** Quasi flusso libero. Rappresenta le condizioni di deflusso con qualche limitazione alla libertà di manovra, ma ancora con elevate condizioni di comfort fisico e psicologico;
- **LOS C** Flusso stabile. Si hanno ora maggiori condizionamenti: per mantenere la velocità desiderata occorrono cambi di corsia e/o sorpassi piuttosto frequenti che richiedono notevole attenzione da parte degli utenti;
- **LOS D** In approccio al flusso instabile. In queste condizioni il flusso è ancora stabile, ma la libertà di manovra è notevolmente ridotta ed è basso il livello di comfort fisico e psicologico degli utenti;

- **LOS E** Flusso instabile. I condizionamenti sono pressoché totali ed i livelli di comfort sono scadenti; il limite inferiore di questo livello corrisponde alla capacità; le condizioni di deflusso sono al limite della instabilità;
- **LOS F** Flusso forzato. Questo livello rappresenta le condizioni di flusso forzato con frequenti ed imprevedibili arresti della corrente, ossia con marcia a singhiozzo (stop and go).

7.4.3 Criteri di verifica funzionale

Per le verifiche funzionali degli elementi infrastrutturali dell'Autostrada e della Tangenziale (classificabili enrambe come "strade urbane") si è fatto riferimento al DM 6792 del 05/11/2001 e al DM 19/04/2006.

Nello specifico:

- Per le tratte **elementari della A14 progettuale**, le analisi funzionali sono state condotte verificando che, all'entrata in esercizio (scenario progettuale 2030), il Sistema Autostradale potenziato presentasse dei LOS migliori o uguali a **LOS D**.
- Per le **connessioni della A14 progettuale (immissioni, diversioni e tronchi di scambio)**, le analisi funzionali sono state condotte verificando che, all'entrata in esercizio (scenario progettuale 2030), il Sistema Autostradale potenziato presentasse dei LOS migliori o uguali a **LOS D**.
- Per le tratte **elementari della Tangenziale progettuale**, le analisi funzionali sono state condotte verificando che, all'entrata in esercizio (scenario progettuale 2030), il Sistema Tangenziale potenziato presentasse dei LOE migliori o uguali a **LOE Sufficiente**.
- Per le **connessioni della Tangenziale progettuale (immissioni, diversioni e tronchi di scambio)**, le analisi funzionali sono state condotte verificando che, all'entrata in esercizio (scenario progettuale 2030), il Sistema Tangenziale potenziato presentasse dei LOS migliori o uguali alla capacità (**LOS E**).

La verifica ha riguardato l'ora di punta mattutina 8:00 – 9:00 del giorno feriale medio del periodo neutro.

L'orizzonte temporale scelto come riferimento è stato, come prassi consolidata, l'anno di entrata in esercizio delle opere e cioè il 2030.

Si sono comunque calcolati i LOS ed i LOE anche per lo scenario 2040.

7.5 Verifiche funzionali: Interconnessioni con la viabilità ordinaria

7.5.1 Premessa

La verifica funzionale delle intersezioni che interconnettono la Tangenziale alla viabilità ordinaria ha necessitato due ordini di considerazioni.

La prima ha riguardato il fatto che tutti i nodi di interconnessione sono esistenti e, in molti casi, il loro potenziamento è particolarmente complesso se non addirittura impossibile per mancanza di spazio. Il progetto del Potenziamento del nodo bolognese ha comunque messo in atto il corretto loop tra progettisti stradali e trasportisti al fine di apportare le dovute migliorie ai nodi esistenti così da consentire una maggior capacità delle intersezioni. Ne sono prova i molteplici interventi che la progettazione definitiva ha introdotto proprio nell'ambito dei nodi di interconnessione tra la Tangenziale e la viabilità ordinaria.

La seconda considerazione ha riguardato il fatto che quasi tutti i nodi di interconnessione si trovano in ambito urbano dove la funzionalità del nodo, secondo DM 19/04/2006, va valutata "a capacità" e cioè va semplicemente verificato che la domanda sia inferiore all'offerta.

A valle di queste considerazioni, per approcciare correttamente la verifica funzionale di queste intersezioni tenendo insieme tutte queste necessità, si è optato cautelativamente per effettuare la verifica esplicitando per ogni ramo il LOS ottenuto; il LOS è stato calcolato confrontando il ritardo medio di ogni veicolo [sec/veic] all'attestamento al nodo con i range proposti dall'Highway Capacity Manual per le intersezioni in ambito extraurbano.

L'aver implementato un modello di microsimulazione ha infine consentito di avere a disposizione una stima della lunghezza massima degli eventuali accodamenti agli attestamenti, potendo così verificare che nessuno di questi si protraesse fino ad interessare la piattaforma della Tangenziale.

7.5.2 Output

Per le interconnessioni con la viabilità ordinaria il dettaglio degli output degli scenari modellizzati sono rappresentati in specifiche schede presenti in **Appendice 1** che presentano:

- **Flusso** veicolare dell'ora di punta mattutina 8:00 – 9:00 del giorno feriale medio del periodo neutro in veicoli totali;
- La **localizzazione** dell'intersezione;
- La **geometria** del nodo tramite un'ortofoto o uno stralcio del micromodello;
- Il **Livello di Servizio** (LOS Level of Service LOS) nell'ora di punta mattutina 8:00 – 9:00 del giorno feriale medio del periodo neutro, calcolato dal micromodello come **ritardo** medio di ogni veicolo [sec/veic] all'attestamento al nodo rapportato ai range proposti dall'Highway Capacity Manual per le intersezioni in ambito extraurbano;
- La **Coda Massima [m]** nell'ora di punta mattutina 8:00 – 9:00 del giorno feriale medio del periodo neutro calcolata dal micromodello.

Nel capitolo che riporta le risultanze degli scenari progettuali sono comunque state riportate delle tabelle di sintesi dei risultati delle verifiche funzionali.

7.5.3 Criteri di verifica funzionale

Per le verifiche funzionali delle interconnessioni della Tangenziale con la viabilità ordinaria si è fatto riferimento al DM 6792 del 05/11/2001 e al DM 19/04/2006.

Nello specifico:

- Per le intersezioni che ricadono nella **tratta della Tangenziale oggetto di potenziamento** e che si trovano in **ambito EXTRAURBANO**, le analisi funzionali sono state condotte verificando che, all'entrata in esercizio (scenario progettuale 2030), il nodo presentasse un LOS migliore o uguale a **LOS D**;
- Per le intersezioni che ricadono nella **tratta della Tangenziale oggetto di potenziamento** e che si trovano in **ambito URBANO**, le analisi funzionali sono state condotte verificando che, all'entrata in esercizio (scenario progettuale 2030), il nodo presentasse un LOS migliore o uguale a **LOS E**, cioè funzionasse **a capacità**.

Si è altresì verificato che la lunghezza massima degli eventuali accodamenti non si protraesse fino ad interessare la piattaforma della Tangenziale.

La verifica ha riguardato l'ora di punta mattutina 8:00 – 9:00 del giorno feriale medio del periodo neutro.

L'orizzonte temporale scelto come riferimento è stato, come prassi consolidata, l'anno di entrata in esercizio delle opere e cioè il 2030.

7.6 Verifiche funzionali: rotatorie lungo gli assi di accesso al sistema tangenziale

7.6.1 Output

Per le rotatorie lungo gli assi urbani di accesso al sistema tangenziale gli output degli scenari modellizzati sono rappresentati in specifiche schede presenti in **Appendice 2** che presentano:

- **Flusso** veicolare dell'ora di punta mattutina 8:00 – 9:00 del giorno feriale medio del periodo neutro;
- La **geometria** del nodo, se disponibile al momento della redazione del presente report, tramite uno stralcio della planimetria di progetto. Se non disponibile la verifica funzionale è stata effettuata fornendo un layout geometrico di riferimento per la successiva progettazione;
- Il **Livello di Saturazione** nell'ora di punta mattutina 8:00 – 9:00 del giorno feriale medio del periodo neutro, calcolato con la metodologia proposta dal CETUR (Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques) per le rotatorie in ambito urbano.

Nel capitolo che riporta le risultanze degli scenari progettuali sono comunque state riportate delle tabelle di sintesi dei risultati delle verifiche funzionali.

7.6.2 Criteri di verifica funzionale

Per le verifiche funzionali si è fatto riferimento al DM 6792 del 05/11/2001 e al DM 19/04/2006.

Nello specifico le analisi funzionali sono state condotte verificando che, all'entrata in esercizio (scenario progettuale 2030), il nodo presentasse un LOS migliore o uguale a **LOS E**, cioè funzionasse **a capacità**.

La verifica ha riguardato l'ora di punta mattutina 8:00 – 9:00 del giorno feriale medio del periodo neutro.

L'orizzonte temporale scelto come riferimento è stato, come prassi consolidata, l'anno di entrata in esercizio delle opere e cioè il 2030.

8 SCENARIO ATTUALE (2016)

Il presente capitolo riporta lo stato attuale del carico e della funzionalità delle tratte autostradali e della Tangenziale del nodo stradale di Bologna.

Le risultanze riguardano l'ora di punta mattutina 8:00 – 9:00 del giorno feriale medio del periodo neutro (GFMN). Si riporta poi il Traffico Giornaliero Medio Annuo (TGMA).

8.1 Autostrade

Le seguenti tabelle riportano le risultanze funzionali delle tratte e delle connessioni del sistema autostradale in termini di livelli di servizio (LOS). Si riporta poi il TGMA ed il VTGMA del sistema.

Tabella 41 Scenario attuale 2016: ora di punta GFMN – Tratte Autostradali

SCENARIO ATTUALE 2016 NODO AUTOSTRADALE BOLOGNESE		CARREGGIATA SUD								CARREGGIATA NORD								SCENARIO ATTUALE 2016 NODO AUTOSTRADALE BOLOGNESE	
A14 ¹³⁰		Leg	Com	Pes	Tot	Veq	% (C+P)	Dens. equ.	LOS	Leg	Com	Pes	Tot	Veq	% (C+P)	Dens. equ.	LOS		A14 ¹³⁰
All. A1 - Bologna Borgo P. (dato da macromodello)	↓	2151	329	351	2831	3171	24%	-	B	2740	329	295	3364	3676	19%	-	C	↑	Bologna Borgo P. - All. A1 (dato da macromodello)
Bologna Borgo P. – Racc. Casalecchio	↓	1992	325	322	2639	2962	25%	10.39	B	2312	241	250	2803	3048	18%	10.50	B	↑	Racc. Casalecchio – Bologna Borgo P.
Racc. Casalecchio – A13 *	↓	3053	480	462	3995	4465	24%	16.75	D	3189	343	359	3890	4241	18%	15.26	C	↑	A13 - Racc. Casalecchio *
Sfiocco A13 - Imm. A13 *	↓	2304	326	334	2964	3293	22%	11.78	C	2462	215	220	2897	3114	15%	10.82	B	↑	Div. A13 - Imm. A13 *
A13 - Fiera *	↓	3052	427	399	3877	4290	21%	16.51	D	3132	327	299	3757	4070	17%	14.83	C	↑	Fiera - A13 *
Sfiocco Fiera - Imm. Fiera *	↓	2223	349	355	2927	3279	24%	11.58	C	2603	259	273	3135	3401	17%	11.77	C	↑	Div. Fiera - Imm. Fiera *
Fiera – Bologna San Lazzaro *	↓	2361	366	366	3092	3458	24%	12.36	C	3131	269	279	3678	3952	15%	13.78	C	↑	Bologna San Lazzaro – Fiera *
* 3° corsia dinamica attiva ¹¹⁰																			
RACCORDO CASALECCHIO ¹³⁰																		RACCORDO CASALECCHIO ¹³⁰	
Bologna Casalecchio – Restringimento 1C	↓	1124	169	147	1440	1598	22%	8.36	B	845	96	102	1043	1142	19%	5.90	A	↑	Restringimento 1C – Bologna Casalecchio
Restringimento 1C – A14	↓	1120	168	146	1434	1591	22%	20.03	D	851	97	102	1050	1149	19%	12.95	C	↑	A14 - Restringimento 1C

Tabella 42 Scenario attuale 2016: ora di punta GFMN – Connessioni Autostradali

SCENARIO ATTUALE 2016 NODO AUTOSTRADALE BOLOGNESE		CARREGGIATA SUD								CARREGGIATA NORD								SCENARIO ATTUALE 2016 NODO AUTOSTRADALE BOLOGNESE	
A14 ¹³⁰		Leg	Com	Pes	Tot	Veq	% (C+P)	Dens. equ.	LOS	Leg	Com	Pes	Tot	Veq	% (C+P)	Dens. equ.	LOS		A14 ¹³⁰
Imm. Racc. Casalecchio	↓	1852	494	467	2813	3293	34%	19.32	D	1951	348	366	2665	3022	27%	20.66	D	↑	Imm. A13
Imm. A13	↓	2073	427	399	2900	3313	28%	20.74	D	1999	327	300	2625	2938	24%	16.78	C	↑	Div. A13
Imm. Fiera	↓	1284	373	370	2027	2398	37%	16.44	C	1896	327	299	2522	2835	25%	12.73	C	↑	Imm. Fiera
										2022	269	280	2570	2844	21%	17.00	D	↑	Div. Fiera
										2119	280	278	2677	2955	21%	17.50	D	↑	Imm. T.I. Bologna San Lazzaro
T.I. = Tornaindietro																			

Nota: I flussi delle immissioni e delle diversioni sono quelli che interessano l'area di influenza dell'immissione o della diversione rispetto alla quale viene calcolato il LOS, non sono quindi flussi in sezione. I LOS delle immissioni e diversioni riguardano l'area di influenza dell'immissione o della diversione secondo procedura HCM.

Tabella 43 Scenario attuale 2016: TGMA – Tratte Autostradali

TGMA Bidirezionale		Scenario attuale 2016			
AUTOSTR	DESCRIZIONE	LEGG	COMM	PES	TOTALE
A14	All. A1 - Bologna Borgo Panigale	54.926	6.505	11.723	73.154
A14	Bologna Borgo Panigale – Ramo Casalecchio	44.301	5.308	10.705	60.313
A14	Ramo Casalecchio - All. A13	62.032	7.813	14.541	84.386
A14	All. A13 - Bologna Fiera	55.399	6.589	11.788	73.776
A14	Bologna Fiera - Bologna S. Lazzaro	52.380	6.241	11.524	70.145
A14	Bologna S. Lazzaro - Castel San Pietro	71.030	7.658	12.399	91.087
Racc. Cas.	All. A1 - Bologna Casalecchio	29.555	3.787	5.032	38.373
Racc. Cas.	Bologna Casalecchio – All. A14	17.732	2.505	3.836	24.072
VTGMA A14	All. Racc Casalecchio – Bologna S. Lazzaro	56.748	6.940	12.831	76.519

L'analisi dello scenario attuale della A14 mette in evidenza alcune tratte ed alcune connessioni in LOS D.

Specificatamente alle tratte si osserva LOS D in carreggiata Sud a monte e a valle dell'allacciamento con l'autostrada A13 Bologna- Padova e, sempre in carreggiata Sud, sulla tratta del raccordo di Casalecchio in attestamento alla A14 dove vi è un restringimento da due ad una corsia.

Le connessioni evidenziano più frequenti LOS D in corrispondenza dei nodi principali: interconnessioni e caselli.

Il VTGMA A14 2016 tra l'Interconnessione con il Raccordo di Casalecchio e Bologna San Lazzaro si attesta sui 76.500 veic.bidir.totali/g a rappresentatività di un sistema autostradale interessato da un importante carico veicolare ed a testimonianza della strategicità e dell'importanza del nodo bolognese all'interno della rete autostradale italiana.

8.2 Tangenziale

Il sistema Tangenziale è rappresentato dalla viabilità parallela all'asse della A14, tra Bologna Borgo Panigale e Bologna San Lazzaro, e all'asse del Raccordo di Casalecchio, tra Bologna Casalecchio e l'interconnessione con l'A14.

Tabella 44 Scenario attuale 2016: ora di punta GFMM – Tratte Tangenziale

SCENARIO ATTUALE 2016 TANGENZIALE		CARREGGIATA SUD								CARREGGIATA NORD								SCENARIO ATTUALE 2016 TANGENZIALE		
TANGENZIALE 90		Leg	Com	Pes	Tot	Veq	% (C+P)	Speed [km/h]	LOE		Leg	Com	Pes	Tot	Veq	% (C+P)	Speed [km/h]	LOE		TANGENZIALE 90
S1 - S2	↓	2387	165	201	2752	2935	13%	88	Ottimo		1773	224	200	2197	2409	19%	84	Buono	↑	S2 - S1
S2 - S3	↓	2619	193	183	2995	3183	13%	84	Buono		2060	268	205	2533	2769	19%	85	Ottimo	↑	S3 - S2
S3 - S4	↓	2793	281	154	3227	3444	13%	81	Buono		2637	347	217	3201	3482	18%	83	Buono	↑	S4 - S3
S4 - S5	↓	2921	295	192	3408	3651	14%	55	Insuff.		3211	425	256	3892	4232	17%	76	Buono	↑	S5 - S4
S5 - S6	↓	3060	316	192	3568	3822	14%	42	Grav. Insuff.		3307	372	239	3918	4223	16%	63	Insuff.	↑	S6 - S5
S6 - A13	↓	3174	331	194	3699	3961	14%	57	Insuff.										↑	TdS A13 -S6 *
A13 - S7	↓	3078	308	188	3574	3822	14%	65	Suff.		2408	324	254	2985	3274	19%	52	Insuff.	↑	S8 - S7
S7 - S8	↓	3021	295	149	3465	3687	13%	71	Discreto		2174	260	235	2670	2918	19%	55	Insuff.	↑	S9 - S8
S9 - S10	↓	3055	281	148	3484	3698	12%	84	Buono		2268	313	239	2821	3097	20%	48	Grav. Insuff.	↑	S10 - S9
S10 - S11	↓	2804	250	119	3173	3358	12%	88	Ottimo		2243	249	227	2719	2956	18%	46	Grav. Insuff.	↑	S11 - S10
S11 - S12	↓	2456	202	70	2728	2864	10%	89	Ottimo		1952	228	168	2347	2544	17%	85	Ottimo	↑	S12 - S11
S12 - S13	↓	2833	164	109	3106	3242	9%	82	Buono		1642	193	107	1942	2091	15%	87	Ottimo	↑	S13 - S12
* cfr tab seguente relativa alle connessioni																				
Ramo Verde 90		Leg	Com	Pes	Tot	Veq	% (C+P)	Speed [km/h]	LOE		Leg	Com	Pes	Tot	Veq	% (C+P)	Speed [km/h]	LOE		Ramo Verde 90
S1a - S2a	↓	654	93	56	803	877	19%	94	Ottimo		785	114	72	971	1063	19%	92	Ottimo	↑	S2a - S1a
S2a - S3	↓	1219	172	96	1487	1620	18%	89	Ottimo		1538	158	134	1829	1975	16%	89	Ottimo	↑	S3 - S2a

Tabella 45 Scenario attuale 2016: ora di punta GFMM – Conessioni Tangenziale

SCENARIO ATTUALE 2016 TANGENZIALE		CARREGGIATA SUD								CARREGGIATA NORD								SCENARIO ATTUALE 2016 TANGENZIALE	
TANGENZIALE 90		Leg	Com	Pes	Tot	Veq	% (C+P)	Dens. equ.	LOS	Leg	Com	Pes	Tot	Veq	% (C+P)	Dens. equ.	LOS	TANGENZIALE 90	
										2636	348	216	3200	3482	18%	13.97	C	↑	Div. S3
Imm. S3	↓	2824	283	156	3263	3482	13%	16.65	C	2729	361	221	3310	3601	18%	15.55	C	↑	Div. S4
Div. S4	↓	2783	279	154	3216	3433	13%	17.92	D	2732	361	221	3313	3604	18%	17.33	D	↑	Imm. S4bis
Imm. S4	↓	2545	263	169	2976	3192	14%	24.85	E	3209	425	255	3890	4230	17%	19.23	D	↑	Div. S4bis
Div. S4bis	↓	2537	261	168	2966	3181	14%	21.40	D	3252	428	259	3939	4283	17%	21.52	D	↑	Imm. S5
Imm. S4bis	↓	3202	324	206	3732	3997	14%	30.53	F	3301	371	238	3909	4213	16%	27.57	F	↑	Div. S5
Div. S5	↓	2913	295	191	3399	3642	14%	34.07	F	3316	375	239	3930	4237	16%	35.13	F	↑	Imm. S6
Imm. S5	↓	3112	322	196	3630	3888	14%	39.80	F	3235	373	228	3835	4135	16%	27.98	F	↑	TdS Imm. A13 – Div. S6
Div. S6	↓	3055	315	192	3562	3815	14%	35.62	F	2513	315	225	3052	3321	18%	18.01	D	↑	Div. A13
Imm. S6	↓	3174	331	194	3699	3961	14%	37.17	F	2514	315	225	3053	3323	18%	18.86	D	↑	Imm. S7
Div. A13	↓	3174	331	194	3698	3960	14%	19.99	D	2529	269	214	3011	3252	16%	19.78	D	↑	Div. S7
Imm. A13	↓	3079	308	188	3576	3824	14%	24.25	E	2529	269	214	3012	3254	16%	25.10	E	↑	Imm. S7bis
Div. S7	↓	3078	308	188	3574	3821	14%	19.21	D	2402	324	253	2978	3266	19%	24.29	E	↑	Div. S7bis
Imm. S7	↓	3019	313	174	3505	3748	14%	26.13	E	2432	329	253	3014	3305	19%	21.16	D	↑	Imm. S8
Div. S7bis	↓	3017	313	173	3502	3745	14%	20.09	D	2433	318	250	3001	3285	19%	24.41	E	↑	Div. S8
Imm. S7bis	↓	3043	298	151	3492	3716	13%	15.57	C	2435	318	251	3003	3288	19%	28.43	F	↑	Imm. S8bis
Div. S8	↓	3017	294	148	3458	3679	13%	26.01	E	2170	260	235	2664	2911	19%	21.35	D	↑	Div. S8bis
Imm. S8	↓	2835	266	132	3233	3432	12%	30.03	F	2177	261	236	2673	2921	19%	22.92	E	↑	Imm. S9
Div. S8bis	↓	2835	266	131	3232	3430	12%	25.34	E	2265	313	240	2817	3093	20%	18.81	D	↑	Div. S9
Imm. S8bis	↓	2977	291	138	3405	3619	13%	22.07	E	2272	315	238	2825	3101	20%	35.82	F	↑	Imm. S10
Div. S9	↓	2975	291	137	3404	3618	13%	19.91	D	2237	248	226	2710	2947	17%	37.63	F	↑	Div. S10
Imm. S9	↓	3057	281	147	3485	3699	12%	16.05	C	2273	250	231	2754	2995	17%	32.58	F	↑	Imm. S11
Div. S10	↓	3054	281	148	3482	3697	12%	15.04	C	2341	292	238	2871	3135	18%	19.41	D	↑	Div. S11
Imm. S10	↓	2805	251	120	3175	3361	12%	13.41	C	2351	292	240	2883	3149	18%	18.07	D	↑	Imm. S11bis
Div. S11	↓	2804	250	119	3173	3357	12%	13.49	C	1945	228	167	2340	2537	17%	14.58	C	↑	Div. S11bis
Imm. S11	↓	2685	263	119	3067	3257	12%	14.06	C	1996	232	172	2400	2602	17%	12.35	C	↑	Imm. S12
Div. S11bis	↓	2686	263	119	3068	3258	12%	13.47	C	1642	193	107	1942	2092	15%	8.06	B	↑	Div. S12
Imm. S11bis	↓	2461	202	71	2734	2870	10%	11.39	B	1643	193	107	1943	2092	15%	10.12	B	↑	Imm. S13
Div. S12	↓	2456	202	71	2728	2864	10%	11.34	B	1469	137	63	1669	1769	12%	8.43	B	↑	Div. S13
Imm. S12	↓	2834	163	109	3107	3243	9%	14.30	C										
Div. S13	↓	2832	164	109	3104	3240	9%	13.01	C										

Nota: I flussi delle immissioni e delle diversioni sono quelli che interessano l'area di influenza dell'immissione o della diversione rispetto alla quale viene calcolato il LOS, non sono quindi flussi in sezione. I LOS delle immissioni e diversioni riguardano l'area di influenza dell'immissione o della diversione secondo procedura HCM.

Le risultanze del micro modello implementato mostrano in modo incontrovertibile la criticità funzionale in cui si trovano le complanari bolognesi durante l'ora di punta di un giorno medio feriale neutro. Tale situazione, dai rilievi a disposizione, è simile durante la punta pomeridiana.

Elementi di particolare criticità sono rappresentati dall'estrema vicinanza degli svincoli e dal conseguente susseguirsi di immissioni, diversioni e tronchi di scambio che comportano inevitabili manovre di intreccio delle traiettorie veicolari e perturbazioni sul deflusso. Si evidenziano in particolare le tratte in carreggiata Sud da 6 a 7 e in carreggiata Nord da 7 a 6, entrambe a cavallo dell'interconnessione con la A13.

In termini di LOE appaiono inaccettabili le tratte in carreggiata Sud tra gli svincoli 4 e 7 e in carreggiata Nord tra gli svincoli 11 e 5.

Particolarmente critica è la condizione funzionale di molte connessioni che presentano livelli di servizio pari a LOS F.

La geometria progettuale, interfacciandosi con le risultanze delle microsimulazioni e considerando il funzionamento dinamico del deflusso veicolare, dovrà in particolare proporre un adeguato potenziamento delle tratte a cavallo della A13 sia in carreggiata Nord che in carreggiata Sud.

Si riportano qui di seguito il TGMA ed il VTGMA della Tangenziale che ammonta a circa 83.700 veic.bidir.totali/g di cui circa il 16% è costituito da veicoli pesanti.

Tabella 46: Scenario attuale 2016: TGMA stimato – Tangenziale

TGMA Bidirezionale DESCRIZIONE	Scenario attuale 2016			
	LEGG	COMM	PES	TOTALE
A14 Casalecchio - S1	26.103	2.517	1.922	30.542
S1 - S2	44.006	4.665	4.328	52.999
S2 - S3	53.718	6.120	4.395	64.233
S3 - S4	66.702	8.160	5.269	80.130
S4 - S5	79.219	9.914	5.987	95.120
S5 - S6	85.277	10.201	6.414	101.892
S6 - A13 Arcoveggio	84.795	10.318	6.448	101.561
A13 Arcoveggio - S7	77.307	9.614	5.929	92.850
S7 - S8	75.204	8.967	5.353	89.525
S8 - S9	71.674	8.047	5.189	84.910
S9 - S10	74.385	8.722	5.539	88.646
S10 - S11	65.953	6.859	4.815	77.627
S11 - S12	57.047	5.982	3.735	66.764
S12 - S13	48.695	4.605	3.000	56.300
S13 - A14 San Lazzaro	41.310	3.509	2.017	46.836
A14 Borgo Panigale - S1a	18.269	2.263	1.775	22.306
S1a - S2a	17.367	1.840	1.795	21.001
S2a - S3	33.720	3.847	2.462	40.029
VTGMA Da S3 Ramo Verde a Bologna San Lazzaro	70.333	8.202	5.120	83.656

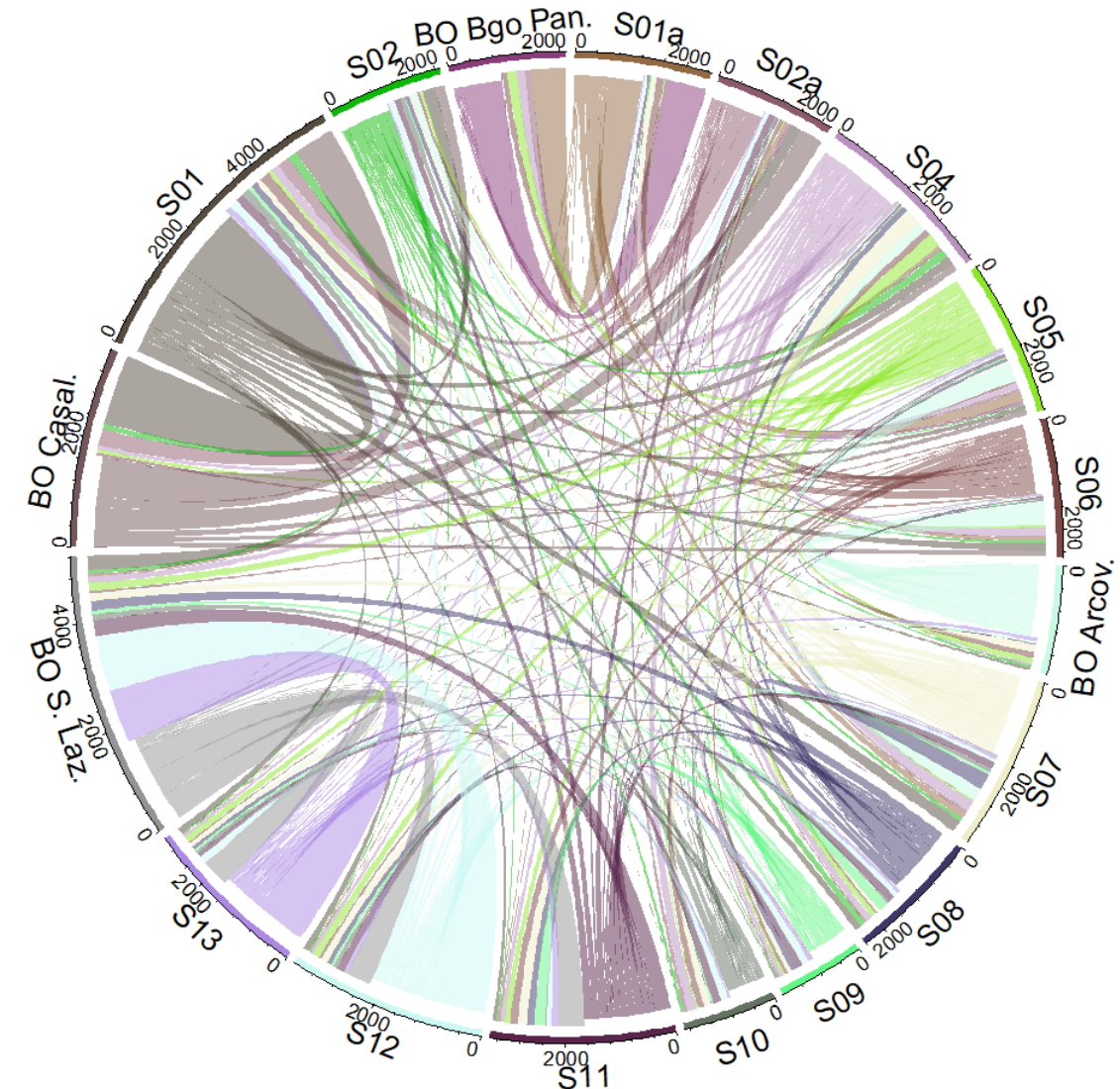
8.3 Struttura delle relazioni ingresso – uscita della tangenziale

I risultati dell'indagine sulla tangenziale di Bologna, che ha compreso sia conteggi alle rampe di ingresso ed uscita sia il rilievo campionario della matrice O/D (da ciascuna rampa di ingresso a ciascuna uscita) consentono di individuare le caratteristiche principali del traffico attuale sulla tangenziale. La struttura del

traffico che utilizza la tangenziale è rappresentata nella figura successiva, in cui a ciascuno svincolo (avendo raggruppato le rampe a numerazione intera ed i corrispondenti 'bis') è associato un settore circolare di ampiezza proporzionale ai flussi totali (ingresso ed uscita) ed i flussi agli altri svincoli sono rappresentati da curve di ampiezza proporzionale al volume. Le principali caratteristiche del traffico che utilizza la tangenziale di Bologna nell'ora di punta dello scenario attuale possono essere così sintetizzate:

- Complessivamente, in ora di punta la tangenziale è utilizzata per più di 26'300 spostamenti, corrispondenti a più di 52'600 transiti complessivi sulle rampe di ingresso ed uscita;
- I flussi agli svincoli sono molto differenziati, con volumi particolarmente significativi allo svincolo S01/01bis e Bologna San Lazzaro (quest'ultimo comprensivo anche dei flussi in uscita verso la complanare Sud), entrambi con più di 5'000 transiti in ora di punta sulle due direzioni; all'estremo opposto, gli svincoli S10 e S09 hanno entrambi meno di 2'000 transiti ciascuno;
- Una polarizzazione analoga si ritrova anche a livello di singole O/D, tanto che, di tutte le circa 270 relazioni ingresso-uscita presenti in matrice, le principali 30 corrispondono a circa 12'300 spostamenti, ovvero il 47% del traffico complessivo sulla tangenziale; tra queste 30 principali O/D, tutte le maggiori 12 O/D riguardano (in ingresso od in uscita) flussi che transitano dagli svincoli terminali (Casalecchio, Borgo Panigale, Arcoveggio e San Lazzaro – quest'ultimo comprensivo anche della Complanare Sud). I maggiori due flussi (entrambi sopra 1'000 spostamenti in ora di punta) sono tra lo svincolo S01/01bis e Casalecchio e tra lo svincolo S12 e Bologna San Lazzaro.

Figura 80 Matrice O/D della tangenziale in ora di punta



Ulteriori considerazioni possono essere sviluppate aggregando i flussi sulla tangenziale in tre principali componenti secondo la rappresentazione della figura seguente:

- il traffico di **attraversamento**: ovvero gli spostamenti effettuati tra coppie di caselli posti alle estremità opposte, cioè Casalecchio + S01, Borgo Panigale + S01a e San Lazzaro + S13 + S12;
- il traffico di **scambio** tra la viabilità di adduzione ai caselli terminali (A1, A13, A14 e complanare Sud) e le rampe interne;
- gli spostamenti tra **rampe interne**.

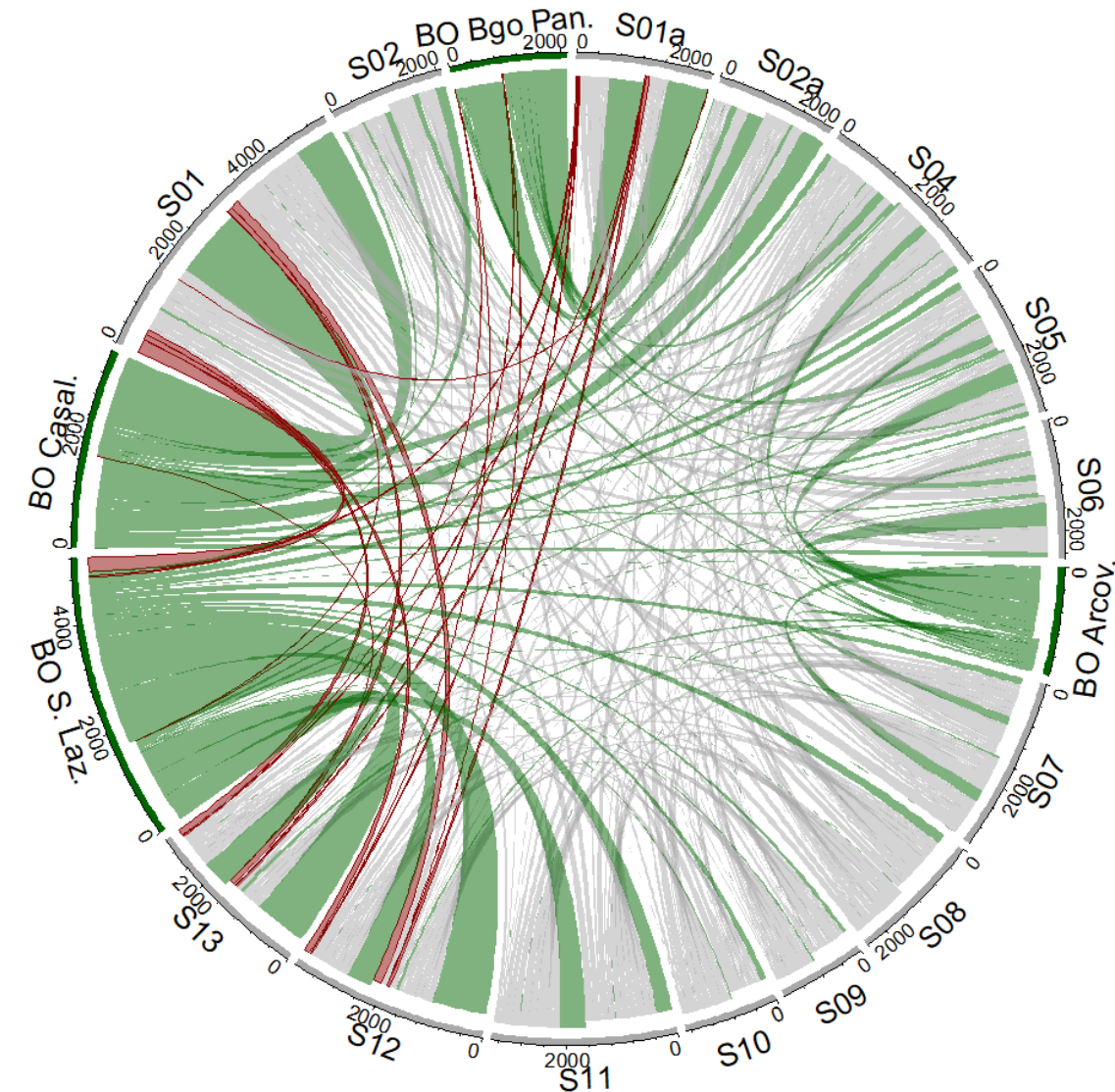
Le osservazioni che possono essere fatte sono:

- Il **traffico di attraversamento** risulta molto ridotto (pari complessivamente a circa 900 veicoli nell'ora di punta), con una componente pressoché nulla di relazioni tra coppie di caselli autostradali, a conferma che il traffico di attraversamento del nodo utilizza in modo esclusivo le tratte autostradali urbane dell'A14; per quanto riguarda le restanti componenti, corrispondenti a spostamenti che attraversano in tangenziale l'intera area urbana di Bologna (ad esempio tra lo svincolo 1 e San Lazzaro), si osserva come siano – quantomeno nel periodo di rilevazione – significativamente inferiori a quelli che utilizzano i torna-indietro autostradali – e che quindi privilegiano il percorso autostradale per effettuale lo spostamento in attraversamento dell'area urbana; questa scelta di percorso è evidentemente determinata dall'elevata congestione dell'itinerario (a minor costo o gratuito) di attraversamento sulla tangenziale;
- Il **traffico di scambio**, tra gli svincoli terminali di connessione con l'autostrada e gli svincoli interni, corrisponde a poco più di 12'000 spostamenti in ora di punta, e rappresenta dunque poco meno della metà (in termini di spostamenti) del traffico sulla tangenziale, confermando quindi come questa svolga una primaria funzione di distribuzione del traffico di scambio tra l'area urbana di Bologna e l'esterno, indirizzandolo sui diversi assi di penetrazione. Si osserva inoltre come tali flussi siano prevalentemente polarizzati sugli svincoli della tangenziale più prossimi allo svincolo autostradale di ingresso/uscita: lo svincolo 1/1bis per Casalecchio, lo svincolo 1a/1abis per Borgo Panigale, gli svincoli 4, 5, 6 e 7 per Arcoveggio e gli svincoli 11, 12 e 13 per San Lazzaro;
- La restante quota di **traffico interno** risulta anch'essa molto rilevante, pari a poco meno della metà, ed è composta prevalentemente da una pluralità di relazioni molto numerosa e piuttosto dispersa, in linea con le caratteristiche tipiche del traffico urbano; la relazione principale di questa componente è quella tra gli svincoli 7 e 4, che conta circa 300 spostamenti in ora di punta.

Figura 81 Matrice O/D della tangenziale in ora di punta: suddivisione per componenti.

Legenda:

- Attraversamento (in rosso),**
- Scambio (in verde, inclusa complanare Sud)**
- Interni (in grigio)**



9 SCENARI PROGRAMMATICI

I due scenari programmatici sono stati implementati con la domanda di mobilità stimata per gli anni futuri (2030 e 2040) e la rete stradale attuale potenziata dagli interventi identificati nel quadro programmatico infrastrutturale. Nei paragrafi seguenti si riportano i risultati ottenuti dai modelli macro e micro.

9.1 Autostrade

Le risultanze riguardano l'ora di punta mattutina 8:00 – 9:00 del giorno feriale medio del periodo neutro (GFMN). Si riporta poi il TGMA ed i VTGMA.

Tabella 47 Scenario programmatico 2030: ora di punta GFMN – Tratte Autostradali

SCENARIO PROGRAMMATICO 2030 NODO AUTOSTRADALE BOLOGNESE		CARREGGIATA SUD								CARREGGIATA NORD								SCENARIO PROGRAMMATICO 2030 NODO AUTOSTRADALE BOLOGNESE	
A14 ¹³⁰		Leg	Com	Pes	Tot	Veque	% (C+P)	Dens. equ.	LOS	Leg	Com	Pes	Tot	Veque	% (C+P)	Dens. equ.	LOS		A14 ¹³⁰
All. A1 - Bologna Borgo P. (dato da macromodello)	↓	2784	385	400	3569	3962	22%	-	C	3219	364	322	3905	4248	18%	-	C	↑	Bologna Borgo P. - All. A1 (dato da macromodello)
Bologna Borgo P. – Racc. Casalecchio	↓	2563	384	355	3302	3671	22%	12.94	C	2702	278	280	3259	3538	17%	12.24	C	↑	Racc. Casalecchio – Bologna Borgo P.
Racc. Casalecchio – A13 *	↓	3650	521	508	4678	5192	22%	20.58	D	3660	378	388	4426	4809	17%	17.65	D	↑	A13 - Racc. Casalecchio *
Sfiocco A13 - Imm. A13 *	↓	2760	336	374	3470	3825	20%	14.04	C	2724	234	242	3200	3438	15%	12.08	C	↑	Div. A13 - Imm. A13 *
A13 - Fiera *	↓	3609	465	440	4514	4966	20%	19.68	D	3388	377	334	4098	4453	17%	16.68	D	↑	Fiera - A13 *
Sfiocco Fiera - Imm. Fiera *	↓	2669	387	403	3459	3853	23%	13.68	C	2795	307	291	3392	3691	18%	12.87	C	↑	Div. Fiera - Imm. Fiera *
Fiera – Bologna San Lazzaro *	↓	2782	409	413	3604	4015	23%	14.57	C	3274	319	299	3891	4200	16%	14.86	C	↑	Bologna San Lazzaro – Fiera *
* 3° corsia dinamica attiva ¹¹⁰																			
RACCORDO CASALECCHIO ¹³⁰																		RACCORDO CASALECCHIO ¹³⁰	
Bologna Casalecchio – Restringimento 1C	↓	1167	150	160	1477	1632	21%	8.54	B	918	93	106	1117	1216	18%	6.29	A	↑	Restringimento 1C – Bologna Casalecchio
Restringimento 1C – A14	↓	1161	149	159	1469	1623	21%	23.73	E	929	97	107	1133	1235	18%	13.89	C	↑	A14 - Restringimento 1C

Tabella 48 Scenario programmatico 2030: ora di punta GFMN – Conessioni Autostradali

SCENARIO PROGRAMMATICO 2030 NODO AUTOSTRADALE BOLOGNESE		CARREGGIATA SUD								CARREGGIATA NORD								SCENARIO PROGRAMMATICO 2030 NODO AUTOSTRADALE BOLOGNESE	
A14 ¹³⁰		Leg	Com	Pes	Tot	Veque	% (C+P)	Dens. equ.	LOS	Leg	Com	Pes	Tot	Veque	% (C+P)	Dens. equ.	LOS		A14 ¹³⁰
Imm. Racc. Casalecchio	↓	2303	532	514	3349	3872	31%	22.42	E	1297	234	242	1773	2011	27%	20.77	D	↑	Imm. A13
Imm. A13	↓	2399	463	440	3302	3753	27%	22.50	E	2090	377	334	2800	3155	25%	17.95	D	↑	Div. A13
Imm. Fiera	↓	1545	411	416	2371	2784	35%	17.74	D	2076	379	334	2789	3146	26%	13.69	C	↑	Imm. Fiera
										2023	319	299	2640	2949	23%	17.92	D	↑	Div. Fiera
										2261	328	299	2888	3201	22%	18.89	D	↑	Imm. T.I. Bologna San Lazzaro
T.I. = Tornaindietro																			

Nota: I flussi delle immissioni e delle diversioni sono quelli che interessano l'area di influenza dell'immissione o della diversione rispetto alla quale viene calcolato il LOS, non sono quindi flussi in sezione. I LOS delle immissioni e diversioni riguardano l'area di influenza dell'immissione o della diversione secondo procedura HCM.

Lo scenario programmatico della A14 evidenzia al 2030, rispetto allo scenario attuale 2016, un aumento del carico veicolare gravante sull'autostrada che porta un peggioramento dei livelli di servizio. Elementi problematici sono rappresentati sempre dall'interconnessione con la A13 e dall'estrema vicinanza dello svincolo di Fiera.

Rispetto allo scenario attuale 2016 si possono fare le seguenti osservazioni: le tratte dell'A14 comprese tra l'Allacciamento con l'A1 e il raccordo di Casalecchio presentano una crescita maggiore rispetto ai tassi di crescita applicati genericamente alla matrice leggeri e pesanti; il Raccordo di Casalecchio vede una sostanziale invarianza del carico veicolare. La motivazione di questi fenomeni si trova nel quadro programmatico che vede l'entrata in esercizio del nuovo svincolo di Valsamoggia lungo la A1, della variante alla S.P. 27 tra la S.S. 9 Emilia e la Nuova Bazzanese e della Nuova Bazzanese portata a completamento.

Il nuovo svincolo di Valsamoggia attrae infatti direttamente sul sistema autostradale spostamenti dalla viabilità ordinaria che vanno così ad incrementare le percorrenze lungo la A14. Allo stesso tempo se nello scenario attuale i veicoli che provenivano dalla Nuova Bazzanese ed erano diretti a Bologna arrivavano allo Svincolo 1 della Tangenziale, prendevano il torna indietro di Casalecchio per poi entrare nel Raccordo di Casalecchio, oggi possono entrare direttamente nel sistema autostradale dal nuovo svincolo e dirigersi verso la A14 urbana senza percorrere il Raccordo di Casalecchio. Conseguenza di questa nuova dinamica è quindi l'aumento di carico sul tratto A14 Int. A1 – Borgo Panigale e l'invarianza del carico sul Raccordo di Casalecchio.

Anche le connessioni vedono un chiaro peggioramento della loro funzionalità con la comparsa di più casi in LOS E.

Tabella 49 Scenario programmatico 2040: ora di punta GFMN – Tratte Autostradali

SCENARIO PROGRAMMATICO 2040 NODO AUTOSTRADALE BOLOGNESE		CARREGGIATA SUD								CARREGGIATA NORD								SCENARIO PROGRAMMATICO 2040 NODO AUTOSTRADALE BOLOGNESE	
A14 ¹³⁰		Leg	Com	Pes	Tot	Veq	% (C+P)	Dens. equ.	LOS	Leg	Com	Pes	Tot	Veq	% (C+P)	Dens. equ.	LOS		A14 ¹³⁰
All. A1 - Bologna Borgo P. (dato da macromodello)	↓	2842	377	399	3618	4006	21%	-	C	3180	361	333	3873	4221	18%	-	C	↑	Bologna Borgo P. - All. A1 (dato da macromodello)
Bologna Borgo P. – Racc. Casalecchio	↓	2635	365	346	3346	3701	21%	13.00	C	2703	280	295	3277	3565	18%	12.40	C	↑	Racc. Casalecchio – Bologna Borgo P.
Racc. Casalecchio – A13 *	↓	3747	478	496	4721	5208	21%	20.52	D	3746	389	395	4530	4921	17%	18.28	D	↑	A13 - Racc. Casalecchio *
Sfiocco A13 - Imm. A13 *	↓	2914	338	371	3623	3977	20%	14.88	C	2838	247	256	3341	3592	15%	12.74	C	↑	Div. A13 - Imm. A13 *
A13 - Fiera *	↓	3844	473	451	4768	5230	19%	21.20	D	3544	379	349	4272	4636	17%	17.48	D	↑	Fiera - A13 *
Sfiocco Fiera - Imm. Fiera *	↓	2886	394	413	3693	4096	22%	14.69	C	2952	293	307	3552	3852	17%	13.52	C	↑	Div. Fiera - Imm. Fiera *
Fiera – Bologna San Lazzaro *	↓	2995	409	418	3822	4236	22%	15.54	C	3456	305	313	4074	4383	15%	15.49	C	↑	Bologna San Lazzaro – Fiera *
* 3° corsia dinamica attiva ¹¹⁰																			
RACCORDO CASALECCHIO ¹³⁰										RACCORDO CASALECCHIO ¹³⁰									
Bologna Casalecchio – Restringimento 1C	↓	1196	124	160	1480	1622	19%	8.47	B	992	103	93	1187	1284	16%	6.57	A	↑	Restringimento 1C – Bologna Casalecchio
Restringimento 1C – A14	↓	1192	124	160	1476	1618	19%	22.25	E	1001	103	95	1199	1298	16%	14.56	C	↑	A14 - Restringimento 1C

Tabella 50 Scenario programmatico 2040: ora di punta GFMN – Connessioni Autostradali

SCENARIO PROGRAMMATICO 2040 NODO AUTOSTRADALE BOLOGNESE		CARREGGIATA SUD								CARREGGIATA NORD								SCENARIO PROGRAMMATICO 2040 NODO AUTOSTRADALE BOLOGNESE	
A14 ¹³⁰		Leg	Com	Pes	Tot	Veq	% (C+P)	Dens. equ.	LOS	Leg	Com	Pes	Tot	Veq	% (C+P)	Dens. equ.	LOS		A14 ¹³⁰
Imm. Racc. Casalecchio	↓	2286	488	505	3279	3775	30%	21.20	D	1299	248	257	1803	2055	28%	21.04	D	↑	Imm. A13
Imm. A13	↓	2479	475	454	3408	3872	27%	23.24	E	2174	379	348	2901	3265	25%	18.29	D	↑	Div. A13
Imm. Fiera	↓	1582	422	420	2424	2845	35%	17.79	D	2120	378	350	2849	3213	26%	13.72	C	↑	Imm. Fiera
										2170	306	314	2790	3100	22%	18.04	D	↑	Div. Fiera
										2323	312	317	2952	3266	21%	19.14	D	↑	Imm. T.I. Bologna San Lazzaro
T.I. = Tornaindietro																			

Nota: I flussi delle immissioni e delle diversioni sono quelli che interessano l'area di influenza dell'immissione o della diversione rispetto alla quale viene calcolato il LOS, non sono quindi flussi in sezione. I LOS delle immissioni e diversioni riguardano l'area di influenza dell'immissione o della diversione secondo procedura HCM.

Lo scenario programmatico della A14 evidenzia al 2040, rispetto allo scenario programmatico 2030, un'invarianza dei LOS delle tratte.

Elementi problematici sono rappresentati sempre dalla zona intorno dall'interconnessione con la A13 e quindi nella tratta centrale del nodo. Le dinamiche dello scenario programmatico 2030, legate al nuovo svincolo di Valsamoggia, alla variante alla S.P. 27 tra la S.S. 9 Emilia e la Nuova Bazzanese ed il completamento della Nuova Bazzanese, vengono confermate anche in questo scenario.

Le connessioni vedono una sostanziale invarianza della loro funzionalità.

Con riferimento al TGMA e al VTGMA si hanno le stime riportate nelle seguenti tabelle.

Tabella 51 Scenario programmatico 2030: TGMA – Tratte Autostradali

TGMA Bidirezionale		Scenario programmatico 2030			
AUTOSTR	DESCRIZIONE	LEGG	COMM	PES	TOTALE
A14	All. A1 - Bologna Borgo Panigale	67'633	7'286	12'764	87'684
A14	Bologna Borgo Panigale – Ramo Casalecchio	53'494	5'886	11'399	70'779
A14	Ramo Casalecchio - All. A13	71'032	8'403	15'475	94'911
A14	All. A13 - Bologna Fiera	62'241	7'271	12'919	82'432
A14	Bologna Fiera - Bologna S. Lazzaro	58'084	6'955	12'561	77'600
A14	Bologna S. Lazzaro – Ponte Rizzoli	66'703	7'368	13'343	87'414
Racc. Cas.	All. A1 - Bologna Casalecchio	28'507	3'809	5'231	37'547
Racc. Cas.	Bologna Casalecchio – All. A14	18'102	2'518	4'072	24'692
VTGMA A14	All. Racc. Casalecchio – Bologna S. Lazzaro	63'952	7'599	13'833	85'384

Tabella 52 Scenario programmatico 2040: TGMA – Tratte Autostradali

TGMA Bidirezionale		Scenario programmatico 2040			
AUTOSTR	DESCRIZIONE	LEGG	COMM	PES	TOTALE
A14	All. A1 - Bologna Borgo Panigale	68'908	7'266	12'877	89'051
A14	Bologna Borgo Panigale – Ramo Casalecchio	55'015	5'926	11'489	72'430
A14	Ramo Casalecchio - All. A13	73'235	8'297	15'655	97'187
A14	All. A13 - Bologna Fiera	65'846	7'628	13'699	87'173
A14	Bologna Fiera - Bologna S. Lazzaro	61'602	7'304	13'284	82'190
A14	Bologna S. Lazzaro – Ponte Rizzoli	70'611	7'739	14'200	92'550
Racc. Cas.	All. A1 - Bologna Casalecchio	27'864	3'837	5'326	37'027
Racc. Cas.	Bologna Casalecchio – All. A14	18'812	2'373	4'154	25'340
VTGMA A14	All. Racc. Casalecchio – Bologna S. Lazzaro	66'918	7'754	14'329	89'002

Confrontando gli scenari programmatici con quello attuale si riscontra un generale aumento del carico ad eccezione della tratta tra l'All A1 ed il casello di Bologna Cassalecchio, dove vi è un modesto calo legato agli interventi del quadro programmatico.

Il VTGMA passa dai 76.500 veic.bidir.totali/g nell'attuale 2016, agli 85.400 del programmatico 2030 ed agli 89.000 del programmatico 2040.

9.2 Tangenziale

Il sistema Tangenziale negli scenari programmatici sia al 2030 che al 2040 presenta livelli di efficienza (LOE) per le tratte e livelli di servizio per le connessioni (LOS) che restano scadenti nonostante lo sviluppo del quadro infrastrutturale.

Le risultanze riguardano l'ora di punta mattutina 8:00 – 9:00 del giorno feriale medio del periodo neutro (GFMN). Si riportano poi i TGMA ed i VTGMA del sistema complanare.

Tabella 53 Scenario programmatico 2030: ora di punta GFMN – Tratte Tangenziale

SCENARIO PROGRAMMATICO 2030 TANGENZIALE		CARREGGIATA SUD								CARREGGIATA NORD								SCENARIO PROGRAMMATICO 2030 TANGENZIALE	
TANGENZIALE 90		Leg	Com	Pes	Tot	Veq	% (C+P)	Speed [km/h]	LOE	Leg	Com	Pes	Tot	Veq	% (C+P)	Speed [km/h]	LOE		TANGENZIALE 90
S1 - S2	↓	2259	168	178	2604	2777	13%	89	Ottimo	1281	202	174	1657	1844	23%	87	Ottimo	↑	S2 - S1
S2 - S3	↓	2599	208	198	3005	3208	14%	84	Buono	1564	244	199	2007	2228	22%	87	Ottimo	↑	S3 - S2
S3 - S4	↓	2967	302	178	3447	3687	14%	73	Discreto	2275	316	197	2788	3044	18%	84	Buono	↑	S4 - S3
S4 - S5	↓	2845	316	206	3367	3628	15%	50	Grav. Insuff.	2687	374	230	3290	3592	18%	68	Suff.	↑	S5 - S4
S5 - S6	↓	3008	344	210	3561	3838	16%	41	Grav. Insuff.	2720	287	203	3209	3454	15%	40	Grav. Insuff.	↑	S6 - S5
S6 - A13	↓	3101	354	220	3675	3962	16%	53	Insuff.									↑	TdS A13 -S6 *
A13 - S7	↓	3098	346	220	3663	3946	15%	59	Insuff.	2046	246	225	2517	2752	19%	44	Grav. Insuff.	↑	S8 - S7
S7 - S8	↓	2969	311	155	3435	3668	14%	52	Insuff.	1993	203	220	2416	2628	18%	51	Insuff.	↑	S9 - S8
S9 - S10	↓	3023	276	151	3449	3663	12%	84	Buono	2151	246	232	2628	2866	18%	44	Grav. Insuff.	↑	S10 - S9
S10 - S11	↓	2815	252	126	3193	3382	12%	88	Ottimo	2216	201	212	2630	2836	16%	34	Grav. Insuff.	↑	S11 - S10
S11 - S12	↓	2539	206	86	2831	2977	10%	88	Ottimo	2289	199	165	2653	2835	14%	59	Insuff.	↑	S12 - S11
S12 - S13	↓	2879	170	124	3172	3319	9%	83	Buono	2430	205	109	2744	2900	11%	88	Ottimo	↑	S13 - S12
																		↑	TdS Bologna S. Lazzaro - S13 *
* cfr tab seguente relativa alle connessioni																			
Ramo Verde 90		Leg	Com	Pes	Tot	Veq	% (C+P)	Speed [km/h]	LOE	Leg	Com	Pes	Tot	Veq	% (C+P)	Speed [km/h]	LOE		Ramo Verde 90
S1a - S2a	↓	747	89	87	923	1011	19%	93	Ottimo	810	129	76	1015	1118	20%	92	Ottimo	↑	S2a - S1a
S2a - S3	↓	1082	175	142	1399	1557	23%	88	Ottimo	1328	141	148	1617	1762	18%	90	Ottimo	↑	S3 - S2a

Tabella 54 Scenario programmatico 2030: ora di punta GFMN – Conessioni Tangenziale

SCENARIO PROGRAMMATICO 2030 TANGENZIALE										CARREGGIATA SUD								CARREGGIATA NORD								SCENARIO PROGRAMMATICO 2030 TANGENZIALE									
TANGENZIALE 90										Leg	Com	Pes	Tot	Veq	% (C+P)	Dens. equ.	LOS	Leg	Com	Pes	Tot	Veq	% (C+P)	Dens. equ.	LOS	TANGENZIALE 90									
Imm. S3	↓	3002	306	181	3488	3731	14%	24.92	E									2273	316	196	2785	3041	18%	12.14	C	↑	Div. S3								
Div. S4	↓	2953	301	177	3431	3670	14%	23.21	E									2397	324	198	2918	3179	18%	13.79	C	↑	Div. S4								
Imm. S4	↓	2593	287	194	3073	3313	16%	33.05	F									2397	324	198	2918	3179	18%	15.68	C	↑	Imm. S4bis								
Div. S4bis	↓	2579	286	194	3060	3300	16%	28.82	F									2684	373	230	3286	3587	18%	32.87	F	↑	Div. S4bis								
Imm. S4bis	↓	3139	344	227	3710	3995	15%	35.48	F									2770	391	232	3392	3703	18%	18.56	D	↑	Imm. S5								
Div. S5	↓	2839	315	206	3359	3620	15%	36.40	F									2707	285	202	3194	3437	15%	57.05	F	↑	Div. S5								
Imm. S5	↓	3059	351	213	3623	3905	16%	44.43	F									2759	289	206	3253	3501	15%	76.50	F	↑	Imm. S6								
Div. S6	↓	2999	344	210	3552	3829	16%	38.26	F									2621	294	195	3110	3354	16%	80.06	F	↑	TdS Div. A13 – Imm. S6								
Imm. S6	↓	3105	354	220	3678	3965	16%	42.31	F									2104	269	198	2571	2804	18%	45.54	F	↑	Div. A13								
Div. A13	↓	3101	354	219	3673	3959	16%	21.39	D									2111	269	199	2579	2812	18%	50.06	F	↑	Imm. S7								
Imm. A13	↓	3098	347	220	3664	3947	15%	31.69	F									2141	221	191	2553	2759	16%	38.97	F	↑	Div. S7								
Div. S7	↓	3098	346	219	3663	3945	15%	21.62	D									2145	222	192	2559	2766	16%	63.76	F	↑	Imm. S7bis								
Imm. S7	↓	3025	333	187	3545	3805	15%	29.40	F									2020	242	222	2485	2717	19%	47.88	F	↑	Div. S7bis								
Div. S7bis	↓	3024	333	187	3543	3803	15%	22.60	E									2123	255	231	2609	2852	19%	51.31	F	↑	Imm. S8								
Imm. S7bis	↓	3016	315	157	3488	3724	14%	20.58	D									2189	268	231	2687	2936	19%	37.65	F	↑	Div. S8								
Div. S8	↓	2960	309	154	3423	3655	14%	34.55	F									2197	268	232	2697	2946	19%	52.02	F	↑	Imm. S8bis								
Imm. S8	↓	2820	289	142	3251	3466	13%	28.69	F									1968	200	217	2385	2593	17%	38.10	F	↑	Div. S8bis								
Div. S8bis	↓	2820	289	142	3251	3466	13%	24.40	E									2000	204	222	2426	2639	18%	33.59	F	↑	Imm. S9								
Imm. S8bis	↓	3122	318	144	3583	3814	13%	23.98	E									2137	244	230	2610	2847	18%	31.86	F	↑	Div. S9								
Div. S9	↓	3120	317	144	3581	3811	13%	21.10	D									2167	247	233	2648	2888	18%	51.52	F	↑	Imm. S10								
Imm. S9	↓	3024	276	152	3451	3665	12%	15.43	C									2195	200	211	2606	2811	16%	52.59	F	↑	Div. S10								
Div. S10	↓	3021	276	151	3448	3661	12%	14.78	C									2291	208	219	2718	2932	16%	59.45	F	↑	Imm. S11								
Imm. S10	↓	2820	253	126	3199	3388	12%	13.51	C									2451	240	226	2917	3149	16%	50.78	F	↑	Div. S11								
Div. S11	↓	2812	252	126	3190	3379	12%	13.56	C									2486	243	230	2959	3195	16%	53.40	F	↑	Imm. S11bis								
Imm. S11	↓	2701	266	127	3094	3290	13%	14.16	C									2269	195	164	2628	2807	14%	40.46	F	↑	Div. S11bis								
Div. S11bis	↓	2698	266	127	3091	3288	13%	13.58	C									2403	213	174	2789	2983	14%	42.09	F	↑	Imm. S12								
Imm. S11bis	↓	2548	209	87	2843	2991	10%	11.96	B									2428	205	110	2742	2899	11%	11.36	B	↑	Div. S12								
Div. S12	↓	2539	206	86	2831	2977	10%	11.67	B									2434	205	109	2748	2905	11%	12.29	C	↑	Imm. S13								
Imm. S12	↓	2882	170	123	3174	3320	9%	14.79	C									2955	272	119	3345	3540	12%	17.10	D	↑	TdS Bologna S. Lazzaro – S13								
Div. S13	↓	2878	170	124	3171	3318	9%	13.56	C																										

Nota: I flussi delle immissioni e delle diversioni sono quelli che interessano l'area di influenza dell'immissione o della diversione rispetto alla quale viene calcolato il LOS, non sono quindi flussi in sezione. I LOS delle immissioni e diversioni riguardano l'area di influenza dell'immissione o della diversione secondo procedura HCM.

Tabella 55 Scenario programmatico 2040: ora di punta GFMN – Tratte Tangenziale

SCENARIO PROGRAMMATICO 2040 TANGENZIALE		CARREGGIATA SUD								CARREGGIATA NORD								SCENARIO PROGRAMMATICO 2040 TANGENZIALE		
TANGENZIALE 90		Leg	Com	Pes	Tot	Veq	% (C+P)	Speed [km/h]	LOE		Leg	Com	Pes	Tot	Veq	% (C+P)	Speed [km/h]	LOE		TANGENZIALE 90
S1 - S2	↓	2218	186	185	2589	2775	14%	89	Ottimo		1258	219	193	1670	1876	25%	86	Ottimo	↑	S2 - S1
S2 - S3	↓	2525	224	197	2946	3156	14%	83	Buono		1522	255	216	1993	2228	24%	87	Ottimo	↑	S3 - S2
S3 - S4	↓	2958	314	172	3444	3687	14%	70	Suff.		2269	331	201	2800	3065	19%	84	Buono	↑	S4 - S3
S4 - S5	↓	2789	331	201	3321	3587	16%	51	Insuff.		2615	398	235	3247	3563	19%	61	Insuff.	↑	S5 - S4
S5 - S6	↓	2966	352	197	3515	3789	16%	41	Grav. Insuff.		2706	286	217	3208	3460	16%	37	Grav. Insuff.	↑	S6 - S5
S6 - A13	↓	3032	370	221	3623	3918	16%	52	Insuff.										↑	TdS A13 -S6 *
A13 - S7	↓	3076	356	221	3653	3941	16%	54	Insuff.		1984	253	231	2468	2710	20%	45	Grav. Insuff.	↑	S8 - S7
S7 - S8	↓	2894	321	171	3385	3631	15%	41	Grav. Insuff.		1943	220	243	2406	2637	19%	48	Grav. Insuff.	↑	S9 - S8
S9 - S10	↓	3000	290	158	3448	3672	13%	84	Buono		2125	267	256	2648	2909	20%	43	Grav. Insuff.	↑	S10 - S9
S10 - S11	↓	2803	265	123	3192	3386	12%	88	Ottimo		2182	223	231	2635	2861	17%	32	Grav. Insuff.	↑	S11 - S10
S11 - S12	↓	2512	231	82	2824	2980	11%	88	Ottimo		2201	214	159	2575	2761	14%	52	Insuff.	↑	S12 - S11
S12 - S13	↓	2919	185	130	3233	3390	10%	82	Buono		2472	225	109	2806	2973	12%	84	Buono	↑	S13 - S12
																			↑	TdS Bologna S. Lazzaro - S13 *
* cfr tab seguente relativa alle connessioni																				
Ramo Verde 90		Leg	Com	Pes	Tot	Veq	% (C+P)	Speed [km/h]	LOE		Leg	Com	Pes	Tot	Veq	% (C+P)	Speed [km/h]	LOE		Ramo Verde 90
S1a - S2a	↓	753	90	97	940	1034	20%	93	Ottimo		812	126	68	1006	1103	19%	92	Ottimo	↑	S2a - S1a
S2a - S3	↓	1060	184	144	1388	1552	24%	88	Ottimo		1193	149	145	1487	1633	20%	90	Ottimo	↑	S3 - S2a

Tabella 56 Scenario programmatico 2040: ora di punta GFMN – Conessioni Tangenziale

SCENARIO PROGRAMMATICO 2040 TANGENZIALE										CARREGGIATA SUD								CARREGGIATA NORD								SCENARIO PROGRAMMATICO 2040 TANGENZIALE									
TANGENZIALE 90										Leg	Com	Pes	Tot	Veq	% (C+P)	Dens. equ.	LOS	Leg	Com	Pes	Tot	Veq	% (C+P)	Dens. equ.	LOS	TANGENZIALE 90									
Imm. S3	↓	3026	318	174	3519	3765	14%	32.15	F									2270	330	201	2800	3065	19%	12.28	C	↑	Div. S3								
Div. S4	↓	2942	314	170	3425	3667	14%	27.54	F									2378	342	201	2920	3191	19%	13.90	C	↑	Div. S4								
Imm. S4	↓	2584	303	184	3071	3315	16%	36.26	F									2377	342	201	2919	3190	19%	15.79	C	↑	Imm. S4bis								
Div. S4bis	↓	2574	302	184	3059	3302	16%	31.22	F									2609	396	234	3238	3553	19%	40.50	F	↑	Div. S4bis								
Imm. S4bis	↓	3100	366	221	3686	3980	16%	37.13	F									2724	414	247	3385	3715	20%	19.11	D	↑	Imm. S5								
Div. S5	↓	2780	331	201	3311	3577	16%	37.55	F									2699	286	217	3201	3452	16%	59.62	F	↑	Div. S5								
Imm. S5	↓	3012	356	197	3565	3841	15%	45.38	F									2722	291	218	3231	3485	16%	76.40	F	↑	Imm. S6								
Div. S6	↓	2957	349	197	3503	3777	16%	38.89	F									2573	298	210	3081	3335	17%	80.16	F	↑	TdS Div. A13 – Imm. S6								
Imm. S6	↓	3034	370	222	3626	3922	16%	43.72	F									2077	266	215	2558	2799	19%	45.59	F	↑	Div. A13								
Div. A13	↓	3030	369	221	3620	3915	16%	22.12	E									2082	267	216	2565	2806	19%	50.52	F	↑	Imm. S7								
Imm. A13	↓	3077	356	221	3654	3942	16%	35.41	F									2096	223	208	2526	2741	17%	39.80	F	↑	Div. S7								
Div. S7	↓	3071	356	220	3648	3936	16%	24.09	E									2103	223	208	2534	2750	17%	63.37	F	↑	Imm. S7bis								
Imm. S7	↓	2948	335	200	3484	3751	15%	36.94	F									1959	249	229	2437	2676	20%	47.69	F	↑	Div. S7bis								
Div. S7bis	↓	2944	336	200	3480	3748	15%	26.97	E									2056	263	241	2559	2811	20%	49.10	F	↑	Imm. S8								
Imm. S7bis	↓	2937	327	172	3437	3686	15%	33.27	F									2123	272	252	2647	2909	20%	37.10	F	↑	Div. S8								
Div. S8	↓	2884	320	170	3374	3619	15%	37.22	F									2132	274	253	2660	2923	20%	50.34	F	↑	Imm. S8bis								
Imm. S8	↓	2779	297	152	3227	3451	14%	29.66	F									1917	216	239	2372	2600	19%	39.15	F	↑	Div. S8bis								
Div. S8bis	↓	2779	296	152	3226	3449	14%	25.00	E									1951	221	244	2416	2648	19%	34.03	F	↑	Imm. S9								
Imm. S8bis	↓	3124	324	157	3605	3846	13%	25.31	E									2101	266	254	2621	2881	20%	31.02	F	↑	Div. S9								
Div. S9	↓	3124	324	157	3604	3844	13%	21.97	D									2143	269	259	2671	2935	20%	48.54	F	↑	Imm. S10								
Imm. S9	↓	2998	292	157	3447	3672	13%	15.72	C									2162	220	228	2610	2834	17%	52.99	F	↑	Div. S10								
Div. S10	↓	2999	290	158	3447	3671	13%	14.94	C									2256	229	238	2723	2956	17%	59.00	F	↑	Imm. S11								
Imm. S10	↓	2812	266	122	3200	3394	12%	13.59	C									2424	261	245	2930	3183	17%	53.92	F	↑	Div. S11								
Div. S11	↓	2801	265	123	3190	3384	12%	13.63	C									2455	264	248	2966	3222	17%	57.33	F	↑	Imm. S11bis								
Imm. S11	↓	2682	279	132	3093	3298	13%	14.26	C									2183	213	158	2553	2739	15%	45.63	F	↑	Div. S11bis								
Div. S11bis	↓	2682	279	132	3093	3298	13%	13.72	C									2303	226	167	2695	2892	15%	54.32	F	↑	Imm. S12								
Imm. S11bis	↓	2515	230	82	2826	2982	11%	11.97	B									2459	224	108	2791	2957	12%	16.88	C	↑	Div. S12								
Div. S12	↓	2511	231	82	2824	2980	11%	11.81	B									2491	228	110	2828	2997	12%	15.83	C	↑	Imm. S13								
Imm. S12	↓	2921	185	130	3236	3393	10%	15.08	C									3075	282	116	3473	3672	11%	18.25	D	↑	TdS Bologna S. Lazzaro – S13								
Div. S13	↓	2918	185	130	3232	3389	10%	14.44	C																										

Nota: I flussi delle immissioni e delle diversioni sono quelli che interessano l'area di influenza dell'immissione o della diversione rispetto alla quale viene calcolato il LOS, non sono quindi flussi in sezione. I LOS delle immissioni e diversioni riguardano l'area di influenza dell'immissione o della diversione secondo procedura HCM.

Gli scenari programmatici continuano ad evidenziare l'elevata criticità del sistema tangenziale ed in particolare risultano in sofferenza le tratte a cavallo dell'interconnessione con la A13. Elementi di particolare criticità, come nello scenario attuale, continuano ad essere l'estrema vicinanza degli svincoli e il conseguente susseguirsi di immissioni, diversioni e tronchi di scambio che comportano inevitabili manovre di intreccio delle traiettorie veicolari e perturbazioni sul deflusso.

La geometria progettuale, interfacciandosi con le risultanze delle microsimulazioni e considerando il funzionamento dinamico del deflusso veicolare, dovrà in particolare proporre un adeguato potenziamento delle tratte a cavallo della A13 sia in carreggiata Nord che in carreggiata Sud.

Le connessioni della tangenziale, immissioni, diversioni e tronchi di scambio, vedono un susseguirsi di livelli di servizio inaccettabili (LOS F).

Con riferimento al TGMA e al VTGMA si hanno le stime riportate nelle seguenti tabelle.

Tabella 57 Scenario programmatico 2030: TGMA stimato – Tangenziale

TGMA Bidirezionale DESCRIZIONE	Scenario programmatico 2030			
	LEGG	COMM	PES	TOTALE
A14 Casalecchio - S1	15'268	1'958	1'605	18'831
S1 - S2	39'671	4'821	4'229	48'721
S2 - S3	51'840	6'689	4'858	63'386
S3 - S4	70'611	9'163	5'777	85'551
S4 - S5	80'665	11'120	6'707	98'492
S5 - S6	87'018	10'823	7'151	104'992
S6 - A13 Arcoveggio	85'660	11'156	7'371	104'187
A13 Arcoveggio - S7	80'999	10'614	6'887	98'500
S7 - S8	79'091	9'649	6'108	94'848
S8 - S9	76'772	8'522	5'898	91'192
S9 - S10	79'729	9'056	6'306	95'091
S10 - S11	71'428	7'143	5'422	83'993
S11 - S12	66'323	6'263	4'304	76'890
S12 - S13	58'970	4'974	3'577	67'521
S13 - A14 San Lazzaro	58'081	4'966	3'220	66'266
A14 Borgo Panigale - S1a	17'857	2'178	2'140	22'175
S1a - S2a	19'835	1'986	2'345	24'166
S2a - S3	31'103	3'995	3'262	38'359
VTGMA Da S3 Ramo Verde a Bologna San Lazzaro	75'188	8'966	5'830	89'985

Tabella 58 Scenario programmatico 2040: TGMA stimato – Tangenziale

TGMA Bidirezionale DESCRIZIONE	Scenario programmatico 2040			
	LEGG	COMM	PES	TOTALE
A14 Casalecchio - S1	14'713	2'282	1'658	18'652
S1 - S2	38'885	5'260	4'425	48'570
S2 - S3	50'768	7'293	5'080	63'141
S3 - S4	71'709	9'913	5'870	87'492
S4 - S5	81'060	11'901	6'845	99'805
S5 - S6	86'627	11'311	7'233	105'171
S6 - A13 Arcoveggio	84'767	11'666	7'498	103'930
A13 Arcoveggio - S7	80'921	11'153	7'008	99'083
S7 - S8	78'495	10'194	6'211	94'900
S8 - S9	76'644	9'027	6'031	91'701
S9 - S10	79'954	9'603	6'464	96'022
S10 - S11	71'689	7'612	5'530	84'831
S11 - S12	66'919	6'675	4'326	77'920
S12 - S13	60'122	5'223	3'463	68'808
S13 - A14 San Lazzaro	59'845	5'161	3'303	68'309
A14 Borgo Panigale - S1a	20'026	2'361	2'015	24'402
S1a - S2a	19'832	1'981	2'441	24'253
S2a - S3	28'755	4'131	3'274	36'160
VTGMA Da S3 Ramo Verde a Bologna San Lazzaro	75'514	9'525	5'921	90'961

Le tratte elementari vedono un generalizzato aumento del carico veicolare del giorno medio annuo rispetto al 2016.

Il VTGMA passa da 83.700 veic.bidir.totali/g nell'attuale 2016, a 90.000 nel programmatico 2030 ed a quasi 91.000 nel programmatico 2040.

10 SCENARI PROGETTUALI

Gli scenari progettuali sono stati implementati con la domanda di mobilità prevista per gli anni futuri (2030 e 2040) e la rete stradale programmata potenziata dagli interventi di progetto (Potenziamento A14 e Tangenziale, Opere sul territorio funzionali all'intervento). Nei paragrafi seguenti si riportano i risultati ottenuti dai modelli.

10.1 Autostrada

Le risultanze riguardano l'ora di punta mattutina 8:00 – 9:00 del giorno feriale medio del periodo neutro (GFMN). Si riportano poi i TGMA ed i VTGMA.

Tabella 59 Scenario progettuale 2030: ora di punta GFMN – Tratte Autostradali

SCENARIO PROGETTUALE 2030 NODO AUTOSTRADALE BOLOGNESE		CARREGGIATA SUD								CARREGGIATA NORD								SCENARIO PROGETTUALE 2030 NODO AUTOSTRADALE BOLOGNESE	
A14 ¹³⁰		Leg	Com	Pes	Tot	Veq	% (C+P)	Dens. equ.	LOS	Leg	Com	Pes	Tot	Veq	% (C+P)	Dens. equ.	LOS		A14 ¹³⁰
All. A1 - Bologna Borgo P. (dato da macromodello)	↓	2753	385	401	3539	3932	22%	-	C	3191	370	322	3884	4229	18%	-	C	↑	Bologna Borgo P. - All. A1 (dato da macromodello)
Bologna Borgo P. – Racc. Casalecchio	↓	2252	350	342	2944	3290	24%	11.54	C	2425	237	275	2936	3192	17%	11.06	C	↑	Racc. Casalecchio – Bologna Borgo P.
Racc. Casalecchio – A13 *	↓	3180	475	470	4124	4596	23%	17.14	D	3215	334	374	3922	4276	18%	15.35	C	↑	A13 - Racc. Casalecchio *
Div. A13 - Imm. A13 *	↓	2279	300	325	2904	3216	22%	11.28	C	2024	195	224	2443	2652	17%	9.16	B	↑	Div. A13 - Imm. A13 *
A13 - Fiera *	↓	2956	419	394	3768	4174	22%	16.28	D	3038	321	310	3669	3984	17%	14.96	C	↑	Fiera - A13 *
Sfiocco Fiera - Imm. Fiera *	↓	1965	358	348	2671	3024	26%	10.65	B	2208	254	290	2752	3024	20%	10.46	B	↑	Div. Fiera - Imm. Fiera *
Fiera – Bologna San Lazzaro *	↓	2390	382	383	3155	3538	24%	12.58	C	2703	269	296	3268	3551	17%	12.33	C	↑	Bologna San Lazzaro – Fiera *
* 3° corsia ¹¹⁰																			
RACCORDO CASALECCHIO ¹³⁰										RACCORDO CASALECCHIO ¹³⁰									
Bologna Casalecchio – A14	↓	987	134	138	1258	1394	22%	7.21	B	737	94	97	928	1023	21%	5.29	A	↑	A14 – Bologna Casalecchio

Tabella 60 Scenario progettuale 2030: ora di punta GFMN – Connessioni Autostradali

SCENARIO PROGETTUALE 2030 NODO AUTOSTRADALE BOLOGNESE		CARREGGIATA SUD								CARREGGIATA NORD								SCENARIO PROGETTUALE 2030 NODO AUTOSTRADALE BOLOGNESE	
A14 ¹³⁰		Leg	Com	Pes	Tot	Veq	% (C+P)	Dens. equ.	LOS	Leg	Com	Pes	Tot	Veq	% (C+P)	Dens. equ.	LOS		A14 ¹³⁰
										1273	231	298	1802	2066	29%	11.72	B	↑	Div. Racc. Casalecchio 1 *
Imm. Racc. Casalecchio 1 *	↓	1380	326	357	2063	2404	33%	10.44	B	2018	334	374	2725	3078	26%	18.01	D	↑	Div. Racc. Casalecchio 2 *
Imm. Racc. Casalecchio 2 *	↓	2020	483	479	2982	3463	32%	14.83	C	2242	340	378	2960	3319	24%	11.71	B	↑	Imm. A13 *
Div. A13 *	↓	1897	467	467	2830	3296	33%	14.99	C	2022	321	311	2654	2969	24%	14.85	C	↑	Div. A13 *
Imm. A13 *	↓	1799	419	395	2612	3019	31%	13.62	C	1964	325	311	2600	2917	24%	14.40	C	↑	Imm. Fiera *
Imm. Fiera *	↓	1452	389	385	2225	2612	35%	13.37	C	1746	269	297	2311	2594	24%	13.11	C	↑	Div. Fiera *
										1881	272	299	2452	2737	23%	16.78	C	↑	Imm. T.I. Bologna San Lazzaro *
* 3° corsia ¹¹⁰																			
T.I. = Tornaindietro																			

Nota: I flussi delle immissioni e delle diversioni sono quelli che interessano l'area di influenza dell'immissione o della diversione rispetto alla quale viene calcolato il LOS, non sono quindi flussi in sezione. I LOS delle immissioni e diversioni riguardano l'area di influenza dell'immissione o della diversione secondo procedura HCM.

Il potenziamento dell'infrastruttura autostradale consente di aumentare la capacità fornendo, per l'ora di punta mattutina 8:00 – 9:00 del giorno feriale medio del periodo neutro, LOS più che adeguati su tutte le tratte di intervento lungo la A14 ed anche lungo il Raccordo di Casalecchio. I LOS E presenti nel corrispondente scenario programmatico 2030 non sono più presenti nello scenario progettuale 2030 sia lungo le tratte sia alle connessioni.

Tabella 61 Scenario progettuale 2040: ora di punta GFMN – Tratte Autostradali

SCENARIO PROGETTUALE 2040 NODO AUTOSTRADALE BOLOGNESE		CARREGGIATA SUD								CARREGGIATA NORD								SCENARIO PROGETTUALE 2040 NODO AUTOSTRADALE BOLOGNESE			
A14 ¹³⁰		Leg	Com	Pes	Tot	Veq	% (C+P)	Dens. equ.	LOS		Leg	Com	Pes	Tot	Veq	% (C+P)	Dens. equ.	LOS		A14 ¹³⁰	
All. A1 - Bologna Borgo P. (dato da macromodello)	↓	2845	381	401	3627	4018	22%	-	C		3163	384	331	3878	4236	18%	-	C	↑	Bologna Borgo P. - All. A1 (dato da macromodello)	
Bologna Borgo P. – Racc. Casalecchio	↓	2353	346	317	3015	3347	22%	11.67	C		2431	271	272	2974	3245	18%	11.30	C	↑	Racc. Casalecchio – Bologna Borgo P.	
Racc. Casalecchio – A13 *	↓	3385	468	446	4299	4756	21%	17.60	D		3281	366	390	4037	4415	19%	15.93	C	↑	A13 - Racc. Casalecchio *	
Div. A13 - Imm. A13 *	↓	2447	309	332	3087	3408	21%	11.99	C		2099	231	224	2554	2781	18%	9.66	B	↑	Div. A13 - Imm. A13 *	
A13 - Fiera *	↓	3208	438	399	4044	4462	21%	17.63	D		3136	343	317	3797	4127	17%	15.71	C	↑	Fiera - A13 *	
Sfiocco Fiera - Imm. Fiera *	↓	2136	380	360	2875	3244	26%	11.42	C		2288	282	295	2865	3153	20%	10.97	B	↑	Div. Fiera - Imm. Fiera *	
Fiera – Bologna San Lazzaro *	↓	2529	398	397	3323	3721	24%	13.33	C		2757	295	300	3351	3648	18%	12.70	C	↑	Bologna San Lazzaro – Fiera *	
* 3° corsia ¹¹⁰																					
RACCORDO CASALECCHIO ¹³⁰										RACCORDO CASALECCHIO ¹³⁰											
Bologna Casalecchio – A14	↓	1067	125	134	1326	1455	19%	7.53	B		793	87	112	993	1093	20%	5.65	A	↑	A14 – Bologna Casalecchio	

Tabella 62 Scenario progettuale 2040: ora di punta GFMN – Connessioni Autostradali

SCENARIO PROGETTUALE 2040 NODO AUTOSTRADALE BOLOGNESE		CARREGGIATA SUD								CARREGGIATA NORD								SCENARIO PROGETTUALE 2040 NODO AUTOSTRADALE BOLOGNESE			
A14 ¹³⁰		Leg	Com	Pes	Tot	Veq	% (C+P)	Dens. equ.	LOS		Leg	Com	Pes	Tot	Veq	% (C+P)	Dens. equ.	LOS		A14 ¹³⁰	
											1314	246	306	1866	2141	30%	11.99	B	↑	Div. Racc. Casalecchio 1 *	
Imm. Racc. Casalecchio 1 *	↓	1490	315	346	2151	2481	31%	10.49	B		2035	367	390	2792	3170	27%	18.67	D	↑	Div. Racc. Casalecchio 2 *	
Imm. Racc. Casalecchio 2 *	↓	2167	471	451	3089	3550	30%	14.86	C		2241	373	392	3005	3387	25%	12.14	C	↑	Imm. A13 *	
Div. A13 *	↓	2044	461	442	2946	3397	31%	14.87	C		2057	344	318	2718	3048	24%	15.32	C	↑	Div. A13 *	
Imm. A13 *	↓	1948	437	400	2785	3203	30%	13.87	C		2016	345	318	2679	3010	25%	14.74	C	↑	Imm. Fiera *	
Imm. Fiera *	↓	1537	407	399	2343	2746	34%	13.65	C		1747	295	300	2342	2639	25%	13.36	C	↑	Div. Fiera *	
											1887	302	302	2490	2792	24%	17.14	D	↑	Imm. T.I. Bologna San Lazzaro *	
* 3° corsia ¹¹⁰																					
T.I. = Tornaindietro																					

Nota: I flussi delle immissioni e delle diversioni sono quelli che interessano l'area di influenza dell'immissione o della diversione rispetto alla quale viene calcolato il LOS, non sono quindi flussi in sezione. I LOS delle immissioni e diversioni riguardano l'area di influenza dell'immissione o della diversione secondo procedura HCM.

Anche rispetto all'orizzonte temporale 2040 il potenziamento dell'infrastruttura autostradale consente di aumentare la capacità fornendo, per l'ora di punta mattutina 8:00 – 9:00 del giorno feriale medio del periodo neutro, LOS più che adeguati su tutte le tratte di intervento lungo la A14 ed anche lungo il Raccordo di Casalecchio. I LOS E presenti nel corrispondente scenario programmatico 2040 non sono più presenti nello scenario progettuale 2040 sia lungo le tratte sia alle connessioni.

Con riferimento al TGMA si hanno le stime riportate nelle seguenti tabelle.

Tabella 63 Scenario progettuale 2030: TGMA – tratte autostradali

TGMA Bidirezionale		Scenario progettuale 2030			
AUTOSTR	DESCRIZIONE	LEGG	COMM	PES	TOTALE
A14	All. A1 - Bologna Borgo Panigale	38'605	4'922	8'203	51'731
A14	Bologna Borgo Panigale – Ramo Casalecchio	49'703	6'134	8'750	64'587
A14	Ramo Casalecchio - All. A13 *	49'450	6'009	7'551	63'010
A14	All. A13 - Bologna Fiera *	103'359	11'103	19'923	134'386
A14	Bologna Fiera - Bologna S. Lazzaro *	36'930	3'804	7'133	47'867
A14	Bologna S. Lazzaro – Ponte Rizzoli	48'881	6'428	12'063	67'372
Racc. Cas.	All. A1 - Bologna Casalecchio	23'006	3'490	4'977	31'473
Racc. Cas.	Bologna Casalecchio – All. A14	16'512	2'307	3'950	22'769
VTGMA A14	All. Racc Casalecchio – Bologna S. Lazzaro	58'053	7'102	13'521	78'677

* 3° corsia

Il contemporaneo potenziamento del Sistema Tangenziale e le opere sul territorio funzionali all'intervento considerate nel quadro progettuale, consentono di alleggerire il sistema autostradale urbano: il VTGMA passa infatti dagli 85'400 veic.bidir.totali/g dello scenario programmatico 2030 ai 78'700 veic.bidir.totali/g dello scenario progettuale 2030.

Tabella 64 Scenario progettuale 2040: TGMA – tratte autostradali

TGMA Bidirezionale		Scenario progettuale 2040			
AUTOSTR	DESCRIZIONE	LEGG	COMM	PES	TOTALE
A14	All. A1 - Bologna Borgo Panigale	68'568	7'538	12'878	88'984
A14	Bologna Borgo Panigale – Ramo Casalecchio	50'297	5'753	11'184	67'233
A14	Ramo Casalecchio - All. A13 *	67'275	8'089	15'195	90'559
A14	All. A13 - Bologna Fiera *	59'897	7'158	13'069	80'123
A14	Bologna Fiera - Bologna S. Lazzaro *	55'620	7'053	13'034	75'707
A14	Bologna S. Lazzaro – Ponte Rizzoli	77'060	7'851	14'052	98'963
Racc. Cas.	All. A1 - Bologna Casalecchio	24'237	3'485	5'048	32'771
Racc. Cas.	Bologna Casalecchio – All. A14	17'479	2'323	4'009	23'811
VTGMA A14	All. Racc Casalecchio – Bologna S. Lazzaro	60'948	7'503	13'957	82'408

* 3° corsia

Il contemporaneo potenziamento del Sistema Tangenziale e le opere sul territorio funzionali all'intervento considerate nel quadro progettuale, consentono di alleggerire il sistema autostradale urbano: il VTGMA passa infatti dagli 89.000 veic.bidir.totali/g dello scenario programmatico 2040 agli 82.400 veic.bidir.totali/g dello scenario progettuale 2040.



10.2 Tangenziale

Con riferimento all'ora di punta mattutina 8:00 – 9:00 del giorno feriale medio del periodo neutro si hanno le stime riportate nelle seguenti tabelle. Le risultanze riguardano l'ora di punta mattutina 8:00 – 9:00 del giorno feriale medio del periodo neutro (GFMN). Si riportano poi i TGMA ed i VTGMA del sistema complanare.

Tabella 65 Scenario progettuale 2030: ora di punta GFMN – Tratte Tangenziale

SCENARIO PROGETTUALE 2030 TANGENZIALE		CARREGGIATA SUD								CARREGGIATA NORD								SCENARIO PROGETTUALE 2030 TANGENZIALE	
TANGENZIALE		Leg	Com	Pes	Tot	Veq	% (C+P)	Speed [km/h]	LOE	Leg	Com	Pes	Tot	Veq	% (C+P)	Speed [km/h]	LOE		TANGENZIALE
S1 - S2 90	↓	2350	181	176	2708	2886	13%	88	Ottimo	1713	224	212	2149	2366	20%	89	Ottimo	↑	S2 - S1 90
S2 - S3 90	↓	2728	230	191	3149	3360	13%	81	Buono	2206	272	237	2715	2970	19%	79	Buono	↑	S3 - S2 90
S3 - S4*	↓	3511	315	200	4026	4283	13%	80	Ottimo	3313	370	233	3916	4217	15%	78	Ottimo	↑	S4 - S3*
S4 - Lazzaretto *	↓	3718	312	212	4242	4504	12%	79	Ottimo	3777	422	270	4470	4816	15%	80	Ottimo	↑	Lazzaretto - S4*
Lazzaretto - S5*	↓	3998	318	183	4500	4750	11%	82	Ottimo	3761	415	279	4454	4801	16%	81	Ottimo	↑	S5 - Lazzaretto*
S5 - S6 *	↓	4495	358	212	5065	5350	11%	80	Ottimo	4286	397	288	4971	5313	14%	73	Buono	↑	S6 - S5*
S6 - A13 *	↓	4153	339	197	4688	4956	11%	80	Ottimo									↑	TdS A13 -S6 * ***
TdS A13 - S7 ** ***	↓																	↑	TdS S7 - A13 ** ***
S7 - S8**	↓	4398	319	162	4878	5118	10%	79	Ottimo	3682	421	346	4448	4832	17%	80	Ottimo	↑	S8 - S7**
S8 - S10 *	↓	4007	226	142	4376	4560	8%	77	Ottimo	3475	306	286	4067	4363	15%	80	Ottimo	↑	S10 - S8*
S10 - S11 *	↓	3817	248	152	4217	4417	9%	82	Ottimo	3504	272	273	4048	4320	13%	83	Ottimo	↑	S11 - S10*
S11 - S12 *	↓	3344	244	97	3685	3855	9%	82	Ottimo	3384	273	205	3861	4100	12%	83	Ottimo	↑	S12 - S11*
TdS S12 - S13 ***	↓									3396	276	121	3792	3991	10%	83	Ottimo	↑	S13 - S12*
																		↑	TdS Bologna S. Lazzaro - S13 * ***
* 3° corsia – strada urbana di scorrimento 80																			
** 4° corsia – strada urbana di scorrimento 80																			
*** cfr tab seguente relativa alle connessioni																			
Ramo Verde 90		Leg	Com	Pes	Tot	Veq	% (C+P)	Speed [km/h]	LOE	Leg	Com	Pes	Tot	Veq	% (C+P)	Speed [km/h]	LOE		Ramo Verde 90
S1a - S2a	↓	923	90	92	1105	1195	16%	85	Buono	1082	143	68	1292	1398	16%	83	Buono	↑	S2a - S1a
S2a - S3	↓	1236	167	150	1553	1711	20%	81	Buono	1530	177	135	1841	1997	17%	82	Buono	↑	S3 - S2a

Tabella 66 Scenario progettuale 2030: ora di punta GFMN – Connessioni Tangenziale



SCENARIO PROGETTUALE 2030 TANGENZIALE		CARREGGIATA SUD								CARREGGIATA NORD								SCENARIO PROGETTUALE 2030 TANGENZIALE	
TANGENZIALE		Leg	Com	Pes	Tot	Veq	% (C+P)	Dens. equ.	LOS	Leg	Com	Pes	Tot	Veq	% (C+P)	Dens. equ.	LOS		TANGENZIALE
										2113	371	234	2717	3019	22%	13.56	C	↑	Imm. S4bis *
Div. S4 *	↓	2342	315	200	2856	3114	18%	14.35	C	2571	423	270	3264	3610	21%	16.25	C	↑	Div. S4bis *
Div. S4bis *	↓	2199	224	162	2584	2777	15%	12.33	C	2396	424	267	3087	3432	22%	13.59	C	↑	Imm. Lazzaretto *
Imm. S4bis *	↓	2635	312	213	3160	3422	17%	13.46	C	2486	408	274	3167	3508	22%	15.87	C	↑	Div. Lazzaretto *
Div. Lazzaretto *	↓	2577	312	213	3101	3363	17%	18.68	D	2060	343	226	2629	2914	22%	14.69	C	↑	Imm. S5 *
Imm. Lazzaretto *	↓	2765	317	184	3266	3517	15%	12.61	C	2700	397	288	3384	3727	20%	15.97	C	↑	Div. S5 *
Div. S5 *	↓	2578	318	183	3079	3330	16%	13.20	C	2638	397	288	3323	3665	21%	11.58	B	↑	Imm. S6 *
Imm. S5 *	↓	3022	359	211	3592	3877	16%	13.99	C	4291	436	301	5029	5397	15%	17.93	D	↑	TdS Imm. A13 – Div. S6 *
Div. S6 *	↓	2844	359	212	3414	3700	17%	13.98	C	3972	486	331	4789	5197	17%	13.53	C	↑	TdS Imm. S7 – Div. A13 **
Div. A13 *	↓	2835	170	76	3081	3204	8%	9.95	B	4060	485	339	4884	5296	17%	14.05	C	↑	TdS Imm. S7bis – Div. S7 **
TdS Imm. A13 – Div. S7 **	↓	5154	378	241	5773	6083	11%	16.22	C	2133	339	268	2740	3043	22%	15.29	C	↑	Div. S7bis **
TdS Imm. S7 – Div. S7bis **	↓	4487	326	192	5005	5264	10%	13.04	C	2304	306	286	2896	3192	20%	18.03	D	↑	Div. S8 *
Imm. S7bis **	↓	2513	262	138	2913	3113	14%	11.18	B	2073	303	287	2664	2959	22%	12.93	C	↑	Imm. S10 *
TdS Imm. S8 – Div. S8bis *	↓	3985	286	137	4407	4618	10%	14.53	C	2387	272	273	2931	3203	19%	15.03	C	↑	Div. S10 *
Imm. S8bis *	↓	2672	226	141	3039	3222	12%	10.07	B	2432	271	276	2979	3253	18%	12.85	C	↑	Imm. S11 *
Div. S10 *	↓	2772	227	142	3141	3325	12%	13.55	C	2822	335	292	3448	3761	18%	11.06	B	↑	TdS Imm. S11bis – Div. S11 *
Imm. S10 *	↓	2532	250	151	2933	3133	14%	10.85	B	2369	273	205	2846	3085	17%	13.30	C	↑	Div. S11bis *
Div. S11 *	↓	2598	248	152	2998	3198	13%	12.19	C	2397	273	205	2875	3114	17%	12.49	C	↑	Imm. S12 *
TdS Imm S11 – Div. S11bis *	↓	2768	282	157	3207	3426	14%	9.44	B	2687	276	121	3083	3282	13%	12.10	C	↑	Div. S12 *
Imm. S11bis *	↓	2291	247	98	2636	2808	13%	10.19	B	2746	276	121	3142	3340	13%	8.69	B	↑	Imm. S13 *
Div. S12 *	↓	2422	244	97	2763	2933	12%	11.31	B	2677	266	125	3069	3264	13%	9.96	B	↑	TdS Bologna S. Lazzaro – Div. S13 *
TdS Imm. S12 – Div. S13 *	↓	3570	242	143	3955	4147	10%	13.26	C										
* 3° corsia – strada urbana di scorrimento 																			
** 4° corsia – strada urbana di scorrimento 																			

Nota: I flussi delle immissioni e delle diversioni sono quelli che interessano l'area di influenza dell'immissione o della diversione rispetto alla quale viene calcolato il LOS, non sono quindi flussi in sezione. I LOS delle immissioni e diversioni riguardano l'area di influenza dell'immissione o della diversione secondo procedura HCM.

Tabella 67 Scenario progettuale 2040: ora di punta GFMN – Tratte Tangenziale

SCENARIO PROGETTUALE 2040 TANGENZIALE		CARREGGIATA SUD								CARREGGIATA NORD								SCENARIO PROGETTUALE 2040 TANGENZIALE	
TANGENZIALE		Leg	Com	Pes	Tot	Veq	% (C+P)	Speed [km/h]	LOE	Leg	Com	Pes	Tot	Veq	% (C+P)	Speed [km/h]	LOE		TANGENZIALE
S1 - S2 90	↓	2409	186	193	2787	2977	14%	88	Ottimo	1713	228	236	2177	2409	21%	89	Ottimo	↑	S2 - S1 90
S2 - S3 90	↓	2752	234	195	3181	3396	13%	80	Buono	2220	275	259	2753	3020	19%	78	Buono	↑	S3 - S2 90
S3 - S4*	↓	3582	327	199	4108	4371	13%	80	Ottimo	3268	376	258	3901	4218	16%	78	Ottimo	↑	S4 - S3*
S4 - Lazzaretto *	↓	3788	326	231	4345	4623	13%	79	Ottimo	3742	426	294	4462	4822	16%	80	Ottimo	↑	Lazzaretto - S4*
Lazzaretto - S5*	↓	4033	328	202	4563	4827	12%	81	Ottimo	3718	415	296	4429	4784	16%	81	Ottimo	↑	S5 - Lazzaretto*
S5 - S6 *	↓	4518	370	228	5115	5414	12%	80	Ottimo	4270	422	314	5005	5373	15%	72	Buono	↑	S6 - S5*
S6 - A13 *	↓	4153	344	214	4711	4990	12%	80	Ottimo									↑	TdS A13 - S6 * ***
TdS A13 - S7 ****	↓																	↑	TdS S7 - A13 ****
S7 - S8**	↓	4487	347	172	5005	5264	10%	79	Ottimo	3754	436	379	4569	4977	18%	80	Ottimo	↑	S8 - S7**
S8 - S10 *	↓	4072	227	133	4432	4612	8%	77	Ottimo	3494	316	321	4131	4449	15%	80	Ottimo	↑	S10 - S8*
S10 - S11 *	↓	3877	257	138	4271	4468	9%	82	Ottimo	3521	282	293	4096	4383	14%	82	Ottimo	↑	S11 - S10*
S11 - S12 *	↓	3403	241	91	3736	3902	9%	82	Ottimo	3460	278	214	3952	4198	12%	83	Ottimo	↑	S12 - S11*
TdS S12 - S13 ****	↓									3456	281	131	3868	4074	11%	83	Ottimo	↑	S13 - S12*
																		↑	TdS Bologna S. Lazzaro - S13 * ***
* 3° corsia – strada urbana di scorrimento 80																			
** 4° corsia – strada urbana di scorrimento 80																			
*** cfr tab seguente relativa alle connessioni																			
Ramo Verde 90			Leg	Com	Pes	Tot	Veq	% (C+P)	Speed [km/h]	LOE	Leg	Com	Pes	Tot	Veq	% (C+P)	Speed [km/h]	LOE	Ramo Verde 90
S1a - S2a	↓	944	97	103	1144	1244	17%	85	Buono	1017	137	73	1227	1332	17%	83	Buono	↑	S2a - S1a
S2a - S3	↓	1252	162	153	1567	1725	20%	80	Buono	1450	168	149	1767	1926	18%	82	Buono	↑	S3 - S2a

Tabella 68 Scenario progettuale 2040: ora di punta GFMN – Connessioni Tangenziale

SCENARIO PROGETTUALE 2040 TANGENZIALE		CARREGGIATA SUD								CARREGGIATA NORD								SCENARIO PROGETTUALE 2040 TANGENZIALE	
TANGENZIALE		Leg	Com	Pes	Tot	Veq	% (C+P)	Dens. equ.	LOS	Leg	Com	Pes	Tot	Veq	% (C+P)	Dens. equ.	LOS		TANGENZIALE
										2099	374	259	2732	3048	23%	13.88	C	↑	Imm. S4bis *
Div. S4 *	↓	2379	328	199	2906	3169	18%	14.43	C	2552	426	294	3271	3631	22%	16.60	C	↑	Div. S4bis *
Div. S4bis *	↓	2236	229	170	2634	2834	15%	12.52	C	2368	425	293	3086	3444	23%	13.80	C	↑	Imm. Lazzaretto *
Imm. S4bis *	↓	2667	325	232	3224	3503	17%	13.89	C	2462	407	291	3161	3510	22%	16.10	C	↑	Div. Lazzaretto *
Div. Lazzaretto *	↓	2600	326	232	3158	3437	18%	19.14	D	2034	345	241	2619	2912	22%	14.91	C	↑	Imm. S5 *
Imm. Lazzaretto *	↓	2759	334	203	3296	3564	16%	12.96	C	2675	422	313	3410	3777	22%	16.42	C	↑	Div. S5 *
Div. S5 *	↓	2581	328	202	3111	3375	17%	13.55	C	2599	421	314	3333	3701	22%	11.82	B	↑	Imm. S6 *
Imm. S5 *	↓	3011	371	228	3611	3910	17%	14.31	C	4290	466	327	5082	5479	16%	18.41	D	↑	TdS Imm. A13 – Div. S6 *
Div. S6 *	↓	2854	369	228	3451	3750	17%	14.27	C	4060	510	352	4921	5351	17%	13.96	C	↑	TdS Imm. S7 – Div. A13 **
Div. A13 *	↓	2845	167	83	3095	3220	8%	10.17	B	4164	506	365	5034	5470	17%	14.60	C	↑	TdS Imm. S7bis – Div. S7 **
TdS Imm. A13 – Div. S7 **	↓	5249	407	252	5908	6238	11%	16.76	C	2142	350	293	2785	3106	23%	15.71	C	↑	Div. S7bis **
TdS Imm. S7 – Div. S7bis **	↓	4584	356	201	5141	5419	11%	13.52	C	2300	316	321	2937	3256	22%	18.66	D	↑	Div. S8 *
Imm. S7bis **	↓	2528	284	146	2957	3172	15%	11.50	B	2093	319	319	2732	3051	23%	13.46	C	↑	Imm. S10 *
TdS Imm. S8 – Div. S8bis *	↓	4058	299	143	4500	4722	10%	14.82	C	2376	282	293	2951	3238	19%	15.37	C	↑	Div. S10 *
Imm. S8bis *	↓	2725	226	133	3084	3264	12%	10.05	B	2418	282	292	2992	3279	19%	13.11	C	↑	Imm. S11 *
Div. S10 *	↓	2812	227	133	3172	3353	11%	13.50	C	2834	354	306	3494	3824	19%	11.27	B	↑	TdS Imm. S11bis – Div. S11 *
Imm. S10 *	↓	2552	257	138	2947	3144	13%	10.92	B	2386	278	214	2878	3124	17%	13.49	C	↑	Div. S11bis *
Div. S11 *	↓	2627	257	138	3022	3219	13%	12.26	C	2424	277	213	2915	3160	17%	12.60	C	↑	Imm. S12 *
TdS Imm S11 – Div. S11bis *	↓	2798	290	141	3228	3443	13%	9.65	B	2730	282	131	3142	3348	13%	12.38	C	↑	Div. S12 *
Imm. S11bis *	↓	2333	241	90	2664	2829	12%	10.07	B	2803	281	131	3216	3422	13%	8.85	B	↑	Imm. S13 *
Div. S12 *	↓	2467	241	91	2800	2966	12%	11.22	B	2695	282	141	3117	3328	14%	10.16	B	↑	TdS Bologna S. Lazzaro – Div. S13 *
TdS Imm. S12 – Div. S13 *	↓	3619	238	136	3993	4179	9%	13.42	C										
* 3° corsia – strada urbana di scorrimento 																			
** 4° corsia – strada urbana di scorrimento 																			

Nota: I flussi delle immissioni e delle diversioni sono quelli che interessano l'area di influenza dell'immissione o della diversione rispetto alla quale viene calcolato il LOS, non sono quindi flussi in sezione. I LOS delle immissioni e diversioni riguardano l'area di influenza dell'immissione o della diversione secondo procedura HCM.

Tabella 69 Scenario progettuale 2030: TGMA stimato – Tangenziale

TGMA Bidirezionale DESCRIZIONE	Scenario progettuale 2030			
	LEGG	COMM	PES	TOTALE
A14 Casalecchio - S1	3'561	1'328	975	5'864
S1 - S2	43'020	5'189	4'435	52'644
S2 - S3	55'315	7'343	4'968	67'626
S3 - S4	79'593	9'922	6'120	95'635
S4 - Sv. Lazzaretto	87'103	10'779	6'526	104'408
Sv. Lazzaretto - S5	90'625	10'710	6'219	107'554
S5 - S6	105'768	12'174	7'151	125'092
S6 - A13 Arcoveggio	104'183	11'765	7'054	123'002
A13 Arcoveggio - S7	113'547	14'420	8'148	136'115
S7 - S8	99'900	12'078	7'050	119'029
S8 - S9	92'321	8'673	5'853	106'847
S9 - S10	93'336	8'613	5'937	107'885
S10 - S11	85'464	7'402	5'649	98'515
S11 - S12	79'048	7'177	4'632	90'857
S12 - S13	73'422	6'677	3'756	83'855
S13 - A14 San Lazzaro	51'121	4'447	2'439	58'007
A14 Borgo Panigale - S1a	12'073	1'897	1'656	15'626
S1a - S2a	23'072	2'223	2'428	27'723
S2a - S3	32'064	4'198	3'351	39'613
VTGMA Da S3 Ramo Verde a Bologna San Lazzaro	88'343	9'672	5'928	103'943

Tabella 70 Scenario progettuale 2040: TGMA stimato – Tangenziale

TGMA Bidirezionale DESCRIZIONE	Scenario progettuale 2040			
	LEGG	COMM	PES	TOTALE
A14 Casalecchio - S1	3'964	1'328	987	6'279
S1 - S2	43'405	5'303	4'607	53'315
S2 - S3	55'616	7'523	5'178	68'316
S3 - S4	80'665	10'302	6'426	97'393
S4 - Sv. Lazzaretto	88'065	11'109	6'878	106'053
Sv. Lazzaretto - S5	90'726	11'153	6'553	108'432
S5 - S6	105'883	12'876	7'489	126'247
S6 - A13 Arcoveggio	103'936	12'421	7'404	123'761
A13 Arcoveggio - S7	115'329	15'149	8'479	138'958
S7 - S8	101'628	12'663	7'377	121'667
S8 - S9	93'675	8'959	6'061	108'695
S9 - S10	94'702	8'890	6'152	109'744
S10 - S11	86'886	7'711	5'816	100'414
S11 - S12	80'666	7'430	4'709	92'806
S12 - S13	75'342	6'923	3'846	86'111
S13 - A14 San Lazzaro	52'453	4'673	2'572	59'698
A14 Borgo Panigale - S1a	12'505	1'951	1'706	16'162
S1a - S2a	23'194	2'239	2'614	28'048
S2a - S3	31'590	4'249	3'409	39'248
VTGMA Da S3 Ramo Verde a Bologna San Lazzaro	89'447	10'077	6'181	105'705

Il potenziamento del sistema tangenziale consente di ricondurre la funzionalità dell'infrastruttura a livelli chiaramente accettabili per l'ora di punta mattutina 8:00 – 9:00 del giorno feriale medio del periodo neutro e soprattutto nettamente migliori rispetto allo scenario programmatico sia al 2030 che al 2040.

Il sistema potenziato presenta anche una maggior capacità che si traduce in un aumento dei VTGMA sia al 2030 (da 90.000 a 103.950 veic.bidir.totali/g) sia al 2040 (da 91.000 a 105.700 veic.bidir.totali/g) dovuto sia alla diminuzione dei flussi di non attraversamento in autostrada sia ad uno sgravio della viabilità urbana che in presenza di un sistema tangenziale in sovrassaturazione si faceva carico di spostamenti che avrebbero dovuto utilizzare un rango superiore di viabilità.

10.3 Risultanze verifiche funzionali autostrada e tangenziale

Le verifiche funzionali sono state condotte secondo la metodologia ed i criteri esplicitati al paragrafo 7.4.

La verifica ha riguardato l'ora di punta mattutina 8:00 – 9:00 del giorno feriale medio del periodo neutro.

L'orizzonte temporale è stato, come prassi consolidata, l'anno di entrata in esercizio delle opere e cioè il 2030.

Le **tratte elementari della A14** hanno tutte presentato LOS migliori o uguali a LOS D e pertanto sono risultate verificate.

Le **connessioni della A14** (immissioni e diversioni) hanno tutte presentato LOS migliori o uguali a LOS D e pertanto sono risultate verificate.

Le **tratte elementari della Tangenziale** hanno tutte presentato LoE migliori o uguali a LoE Sufficiente e pertanto sono risultate verificate.

Le **connessioni della Tangenziale** (immissioni e diversioni) hanno tutte presentato LOS migliori o uguali a LOS E e pertanto sono risultate verificate.

10.4 Risultanze verifiche funzionali interconnessioni TG - Viabilità ordinaria

Le verifiche funzionali sono state condotte secondo i criteri esplicitati al paragrafo 7.5.

Le verifiche funzionali delle interconnessioni con la viabilità ordinaria hanno dato le risultanze riportate nella seguente tabella di sintesi. Il dettaglio delle analisi funzionali effettuate si trova in Appendice 1.

Tabella 71 Risultanze verifiche funzionali interconnessioni con la viabilità ordinaria

TANGENZIALE	Ambito	Tipo	LOS	Verifica
S4/4bis Sud	Urbano	Rotatoria	C	OK
S5 Sud	Urbano	Rotatoria	A	OK
S6 Sud	Urbano	Rotatoria	B	OK
S8bis Sud	Urbano	Immissione	D	OK
S10 Sud	Urbano	Rotatoria	B	OK
S11 Sud	Urbano	Canalizzato	A	OK
S11bis Sud	Urbano	Rotatoria	D	OK
S12	Urbano	Rotatoria	A	OK
S13 Sud	Urbano	Rotatoria	A	OK
S13 Nord	Extraurbano	Rotatoria	A	OK
S11 Nord	Urbano	Rotatoria	C	OK
S8 Nord	Urbano	Rotatoria	C	OK
S6 Nord	Urbano	Rotatoria	A	OK
S5 Nord	Urbano	Rotatoria	D	OK
S4bis Nord	Urbano	Rotatoria	A	OK

La verifica ha riguardato l'ora di punta mattutina 8:00 – 9:00 del giorno feriale medio del periodo neutro. L'orizzonte temporale è stato, come prassi consolidata, l'anno di entrata in esercizio delle opere e cioè il 2030.

Tutte le verifiche delle intersezioni hanno dato esito positivo.

10.5 Risultanze verifiche funzionali: rotatorie assi di accesso al sistema tangenziale

Le verifiche funzionali sono state condotte secondo la metodologia ed i criteri esplicitati al paragrafo 7.6.

La verifica ha riguardato l'ora di punta mattutina 8:00 – 9:00 del giorno feriale medio del periodo neutro.

L'orizzonte temporale è stato, come prassi consolidata, l'anno di entrata in esercizio delle opere e cioè il 2030.

Tutte le verifiche hanno dato esito positivo ad eccezione della rotatoria tra via Colombo, via Terraioli e accesso TNT che, visti i volumi di traffico elevatissimi gravitanti sul nodo, non appare essere la soluzione funzionale più adeguata.

Il dettaglio delle analisi funzionali effettuate si trova in Appendice 2.

Tabella 72 Risultanze verifiche funzionali Rotatorie assi di accesso al sistema Tangenziale

Tipo nodo	Nodo nome	LOS	Verifica
Rotatoria	Giuriolo-Arcoveggio	< Capacità	OK
Rotatoria	Marco Polo-Vasco De Gama	< Capacità	OK
Rotatoria	Mattei-Martelli-Bassa dei Sassi	< Capacità	OK
Rotatoria	Colombo-Terraioli	> Capacità	NO

11 TRAFFICO AUTOSTRADALE DI ATTRAVERSAMENTO AL NODO

Il presente capitolo rappresenta un focus sul traffico autostradale di attraversamento al nodo urbano bolognese.

11.1 Scenario attuale 2016

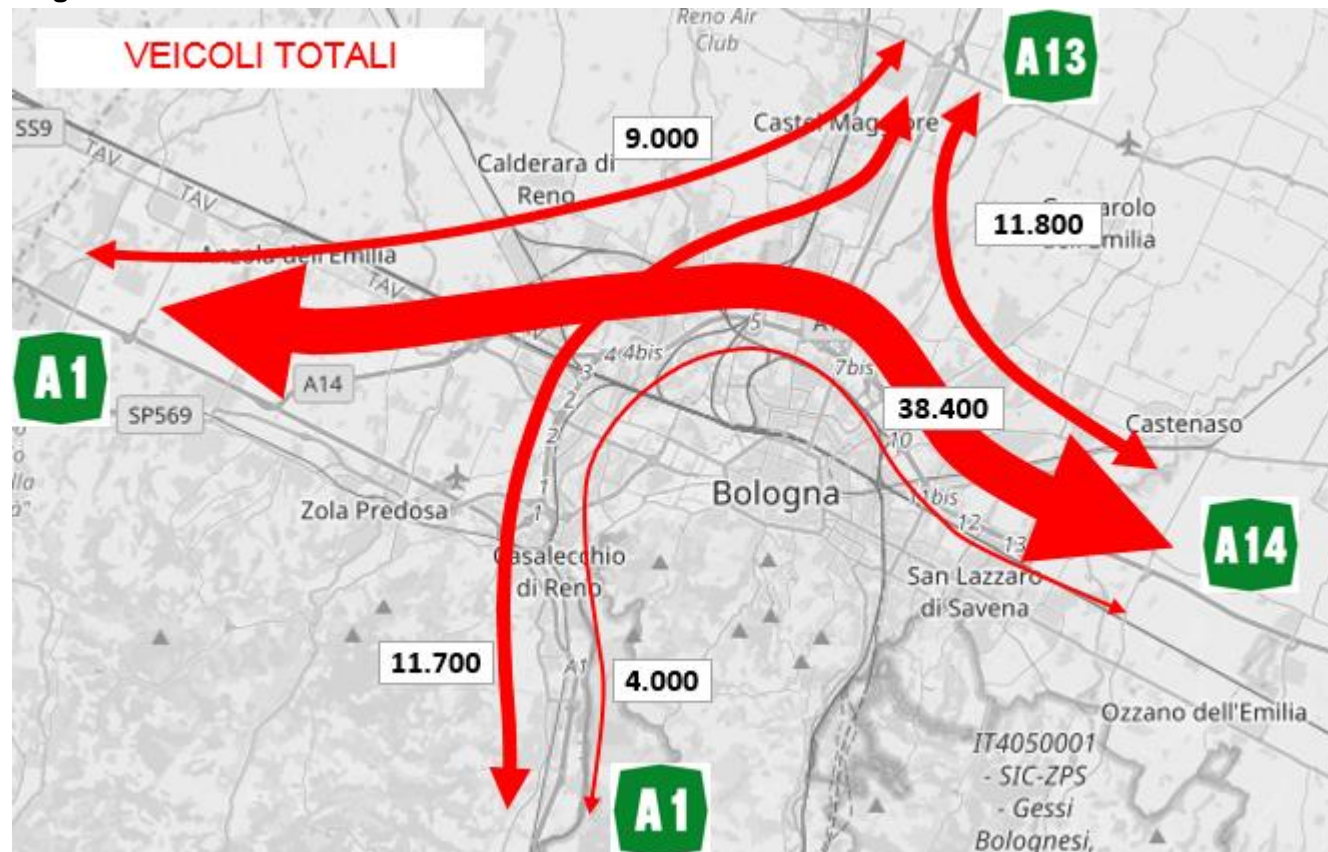
Per quanto riguarda lo stato attuale in termini di TGMA, l'analisi della matrice casello-casello della rete autostrade al 2016 ha consentito di evidenziare il traffico di attraversamento al nodo di Bologna e di disaggregarne le direttrici consentendo di evidenziare quelle interessate da flussi maggiori.

Per attraversamenti si intendono quelle componenti di traffico che hanno **origine e destinazione in caselli diversi da quelli dell'area urbana di Bologna (Casalecchio, Borgo Panigale, Arcoveggio, Fiera e San Lazzaro)**. Si intende esclusa la componente A1 Firenze ↔ A1 Milano.

Tabella 73 Movimenti giornalieri bidirezionali al nodo autostradale di Bologna – TGMA 2016

NODO DI BOLOGNA 2016		MOVIMENTI giornalieri bidirezionali			
		LEGG	COMM	PES	TOTALE
ATTRAVERSAMENTI	A14 - A13	8'373	1'281	2'133	11'787
	A14 - A1 Mi	27'817	2'995	7'544	38'356
	A14 - A1 Fi	2'886	411	683	3'980
	A13 - A1 Mi	6'025	976	2'047	9'048
	A13 - A1 Fi	7'616	1'369	2'680	11'665
	TOTALE	52'717	7'032	15'087	74'836

Figura 82 Movimenti giornalieri bidirezionali in attraversamento al nodo urbano autostradale di Bologna - TGMA 2016



La situazione al 2016 evidenzia pertanto circa 74'800 movimenti giornalieri di un giorno medio annuo (12 mesi) in attraversamento al nodo di Bologna, di cui circa 22'100 quelli commerciali + pesanti.

Il flusso largamente prevalente risulta essere lungo l'asse A1 Milano – A14, con circa 38'400 spostamenti giornalieri. Tale flusso risulta inoltre caratterizzato da una forte componente estiva.

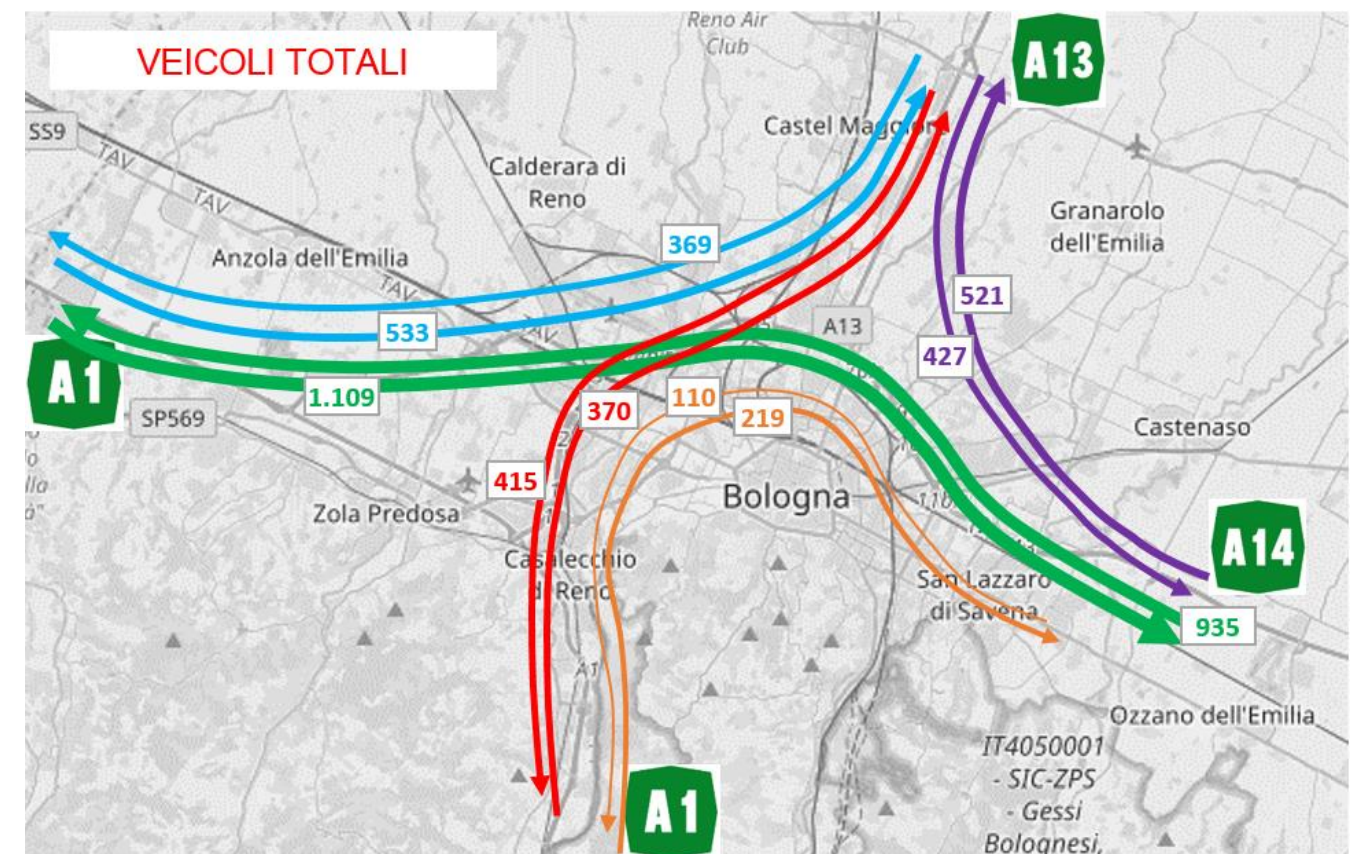
All'opposto, il flusso meno rilevante è quello tra A14 ed A1 Firenze, con circa 4'000 spostamenti giornalieri, e quindi pari a poco più di un decimo del flusso massimo.

Si riportano nel seguito anche i movimenti al nodo estratti dal modello di traffico in termini di ora di punta monodirezionale allo scenario attuale 2016.

Tabella 74 Movimenti ora di punta monodirezionali al nodo autostradale di Bologna – attuale 2016

NODO DI BOLOGNA Attuale 2016		MOVIMENTI ora di punta monodirezionali			
		LEGG	COMM	PES	TOTALE
ATTRAVERSAMENTI	A14 → A13	391	67	63	521
	A13 → A14	311	68	47	427
	A14 → A1 Mi	677	96	162	935
	A1 Mi → A14	733	150	226	1'109
	A14 → A1 Fi	82	15	13	110
	A1 Fi → A14	161	24	34	219
	A13 → A1 Mi	243	61	66	369
	A1 Mi → A13	412	75	46	533
	A13 → A1 Fi	292	48	75	415
	A1 Fi → A13	221	69	80	370
TOTALE	3'524	672	813	5'009	

Figura 83 Movimenti ora di punta monodirezionali in attraversamento al nodo urbano autostradale di Bologna – attuale 2016



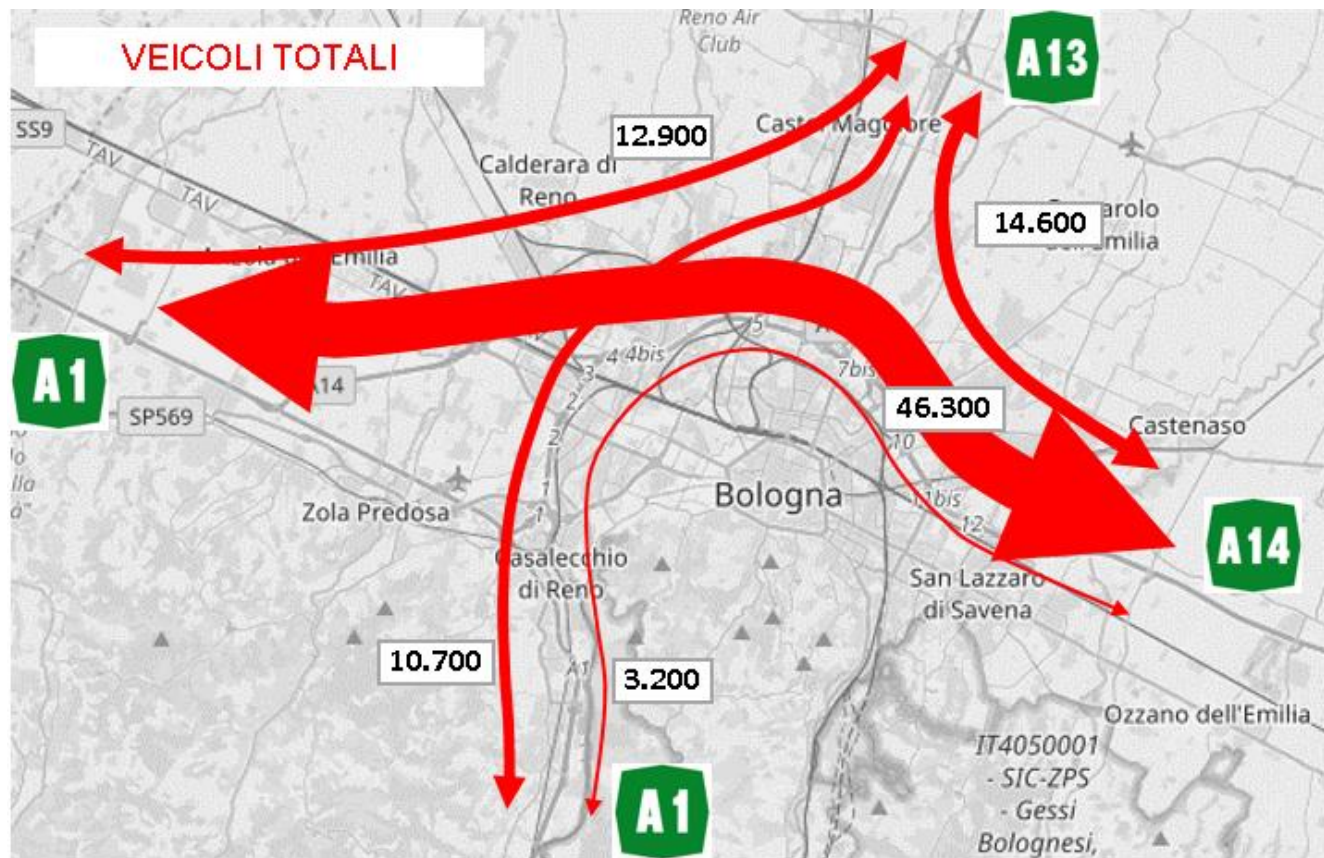
11.2 Scenario programmatico 2030

Con riferimento allo scenario programmatico al 2030 si riportano nel seguito gli attraversamenti in termini di TGMA bidirezionali ottenuti dai dati forniti dal modello di traffico attraverso opportuni coefficienti di espansione dall'ora di punta al giorno.

Tabella 75 Movimenti giornalieri bidirezionali al nodo autostradale di Bologna – TGMA programmatico 2030

NODO DI BOLOGNA Programmatico 2030	MOVIMENTI giornalieri bidirezionali				
	LEGG	COMM	PES	TOTALE	
ATTRAVERSAMENTI	A14 - A13	10'574	1'565	2'433	14'573
	A14 - A1 Mi	34'450	3'437	8'418	46'305
	A14 - A1 Fi	2'139	375	698	3'211
	A13 - A1 Mi	9'805	1'113	1'960	12'878
	A13 - A1 Fi	6'424	1'447	2'821	10'692
	TOTALE	63'392	7'937	16'330	87'659

Figura 84 Movimenti giornalieri bidirezionali in attraversamento al nodo urbano autostradale di Bologna -TGMA programmatico 2030



La situazione al programmatico 2030 evidenzia pertanto circa 87'700 movimenti giornalieri di un giorno medio annuo (12 mesi) in attraversamento al nodo di Bologna, di cui circa 24'300 quelli commerciali + pesanti.

Il flusso largamente prevalente risulta essere lungo l'asse A1 Milano – A14, con circa 46'300 spostamenti giornalieri. Tale flusso risulta inoltre caratterizzato da una forte componente estiva.

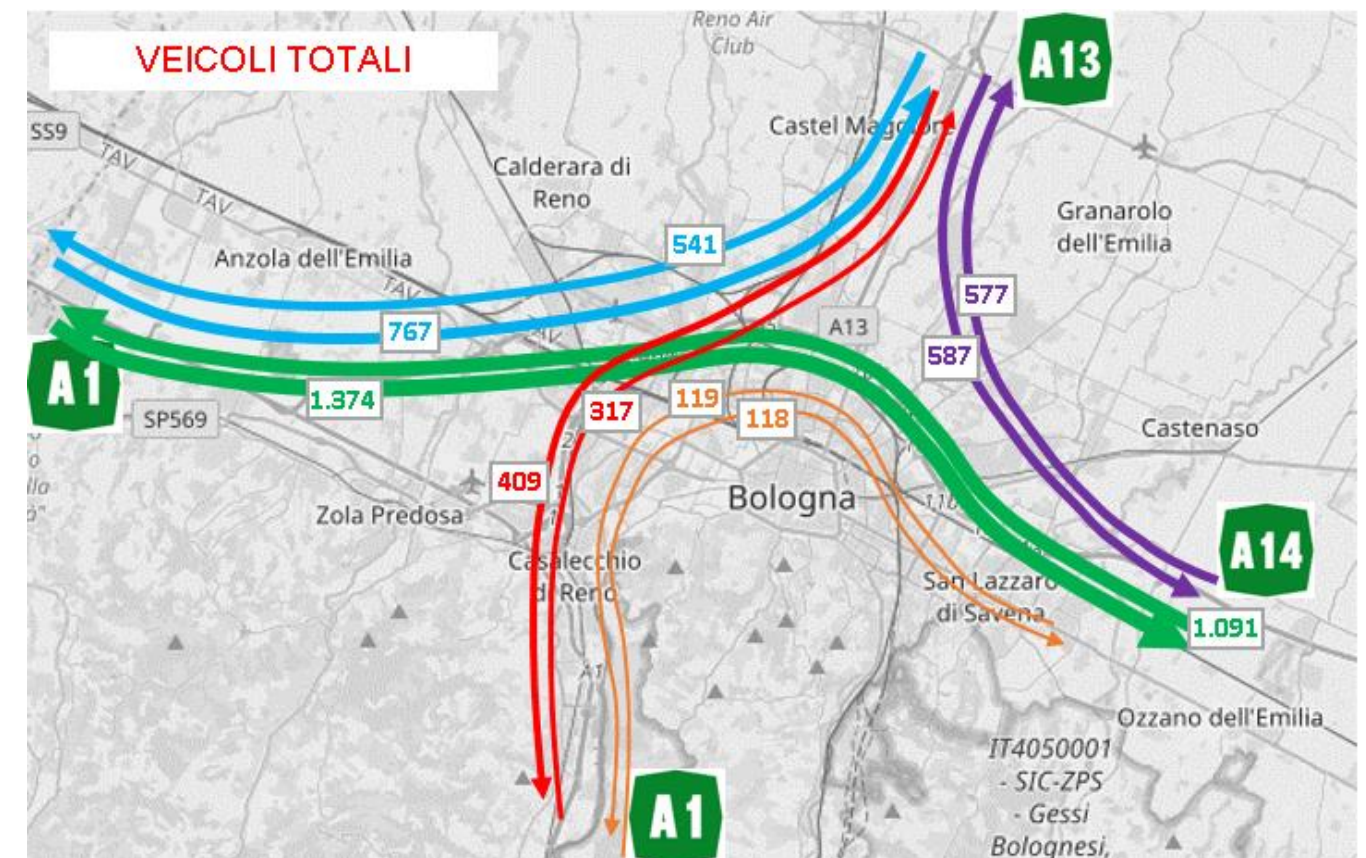
All'opposto, il flusso meno rilevante è quello tra A14 ed A1 Firenze, con circa 3'200 spostamenti giornalieri, e quindi pari a meno di un decimo del flusso massimo.

Si riportano nel seguito anche i movimenti al nodo estratti dal modello di traffico in termini di ora di punta monodirezionale allo scenario programmatico 2030.

Tabella 76 Movimenti ora di punta monodirezionali al nodo autostradale di Bologna – programmatico 2030

NODO DI BOLOGNA Programmatico 2030		MOVIMENTI ora di punta monodirezionali			
		LEGG	COMM	PES	TOTALE
ATTRAVERSAMENTI	A14 → A13	430	78	69	577
	A13 → A14	443	87	57	587
	A14 → A1 Mi	799	111	181	1'091
	A1 Mi → A14	952	170	252	1'374
	A14 → A1 Fi	91	16	13	119
	A1 Fi → A14	65	18	35	118
	A13 → A1 Mi	415	63	63	541
	A1 Mi → A13	629	94	44	767
	A13 → A1 Fi	276	50	83	409
	A1 Fi → A13	164	73	80	317
	TOTALE	4'264	761	876	5'902

Figura 85 Movimenti ora di punta monodirezionali in attraversamento al nodo urbano autostradale di Bologna – programmatico 2030



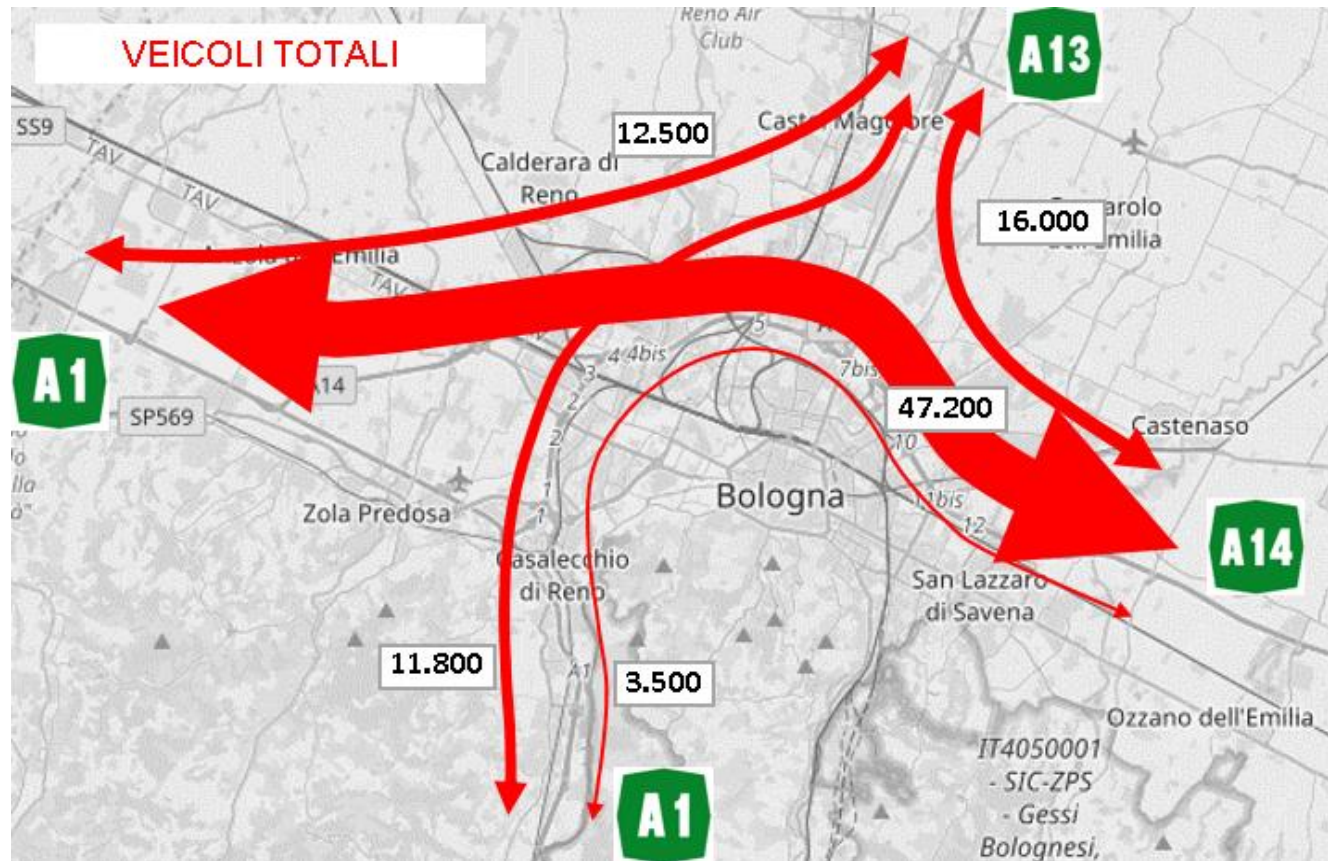
11.3 Scenario progettuale 2030

Con riferimento allo scenario progettuale al 2030 si riportano nel seguito gli attraversamenti in termini di TGMA bidirezionali ottenuti dai dati forniti dal modello di traffico attraverso opportuni coefficienti di espansione dall'ora di punta al giorno.

Tabella 77 Movimenti giornalieri bidirezionali al nodo autostradale di Bologna – TGMA progettuale 2030

NODO DI BOLOGNA Progettuale 2030		MOVIMENTI giornalieri bidirezionali			
		LEGG	COMM	PES	TOTALE
ATTRAVERSAMENTI	A14 - A13	11'792	1'617	2'602	16'011
	A14 - A1 Mi	35'279	3'478	8'459	47'216
	A14 - A1 Fi	2'336	400	730	3'466
	A13 - A1 Mi	9'391	1'119	1'985	12'495
	A13 - A1 Fi	7'383	1'502	2'910	11'795
	TOTALE	66'181	8'117	16'686	90'983

Figura 86 Movimenti giornalieri bidirezionali in attraversamento al nodo urbano autostradale di Bologna -TGMA progettuale 2030



La situazione al progettuale 2030 evidenzia pertanto circa 91'000 movimenti giornalieri di un giorno medio annuo (12 mesi) in attraversamento al nodo di Bologna, di cui circa 24'800 quelli commerciali + pesanti.

Il flusso largamente prevalente risulta essere lungo l'asse A1 Milano – A14, con circa 47'200 spostamenti giornalieri. Tale flusso risulta inoltre caratterizzato da una forte componente estiva.

All'opposto, il flusso meno rilevante è quello tra A14 ed A1 Firenze, con circa 3'500 spostamenti giornalieri, e quindi pari a meno di un decimo del flusso massimo.

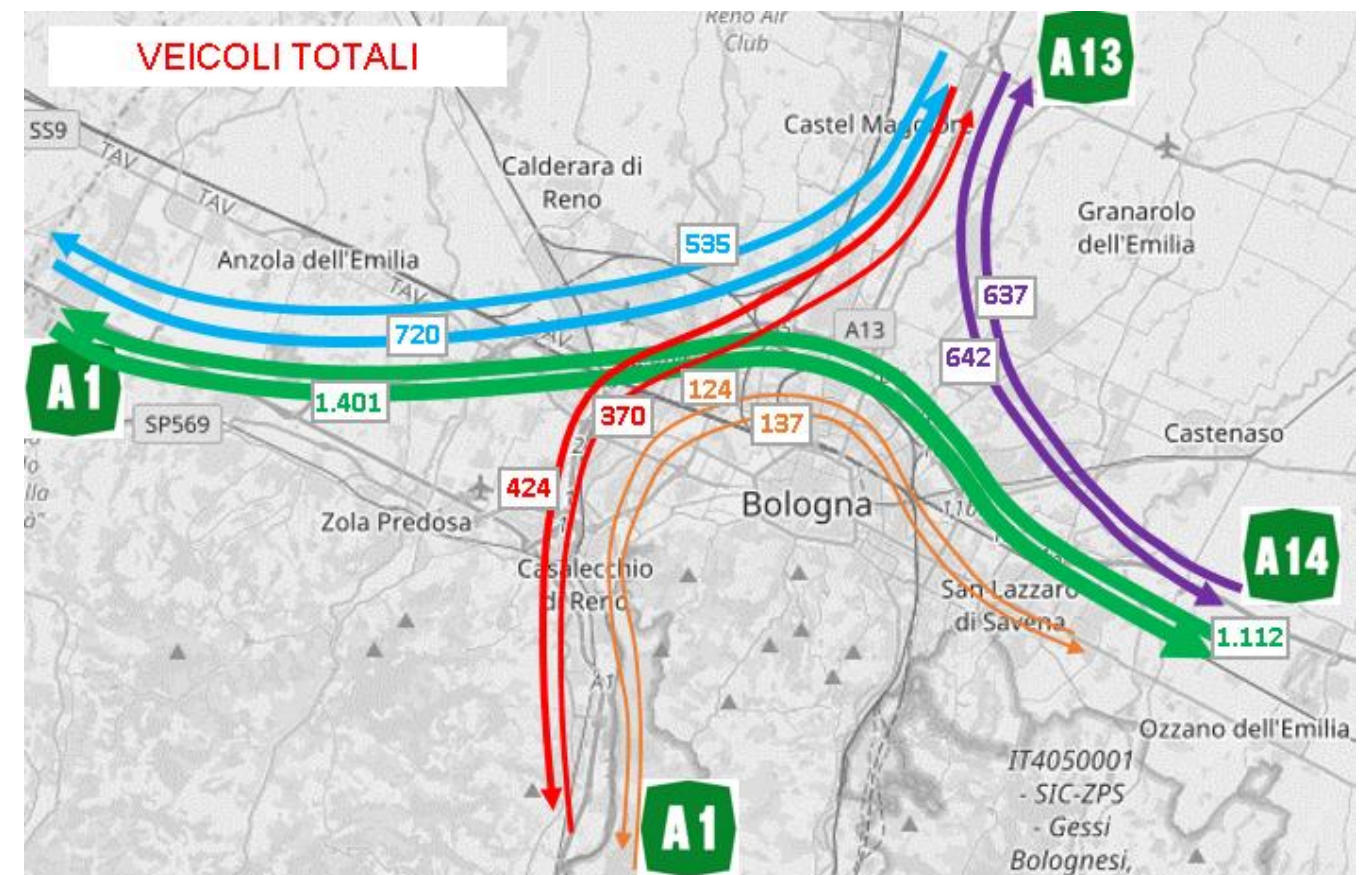
Confrontando questi valori con quelli dello scenario programmatico 2030 risulta che gli equilibri tra le differenti direttrici restano sostanzialmente inalterati.

Si riportano nel seguito anche i movimenti al nodo estratti dal modello di traffico in termini di ora di punta monodirezionale allo scenario progettuale 2030.

Tabella 78 Movimenti ora di punta monodirezionali al nodo autostradale di Bologna – progettuale 2030

NODO DI BOLOGNA Progettuale 2030		MOVIMENTI ora di punta monodirezionali			
		LEGG	COMM	PES	TOTALE
ATTRAVERSAMENTI	A14 → A13	484	81	72	637
	A13 → A14	491	90	62	642
	A14 → A1 Mi	816	112	183	1'112
	A1 Mi → A14	977	172	252	1'401
	A14 → A1 Fi	94	16	14	124
	A1 Fi → A14	81	21	35	137
	A13 → A1 Mi	409	63	63	535
	A1 Mi → A13	579	96	45	720
	A13 → A1 Fi	285	54	84	424
	A1 Fi → A13	213	73	84	370
	TOTALE	4'429	778	894	6'101

Figura 87 Movimenti ora di punta monodirezionali in attraversamento al nodo urbano autostradale di Bologna – progettuale 2030



Anche per l'ora di punta confrontando questi valori con quelli dello scenario programmatico 2030 risulta che gli equilibri tra le differenti direttrici restano sostanzialmente inalterati.

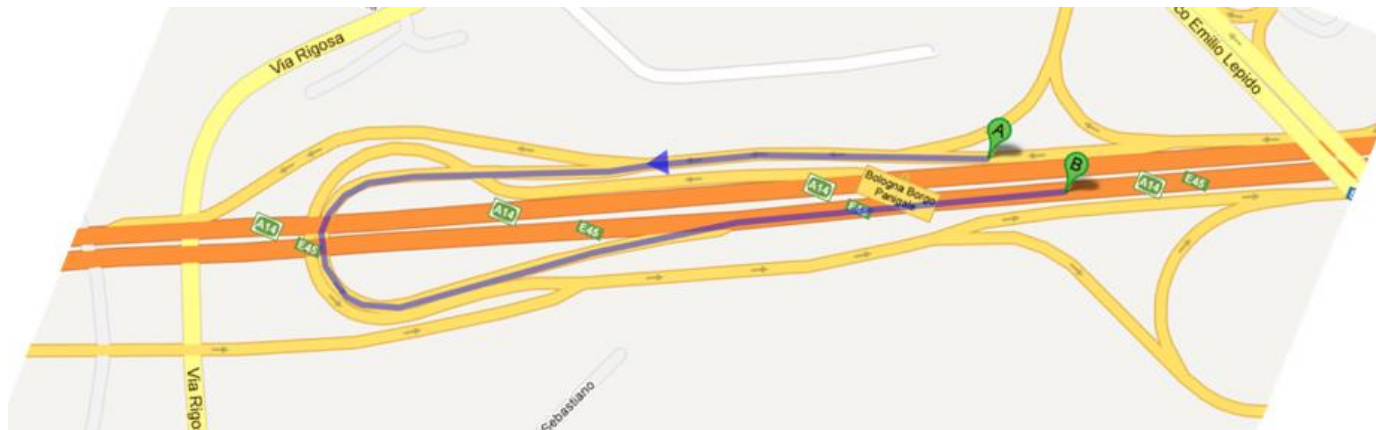
12 I TORNA-INDIETRO TRA TANGENZIALE E SISTEMA AUTOSTRADALE

Tra la Tangenziale ed il sistema autostradale, in corrispondenza dei 4 caselli cordionali di Bologna Casalecchio, Borgo Panigale, San Lazzaro e Arcoveggio, esiste un sistema di torna indietro che consente di passare da una direzione all'altra ("torna-indietro") ma cambiando sistema: da Tangenziale ad Autostrada o viceversa.

Ad esempio, nel caso di Bologna Borgo Panigale:

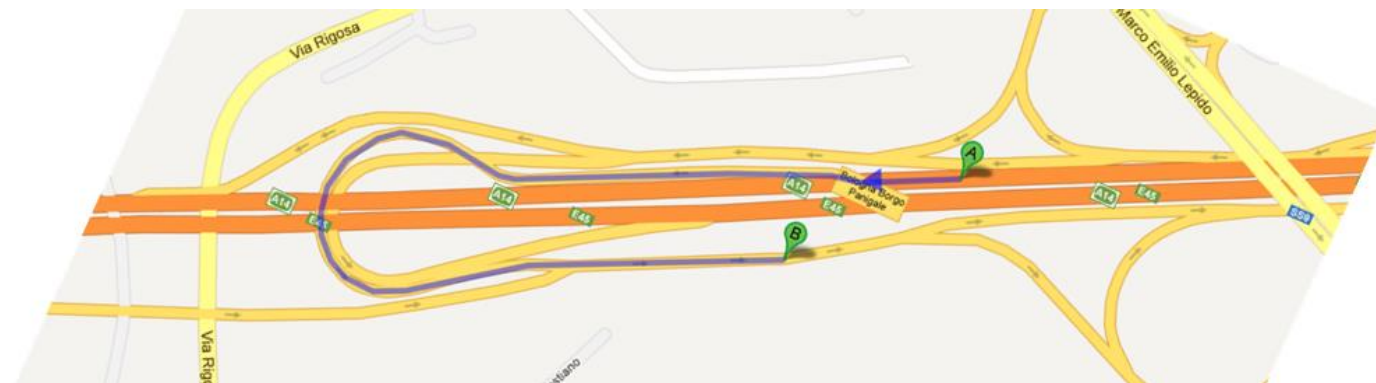
- Provenendo dalla Tangenziale in carreggiata Nord, è possibile invertire ad U il senso di marcia e proseguire sulla A14 in carreggiata Sud;
- oppure
- Provenendo dalla A14 in carreggiata Nord, è possibile invertire ad U il senso di marcia e proseguire sulla Tangenziale in carreggiata Sud.

Figura 88 Torna indietro Borgo Panigale: da Tangenziale ad A14



Fonte: Google maps

Figura 89 Torna indietro Borgo Panigale: da A14 a Tangenziale

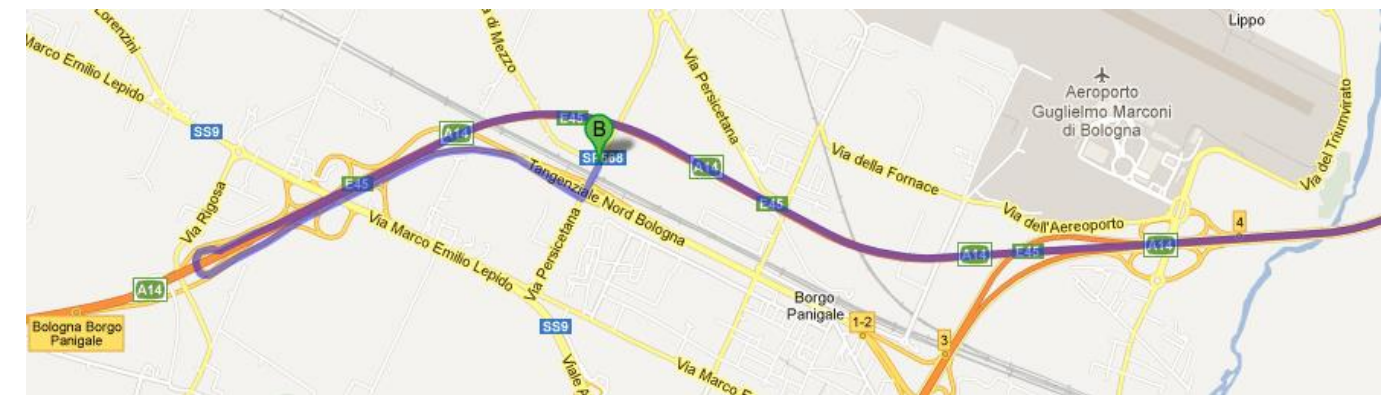


Fonte: Google maps

I suddetti torna indietro dimostrano una particolare utilità durante le ore di congestione della Tangenziale consentendo di sfruttare la maggior fluidità del traffico sulla A14 urbana.

Ad esempio, chi proviene da Imola ed è diretto agli svincoli 1-2 della Tangenziale, invece di uscire a San Lazzaro e percorrere la carreggiata Nord della Tangenziale, può restare sulla A14 (più scorrevole), evitando così il tratto centrale della Tangenziale – notoriamente più carico - invertire la marcia a Borgo Panigale e percorrere la Tangenziale in direzione Sud fino alla propria destinazione: l'allungamento del tragitto è compensato dalla forte riduzione del tempo di percorrenza.

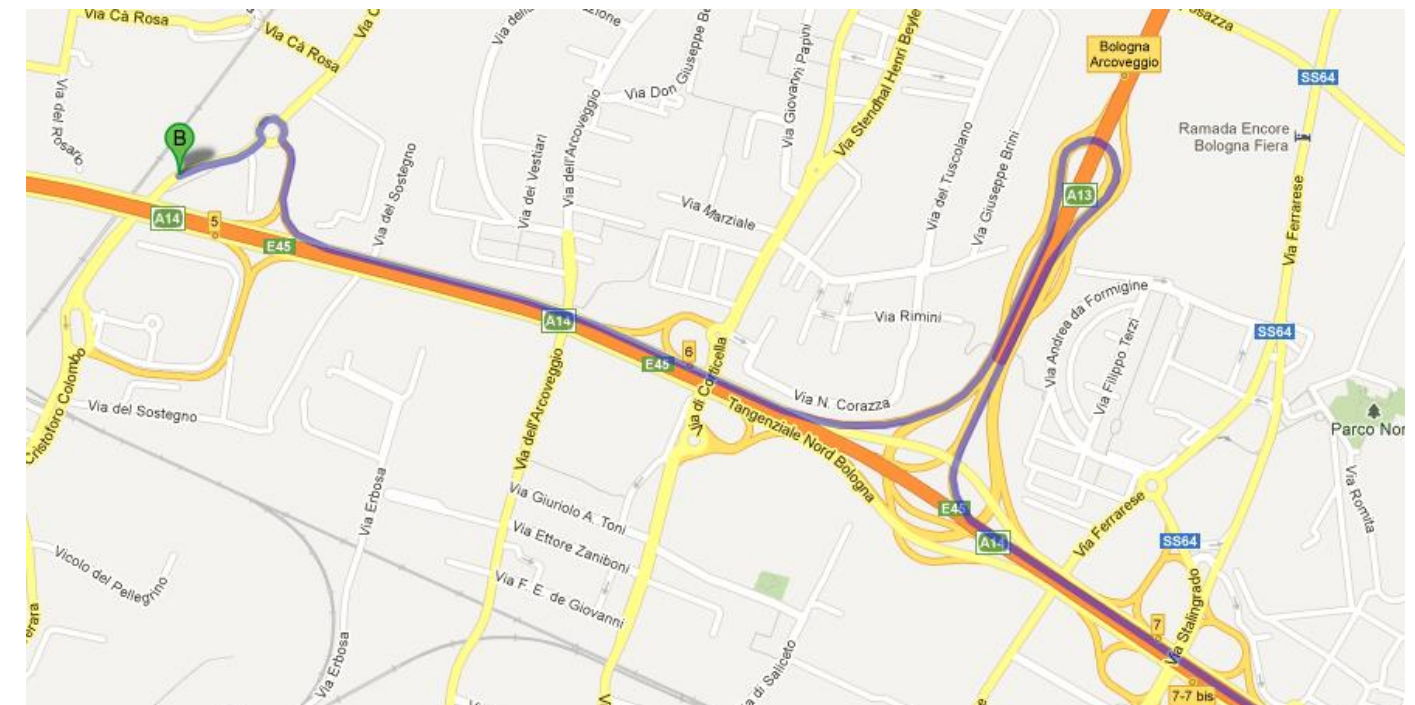
Figura 90 Esempio di utilizzo del torna indietro Borgo Panigale: da A14 a Tangenziale



Fonte: Google maps

Oppure, chi proviene da Imola ed è diretto agli svincoli 5-6 della Tangenziale, invece di uscire a San Lazzaro e percorrere la carreggiata Nord della Tangenziale, può restare sulla A14 (più scorrevole), evitando così il tratto centrale della Tangenziale, invertire la marcia ad Arcoveggio e percorrere la Tangenziale in direzione Nord fino alla propria destinazione: l'allungamento del tragitto è anche in questo caso compensato dalla forte riduzione del tempo di percorrenza.

Figura 91 Esempio di utilizzo del torna indietro Arcoveggio: da A14 a Tangenziale



Fonte: Google maps

Si riportano nel seguito i flussi in termini di ora di punta su ogni singolo torna-indietro e di TGMA bidirezionale, negli scenari attuale 2016, programmatico 2030 e progettuale 2030.

Dall'analisi delle differenze tra lo scenario progettuale e quello programmatico al 2030, risulta evidente il forte calo nel progettuale degli spostamenti che utilizzano i torna-indietro (su tutti i torna-indietro si ha una diminuzione di circa 1700 veicoli totali nell'ora di punta), in quanto la Tangenziale viene ad essere meno congestionata, con la minor necessità di utilizzo dei torna-indietro stessi.

Tabella 79: Scenario attuale 2016: Flussi dei torna-indietro - ora di punta

TORNA-INDIETRO Attuale 2016	MOVIMENTI ora di punta			
	LEGG	COMM	PES	TOTALE
Arcoveggio da TG dir. FE -> A13 dir. BO	22	9	1	32
Arcoveggio A13 dir. FE -> TG dir. BO	254	24	5	283
Borgo Panigale da TG dir. MI -> A14 dir. BO	408	65	19	492
Borgo Panigale A14 dir. MI -> TG dir. BO	254	24	15	293
Casalecchio da TG dir. FI -> A1 dir. BO	674	52	30	756
Casalecchio A1 dir. FI -> TG dir. BO	423	31	13	467
San Lazzaro da TG dir. AN -> A14 dir. BO	839	31	12	882
San Lazzaro da A14 dir. AN -> TG dir. BO	415	41	22	477
TOTALE	3.289	276	116	3.682

Tabella 80: Scenario programmatico 2030: Flussi dei torna-indietro - ora di punta

TORNA-INDIETRO Programmatico 2030	MOVIMENTI ora di punta			
	LEGG	COMM	PES	TOTALE
Arcoveggio da TG dir. FE -> A13 dir. BO	98	14	2	114
Arcoveggio A13 dir. FE -> TG dir. BO	177	28	7	212
Borgo Panigale da TG dir. MI -> A14 dir. BO	310	59	17	386
Borgo Panigale A14 dir. MI -> TG dir. BO	251	19	16	286
Casalecchio da TG dir. FI -> A1 dir. BO	342	28	30	400
Casalecchio A1 dir. FI -> TG dir. BO	286	27	4	316
San Lazzaro da TG dir. AN -> A14 dir. BO	910	53	16	979
San Lazzaro da A14 dir. AN -> TG dir. BO	459	44	22	525
TOTALE	2'833	271	115	3'218

Tabella 81: Scenario progettuale 2030: Flussi dei torna-indietro - ora di punta

TORNA-INDIETRO Progettuale 2030	MOVIMENTI ora di punta			
	LEGG	COMM	PES	TOTALE
Arcoveggio da TG dir. FE -> A13 dir. BO	521	15	11	547
Arcoveggio A13 dir. FE -> TG dir. BO	591	31	20	642
Borgo Panigale da TG dir. MI -> A14 dir. BO	38	26	4	69
Borgo Panigale A14 dir. MI -> TG dir. BO	47	8	2	56
Casalecchio da TG dir. FI -> A1 dir. BO	27	18	5	50
Casalecchio A1 dir. FI -> TG dir. BO	69	7	2	78
San Lazzaro da TG dir. AN -> A14 dir. BO	0	15	0	15
San Lazzaro da A14 dir. AN -> TG dir. BO	6	25	3	33
TOTALE	1'298	145	46	1'489

Tabella 82: Differenza progettuale – programmatico 2030: Flussi dei torna-indietro - ora di punta

TORNA-INDIETRO Differenza progettuale – programmatico 2030	MOVIMENTI ora di punta			
	LEGG	COMM	PES	TOTALE
Arcoveggio da TG dir. FE -> A13 dir. BO	424	1	9	434
Arcoveggio A13 dir. FE -> TG dir. BO	414	3	12	430
Borgo Panigale da TG dir. MI -> A14 dir. BO	-272	-32	-13	-317
Borgo Panigale A14 dir. MI -> TG dir. BO	-205	-11	-14	-230
Casalecchio da TG dir. FI -> A1 dir. BO	-316	-9	-25	-350
Casalecchio A1 dir. FI -> TG dir. BO	-217	-19	-2	-239
San Lazzaro da TG dir. AN -> A14 dir. BO	-910	-39	-16	-965
San Lazzaro da A14 dir. AN -> TG dir. BO	-453	-19	-20	-492
TOTALE	-1'535	-126	-69	-1'729

Tabella 83: Scenario attuale 2016: Flussi dei torna-indietro - TGMA bidirezionale

TORNA-INDIETRO Attuale 2016	MOVIMENTI TGMA bidirezionale			
	LEGG	COMM	PES	TOTALE
Arcoveggio da TG dir. FE -> A13 dir. Bologna + Arcoveggio A13 dir. FE -> TG dir. BO	2.497	333	100	2.931
Borgo Panigale da TG dir. MI -> A14 dir. Bologna + Borgo Panigale A14 dir. MI -> TG dir.	3.126	473	460	4.059
Casalecchio da TG dir. FI -> A1 dir. Bologna + Casalecchio A1 dir. FI -> TG dir. BO	5.780	530	328	6.638
San Lazzaro da TG dir. AN -> A14 dir. Bologna + San Lazzaro da A14 dir. AN -> TG dir.	5.532	562	339	6.433
TOTALE	16.935	1.898	1.227	20.061

Tabella 84: Scenario programmatico 2030: Flussi dei torna-indietro - TGMA bidirezionale

TORNA-INDIETRO Programmatico 2030	MOVIMENTI TGMA bidirezionale			
	LEGG	COMM	PES	TOTALE
Arcoveggio da TG dir. FE -> A13 dir. Bologna + Arcoveggio A13 dir. FE -> TG dir. BO	2'525	428	148	3'102
Borgo Panigale da TG dir. MI -> A14 dir. Bologna + Borgo Panigale A14 dir. MI -> TG dir.	2'776	387	449	3'613
Casalecchio da TG dir. FI -> A1 dir. Bologna + Casalecchio A1 dir. FI -> TG dir. BO	2'878	332	204	3'414
San Lazzaro da TG dir. AN -> A14 dir. Bologna + San Lazzaro da A14 dir. AN -> TG dir.	6'221	777	396	7'394
TOTALE	14'400	1'924	1'198	17'522

Tabella 85: Scenario progettuale 2030: Flussi dei torna-indietro - TGMA bidirezionale

TORNA-INDIETRO Progettuale 2030	MOVIMENTI TGMA bidirezionale			
	LEGG	COMM	PES	TOTALE
Arcoveggio da TG dir. FE -> A13 dir. Bologna + Arcoveggio A13 dir. FE -> TG dir. BO	10'136	470	512	11'118
Borgo Panigale da TG dir. MI -> A14 dir. Bologna + Borgo Panigale A14 dir. MI -> TG dir.	378	154	70	603
Casalecchio da TG dir. FI -> A1 dir. Bologna + Casalecchio A1 dir. FI -> TG dir. BO	409	139	41	589
San Lazzaro da TG dir. AN -> A14 dir. Bologna + San Lazzaro da A14 dir. AN -> TG dir.	43	309	27	379
TOTALE	10'967	1'072	650	12'689

Tabella 86: Differenza progettuale – programmatico 2030: Flussi dei torna-indietro - TGMA bidirezionale

TORNA-INDIETRO Progettuale 2030	MOVIMENTI TGMA bidirezionale			
	LEGG	COMM	PES	TOTALE
Arcoveggio da TG dir. FE -> A13 dir. Bologna + Arcoveggio A13 dir. FE -> TG dir. BO	7'611	42	363	8'017
Borgo Panigale da TG dir. MI -> A14 dir. Bologna + Borgo Panigale A14 dir. MI -> TG dir.	-2'398	-233	-379	-3'010
Casalecchio da TG dir. FI -> A1 dir. Bologna + Casalecchio A1 dir. FI -> TG dir. BO	-2'468	-193	-163	-2'824
San Lazzaro da TG dir. AN -> A14 dir. Bologna + San Lazzaro da A14 dir. AN -> TG dir.	-6'178	-468	-369	-7'015
TOTALE	-3'433	-851	-548	-4'833

13 VARIAZIONI DI RETE E BENEFICI PER LA COLLETTIVITÀ INDOTTI DAL PROGETTO

13.1 Generalità

Al fine di valutare l'effetto della realizzazione degli interventi di progetto rispetto allo scenario di evoluzione programmatica della rete infrastrutturale assunto come riferimento, gli scenari progettuali sono stati confrontati con quelli di evoluzione programmatica nei due orizzonti temporali considerati.

Tale raffronto, effettuato per ciascuna coppia di scenari relativi al 2030 e 2040, ha permesso di determinare i valori dei macro indicatori trasportistici di rete, in grado di esprimere in maniera sintetica ed immediata le variazioni sulla rete stradale ed autostradale e i benefici potenziali percepiti dalla collettività per effetto della realizzazione delle opere di progetto.

13.2 Le differenze nella distribuzione dei flussi di traffico sulla rete

Per procedere all'individuazione e quantificazione delle variazioni nell'entità e distribuzione dei flussi veicolari indotti dalla realizzazione delle infrastrutture di progetto in corrispondenza della rete viaria afferente l'area metropolitana bolognese, si sono messe a confronto le risultanze dello scenario programmatico con quelle dello scenario progettuale, generando un'unica visualizzazione in grado di evidenziare incrementi e decrementi dei flussi veicolari.

Sotto il profilo metodologico, si precisa che l'elaborazione effettuata ha consentito di predisporre una rete di traffico "di confronto" tra le due distribuzioni veicolari proprie di ciascuno scenario simulato, programmatico e progettuale, mediante la quale evidenziare le variazioni dei flussi.

La tecnica utilizzata prevede:

- L'utilizzo di **bande di colore rosso** per le situazioni in cui si riscontra nello scenario progettuale un incremento di traffico rispetto allo scenario programmatico;
- L'utilizzo di **bande di colore verde** per le situazioni in cui si riscontra nello scenario progettuale una diminuzione di traffico rispetto allo scenario programmatico.

La presentazione delle risultanze per l'analisi delle variazioni nell'entità e distribuzione dei flussi veicolari indotti è stata organizzata sulla sequenza di alcune tavole grafiche presenti nelle successive pagine.

Si sottolinea come tali tavole rappresentino i valori differenziali della rete e, solo per le nuove opere (che nello scenario programmatico erano assenti) rappresentino il valore assoluto.

Dal confronto visualizzato nelle figure successive emerge la capacità attrattiva del potenziato sistema tangenziale che consente una diminuzione della pressione lungo le strade di carattere urbano.

La tangenziale potenziata a tre corsie per senso di marcia consente di fluidificare la domanda che negli scenari programmatici la interessa ed attrarre, mantenendo condizioni di deflusso più che accettabili nell'ora di punta, itinerari di spostamenti che nel programmatico andavano ad interessare viabilità urbane.

La A14 potenziata a tre corsie reali per senso di marcia (con dismissione della terza corsia dinamica) permette al sistema autostradale di attraversamento al nodo urbano di Bologna di aumentare la capacità e di mantenere nell'ora di punta più che accettabili livelli di servizio.

Figura 92 – Confronto tra scenario programmatico e scenario progettuale – variazione nella distribuzione dei flussi odp GFMM – scenario 2030 da macromodello

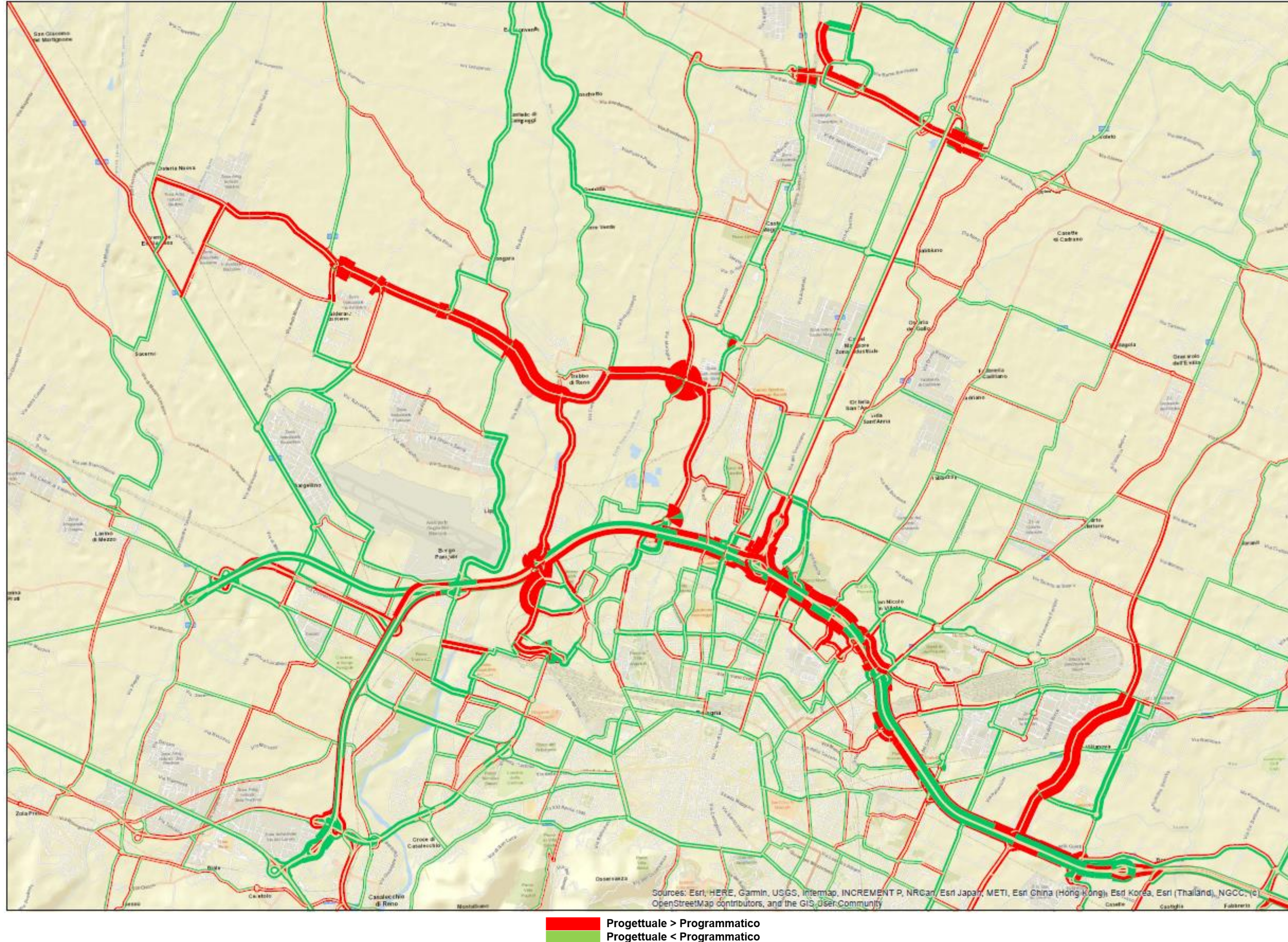
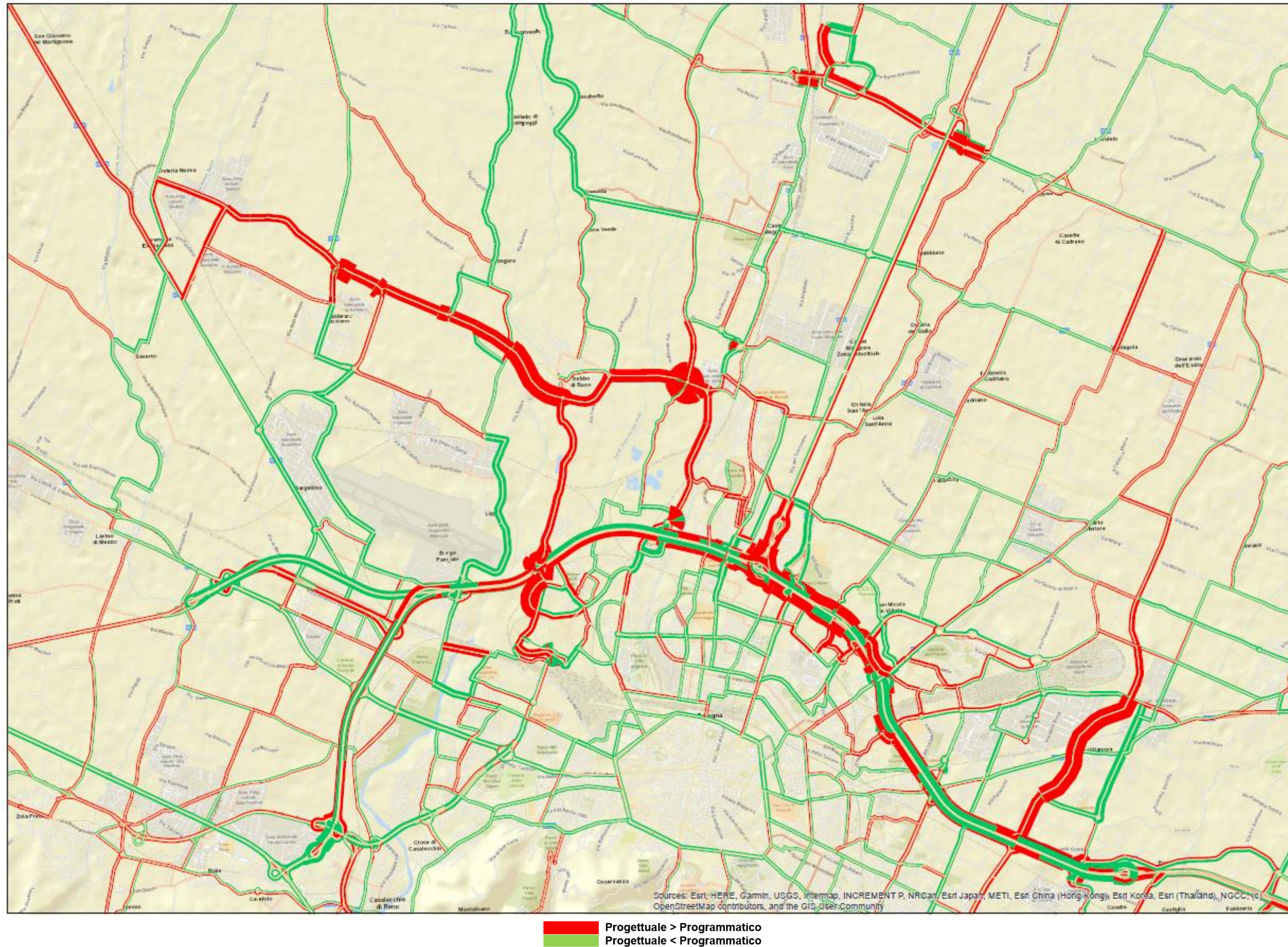


Figura 93 – Confronto tra scenario programmatico e scenario progettuale – variazione nella distribuzione dei flussi odp GFMN – scenario 2040 da macromodello



13.3 I macro indicatori di sintesi trasportistica

13.3.1 Definizione e metodologia di calcolo

Oltre a fornire le previsioni di traffico atteso sulle infrastrutture esistenti e di progetto nei differenti scenari evolutivi analizzati, è stata analizzata la ridistribuzione dei flussi veicolari nell'area di intervento identificata dalla rete di trasporto stradale ed autostradale modellizzata nel Comune di Bologna (Tangenziale di Bologna e Ramo Verde, A14 urbana e Raccordo di Casalecchio, viabilità ricompresa tra il sistema tangenziale e le colline bolognesi), sia negli scenari programmatici sia in quelli progettuali.

I macro-indicatori di sintesi delle performances trasportistiche presi in esame per l'analisi comparativa sono costituiti:

- Dalle **percordanze** [Veicoli*chilometro], individuati come somma dei chilometri percorsi dai veicoli in movimento sulla rete modellizzata o su una parte di essa (Bologna);
- Dal **tempo di percorrenza** [Veicoli*ore], cioè il tempo speso dai veicoli per compiere i percorsi ricadenti nella rete modellizzata o su una parte di essa (Bologna).

Ciascun macro-indicatore è stato differenziato per tipologia di strada:

- **"Autostrada e Tangenziale"** = tutto il sistema autostradale e Tangenziale presente sulla rete modellizzata o su una parte di essa (Bologna);
- **"Rete ordinaria urbana"** = tutta la rete ordinaria urbana presente sulla rete modellizzata o su una parte di essa (Bologna).

Le definizioni sopra riportate per i macro-indicatori considerati rendono evidente la doppia valenza trasportistica e territoriale che essi assumono all'interno dell'analisi. Il loro scopo, infatti, è quello di quantificare in termini trasportistici gli effetti legati all'utilizzo di un sistema infrastrutturale da parte della domanda di mobilità che gravita sullo stesso, nell'ambito di una ben determinata area di analisi.

Se si interpreta tale analisi focalizzando l'attenzione sui valori differenziali, ossia sulle variazioni che gli indicatori assumono negli scenari posti a confronto, piuttosto che sul dato assoluto relativo a ciascun scenario, tali indicatori, ovvero le loro variazioni, permettono di quantificare in maniera efficace i potenziali benefici che si verificano all'interno dell'area di analisi.

Le variazioni rappresentano, infatti, gli effetti potenzialmente riscontrabili nel contesto territoriale di riferimento in termini di traffico complessivo in movimento (Veicoli*chilometro) e di tempo speso in viaggio (Veicoli*ore).

In tali termini, i potenziali benefici legati all'evoluzione del sistema di offerta possono essere quantificati non solo nell'ottica trasportistica sulle infrastrutture oggetto specifico di analisi, ma anche dal un punto di vista territoriale su un territorio comunque interessato dalla realizzazione degli interventi.

Espansione di percordanze e tempi di rete dall'ora di punta all'anno.

Percordanze e tempi relativi agli spostamenti effettuati nell'ora di punta sono disponibili quali output del modello di rete. Per l'espansione delle percordanze, si è tenuto conto della distribuzione dei volumi orari nelle ore dell'anno (sulla base dei dati autostradali e di strade ordinarie), distinguendo tra tipologie di spostamento rispetto al nodo bolognese (attraversamento, scambio e non autostradale).

Per l'espansione dei tempi di rete si è effettuata una procedura più articolata, in modo da tener conto, per quanto possibile, della variabilità dei tempi di percorrenza durante le diverse ore dell'anno. Si è quindi proceduto come segue:

- Sulla base delle distribuzioni annue dei flussi veicolari orari sulla rete autostradale e ordinaria, sono state ricavate le distribuzioni aggregate dei flussi per ciascuna fascia di intensità di traffico, che illustrano la composizione del flusso medio annuo in funzione dei livelli di congestione (dove il livello di congestione è misurato dal rapporto tra flusso orario in ciascuna delle 8760 ore dell'anno ed il flusso dell'ora di punta del modello – separatamente per rete autostradale ed ordinaria);

- Per ciascun indice di congestione e per ciascuno scenario di simulazione, è stato calcolato il tempo di percorrenza di ciascun arco della rete, interpolando i tempi di percorrenza tra il tempo a vuoto (corrispondente ad un flusso nullo) ed il tempo a carico (corrispondente al tempo ottenuto dalla simulazione dell'ora di punta); sulla base della distribuzione dei flussi orari nelle 8760 ore dell'anno, si è quindi potuto stimare per ciascun arco il tempo di percorrenza medio ponderato;
- Infine, avendo stimato per ciascun arco i tempi di percorrenza medi ed i TGMA, si sono quindi potuti calcolare i tempi totali di arco e quindi di rete per l'intera annualità.

13.3.2 Risultati nell'ora di punta

Nelle Tabelle seguenti sono evidenziati i valori numerici calcolati per ciascun macro indicatore negli scenari presi in esame, in riferimento all'ora di punta 8:00-9:00 del giorno feriale medio del periodo neutro e alla rete modellizzata nel Comune di Bologna.

In termini di **percordanze nell'odp al 2030** si osserva una netta diminuzione sulla rete ordinaria urbana bolognese (- 5540 Veic*km), mentre sulla rete autostradale e tangenziale bolognese si registra un lieve aumento (140 Veic*km); complessivamente si ha una diminuzione di circa - 5400 veic*km percorsi rispetto alla sola ora di punta.

Tali risultati testimoniano come gli interventi di progetto consentano una rifunzionalizzazione del nodo viario nel suo complesso: gli spostamenti si ridistribuiscono sulla maglia stradale potenziata e sulla nuova maglia stradale (Nuovo Ponte urbano sul Reno, Intermedia di Pianura) secondo la corretta gerarchia funzionale e non più influenzati dalla congestione del sistema tangenziale.

Per lo scenario **odp 2040**, si osserva una netta diminuzione delle percordanze sulla rete ordinaria urbana bolognese (- 5200 Veic*km) e un aumento sulla rete autostradale e tangenziale bolognese (1700 Veic*km).

Tabella 87 - Macroindicatori Bologna nell'ora di punta del GFMN 2030

INDICATORE ODP	ODP 2030 GIORNO FERIALE MEDIO NEUTRO			
	BOLOGNA	Programmatico	Progettuale	Diff. Ass. Diff. %
PERCORRENZE (VEIC*KM)				
VxKm leggeri AUTOSTRADA + TANGENZIALE BO	311'419	312'066	647	0.2%
VxKm pesanti AUTOSTRADA + TANGENZIALE BO	64'141	63'634	-507	-0.8%
VxKm totali AUTOSTRADA + TANGENZIALE BO	375'560	375'700	140	0.0%
VxKm leggeri RETE ORDINARIA URBANA BO	181'687	176'232	-5'455	-3.1%
VxKm pesanti RETE ORDINARIA URBANA BO	24'402	24'318	-84	-0.3%
VxKm totali RETE ORDINARIA URBANA BO	206'089	200'550	-5'538	-2.8%
VxKm leggeri RETE COMPLESSIVA BO	493'106	488'299	-4'808	-1.0%
VxKm pesanti RETE COMPLESSIVA BO	88'543	87'952	-590	-0.7%
VxKm totali RETE BO	581'649	576'251	-5'398	-0.9%
TEMPO DI PERCORRENZA (VEIC*ORE)				
Tempo Tot leggeri AUTOSTRADA + TANGENZIALE BO	6'515	6'060	-455	-7.5%
Tempo Tot pesanti AUTOSTRADA + TANGENZIALE BO	1'282	1'145	-136	-11.9%
Tempo Tot totali AUTOSTRADA + TANGENZIALE BO	7'797	7'205	-592	-8.2%
Tempo Tot leggeri RETE ORDINARIA URBANA BO	8'609	7'954	-655	-8.2%
Tempo Tot pesanti RETE ORDINARIA URBANA BO	1'187	1'127	-60	-5.3%
Tempo Tot totali RETE ORDINARIA URBANA BO	9'796	9'081	-715	-7.9%
Tempo Tot leggeri RETE COMPLESSIVA BO	15'124	14'013	-1'110	-7.9%
Tempo Tot pesanti RETE COMPLESSIVA BO	2'469	2'273	-196	-8.6%
Tempo Tot totali RETE BO	17'592	16'286	-1'306	-8.0%

In merito ai tempi di percorrenza nell'odp al 2030 si osserva una chiara diminuzione su tutte le viabilità di Bologna, con una complessiva riduzione di circa - 1300 ore rispetto alla sola ora di punta. Tali risultati testimoniano nuovamente come gli interventi di progetto consentano una rifunzionalizzazione del nodo viario urbano di Bologna. La riduzione dei tempi di percorrenza è da attribuirsi sia alla maggior fluidità del traffico lungo il sistema tangenziale sia alla possibilità che gli spostamenti hanno di utilizzare le nuove viabilità di progetto. Medesime considerazioni valgono per i risultati dell'odp 2040, e anche qui la riduzione dei tempi di percorrenza si attesta a circa -1300 ore nella sola ora di punta.

Tabella 88 - Macroindicatori Bologna nell'ora di punta del GFMN 2040

INDICATORE ODP BOLOGNA	ODP 2040 GIORNO FERIALE MEDIO NEUTRO			
	Programmatico	Progettuale	Diff. Ass.	Diff. %
PERCORRENZE (VEIC*KM)				
VxKm leggeri AUTOSTRADA + TANGENZIALE BO	317'795	319'633	1'839	0.6%
VxKm pesanti AUTOSTRADA + TANGENZIALE BO	65'997	65'873	-124	-0.2%
VxKm totali AUTOSTRADA + TANGENZIALE BO	383'792	385'506	1'714	0.4%
VxKm leggeri RETE ORDINARIA URBANA BO	184'900	179'786	-5'115	-2.8%
VxKm pesanti RETE ORDINARIA URBANA BO	25'466	25'380	-86	-0.3%
VxKm totali RETE ORDINARIA URBANA BO	210'366	205'166	-5'200	-2.5%
VxKm leggeri RETE COMPLESSIVA BO	502'695	499'419	-3'276	-0.7%
VxKm pesanti RETE COMPLESSIVA BO	91'463	91'253	-210	-0.2%
VxKm totali RETE BO	594'158	590'672	-3'486	-0.6%
TEMPO DI PERCORRENZA (VEIC*ORE)				
Tempo Tot leggeri AUTOSTRADA + TANGENZIALE BO	6'798	6'356	-442	-6.9%
Tempo Tot pesanti AUTOSTRADA + TANGENZIALE BO	1'360	1'220	-140	-11.5%
Tempo Tot totali AUTOSTRADA + TANGENZIALE BO	8'158	7'577	-581	-7.7%
Tempo Tot leggeri RETE ORDINARIA URBANA BO	8'954	8'307	-648	-7.8%
Tempo Tot pesanti RETE ORDINARIA URBANA BO	1'267	1'205	-62	-5.1%
Tempo Tot totali RETE ORDINARIA URBANA BO	10'221	9'512	-710	-7.5%
Tempo Tot leggeri RETE COMPLESSIVA BO	15'752	14'663	-1'089	-7.4%
Tempo Tot pesanti RETE COMPLESSIVA BO	2'627	2'425	-202	-8.3%
Tempo Tot totali RETE BO	18'379	17'088	-1'291	-7.6%

In termini di intera rete modellizzata le risultanze sono sintetizzate nelle seguenti tabelle.

Tabella 89 - Macroindicatori rete modellizzata nell'ora di punta del GFMN 2030

INDICATORE ODP (rispetto a tutta la rete modellizzata)	ODP 2030 GIORNO FERIALE MEDIO NEUTRO			
	Programmatico	Progettuale	Diff. Ass.	Diff. %
PERCORRENZE (VEIC*KM)				
VxKm totali AUTOSTRADA+TANGENZIALE	7'215'070	7'205'890	-9'180	-0.1%
VxKm totali RETE ORDINARIA URBANA	864'949	854'248	-10'700	-1.3%
VxKm totali RETE ORDINARIA EXTRAURBANA	3'157'103	3'173'004	15'901	0.5%
VxKm totali RETE COMPLESSIVA	11'237'122	11'233'142	-3'980	-0.04%
TEMPO DI PERCORRENZA (VEIC*ORE)				
Tempo Tot totali AUTOSTRADA+TANGENZIALE	71'381	70'692	-689	-1.0%
Tempo Tot totali RETE ORDINARIA URBANA	30'875	29'870	-1'005	-3.4%
Tempo Tot totali RETE ORDINARIA EXTRAURBANA	77'904	77'702	-202	-0.3%
Tempo Tot totali RETE COMPLESSIVA	180'159	178'264	-1'896	-1.1%

Tabella 90 - Macroindicatori rete modellizzata nell'ora di punta del GFMN 2040

INDICATORE ODP (rispetto a tutta la rete modellizzata)	ODP 2040 GIORNO FERIALE MEDIO NEUTRO			
	Programmatico	Progettuale	Diff. Ass.	Diff. %
PERCORRENZE (VEIC*KM)				
VxKm totali AUTOSTRADA+TANGENZIALE	7'595'134	7'591'426	-3'708	0.0%
VxKm totali RETE ORDINARIA URBANA	881'760	870'136	-11'624	-1.3%
VxKm totali RETE ORDINARIA EXTRAURBANA	3'278'271	3'290'315	12'044	0.4%
VxKm totali RETE COMPLESSIVA	11'755'165	11'751'877	-3'288	-0.03%
TEMPO DI PERCORRENZA (VEIC*ORE)				
Tempo Tot totali AUTOSTRADA+TANGENZIALE	75'286	74'655	-631	-0.8%
Tempo Tot totali RETE ORDINARIA URBANA	31'887	30'864	-1'023	-3.3%
Tempo Tot totali RETE ORDINARIA EXTRAURBANA	80'894	80'674	-220	-0.3%
Tempo Tot totali RETE COMPLESSIVA	188'068	186'194	-1'874	-1.0%

L'analisi dei macroindicatori dell'ora di punta riferiti a tutta la rete modellizzata consente di confermare totalmente gli effetti benefici del progetto sia in termini di minori percorrenze che di risparmi di tempo.

13.3.3 Risultati annui

Nelle tabelle seguenti sono riportati i valori ottenuti per l'intero anno, per ciascuno degli scenari al 2030, e 2040. Anche per i dati annui valgono le considerazioni espresse in merito ai positivi effetti del progetto durante l'ora di punta. Si osserva infatti nel comune di Bologna una diminuzione sia di percorrenze che di tempi di percorrenza.

Tabella 91 - Macroindicatori Bologna annui - 2030

INDICATORE ANNUO BOLOGNA	2030			
	Programmatico	Progettuale	Diff. Ass.	Diff. %
PERCORRENZE (VEIC*KM)				
VxKm leggeri AUTOSTRADA + TANGENZIALE BO	1'130'962'373	1'133'318'620	2'356'247	0.2%
VxKm pesanti AUTOSTRADA + TANGENZIALE BO	271'925'664	269'821'187	-2'104'477	-0.8%
VxKm totali AUTOSTRADA + TANGENZIALE BO	1'402'888'038	1'403'139'807	251'770	0.0%
VxKm leggeri RETE ORDINARIA URBANA BO	627'140'781	608'509'958	-18'630'823	-3.1%
VxKm pesanti RETE ORDINARIA URBANA BO	77'057'241	76'823'156	-234'085	-0.3%
VxKm totali RETE ORDINARIA URBANA BO	704'198'022	685'333'114	-18'864'908	-2.8%
VxKm leggeri RETE COMPLESSIVA BO	1'758'103'154	1'741'828'578	-16'274'576	-0.9%
VxKm pesanti RETE COMPLESSIVA BO	348'982'906	346'644'343	-2'338'562	-0.7%
VxKm totali RETE BO	2'107'086'060	2'088'472'921	-18'613'138	-0.9%
TEMPO DI PERCORRENZA (VEIC*ORE)				
Tempo Tot leggeri AUTOSTRADA + TANGENZIALE BO	20'281'835	18'959'388	-1'322'446	-7.0%
Tempo Tot pesanti AUTOSTRADA + TANGENZIALE BO	4'467'899	4'072'440	-395'459	-9.7%
Tempo Tot totali AUTOSTRADA + TANGENZIALE BO	24'749'734	23'031'829	-1'717'905	-7.5%
Tempo Tot leggeri RETE ORDINARIA URBANA BO	24'213'731	22'571'337	-1'642'394	-7.3%
Tempo Tot pesanti RETE ORDINARIA URBANA BO	3'043'231	2'920'062	-123'169	-4.2%
Tempo Tot totali RETE ORDINARIA URBANA BO	27'256'963	25'491'399	-1'765'563	-6.9%
Tempo Tot leggeri RETE COMPLESSIVA BO	44'495'566	41'530'726	-2'964'840	-7.1%
Tempo Tot pesanti RETE COMPLESSIVA BO	7'511'131	6'992'502	-518'629	-7.4%
Tempo Tot totali RETE BO	52'006'697	48'523'228	-3'483'469	-7.2%

Tabella 92 – Macroindicatori Bologna annui – 2040

INDICATORE ANNUO	2040			
	BOLOGNA	Programmatico	Progettuale	Diff. Ass.
PERCORRENZE (VEIC*KM)				
VxKm leggeri AUTOSTRADA + TANGENZIALE BO	1'156'508'377	1'165'342'063	8'833'686	0.8%
VxKm pesanti AUTOSTRADA + TANGENZIALE BO	279'268'997	279'168'472	-100'525	0.0%
VxKm totali AUTOSTRADA + TANGENZIALE BO	1'435'777'374	1'444'510'535	8'733'162	0.6%
VxKm leggeri RETE ORDINARIA URBANA BO	637'971'539	620'011'137	-17'960'402	-2.9%
VxKm pesanti RETE ORDINARIA URBANA BO	80'387'355	80'176'258	-211'098	-0.3%
VxKm totali RETE ORDINARIA URBANA BO	718'358'894	700'187'395	-18'171'499	-2.6%
VxKm leggeri RETE COMPLESSIVA BO	1'794'479'915	1'785'353'200	-9'126'716	-0.5%
VxKm pesanti RETE COMPLESSIVA BO	359'656'353	359'344'730	-311'622	-0.1%
VxKm totali RETE BO	2'154'136'268	2'144'697'930	-9'438'338	-0.4%
TEMPO DI PERCORRENZA (VEIC*ORE)				
Tempo Tot leggeri AUTOSTRADA + TANGENZIALE BO	21'158'455	19'881'035	-1'277'420	-6.4%
Tempo Tot pesanti AUTOSTRADA + TANGENZIALE BO	4'712'924	4'320'041	-392'882	-9.1%
Tempo Tot totali AUTOSTRADA + TANGENZIALE BO	25'871'379	24'201'077	-1'670'302	-6.9%
Tempo Tot leggeri RETE ORDINARIA URBANA BO	25'058'236	23'426'109	-1'632'127	-7.0%
Tempo Tot pesanti RETE ORDINARIA URBANA BO	3'233'057	3'106'092	-126'965	-4.1%
Tempo Tot totali RETE ORDINARIA URBANA BO	28'291'292	26'532'200	-1'759'092	-6.6%
Tempo Tot leggeri RETE COMPLESSIVA BO	46'216'691	43'307'144	-2'909'546	-6.7%
Tempo Tot pesanti RETE COMPLESSIVA BO	7'945'981	7'426'133	-519'848	-7.0%
Tempo Tot totali RETE BO	54'162'671	50'733'277	-3'429'394	-6.8%

Anche nel caso dei risultati annui si è provveduto ad estrarre i macroindicatori rispetto all'intera rete modellizzata. Le risultanze ottenute sono sintetizzate nelle seguenti tabelle e confermano sostanzialmente quanto già evidenziato per l'ora di punta.

Tabella 93 – Macroindicatori annui rete modellizzata– 2030

INDICATORE ANNUO	2030			
	(rispetto a tutta la rete modellizzata)	Programmatico	Progettuale	Diff. Ass.
PERCORRENZE (VEIC*KM)				
VxKm totali AUTOSTRADA+TANGENZIALE	28'155'608'590	28'137'914'620	-17'693'970	-0.1%
VxKm totali RETE ORDINARIA URBANA	3'096'842'058	3'059'959'272	-36'882'786	-1.2%
VxKm totali RETE ORDINARIA EXTRAURBANA	11'427'888'131	11'470'891'427	43'003'296	0.4%
VxKm totali RETE COMPLESSIVA	42'680'338'779	42'668'765'319	-11'573'460	-0.03%
TEMPO DI PERCORRENZA (VEIC*ORE)				
Tempo Tot totali AUTOSTRADA+TANGENZIALE	271'326'820	269'406'401	-1'920'418	-0.7%
Tempo Tot totali RETE ORDINARIA URBANA	96'788'525	94'210'588	-2'577'937	-2.7%
Tempo Tot totali RETE ORDINARIA EXTRAURBANA	254'143'507	253'530'668	-612'839	-0.2%
Tempo Tot totali RETE COMPLESSIVA	622'258'851	617'147'658	-5'111'194	-0.8%

Tabella 94 - Macroindicatori annui rete modellizzata – 2040

INDICATORE ANNUO	2040			
	(rispetto a tutta la rete modellizzata)	Programmatico	Progettuale	Diff. Ass.
PERCORRENZE (VEIC*KM)				
VxKm totali AUTOSTRADA+TANGENZIALE	29'631'488'254	29'639'422'569	7'934'315	0.0%
VxKm totali RETE ORDINARIA URBANA	3'161'318'830	3'120'246'139	-41'072'691	-1.3%
VxKm totali RETE ORDINARIA EXTRAURBANA	11'864'959'304	11'889'974'360	25'015'056	0.2%
VxKm totali RETE COMPLESSIVA	44'657'766'389	44'649'643'069	-8'123'320	-0.02%
TEMPO DI PERCORRENZA (VEIC*ORE)				
Tempo Tot totali AUTOSTRADA+TANGENZIALE	286'189'153	284'541'174	-1'647'979	-0.6%
Tempo Tot totali RETE ORDINARIA URBANA	99'619'654	96'942'058	-2'677'596	-2.8%
Tempo Tot totali RETE ORDINARIA EXTRAURBANA	263'416'237	262'596'775	-819'462	-0.3%
Tempo Tot totali RETE COMPLESSIVA	649'225'044	644'080'007	-5'145'036	-0.8%

14 SINTESI E CONCLUSIONI

Il presente documento rappresenta aggiornamento del report dello Studio di traffico del "Passante di Bologna", datato dicembre 2016, a seguito dell'apertura della Conferenza dei Servizi avvenuta nel giugno 2020.

Le risultanze qui presentate si basano sul modello di traffico utilizzato per lo Studio di Traffico consegnato nel dicembre 2016 che però è stato, nel giugno 2017, irrobustito lungo il corridoio del progetto dell'opera di adduzione Intermedia di Pianura infittendo la zonizzazione di Castel Maggiore e Calderara e inserendo una quarantina di rilievi di traffico aggiuntivi tra quelli messi a disposizione nel maggio 2017 dai Comuni di Castel Maggiore e Calderara di Reno e quelli effettuati da SPEA nel maggio 2017; ad integrazione di questi rilievi è stata poi effettuata una campagna di indagine nell'Aprile 2019 sugli svincoli 5, 11 e 11bis.

Il modello di traffico è stato altresì integrato con la chiusura di via Zanardi e la realizzazione della strada "Nuova Roveretolo", con la generazione del PUA Bertalia - Lazzaretto e dell'ampliamento della Bonfiglioli Riduttori S.p.A. ed è stato aggiornato con tutte le modifiche progettuali concordate con gli EELL a valle della consegna del dicembre 2016.

L'anno base del presente studio è rimasto il 2016 sia perché le tempistiche di rifacimento delle indagini di traffico non erano compatibili con le tempistiche della Conferenza dei Servizi sia perché, a causa della pandemia COVID in corso, i dati di traffico rilevati non sarebbero stati realistici. Lo scenario attuale 2016 è quindi rimasto invariato rispetto allo studio datato dicembre 2016.

Il progetto definitivo del Potenziamento del sistema autostradale e tangenziale di Bologna prevede, oltre allo specifico **potenziamento della A14** tra l'Interconnessione con il Raccordo di Casalecchio e lo svincolo di Bologna San Lazzaro ed il **potenziamento della Tangenziale** tra lo svincolo 3 e lo svincolo A14 di Bologna S. Lazzaro, anche una serie di interventi di completamento della rete viaria a scala urbana – metropolitana al fine di migliorare l'**accessibilità al sistema tangenziale ed autostradale**: le cosiddette **opere di adduzione**.

Nello specifico queste opere sono quattro:

- **Intermedia di Pianura**: completamento dei tratti mancanti e adeguamento in sede di alcuni di quelli esistenti;
- **Asse Lungo Savena 3° Lotto** "dalla rotatoria Giovanni Sabadino degli Arienti a Via dell'Industria";
- **Nodo di Funo**: accessibilità ad Interporto e Centergross;
- **Ponte sul Reno**: tra via Triumvirato e via Chiù comprensivo delle due rotatorie agli attestamenti su via Triumvirato e via Chiù.

Il **potenziamento della A14** avverrà tramite la realizzazione di una **terza corsia** reale e della corsia di emergenza tra l'Interconnessione con il Raccordo di Casalecchio e lo svincolo di Bologna San Lazzaro con un limite di velocità posto a **110 km/h**. Il limite di velocità delle tratte non interessate dal progetto resterà quello attualmente vigente.

Il **potenziamento della Tangenziale** avverrà tramite la realizzazione di una **terza corsia** reale e della corsia di emergenza tra lo svincolo 3 (Interconnessione con il Ramo Verde) e lo svincolo A14 di Bologna S. Lazzaro; la tratta in carreggiata Sud tra lo svincolo 6 e lo svincolo 8 sarà potenziata a 4 corsie mentre, in carreggiata Nord tale potenziamento avverrà tra lo svincolo 8 e l'immissione del ramo parallelo alla A13. La Tangenziale così potenziata sarà una **strada extraurbana principale** (Tipo B secondo il DM 2001) e il limite di velocità sarà posto a **80 km/h** sulle tratte oggetto di potenziamento e sarà

regolamentato tramite sistema Tutor. Il limite di velocità delle tratte non interessate dal progetto resterà quello attualmente vigente: 90 km/h.

Ulteriori **migliorie funzionali** della Tangenziale riguarderanno:

- la chiusura della rampa di diversione dello svincolo 4 in carreggiata Nord;
- la chiusura della rampa di immissione dello svincolo 4 in carreggiata Sud;
- la creazione di uno shunt da via dell'Aeroporto verso il centro città per la rotatoria dello svincolo 4 in carreggiata Nord;
- il potenziamento della rotatoria sulla viabilità ordinaria dello svincolo 5 in carreggiata Nord;
- la riorganizzazione degli itinerari in uscita allo svincolo 6 in carreggiata Nord con la contestuale creazione di una nuova rampa di uscita su via Corazza per chi proviene dalla A13;
- il potenziamento della rotatoria sulla viabilità ordinaria dello svincolo 6 in carreggiata Sud tramite l'ampliamento del raggio della rotatoria;
- la riorganizzazione degli attestamenti delle rampe di entrata ed uscita dagli svincoli 7 e 7bis sulla viabilità ordinaria sostituendo la precedenza con una confluenza;
- il ribaltamento dello svincolo 10 in carreggiata Sud;
- il potenziamento della rotatoria sulla viabilità ordinaria dello svincolo 11bis in carreggiata Sud con raddoppio della rampa di uscita e allungamento del diametro maggiore;
- il doppio attestamento da via Poggi per la rotatoria dello svincolo 13 in carreggiata Sud;
- la creazione di un tronco di scambio in carreggiata Sud tra gli svincoli 12 e 13;
- la creazione di un tronco di scambio in carreggiata Nord tra gli svincoli 13 e 12;
- l'interdizione per chi entra dallo svincolo 13 in carreggiata Sud di entrare in A14 allo svincolo di Bologna San Lazzaro;
- l'ampliamento a due corsie di alcune rampe di uscita.

Si prevede altresì la realizzazione del **nuovo svincolo Lazzaretto** tra gli esistenti svincoli 4 e 5.

Inoltre è stata prevista la **prosecuzione**, fino alla via Aposazza, **del sistema tangenziale** di Bologna mediante due viabilità **complanari alla A13**, ciascuna ad una corsia per senso di marcia; tali viabilità si andranno a raccordare alla via Aposazza mediante uno svincolo a semi-quadrifoglio, che verrà integrato nel sistema tangenziale di Bologna.

Si osserva infine la realizzazione di una serie di rotatorie lungo gli assi di accesso al sistema tangenziale.

Lo studio ha analizzato ed aggiornato il **quadro pianificatorio e programmatico**. Ogni singolo intervento è stato descritto nelle sue caratteristiche trasportistiche ed è stato definito l'orizzonte temporale dello studio (2030 o 2040) nel quale considerarlo già in esercizio.

Sono stati individuati ed analizzati anche i **principali poli di attrazione/generazione** definiti dalla Città Metropolitana: Aeroporto Marconi, Interporto di Bologna, Centro Agro Alimentare di Bologna (comprensivo della Fabbrica Italiana Contadina - FICo), Centergross, l'espansione nell'area industriale di Calderara di Reno e il Piano del Lazzaretto nel Comune di Bologna. Sulla base di specifiche indagini effettuate lungo la loro viabilità di accesso e delle informazioni fornite dai gestori delle suddette polarità, è stata definita la domanda attualmente attratta e stimata la domanda futura.

Le analisi ed il modello di simulazione, utilizzato nello Studio di Traffico, sono stati elaborati sulla base di un'aggiornata **base dati di traffico** nell'area di studio. Le fonti di questi dati sono rappresentate dai vari concessionari autostradali, dalla Regione Emilia-Romagna e da indagini specifiche.

Al fine di integrare tali fonti, nell'ambito del presente progetto è stata effettuata nella seconda metà del mese di maggio 2016 una campagna integrativa di rilievi dei flussi veicolari lungo la Tangenziale di Bologna e sulle principali radiali di ingresso nella città di Bologna, oltre a rilievi specifici sulla viabilità del corridoio dell'A13. Inoltre la campagna è stata integrata con una quarantina di rilievi di traffico aggiuntivi tra quelli messi a disposizione nel maggio 2017 dai Comuni di Castel Maggiore e Calderara di Reno e quelli effettuati da SPEA nel maggio 2017 lungo il corridoio della futura Intermedia; ad integrazione di questi rilievi è stata poi effettuata una campagna di indagine nell'Aprile 2019 sugli svincoli 5, 11 e 11bis. La banca dati di traffico contiene quindi: dati autostradali relativi all'intera rete nazionale; dati della Tangenziale di Bologna; dati lungo la viabilità ordinaria; dati specifici lungo il corridoio del progetto.

Le analisi trasportistiche effettuate hanno riguardato **l'ora di punta 08:00 – 09:00 di un giorno feriale medio del periodo neutro** (cioè escluso agosto) ed il giorno medio annuo. Il giorno rappresentativo del giorno feriale medio neutro è stato identificato nel 11 maggio 2016; l'ora di punta 08:00 – 09:00 di tale giorno è **rappresentativa anche della 30ª ora**.

L'anno base dello studio è stato il 2016.

Le analisi sono state effettuate a livello strategico tramite l'ausilio di un **MACRO modello di simulazione del traffico veicolare** realizzato partendo da quello implementato nella progettazione preliminare ma aumentando la disaggregazione delle zone della città di Bologna, infittendo la rete stradale della conurbazione bolognese e ricalibrando tutte le caratteristiche della rete viaria (capacità e curve di deflusso) in base all'irrobustita e ampliata banca dati.

Le analisi funzionali sono state effettuate tramite un **MICRO modello di simulazione della circolazione veicolare**.

Il **quadro programmatico** che è stato identificato come riferimento per lo studio è sintetizzato, nei suoi interventi più importanti, nella seguente tabella rispetto ai due orizzonti temporali considerati.

Tabella 95 Quadro programmatico del progetto

Progetti e interventi del quadro programmatico	Orizzonti temporali	
	2030	2040
Infrastrutture di ambito sovra-regionale e interregionale		
A14 IV corsia tratto da nuovo svincolo di Ponte Rizzoli a Diramazione Ravenna	x	x
A1 IV corsia da Piacenza Sud a Modena Nord		x
A13 III corsia da Bologna Arcoveggio a Ferrara Sud	x	x
A13 III corsia da Padova Sud a Monselice (Regione Veneto)	x	x
A22 III corsia da Modena a Verona, compreso il ponte sul Po	x	x
Nuova Autostrada Cispadana: A13 Ferrara Sud - A22 Reggiolo Rolo	x	x
TIBRE - Tirreno – Brennero - Raccordo autostradale A22 – A15. 1° stralcio: Interconnessione A15/A1 – casello Terre Verdiane	x	x
TIBRE - Tirreno – Brennero - Raccordo autostradale A22 – A15. 2° stralcio: casello Terre Verdiane – Nogarole Rocca (A22) (Regione Emilia-Romagna, Regione Lombardia e Regione Veneto)		x
Autostrada regionale Cremona-Mantova (Regione Lombardia)	x	x
Opere di progetto e complementari all'ampliamento alla IV corsia della A14 Ponte Rizzoli - Diramazione Ravenna		
Complanare alla A14 in carreggiata Nord da Bologna S. Lazzaro a Ponte Rizzoli come da Accordo MIT – ASPI per il potenziamento del nodo di Bologna del 15/04/16	x	x
A14 nuovo svincolo di Ponte Rizzoli tra viabilità ordinaria e Complanari Nord e Sud come da Accordo MIT – ASPI per il potenziamento del nodo di Bologna del 15/04/16	x	x
A14 Nuovo casello autostradale di Toscanella di Dozza (tra gli svincoli di Castel S. Pietro e Imola)	x	x
A14 Nuovo casello autostradale di Solarolo (RA)	x	x
Realizzazione del collegamento della zona artigianale la Cicogna (Comune San Lazzaro) con la Complanare Nord e Sud – Svincolo di Borgatella	x	x
Sistemazione a rotatoria dell'attuale intersezione tra uscita del casello A14 di Castel San Pietro e la S.P. 19 (San Carlo)	x	x
Infrastrutture di ambito regionale		
Ferrara-Porto Garibaldi: riqualificazione superstrada con caratteristiche autostradali		x
Bretella autostradale Campogalliano-Sassuolo	x	x

Progetti e interventi del quadro programmatico	Orizzonti temporali	
	2030	2040
Sistema pedemontano: Asse Nuova Bazzanese e Nuova Pedemontana [da Bologna loc. via Lunga a Bazzano e Rangona (MO)]	x	x
Sistema pedemontano: completamento da Rangona (MO) a Collecchio (PR) con caratteristiche di strada extraurbana secondaria (tipo C), tramite la realizzazione sia di tratti in nuova sede sia con adeguamenti alla viabilità esistente		x
Sistema cispadano rete ordinaria: da casello Reggiolo Rolo (interconnessione A22) a casello Terre Verdiane (interconnessione 1° stralcio TIBRE) tratte nelle province di Reggio Emilia e Parma		x
Sistema cispadano rete ordinaria: riqualificazione / realizzazione da casello Terre Verdiane (interconnessione 1° stralcio TIBRE) a San Pietro in Cerro. Per quanto non sia più previsto il collegamento tra questo sistema e l'A21, si prevede tuttavia la riorganizzazione dell'interconnessione A21/A21dir con un sistema di svincolamento che consenta le manovre in tutte le direzioni		x
Infrastrutture stradali di ambito provinciale bolognese di rilevanza per il progetto		
A1 Nuovo Casello Valsamoggia e variante di Calcara alla S.P. 27 dalla A1 alla S.S. 9 via Emilia, comprensivo del raccordo tra il nuovo casello ed il tracciato attuale della S.P. 27	x	x
Variante alla S.P. 27 dal nuovo casello di Valsamoggia sulla A1 all'interconnessione con l'Asse Nuova Bazzanese	x	x
Asse Trasversale di Pianura S.P. 3: Variante Nord di Budrio Lotto B da via Calamoni all'innesto S.P. 3 / S.P. 5 in Granarolo Emilia	x	x
Asse S. Giovanni-via Emilia S.P. 2 "Variante Le Budrie" da Castelletto a S. Giovanni in Persiceto		x
Asse Nuova Galliera da via Corticella alla S.P. 3: S.P. 87	x	x
Asse Lungosavena – Lotto 2 Bis: realizzazione di nuova viabilità di collegamento tra la rotatoria su Via dell'Industria e la S.P. 253 S. Vitale con rimozione del passaggio a livello nei pressi di Cà dell'Orbo	x	x
S.P. 4 Nuova variante centro abitato di S. Vincenzo/S. Venanzio		x
S.P. 4/S.P. 44 Nuove varianti centri abitati di S. Giorgio di Piano, Bentivoglio e Minerbio		x
S.P. 42 Nuova variante centro abitato Pieve di Cento di interconnessione con la S.P. 11 (S.P. 1bis)		x
S.P. 42 Completamento nuovo asse stradale tra centro abitato Argelato e S.P. 4		x
S.P. 87 Nuova variante centro abitato Casette di Funo di interconnessione con S.P. 3		x
S.P. 6 Nuova variante centro abitato di Molinella		x
S.P. 610 Completamento nuova variante di Imola	x	x
S.P. 54 Nuova variante di Imola		x
S.S. 64 Porrettana - Nodo di Casalecchio di Reno: realizzazione della variante alla statale, che consente la ricucitura dell'arteria con la Nuova Porrettana, già in esercizio fino a Borgonuovo (fraz. Sasso Marconi)	x	x
SP ex S.S. 65, Nodo di Rastignano: Lotto 2	x	x
Infrastrutture stradali di ambito comunale bolognese di rilevanza per il progetto		
Nuova Roveretolo	x	x
Chiusura di via Zanardi	x	x

Le **previsioni di crescita della domanda** di mobilità stradale sono state approfondite rispetto alla progettazione preliminare. Nello specifico la domanda per la classe veicolare leggeri è stata disaggregata secondo tre macro gruppi: domanda interna, domanda di scambio e domanda di attraversamento rispetto ad una identificata macro-area bolognese. Per la classe pesante si è mantenuta una previsione unica.

Tabella 96 Previsioni di crescita della domanda Leggeri

ANNO	INTERNI		SCAMBIO		TRANSITO ED ESTERNI	
	Indice (2016=100)	Crescita media annua (dal 2016)	Indice (2016=100)	Crescita media annua (dal 2016)	Indice (2016=100)	Crescita media annua (dal 2016)
2030	101	0,05%	104	0,26%	106	0,42%
2040	101	0,05%	106	0,25%	110	0,40%

Tabella 97 Previsioni di crescita della domanda Commerciali e Pesanti

Anno	Indice (2016=100)	Crescita media annua (dal 2016)
2030	110	0,70%
2040	116	0,61%

Scenario Attuale

Lo **scenario ATTUALE** ha come anno di riferimento il 2016.

La **A14**, che tra l'interconnessione con il Raccordo di Casalecchio e lo svincolo di Bologna San Lazzaro vede la presenza della 3ª corsia dinamica e di un limite di velocità pari a 110 km/h, evidenzia nell'ora di punta un carico veicolare che raggiunge nel punto più carico in carreggiata Sud (tra l'interconnessione con il Raccordo di Casalecchio e lo sfioro verso la A13) circa 4500 veic equivalenti/h (24% comm.+pes.)

mentre in carreggiata Nord (tra l'immissione con la A13 e lo sfiocco verso il Raccordo di Casalecchio) si attesta sui 4240 veic.equivalenti/h (18% comm.+pes.). Il tratto giornalmente più carico risulta essere sempre quello tra l'interconnessione con il Raccordo di Casalecchio e la A13 con un TGMA pari a circa 84.400 veic.bidir.totali/g.

L'apertura al traffico della 3ª corsia dinamica dimostra ancora oggi la sua validità di mitigazione della congestione della rete autostradale consentendo di raggiungere LOS D, nell'ora di punta, essenzialmente nelle tratte che risentono delle perturbazioni sul deflusso indotte dalle rampe dell'interconnessione con la A13.

Il VTGMA sulla A14 tra l'Interconnessione con il Raccordo di Casalecchio e Bologna San Lazzaro si attesta sui 76.500 veic.bidir.totali/g a rappresentatività di un sistema autostradale interessato da un importante carico veicolare ed a testimonianza della strategicità e dell'importanza del nodo bolognese all'interno della rete autostradale italiana.

In merito alla **Tangenziale** le risultanze dei rilievi e dei sopralluoghi effettuati, insieme a quelle del modello implementato, mostrano la criticità funzionale in cui esse si trovano durante l'ora di punta di un giorno medio feriale neutro, evidenziando alcune tratte con velocità a rete carica drasticamente più bassa (42 km/h) di quella a flusso libero (90 km/h). Tale situazione, dai rilievi a disposizione, è simile durante la punta pomeridiana.

La congestione della Tangenziale, rilevata e riprodotta fedelmente dal micromodello, è dovuta sia all'elevato carico veicolare ma anche all'estrema vicinanza degli svincoli e al conseguente susseguirsi di immissioni, diversioni e tronchi di scambio che comportano inevitabili manovre di intreccio delle traiettorie veicolari, nonché al non lineare andamento plano-altimetrico che comporta perturbazioni sul deflusso (in particolare nell'area a cavallo dell'interconnessione con la A13).

Il VTGMA sulla Tangenziale tra lo svincolo S3 e Bologna San Lazzaro si attesta sul valore di 83.700 veic.bidir.totali/g.

Tra le Tangenziali e l'Autostrada, in corrispondenza dei 4 caselli cordonali di Bologna Casalecchio, Borgo Panigale, San Lazzaro e Arcoveggio, esiste un sistema che consente di passare da una direzione all'altra, tramite rampe di "torna indietro", ma cambiando sistema: da Tangenziale ad Autostrada o viceversa. Tali "torna indietro" dimostrano una particolare utilità durante le ore di congestione delle Complanari consentendo di sfruttare la maggior fluidità del traffico sulla A14 urbana così da bypassare le tratte in sovra saturazione delle Complanari.

Scenari Programmatici

Gli **scenari PROGRAMMATICI** sono stati implementati con riferimento alla **domanda di mobilità prevista** al 2030 e al 2040 e al relativo **quadro programmatico** infrastrutturale.

Al **2030**, il quadro programmatico non vede in Emilia-Romagna la presenza in esercizio di nuove infrastrutture di livello autostradale in grado di creare nuovi corridoi tali da far variare significativamente le dinamiche di attraversamento sul nodo bolognese. Degni di nota a scala metropolitana, al 2030, sono invece i seguenti interventi: A1 nuovo svincolo di Valsamoggia e variante di Calcara alla S.P. 27 dalla S.S. 9 via Emilia all'interconnessione con l'Asse Nuova Bazzanese, SP87 di Castel Maggiore da via Corticella a S.P. 3, completamento della variante Nord di Budrio lungo la S.P. 3 Trasversale di Pianura, i nuovi svincoli di Solarolo (A14) e Toscanella di Dozza (A14), la complanare Nord alla A14 tra Ponte Rizzoli e Bologna San Lazzaro con interconnessione alla A14 tramite il nuovo svincolo di Ponte Rizzoli (sia in carreggiata Nord che in Sud) avente condizioni di isopedaggio rispetto alla stazione di Bologna San Lazzaro e la realizzazione del Lotto 2 del nodo di Rastignano.

Il **2040** vede invece la presenza in esercizio di nuove infrastrutture di livello autostradale e il completamento di corridoi locali che hanno evidenziato la loro influenza in particolare sui movimenti in attraversamento al nodo bolognese. A grande scala si hanno i seguenti interventi: completamento del Sistema Cispadano su rete ordinaria (riqualificazione / realizzazione da casello Terre Verdiane/TIBRE ad A21) e TIBRE (2° stralcio: casello Terre Verdiane – Nogarole Rocca (A22)). Opere a scala locale sono invece il completamento S.P. 2 Asse S. Giovanni in P. – via Emilia (Variante Le Budrie).

Lo **scenario programmatico della A14 evidenzia al 2030**, rispetto allo scenario attuale 2016, un aumento del carico veicolare gravante sull'autostrada che porta un peggioramento dei livelli di servizio (Elementi problematici sono rappresentati sempre dall'interconnessione con la A13 e dall'estrema vicinanza dello svincolo di Fiera).

Lo **scenario programmatico della A14 evidenzia al 2040**, rispetto allo scenario 2030, un'invarianza dei LOS delle tratte.

I VTGMA sulla A14 tra l'Interconnessione con il Raccordo di Casalecchio e Bologna San Lazzaro si attestano sugli 85.400 veic.bidir.totali/g al 2030 e sugli 89.000 veic.bidir.totali/g al 2040.

Il sistema **Tangenziale sia al 2030 che al 2040** continua a mantenere inalterato lo stato attuale di elevata criticità evidenziando velocità a rete carica drasticamente più basse (<40 km/h) di quelle a flusso libero (90 km/h).

I VTGMA sulle Tangenziali tra lo svincolo S3 e Bologna San Lazzaro si attestano sui 90.000 veic.bidir.totali/g al 2030 e sui 90.950 veic.bidir.totali/g al 2040.

Scenari Progettuali

Gli **scenari PROGETTUALI**, come i programmatici, sono stati configurati considerando la domanda di mobilità prevista al 2030 e al 2040 e il relativo quadro progettuale che si integra al quadro programmatico.

Il potenziamento dell'infrastruttura autostradale consente di aumentare la capacità della **A14** urbana fornendo, per l'ora di punta mattutina 8:00 – 9:00 del giorno feriale medio del periodo neutro, LOS più che accettabili **sia al 2030 che al 2040**: al massimo si riscontra LOS D.

Il contemporaneo potenziamento del Sistema Tangenziale e le opere sul territorio funzionali all'intervento considerate nel quadro progettuale, consentono di alleggerire il sistema A14 autostradale urbano: il VTGMA passa infatti dagli 85.400 veicoli bidirezionali totali dello scenario programmatico 2030 ai 78.700 veicoli bidirezionali totali dello scenario progettuale 2030 e dagli 89.000 veicoli bidirezionali totali dello scenario programmatico 2040 agli 82.400 veicoli bidirezionali totali dello scenario progettuale 2040. Tale diminuzione è anche da attribuirsi al minor utilizzo dell'autostrada in associazione ai torna indietro, precedentemente utilizzati per bypassare il sistema tangenziale altamente congestionato.

Il potenziamento del sistema **Tangenziale** consente di ricondurre la funzionalità dell'infrastruttura a livelli chiaramente accettabili per l'ora di punta mattutina 8:00 – 9:00 del giorno feriale medio del periodo neutro e soprattutto nettamente migliori rispetto allo scenario programmatico sia al 2030 che al 2040.

Il sistema potenziato presenta anche una maggior capacità che si traduce in un aumento dei VTGMA sia al 2030 (da 90.000 a 103.950 veic.bidir.totali/g) sia al 2040 (da 90.950 a 105.700 veic.bidir.totali/g) dovuto sia alla diminuzione dei flussi di non attraversamento in autostrada sia ad uno sgravio della viabilità urbana che in presenza di un sistema tangenziale in sovrasaturazione si faceva carico di spostamenti che avrebbero dovuto utilizzare un rango superiore di viabilità.

Le **verifiche funzionali**, secondo i criteri adottati e dettagliatamente spiegati nello studio, **sono tutte risultate soddisfatte**:

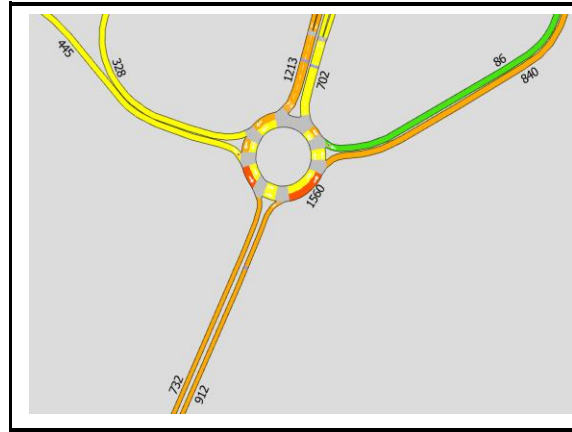
- Per le immissioni, diversioni e tronchi di scambio dell'autostrada;
- Per le immissioni, diversioni e tronchi di scambio della tangenziale;
- Per le intersezioni di interconnessione tra la Tangenziale e la viabilità ordinaria;
- Per le rotatorie lungo gli assi di accesso al sistema tangenziale, ad eccezione della rotatoria tra via Colombo, via Terraioli e accesso TNT che, visti i volumi di traffico elevatissimi gravitanti sul nodo, non appare essere la soluzione funzionale più adeguata.

L'analisi dei **macroindicatori trasportistici** (percorrenze e tempi di percorrenza) ha consentito di evidenziare i benefici ricadenti nell'area di intervento bolognese sia rispetto all'ora di punta sia rispetto all'anno. A livello di rete complessiva modellizzata (che comprende la rete autostradale nazionale e la viabilità ordinaria urbana ed extraurbana delle province di Parma, Modena, Ferrara, Ravenna e Bologna ad un dettaglio via via crescente verso Bologna) si confermano i generali benefici complessivi.

In definitiva gli interventi di progetto consentono una rifunzionalizzazione trasportistica del sistema autostradale e tangenziale di Bologna migliorando le performance trasportistiche sia nel medio che nel lungo termine. Si osserva altresì un alleggerimento del carico veicolare sulla rete ordinaria urbana bolognese ed una riduzione dei tempi di percorrenza. Le opere di adduzione consentono poi di ricucire molteplici cesure territoriali sia naturali (fiume Reno) che infrastrutturali (assi autostradali e ferroviari) razionalizzando la maglia viaria.

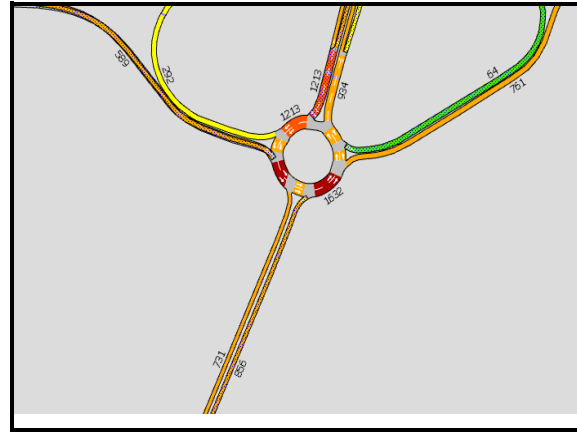
15 APPENDICE 1: VERIFICHE FUNZIONALI INTERCONNESSIONI VIABILITÀ ORDINARIA

NODO URBANO
SCENARIO ATTUALE
ROTATORIA SV. 4/4bis SUD / Via del Triumvirato



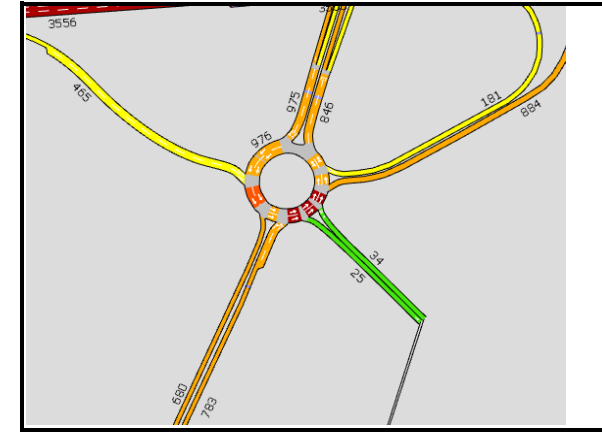
Flussi in ingresso e uscita al nodo (veicoli totali)

SCENARIO PROGRAMMATICO 2030
ROTATORIA SV. 4/4bis SUD / Via del Triumvirato

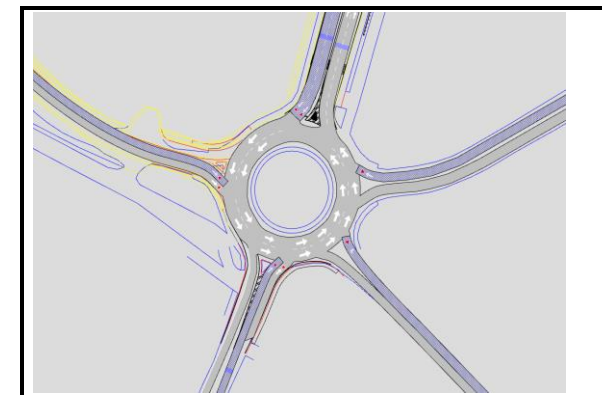
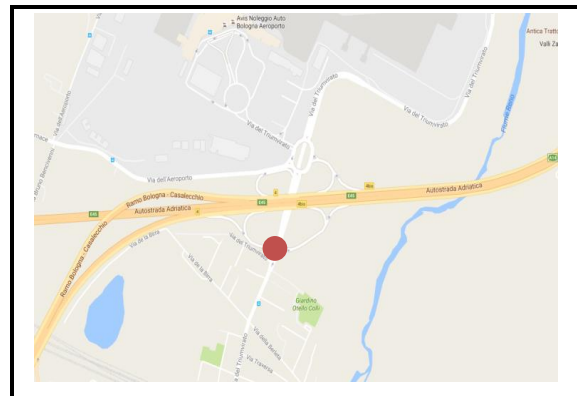


Flussi in ingresso e uscita al nodo (veicoli totali)

SCENARIO PROGETTUALE 2030
ROTATORIA SV. 4/4bis SUD / Via del Triumvirato



Flussi in ingresso e uscita al nodo (veicoli totali)

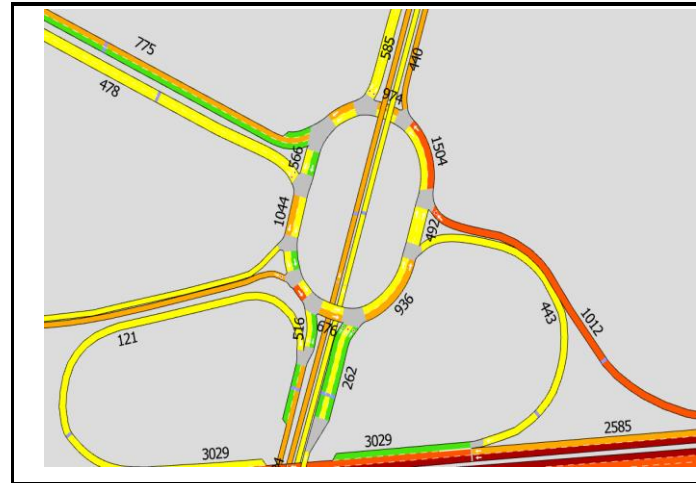


Ramo	Flusso [veh/h]	Coda Max [m]	Ritardo [sec]	LoS
Est	63	20.0	8.2	A
Nord (2 corsie)	1225	0.0	1.6	A
Ovest	490	106.0	17.4	C
Sud	841	328.0	83.2	F
LoS Intersezione			83.2	F

Ramo	Flusso [veh/h]	Coda Max [m]	Ritardo [sec]	LoS
Est	65	22.0	13.3	B
Nord (2 corsie)	1213	0.0	3.5	A
Ovest	589	118.0	18.9	C
Sud	856	370.0	103.4	F
LoS Intersezione			103.4	F

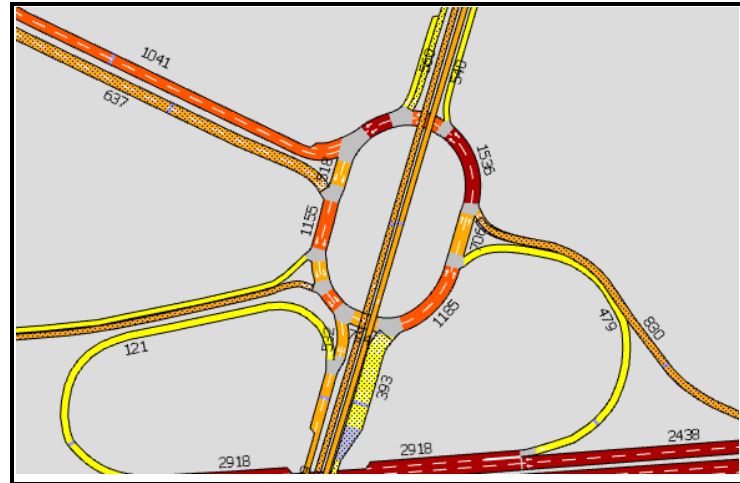
Ramo	Flusso [veh/h]	Coda Max [m]	Ritardo [sec]	LoS
Est	181	24.0	5.7	A
Nord (2 corsie)	975	0.0	1.0	A
Ovest (2 corsie)	465	20.0	11.9	B
Sud-Est	34	7.0	15.5	C
Sud-Ovest(2 corsie)	783	19.0	7.2	A
LoS Intersezione			15.5	C

NODO URBANO
SCENARIO ATTUALE
ROTATORIA SV. 4bis NORD / Via del Triumvirato



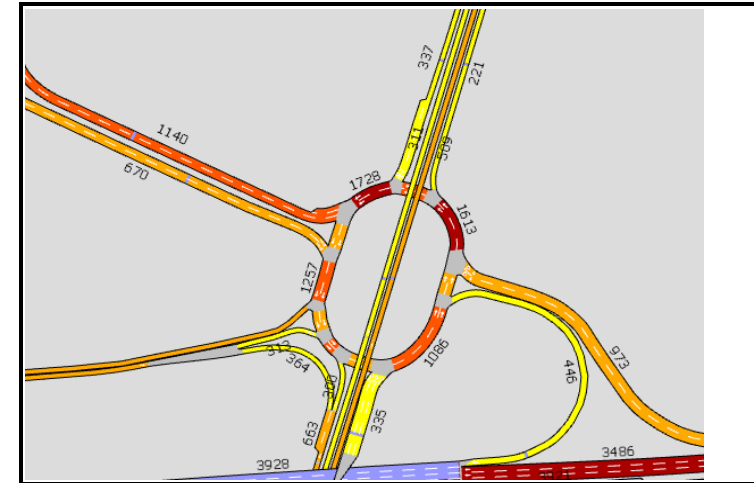
Flussi in ingresso e uscita al nodo (veicoli totali)

SCENARIO PROGRAMMATICO 2030
ROTATORIA SV. 4bis NORD / Via del Triumvirato

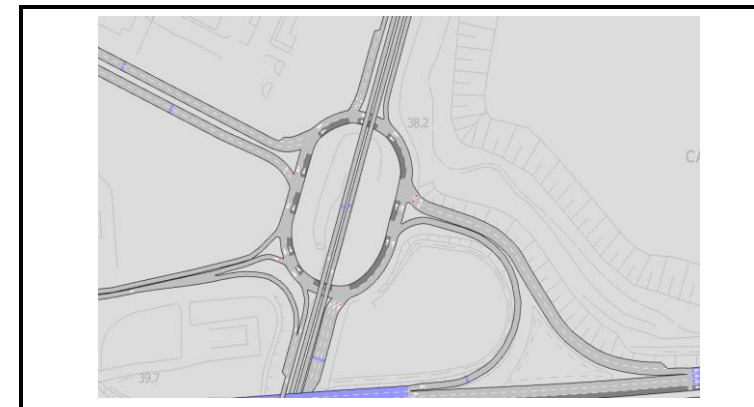
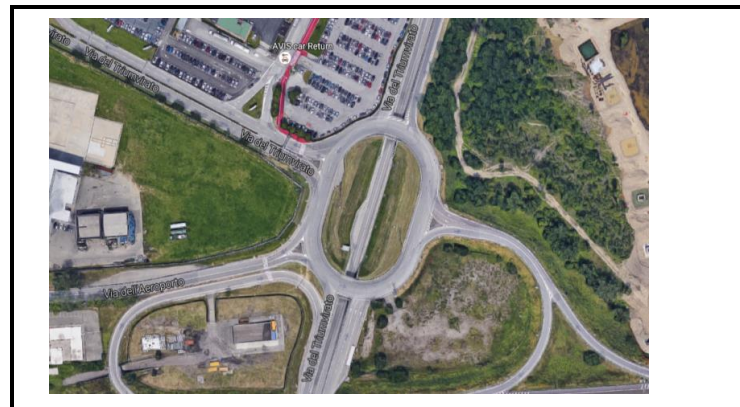
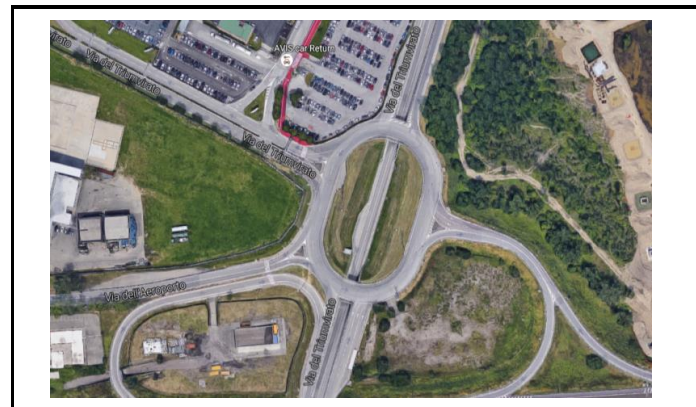
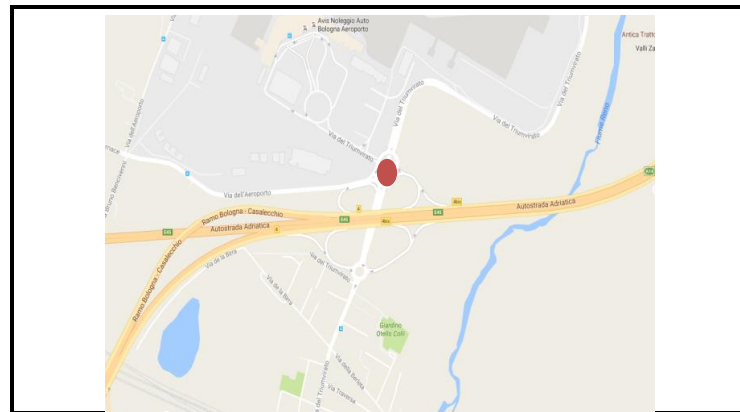


Flussi in ingresso e uscita al nodo (veicoli totali)

SCENARIO PROGETTUALE 2030
ROTATORIA SV. 4bis NORD / Via del Triumvirato



Flussi in ingresso e uscita al nodo (veicoli totali)

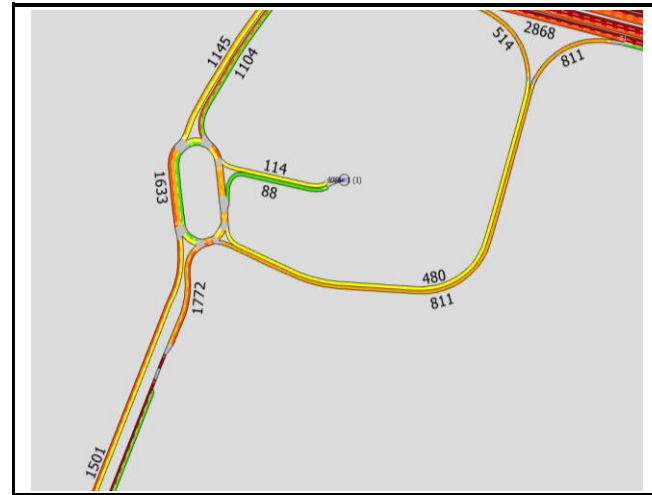


Ramo	Flusso [veh/h]	Coda Max [m]	Ritardo [sec]	LoS
Est	974	176.0	23.2	C
Nord (2 corsie)	372	22.0	28.6	D
Nord-Ovest (2 corsie)	471	24.0	14.5	B
Sud (3 corsie)	306	4.7	13.2	B
Sud-Ovest via dell'Aeroporto	691	192.0	32.3	D
LoS Intersezione		0.0	32.3	D

Ramo	Flusso [veh/h]	Coda Max [m]	Ritardo [sec]	LoS
Est	831	272.0	78.6	F
Nord (2 corsie)	378	33.0	47.0	E
Nord-Ovest (2 corsie)	637	27.0	13.8	B
Sud (3 corsie)	393	8.7	19.6	C
Sud-Ovest via dell'Aeroporto	638	570.0	166.2	F
LoS Intersezione		0.0	166.2	F

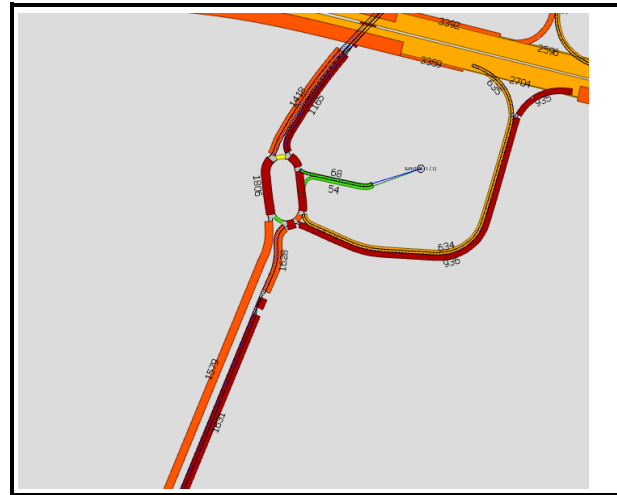
Ramo	Flusso [veh/h]	Coda Max [m]	Ritardo [sec]	LoS
Est (2 corsie)	973	28.0	8.0	A
Nord (2 corsie)	337	13.0	8.1	A
Nord-Ovest (2 corsie)	670	11.0	5.0	A
Sud (3 corsie)	335	5.3	9.0	A
Sud-Ovest via dell'Aerop.	313	21.0	5.7	A
LoS Intersezione		0.0	9.0	A

NODO URBANO
SCENARIO ATTUALE
ROTATORIA SV. 5 SUD / Via Cristoforo Colombo



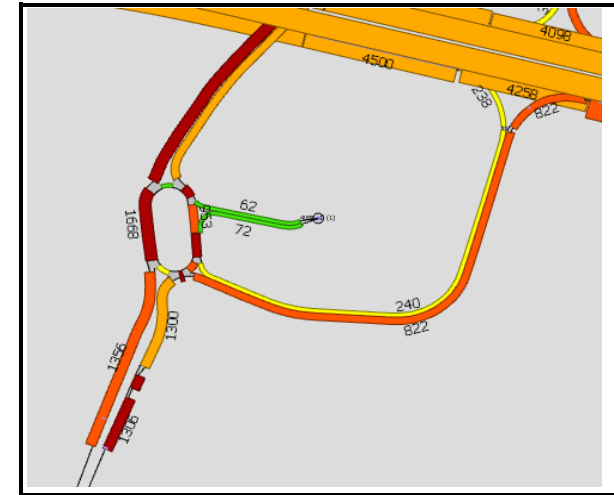
Flussi in ingresso e uscita al nodo (veicoli totali)

SCENARIO PROGRAMMATICO 2030
ROTATORIA SV. 5 SUD / Via Cristoforo Colombo

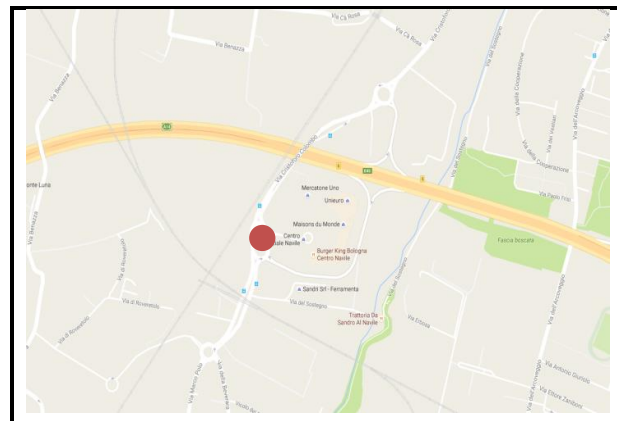


Flussi in ingresso e uscita al nodo (veicoli totali)

SCENARIO PROGETTUALE 2030
ROTATORIA SV. 5 SUD / Via Cristoforo Colombo



Flussi in ingresso e uscita al nodo (veicoli totali)

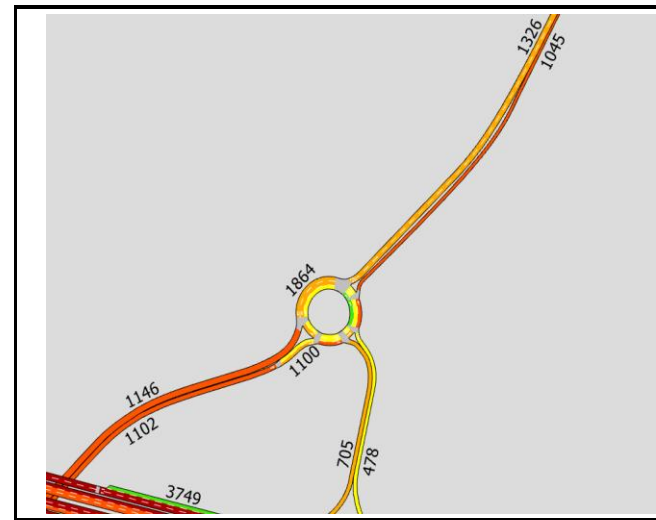


Ramo	Flusso [veh/h]	Coda Max [m]	Ritardo [sec]	LoS
Est	56	26.0	20.8	C
Nord (2 corsie)	1342	8.0	3.0	A
Sud-Est	562	186.0	42.9	E
Sud-Ovest (2 corsie)	1702	39.0	7.4	A
LoS Intersezione			42.9	E

Ramo	Flusso [veh/h]	Coda Max [m]	Ritardo [sec]	LoS
Est	68	28.0	25.6	D
Nord (2 corsie)	1418	8.0	3.1	A
Sud-Est	634	232.0	47.8	E
Sud-Ovest (2 corsie)	1628	48.0	12.7	B
LoS Intersezione			47.8	E

Ramo	Flusso [veh/h]	Coda Max [m]	Ritardo [sec]	LoS
Est	62	14.0	4.7	A
Nord (2 corsie)	1581	5.0	2.8	A
Sud-Est	240	38.0	6.6	A
Sud-Ovest (2 corsie)	1300	36.0	7.8	A
LoS Intersezione			7.8	A

NODO URBANO
SCENARIO ATTUALE
ROTATORIA SV. 5 NORD / Via Cristoforo Colombo

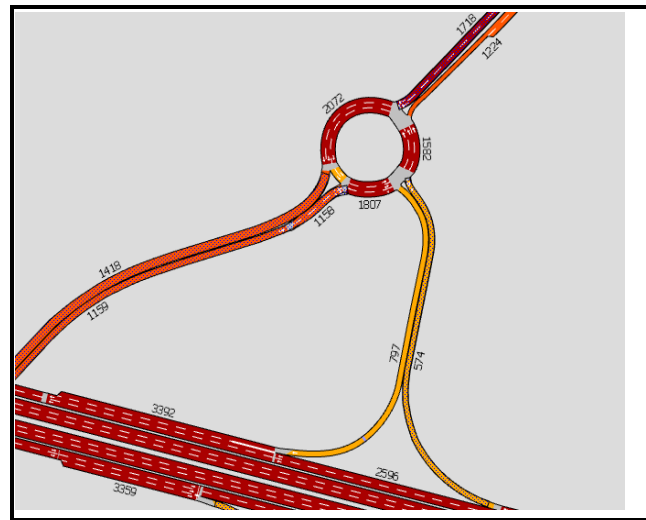


Flussi in ingresso e uscita al nodo (veicoli totali)

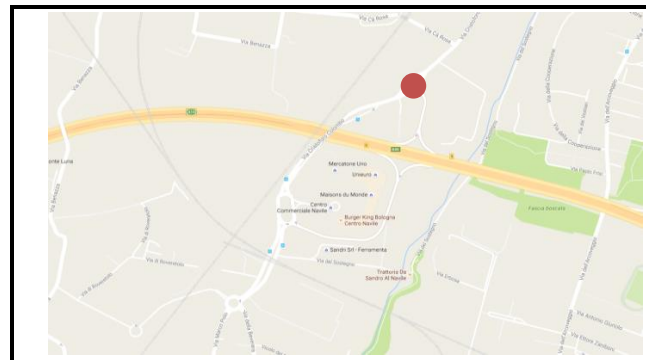


Ramo	Flusso [veh/h]	Coda Max [m]	Ritardo [sec]	LoS
Nord-Est (2 corsie)	1446	16.0	4.5	A
Sud-Est (2 corsie)	593	171.0	106.4	F
Sud-Ovest	1196	33.0	7.3	A
LoS Intersezione			106.4	F

SCENARIO PROGRAMMATICO 2030
ROTATORIA SV. 5 NORD / Via Cristoforo Colombo

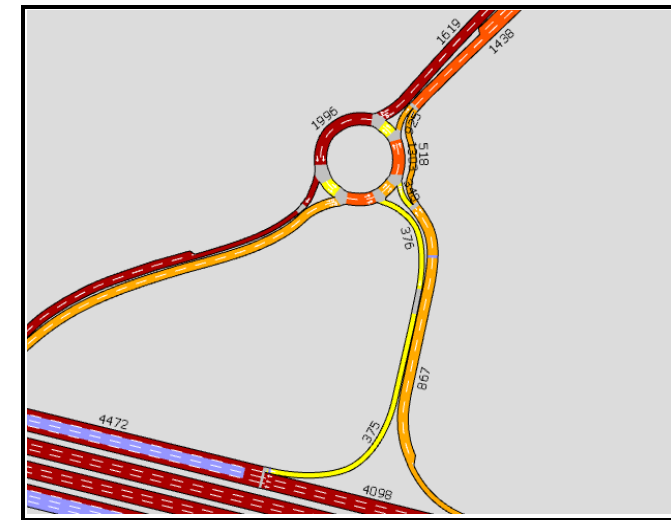


Flussi in ingresso e uscita al nodo (veicoli totali)



Ramo	Flusso [veh/h]	Coda Max [m]	Ritardo [sec]	LoS
Nord-Est (2 corsie)	1718	61.0	21.1	C
Sud-Est (2 corsie)	574	180.0	188.1	F
Sud-Ovest	1159	188.0	38.8	E
LoS Intersezione			188.1	F

SCENARIO PROGETTUALE 2030
ROTATORIA SV. 5 NORD / Via Cristoforo Colombo

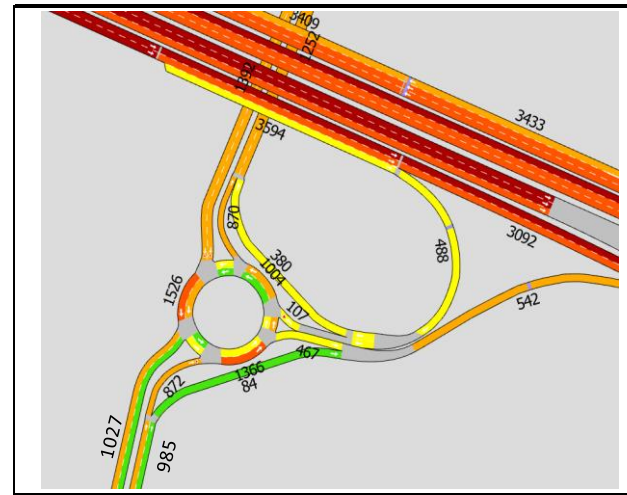


Flussi in ingresso e uscita al nodo (veicoli totali)



Ramo	Flusso [veh/h]	Coda Max [m]	Ritardo [sec]	LoS
Nord-Est (2 corsie)	1619	82.0	34.1	D
Sud-Est (2 corsie)	867	38.0	12.3	B
Sud-Ovest (2 corsie)	920	29.0	8.9	A
LoS Intersezione			34.1	D

NODO URBANO
SCENARIO ATTUALE
ROTATORIA SV. 6 SUD / Via di Corticella



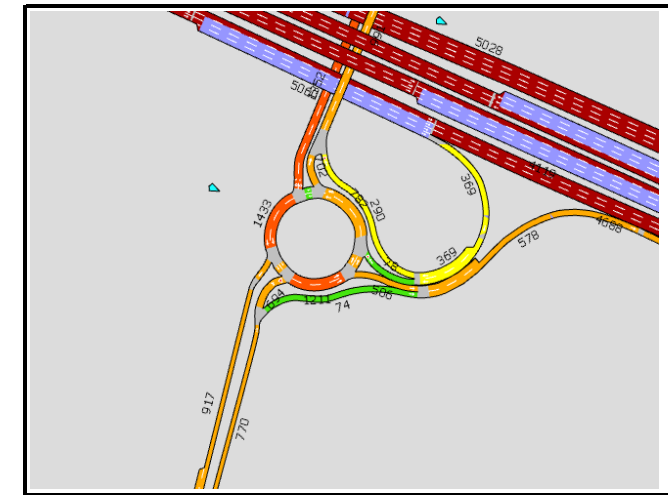
Flussi in ingresso e uscita al nodo (veicoli totali)

SCENARIO PROGRAMMATICO 2030
ROTATORIA SV. 6 SUD / Via di Corticella

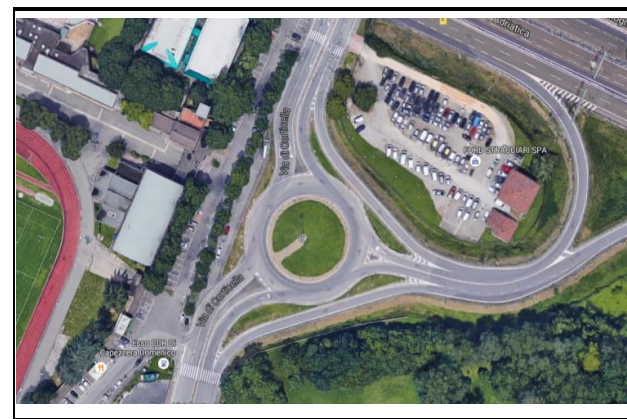
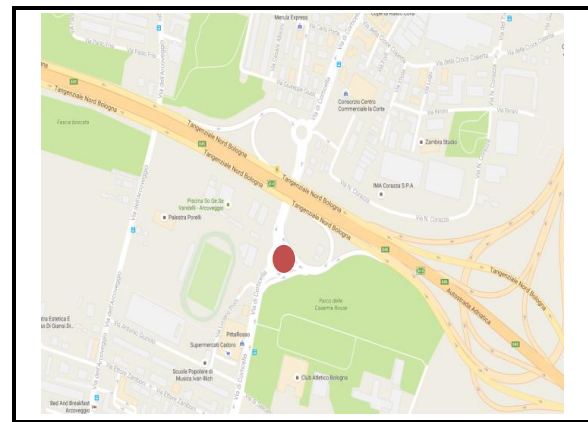


Flussi in ingresso e uscita al nodo (veicoli totali)

SCENARIO PROGETTUALE 2030
ROTATORIA SV. 6 SUD / Via di Corticella



Flussi in ingresso e uscita al nodo (veicoli totali)

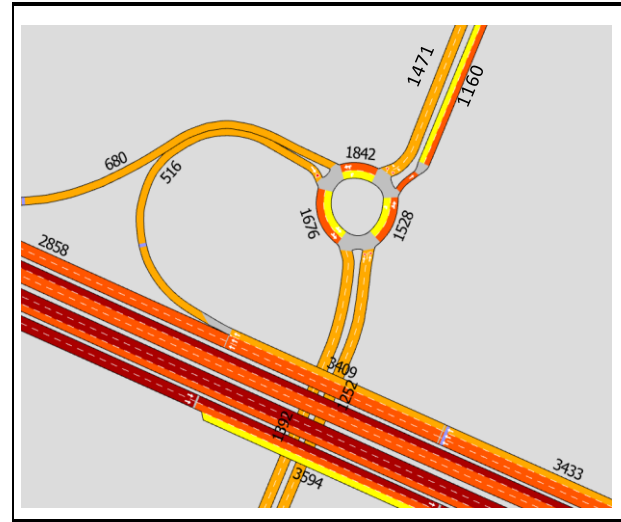


Ramo	Flusso [veh/h]	Coda Max [m]	Ritardo [sec]	LoS
Est	508	0.0	0.4	A
Sud-Ovest	990	0.0	2.8	A
Nord (2 corsie)	1493	23.0	5.5	A
LoS Intersezione			5.5	A

Ramo	Flusso [veh/h]	Coda Max [m]	Ritardo [sec]	LoS
Est	598	0.0	0.4	A
Sud-Ovest	1045	0.0	2.8	A
Nord (2 corsie)	1388	23.0	5.5	A
LoS Intersezione			5.5	A

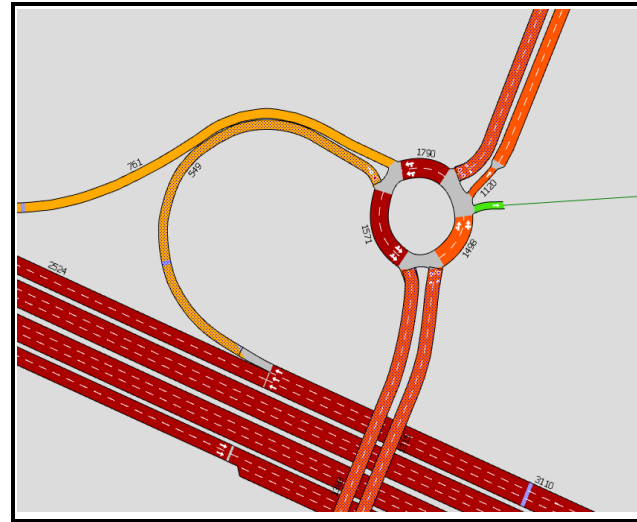
Ramo	Flusso [veh/h]	Coda Max [m]	Ritardo [sec]	LoS
Est (2 corsie)	369	13.0	11.4	B
Sud-Ovest (2 corsie)	770	52.0	9.8	A
Nord (2 corsie)	1352	9.0	3.0	A
LoS Intersezione			11.4	B

NODO URBANO
SCENARIO ATTUALE
ROTATORIA SV. 6 NORD / Via di Corticella



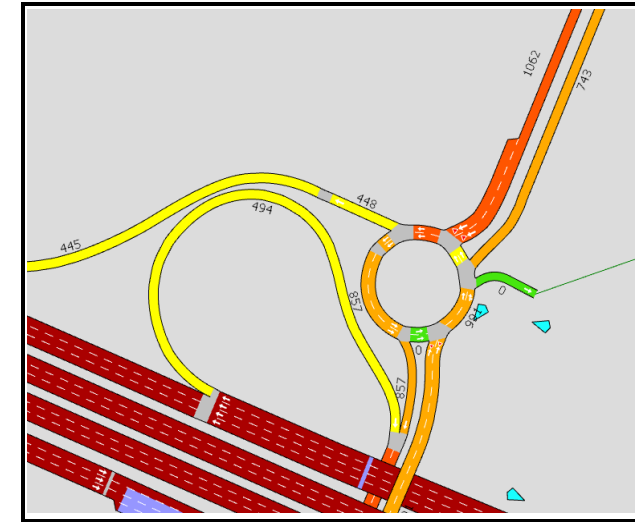
Flussi in ingresso e uscita al nodo (veicoli totali)

SCENARIO PROGRAMMATICO 2030
ROTATORIA SV. 6 NORD / Via di Corticella

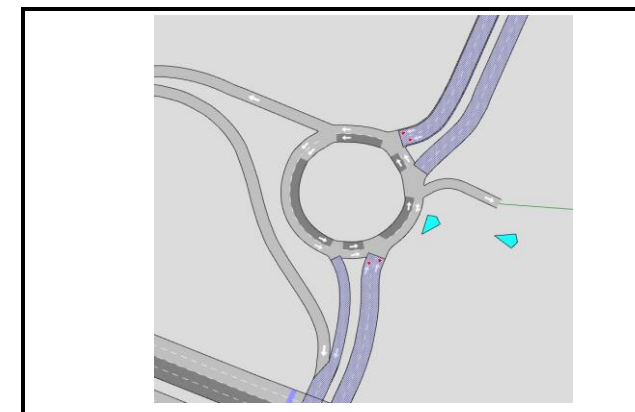
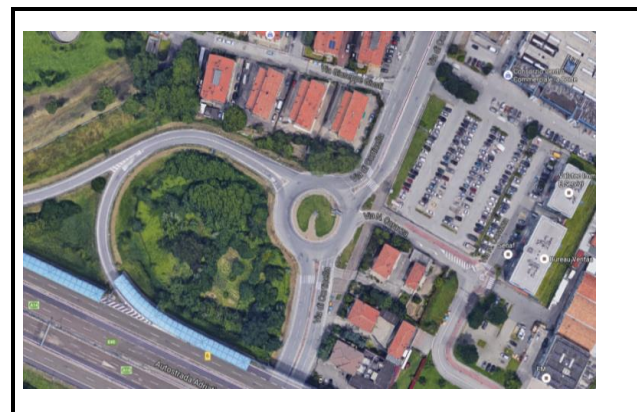
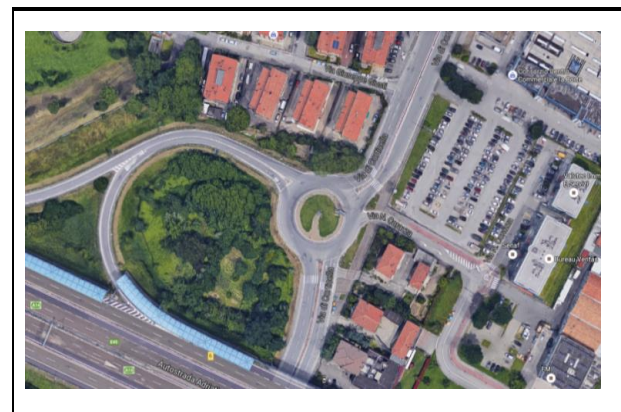
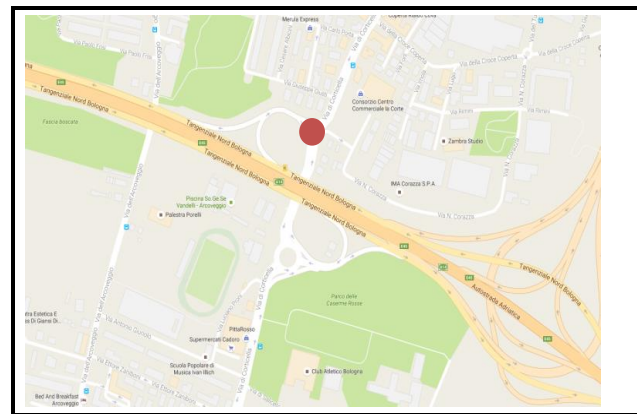


Flussi in ingresso e uscita al nodo (veicoli totali)

SCENARIO PROGETTUALE 2030
ROTATORIA SV. 6 NORD / Via di Corticella



Flussi in ingresso e uscita al nodo (veicoli totali)



Ramo	Flusso [veh/h]	Coda Max [m]	Ritardo [sec]	LoS
Nord-Est (2 corsie)	1527	67.0	37.1	E
Sud (2 corsie)	1241	26.0	4.8	A
Nord-Ovest	612	99.0	46.4	E
LoS Intersezione			46.4	E

Ramo	Flusso [veh/h]	Coda Max [m]	Ritardo [sec]	LoS
Nord-Est (2 corsie)	1414	370.0	212.5	F
Sud (2 corsie)	1315	43.0	8.2	A
Nord-Ovest	549	91.0	35.4	E
LoS Intersezione			212.5	F

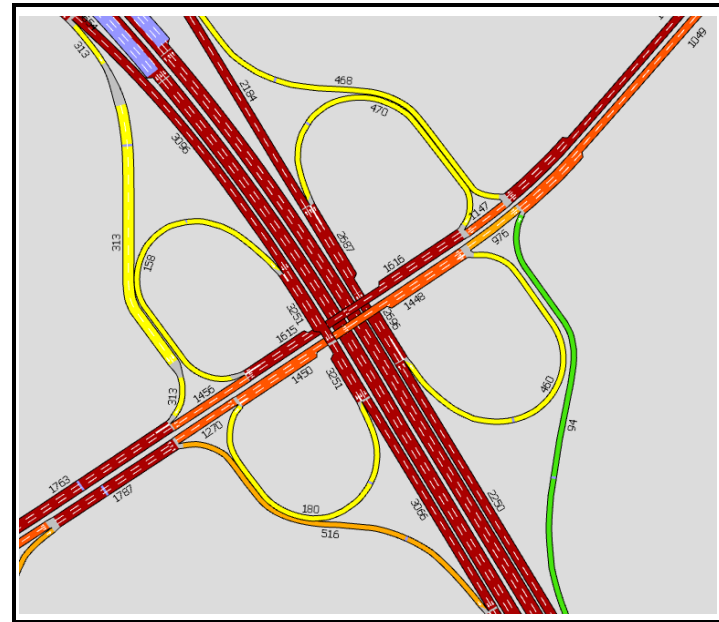
Ramo	Flusso [veh/h]	Coda Max [m]	Ritardo [sec]	LoS
Nord-Est (2 corsie)	1062	4.8	4.8	A
Sud (2 corsie)	991	0.8	1.3	A
LoS Intersezione			4.8	A

NODO URBANO
SCENARIO ATTUALE
INTERSEZIONE SV. 8bis SUD / Viale Europa



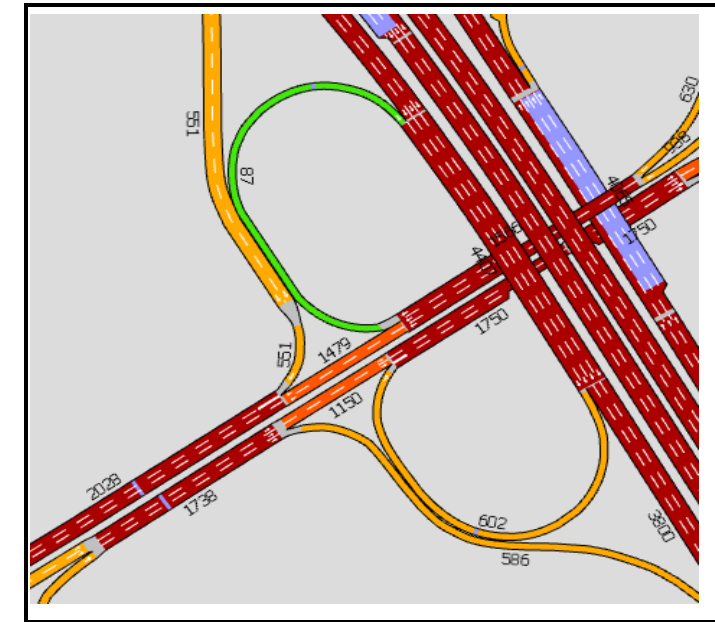
Flussi in ingresso e uscita al nodo (veicoli totali)

SCENARIO PROGRAMMATICO 2030
INTERSEZIONE SV. 8bis SUD / Viale Europa

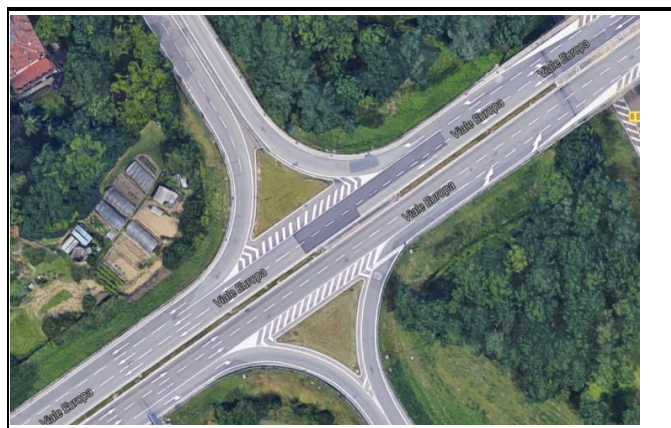
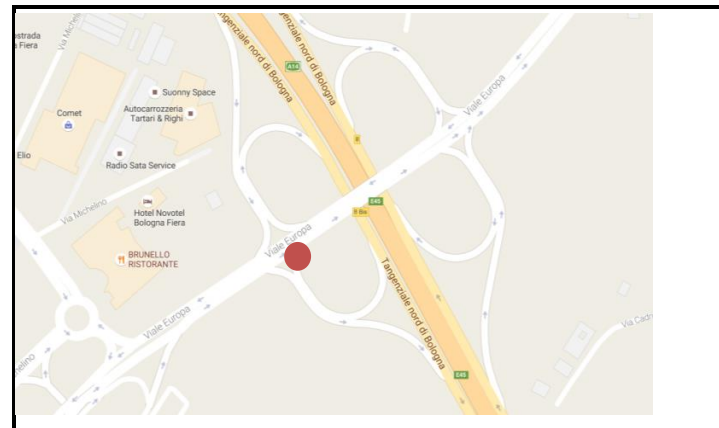


Flussi in ingresso e uscita al nodo (veicoli totali)

SCENARIO PROGETTUALE 2030
INTERSEZIONE SV. 8bis SUD / Viale Europa



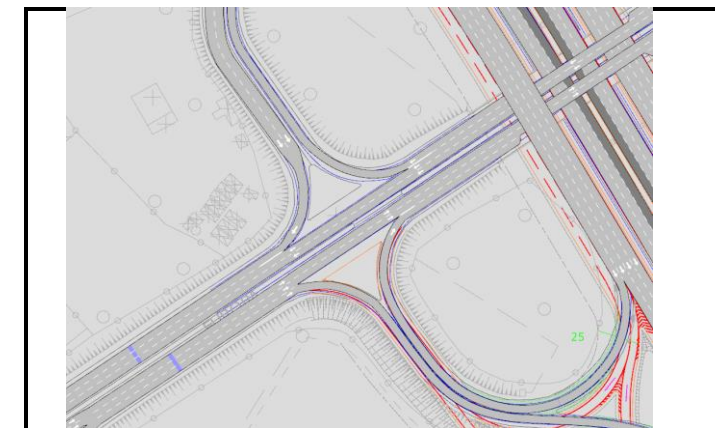
Flussi in ingresso e uscita al nodo (veicoli totali)



Ramo	Flusso [veh/h]	Densità	LoS
Est	1421	11.5	C



Ramo	Flusso [veh/h]	Densità	LoS
Est	1450	11.6	C



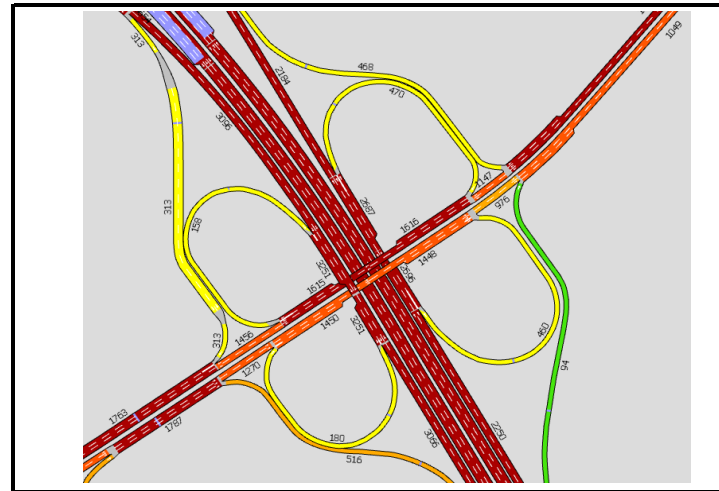
Ramo	Flusso [veh/h]	Densità	LoS
Est	1750	17.0	D

NODO URBANO
SCENARIO ATTUALE
INTERSEZIONE SV. 8 NORD / Viale Europa



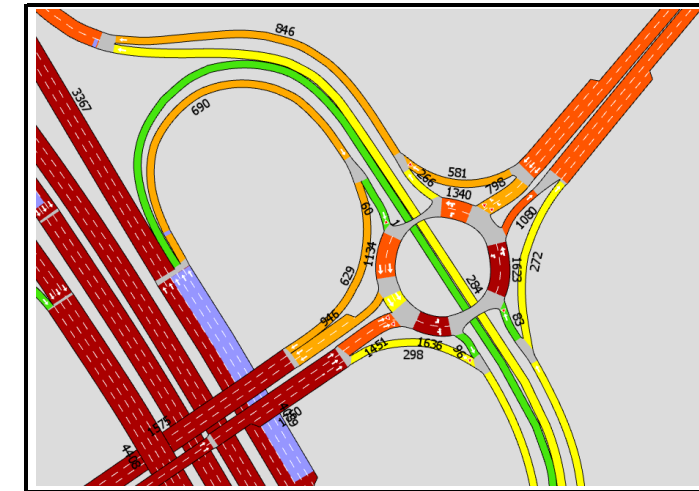
Flussi in ingresso e uscita al nodo (veicoli totali)

SCENARIO PROGRAMMATICO 2030
INTERSEZIONE SV. 8 NORD / Viale Europa

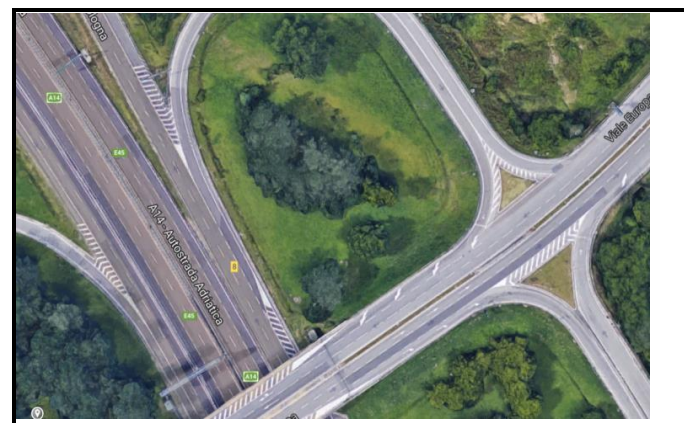
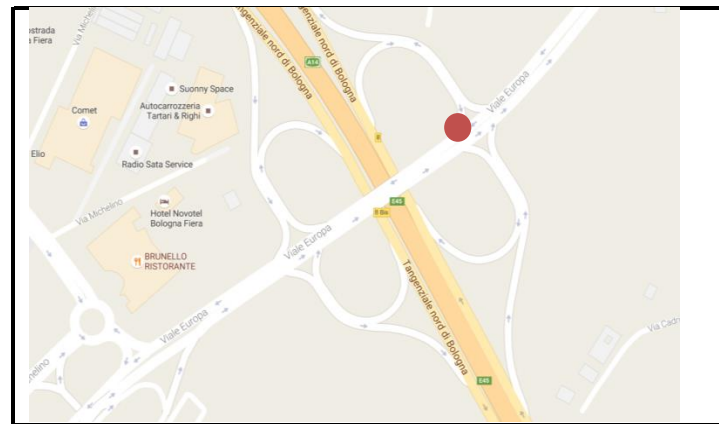


Flussi in ingresso e uscita al nodo (veicoli totali)

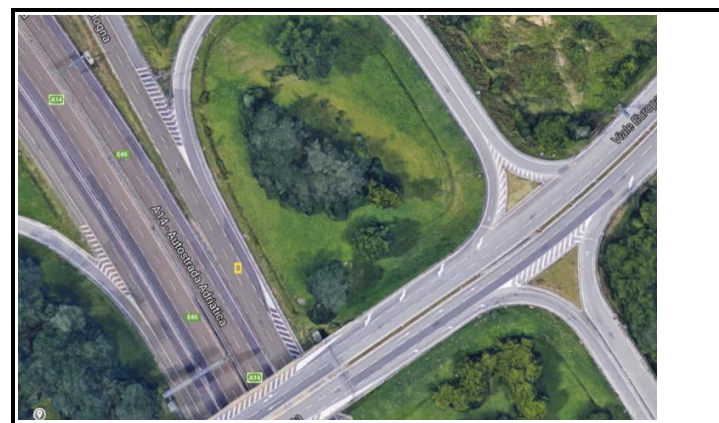
SCENARIO PROGETTUALE 2030
INTERSEZIONE SV. 8 NORD / Viale Europa



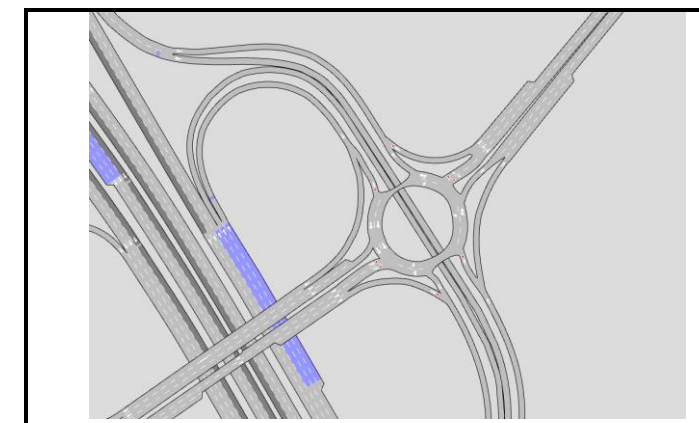
Flussi in ingresso e uscita al nodo (veicoli totali)



Ramo	Flusso [veh/h]	Densità	LoS
Est	1567	13.0	C

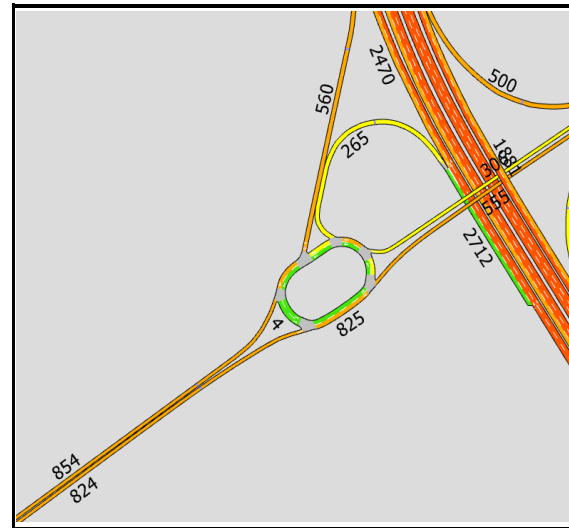


Ramo	Flusso [veh/h]	Densità	LoS
Est	1616	13.6	C



Ramo	Flusso [veh/h]	Coda Max [m]	Ritardo [sec]	LoS
Nord-Ovest	690	21	14	B
Ovest	1751	32	6	A
Sud-Est	355	34	17	C
Nord-Est	1381	26	12	B
LoS Intersezione			17	C

NODO URBANO
SCENARIO ATTUALE
ROTATORIA SV. 10 SUD / Via del Terrapieno

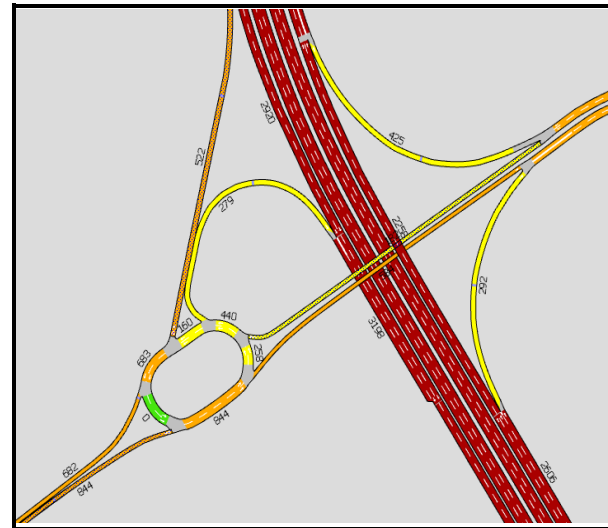


Flussi in ingresso e uscita al nodo (veicoli totali)

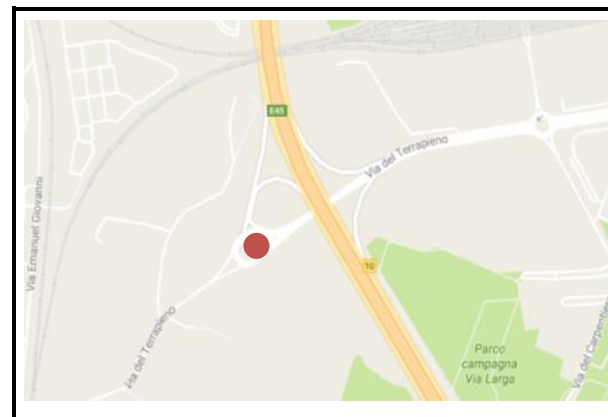


Ramo	Flusso [veh/h]	Coda Max [m]	Ritardo [sec]	LoS
Nord	554	46.0	4.7	A
Nord-Est	194	26.0	3.7	A
Sud-Ovest	839	14.0	3.2	A
LoS Intersezione			4.7	A

SCENARIO PROGRAMMATICO 2030
ROTATORIA SV. 10 SUD / Via del Terrapieno



Flussi in ingresso e uscita al nodo (veicoli totali)



Ramo	Flusso [veh/h]	Coda Max [m]	Ritardo [sec]	LoS
Nord	523	46.0	4.2	A
Nord-Est	182	30.0	3.8	A
Sud-Ovest	844	4.0	3.4	A
LoS Intersezione			4.2	A

SCENARIO PROGETTUALE 2030
ROTATORIA SV. 10 SUD / Via del Terrapieno

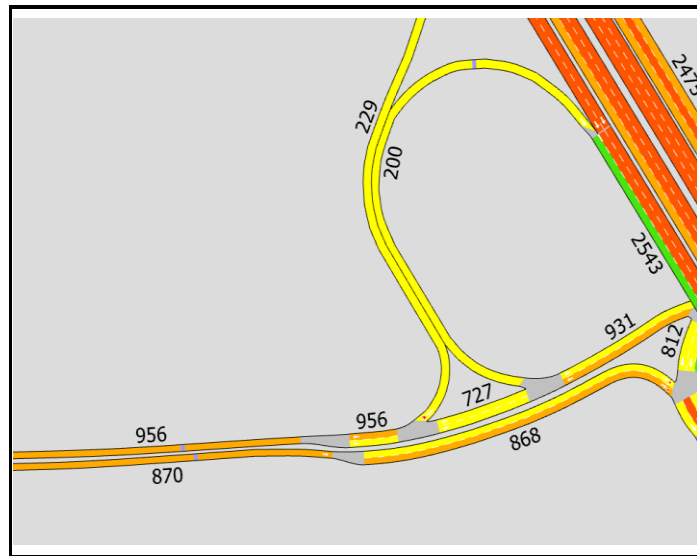


Flussi in ingresso e uscita al nodo (veicoli totali)



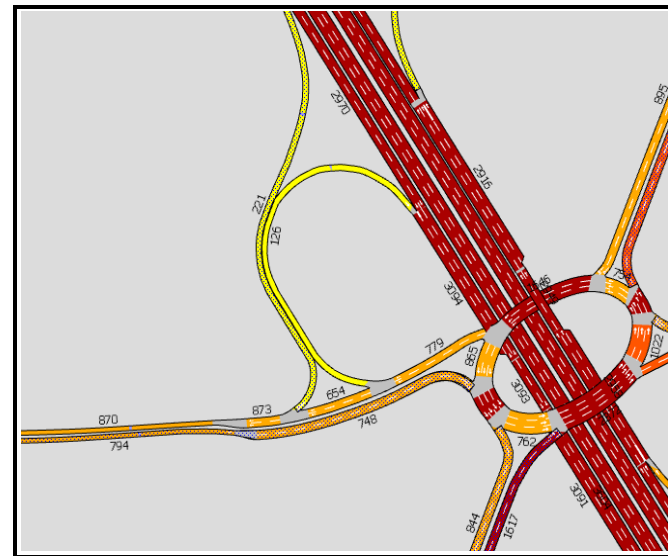
Ramo	Flusso [veh/h]	Coda Max [m]	Ritardo [sec]	LoS
Sud	573	98.0	14.7	B
Nord-Est	272	44.0	7.6	A
Sud-Ovest	911	24.0	3.0	A
LoS Intersezione		0.0	14.7	B

NODO URBANO
SCENARIO ATTUALE
INTERSEZIONE SV. 11 SUD / Via Massarenti



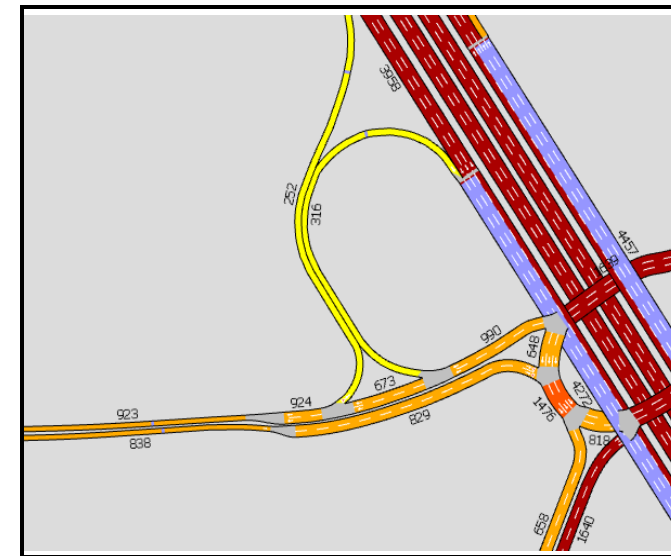
Flussi in ingresso e uscita al nodo (veicoli totali)

SCENARIO PROGRAMMATICO 2030
INTERSEZIONE SV. 11 SUD / Via Massarenti

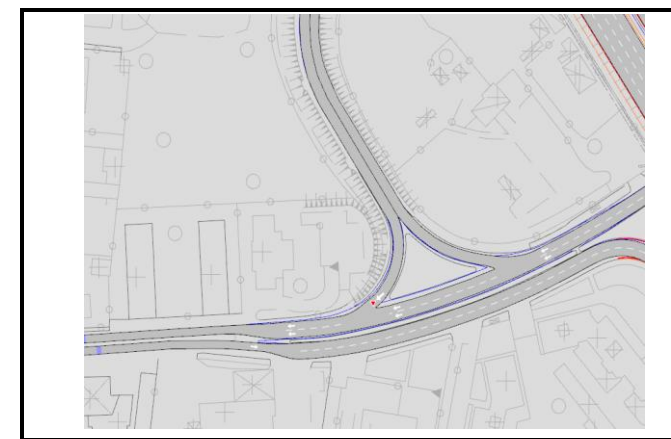
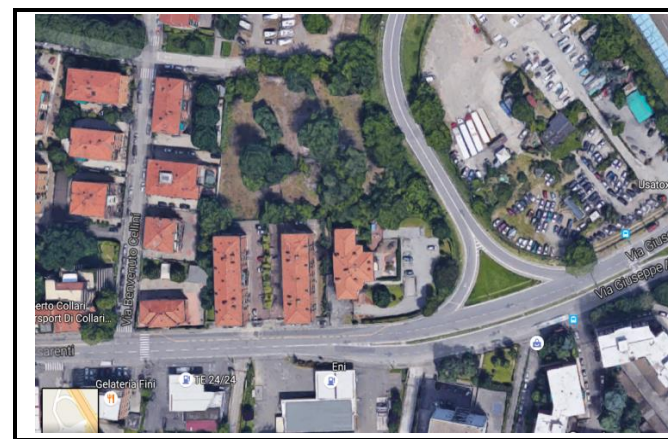
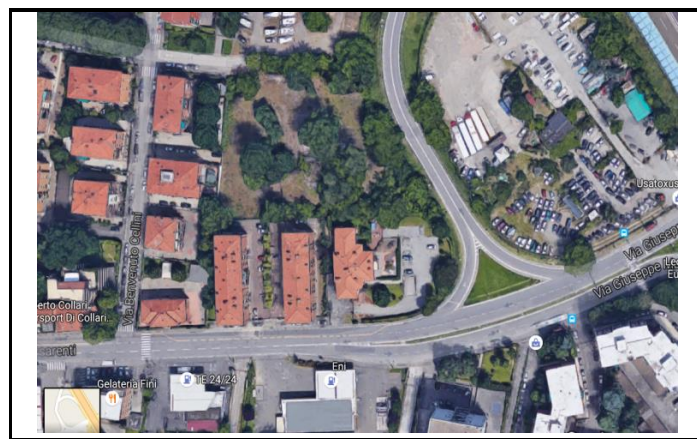
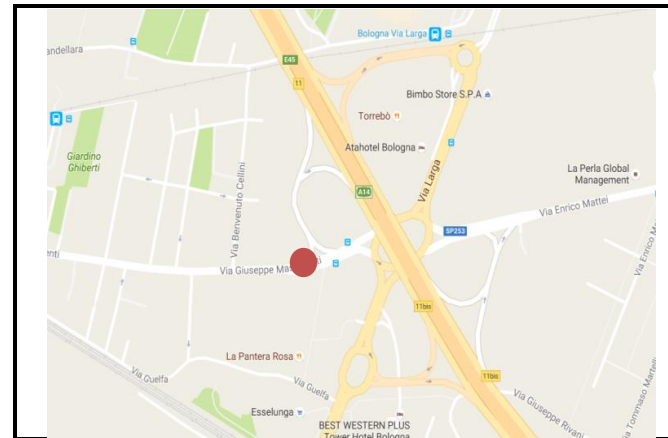


Flussi in ingresso e uscita al nodo (veicoli totali)

SCENARIO PROGETTUALE 2030
INTERSEZIONE SV. 11 SUD / Via Massarenti



Flussi in ingresso e uscita al nodo (veicoli totali)

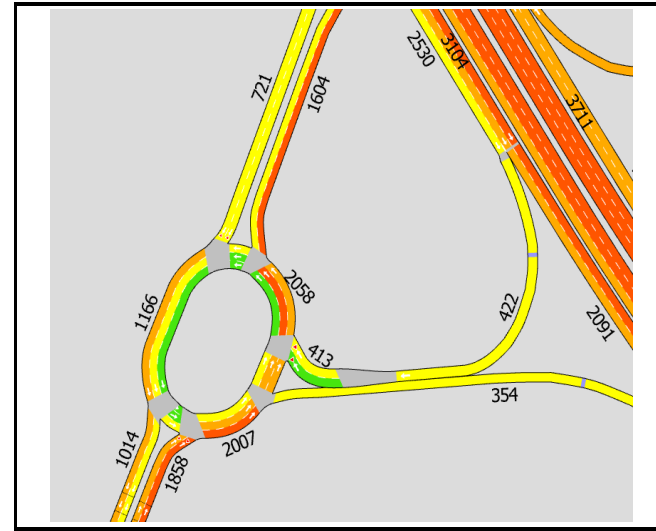


Ramo	Flusso [veh/h]	Coda Max [veh]	Coda Media [veh]	Ritardo [sec]	LoS
Est	241	4	0	5	A

Ramo	Flusso [veh/h]	Coda Max [veh]	Coda Media [veh]	Ritardo [sec]	LoS
Est	221	4	0	5	A

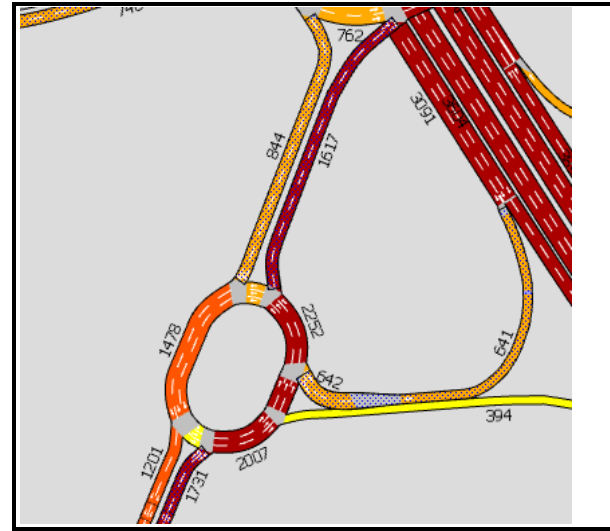
Ramo	Flusso [veh/h]	Coda Max [veh]	Coda Media [veh]	Ritardo [sec]	LoS
Est	252.25	0.0	0	6	A

NODO URBANO
SCENARIO ATTUALE
ROTATORIA SV. 11bis SUD / Viale Lenin



Flussi in ingresso e uscita al nodo (veicoli totali)

SCENARIO PROGRAMMATICO 2030
ROTATORIA SV. 11bis SUD / Viale Lenin

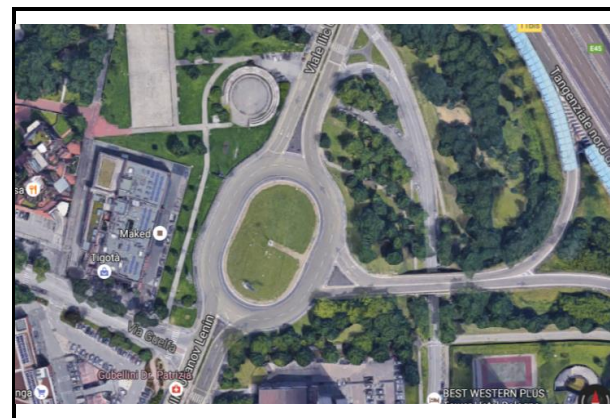
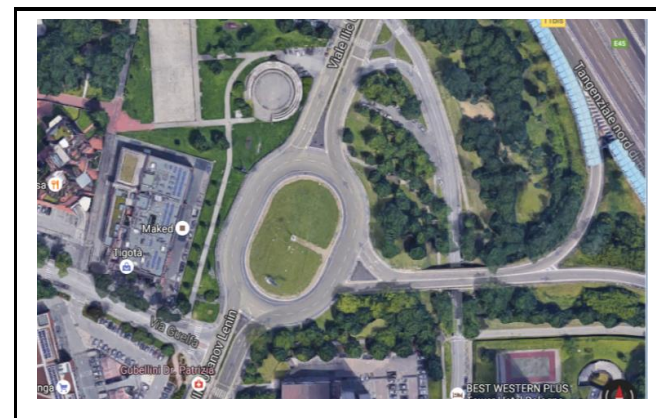
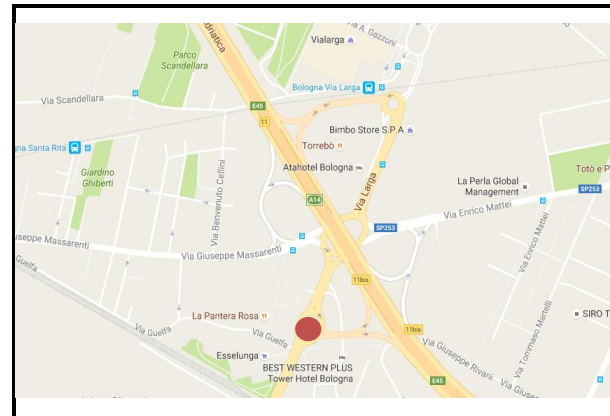


Flussi in ingresso e uscita al nodo (veicoli totali)

SCENARIO PROGETTUALE 2030
ROTATORIA SV. 11bis SUD / Viale Lenin



Flussi in ingresso e uscita al nodo (veicoli totali)

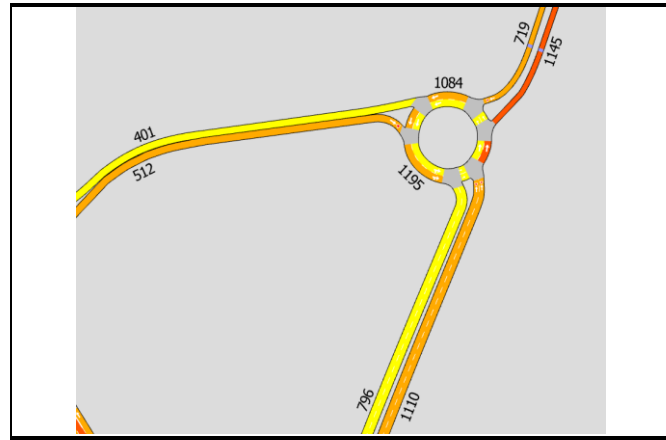


Ramo	Flusso [veh/h]	Coda Max [m]	Ritardo [sec]	LoS
Est (2 corsie)	695	47.0	21.3	C
Nord-Est (2 corsie)	853	34.0	13.1	B
Sud-Ovest (2 corsie)	1774	27.0	8.3	A
LoS Intersezione			21.3	C

Ramo	Flusso [veh/h]	Coda Max [m]	Ritardo [sec]	LoS
Est (2 corsie)	642	34.0	15.8	C
Nord-Est (2 corsie)	844	32.0	11.6	B
Sud-Ovest (2 corsie)	1731	28.0	8.4	A
LoS Intersezione			15.8	C

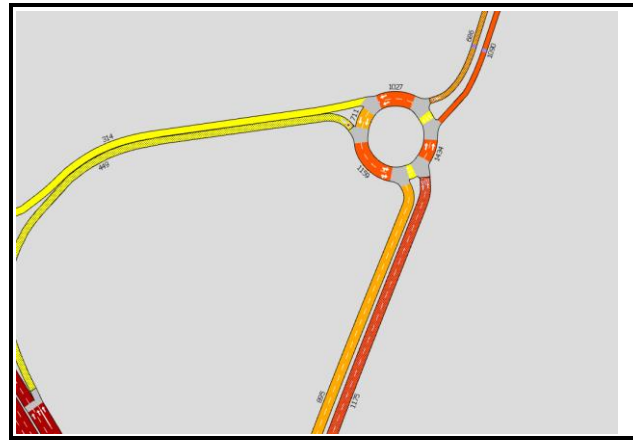
Ramo	Flusso [veh/h]	Coda Max [m]	Ritardo [sec]	LoS
Est (2 corsie)	817	73.0	35.0	D
Nord-Est (2 corsie)	658	4.0	3.4	A
Sud-Ovest (2 corsie)	1765	7.0	1.5	A
LoS Intersezione			35.0	D

NODO URBANO
SCENARIO ATTUALE
ROTATORIA SV. 11 NORD / Via Larga



Flussi in ingresso e uscita al nodo (veicoli totali)

SCENARIO PROGRAMMATICO 2030
ROTATORIA SV. 11 NORD / Via Larga

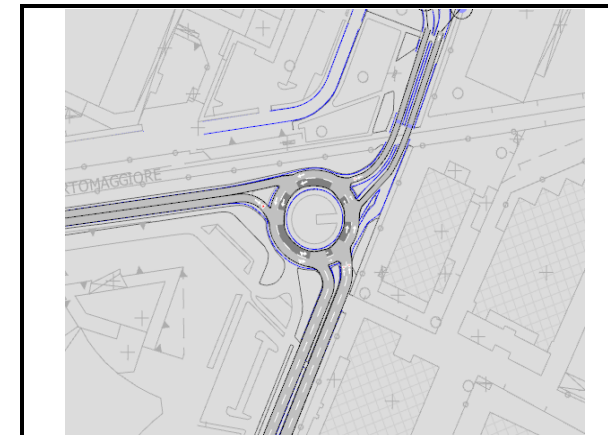
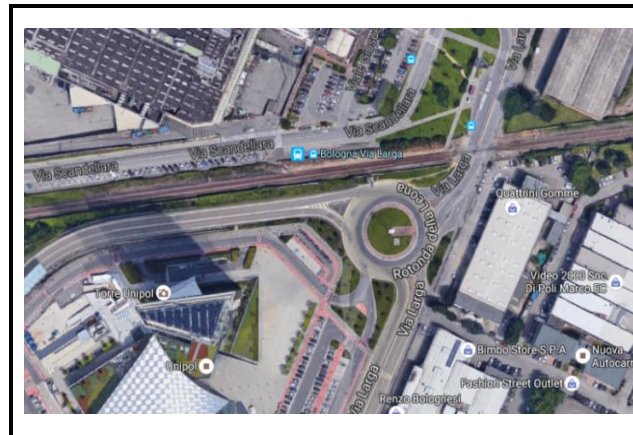
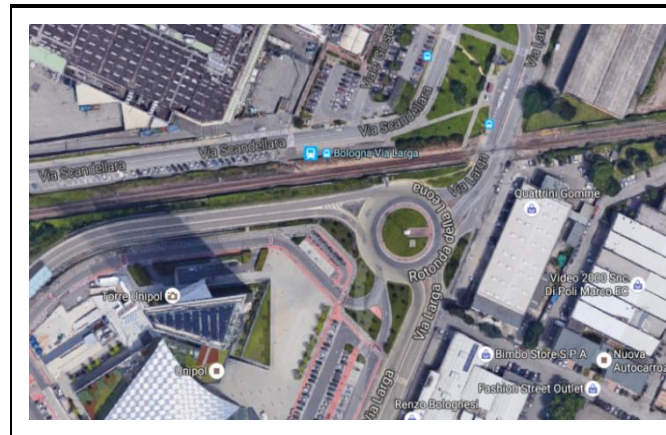
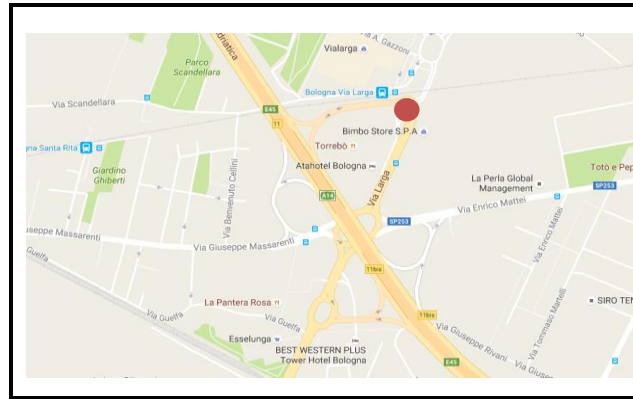


Flussi in ingresso e uscita al nodo (veicoli totali)

SCENARIO PROGETTUALE 2030
ROTATORIA SV. 11 NORD / Via Larga



Flussi in ingresso e uscita al nodo (veicoli totali)

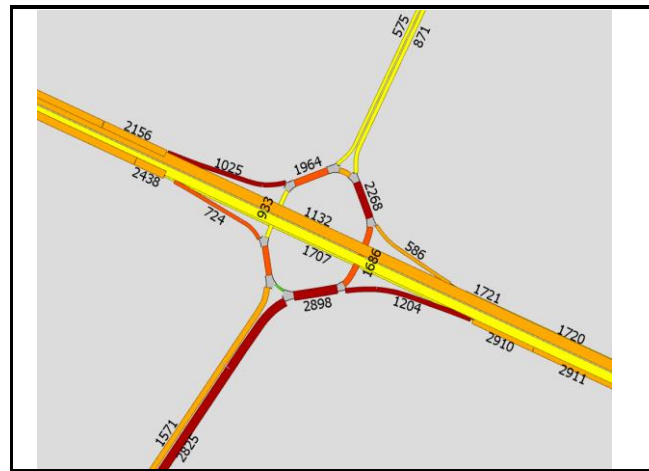


Ramo	Flusso [veh/h]	Coda Max [m]	Ritardo [sec]	LoS
Nord-Est	629	80.0	7.0	A
Ovest	403	46.0	4.6	A
Sud (2 corsie)	1162	22.0	7.2	A
LoS Intersezione			7.2	A

Ramo	Flusso [veh/h]	Coda Max [m]	Ritardo [sec]	LoS
Nord-Est	686	94.0	8.2	A
Ovest	449	46.0	5.9	A
Sud (2 corsie)	1175	35.0	12.2	B
LoS Intersezione			12.2	B

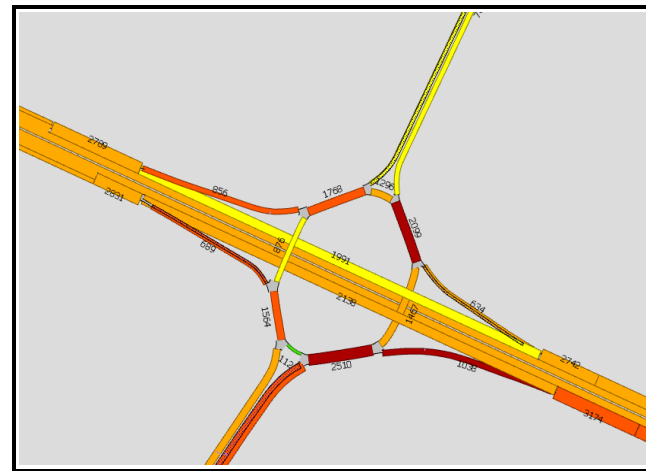
Ramo	Flusso [veh/h]	Coda Max [m]	Ritardo [sec]	LoS
Nord-Est	650	34.0	3.0	A
Ovest	505	102.0	16.3	C
Sud (2 corsie)	1008	21.0	7.8	A
LoS Intersezione			16.3	C

NODO URBANO
SCENARIO ATTUALE
ROTATORIA SV. 12 / Viale Vighi



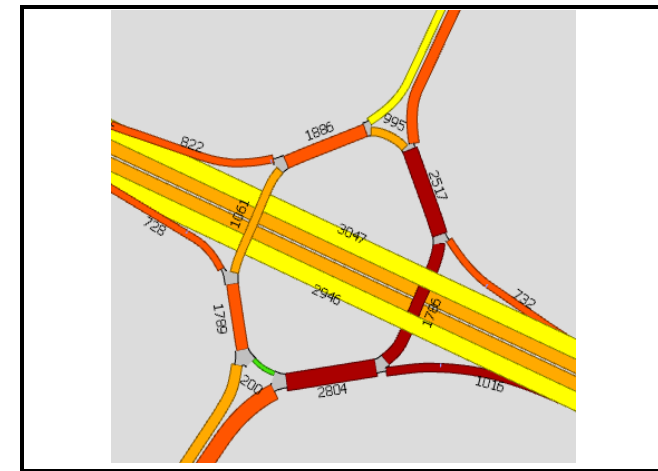
Flussi in ingresso e uscita al nodo (veicoli totali)

SCENARIO PROGRAMMATICO 2030
ROTATORIA SV. 12 / Viale Vighi

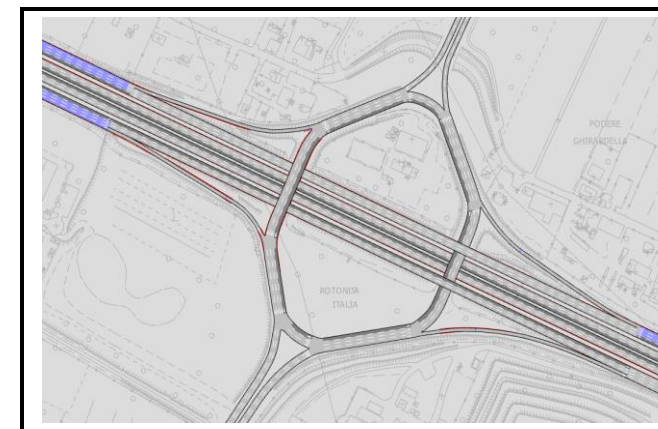
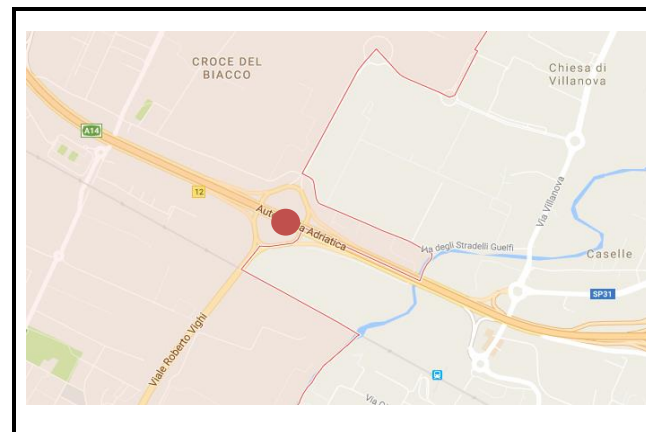


Flussi in ingresso e uscita al nodo (veicoli totali)

SCENARIO PROGETTUALE 2030
ROTATORIA SV. 12 / Viale Vighi



Flussi in ingresso e uscita al nodo (veicoli totali)

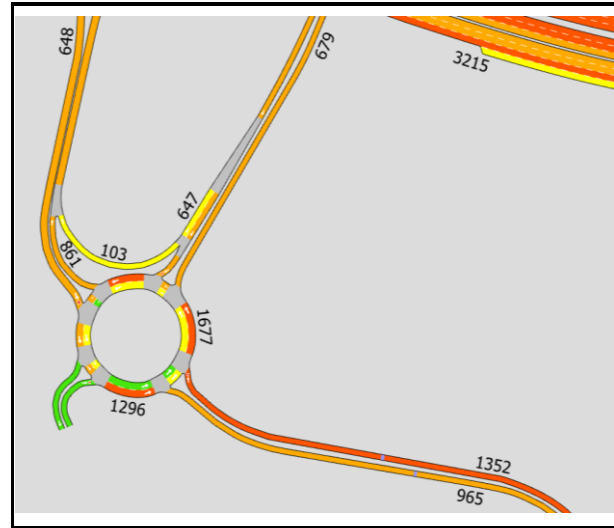


Ramo	Flusso [veh/h]	Coda Max [m]	Ritardo [sec]	LoS
Nord-Est (2 corsie)	576	7.0	6.2	A
Nord-Ovest	789	78.0	6.1	A
Sud-Est	551	76.0	4.2	A
Sud-Ovest (3 corsie)	2758	8.7	4.5	A
LoS Intersezione		0.0	6.2	A

Ramo	Flusso [veh/h]	Coda Max [m]	Ritardo [sec]	LoS
Nord-Est (2 corsie)	497	10.0	6.8	A
Nord-Ovest	689	86.0	6.1	A
Sud-Est	634	12.0	3.1	A
Sud-Ovest (3 corsie)	2406	7.3	4.2	A
LoS Intersezione			6.8	A

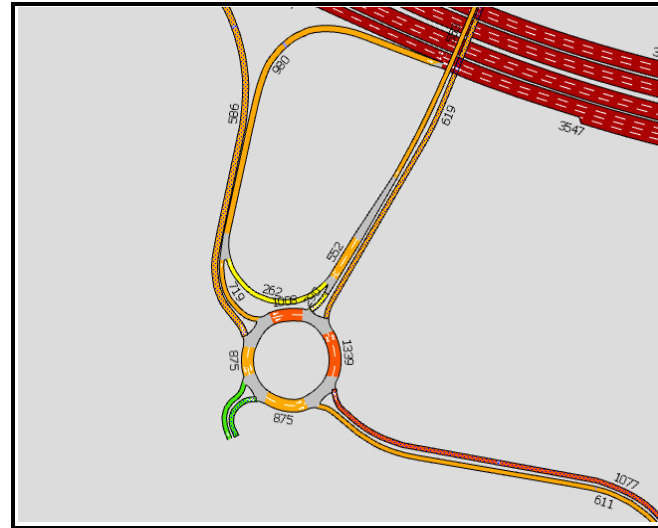
Ramo	Flusso [veh/h]	Coda Max [m]	Ritardo [sec]	LoS
Nord-Est (2 corsie)	892	10.0	4.0	A
Nord-Ovest	729	0.0	1.9	A
Sud-Est	732	0.0	1.9	A
Sud-Ovest (3 corsie)	2607	4.7	3.4	A
LoS Intersezione			4.0	A

NODO URBANO
SCENARIO ATTUALE
ROTATORIA SV. 13 SUD / Via Caselle



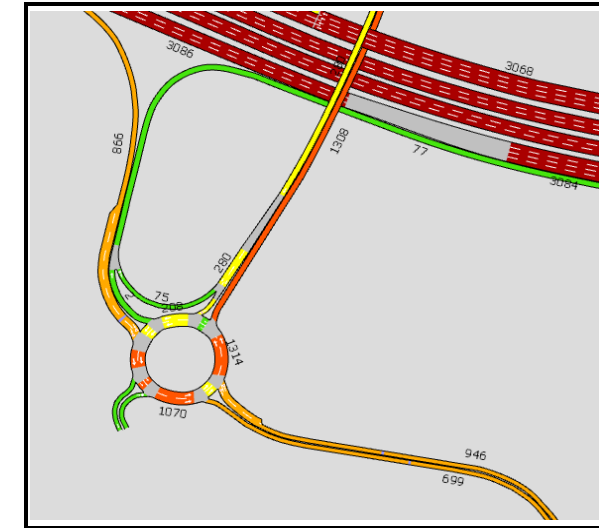
Flussi in ingresso e uscita al nodo (veicoli totali)

SCENARIO PROGRAMMATICO 2030
ROTATORIA SV. 13 SUD / Via Caselle

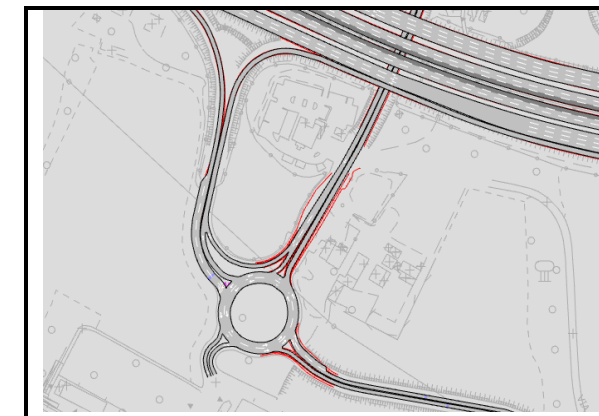
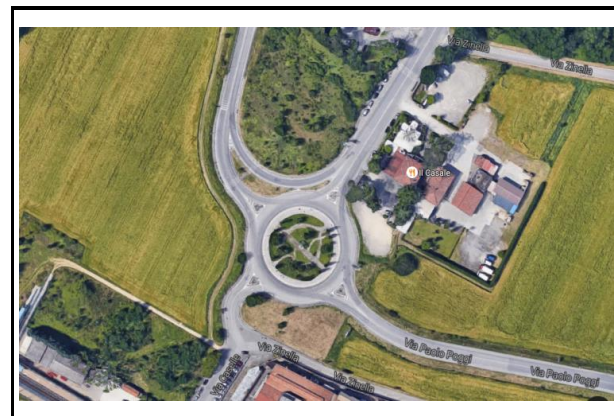
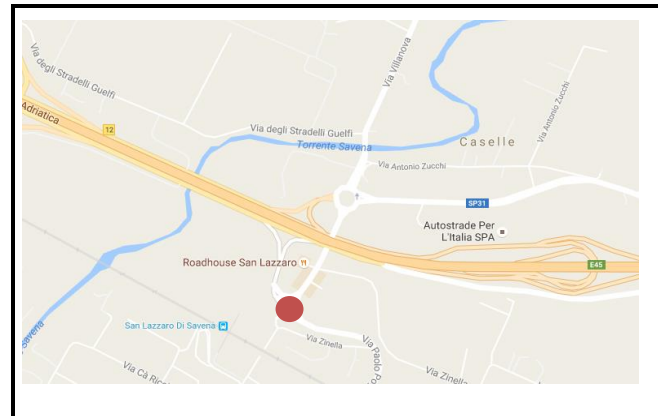


Flussi in ingresso e uscita al nodo (veicoli totali)

SCENARIO PROGETTUALE 2030
ROTATORIA SV. 13 SUD / Via Caselle



Flussi in ingresso e uscita al nodo (veicoli totali)

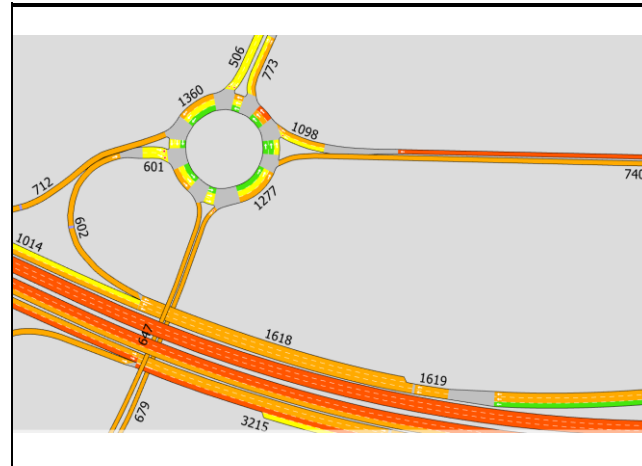


Ramo	Flusso [veh/h]	Coda Max [m]	Ritardo [sec]	LoS
Nord-Est	537	38.0	8.5	A
Nord-Ovest	746	92.0	8.5	A
Sud-Est	1363	146.0	17.4	C
LoS Intersezione			17.4	C

Ramo	Flusso [veh/h]	Coda Max [m]	Ritardo [sec]	LoS
Nord-Est	552	27.0	4.7	A
Nord-Ovest	586	70.0	4.8	A
Sud-Est	1077	114.0	8.7	A
LoS Intersezione			8.7	A

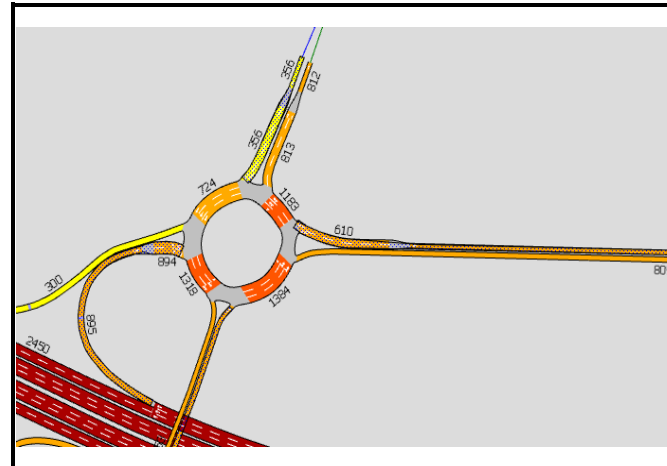
Ramo	Flusso [veh/h]	Coda Max [m]	Ritardo [sec]	LoS
Nord-Est	281	2.0	0.2	A
Nord-Ovest (2 corsie)	866	11.0	3.4	A
Sud-Est (2 corsie)	946	20.0	4.4	A
LoS Intersezione		0.0	4.4	A

NODO EXTRAURBANO
SCENARIO ATTUALE
ROTATORIA SV. 13 NORD / Via Caselle



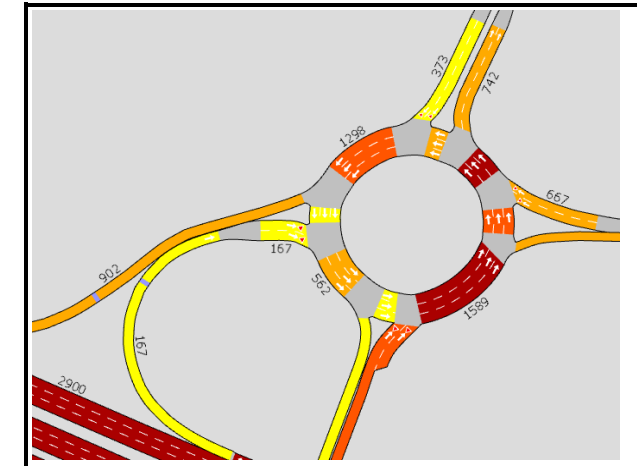
Flussi in ingresso e uscita al nodo (veicoli totali)

SCENARIO PROGRAMMATICO 2030
ROTATORIA SV. 13 NORD / Via Caselle

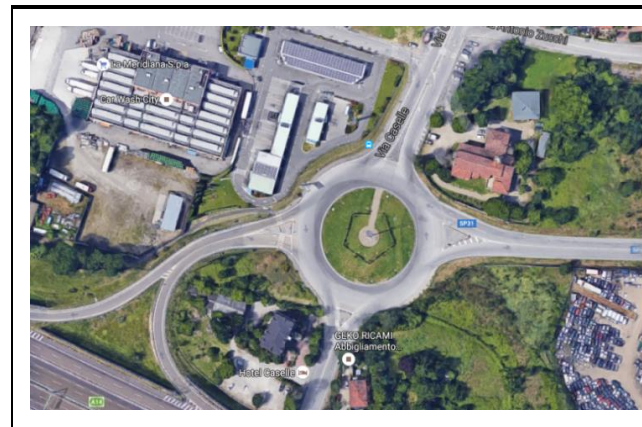
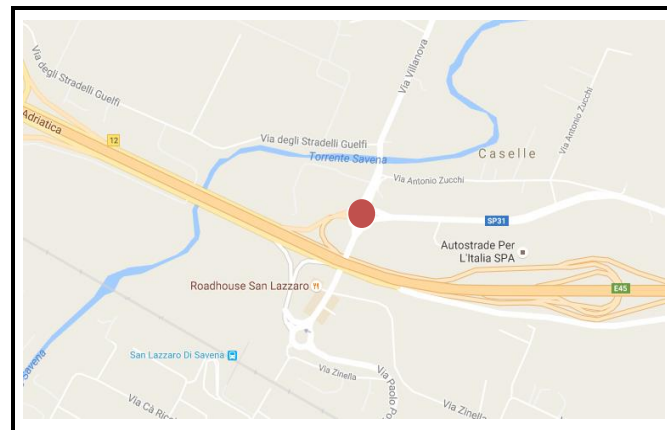


Flussi in ingresso e uscita al nodo (veicoli totali)

SCENARIO PROGETTUALE 2030
ROTATORIA SV. 13 NORD / Via Caselle



Flussi in ingresso e uscita al nodo (veicoli totali)



Ramo	Flusso [veh/h]	Coda Max [m]	Ritardo [sec]	LoS
Est	1198	53.0	10.8	B
Nord (2 corsie)	330	17.0	18.6	C
Ovest	519	10.0	4.2	A
Sud	686	116.0	13.7	B
LoS Intersezione			18.6	C

Ramo	Flusso [veh/h]	Coda Max [m]	Ritardo [sec]	LoS
Est	611	13.0	6.5	A
Nord (2 corsie)	356	8.0	4.1	A
Ovest	895	9.0	3.4	A
Sud	619	160.0	28.0	D
LoS Intersezione			28.0	D

Ramo	Flusso [veh/h]	Coda Max [m]	Ritardo [sec]	LoS
Est	670	17.0	6.4	A
Nord (2 corsie)	373	11.0	7.5	A
Ovest (2 corsie)	167	5.0	1.8	A
Sud (2 corsie)	1308	24.0	6.2	A
LoS Intersezione			7.5	A

16 APPENDICE 2: ROTATORIE ASSI DI ACCESSO AL SISTEMA TANGENZIALE

Rotatoria Giuriolo - Arcoveggio
Scenario progettuale 2030

Verifica con metodo CERTU

Veicoli leggeri - ora di punta

O/D	1	2	3	
1	0	368	119	488
2	239	0	235	474
3	269	270	0	539
	507	639	355	1501

Veicoli pesanti - ora di punta

O/D	1	2	3	
1	0	36	27	63
2	18	0	30	48
3	39	27	0	67
	58	63	57	177

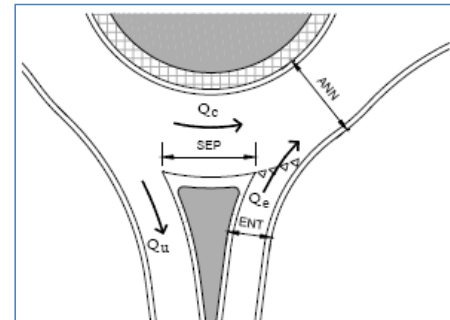
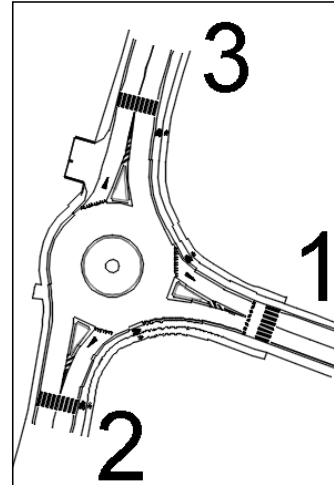
Veicoli equivalenti - ora di punta

O/D	1	2	3	
1	0	422	160	582
2	266	0	280	546
3	328	311	0	639
	594	733	440	1766

Matrice di Distribuzione N - ora di punta

O/D	1	2	3	
1	0%	73%	27%	100%
2	49%	0%	51%	100%
3	51%	49%	0%	100%

	1	2	3
Qe	582	546	639
Qu	594	733	440
Qc	280	328	422
SEP	5.0	5.1	5.8
ANN	8.0	8.0	8.0
ENT	4.5	4.5	11.2
Qu'	397	482	270
Qd	331	391	434
Capacità	1224	1174	1138
ΔC	642	628	500
Qe/C	0.48	0.46	0.56
N° corsie in ingresso	1	1	1



Raggio isola rotazionale	6.5
Diametro esterno	29

Rotatoria Marco Polo - Vasco de Gama
Scenario progettuale 2030

Verifica con metodo CERTU

Veicoli leggeri - ora di punta

O/D	1	2	3	
1	0	273	0	273
2	450	0	473	923
3	0	311	0	311
	450	584	473	1507

Veicoli pesanti - ora di punta

O/D	1	2	3	
1	0	7	0	7
2	7	0	34	42
3	0	31	0	31
	7	38	34	80

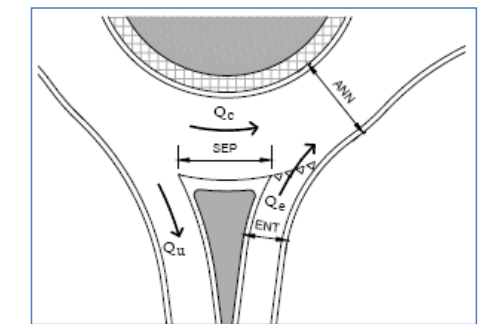
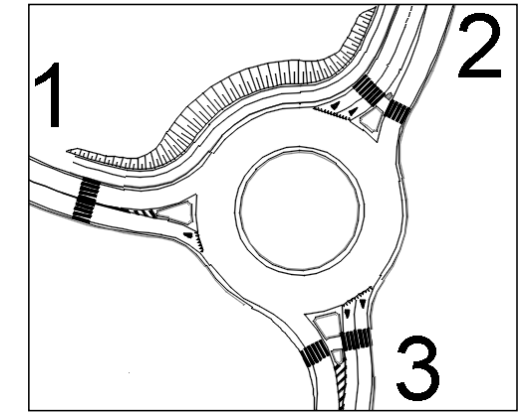
Veicoli equivalenti - ora di punta

O/D	1	2	3	
1	0	283	0	283
2	461	0	525	986
3	0	359	0	359
	461	642	525	1628

Matrice di Distribuzione N - ora di punta

O/D	1	2	3	
1	0%	100%	0%	100%
2	47%	0%	53%	100%
3	0%	100%	0%	100%

	1	2	3
Qe	283	986	359
Qu	461	642	525
Qc	525	0	283
SEP	8.3	7.7	8.6
ANN	11.0	11.0	11.0
ENT	4.6	7.2	7.1
Qu'	206	311	223
Qd	514	62	300
Capacità	1072	2172	1876
ΔC	789	1187	1517
Qe/C	0.26	0.45	0.19
N° corsie in ingresso	1	2	2



Raggio isola rotazionale	14
Diametro esterno	50

Rotatoria Mattei - Martelli - Bassa dei Sassi
Scenario progettuale 2030

Verifica con metodo CERTU

Veicoli leggeri - ora di punta

O/D	1	2	3	4	
1	0	228	493	225	946
2	35	0	55	168	258
3	651	59	0	85	795
4	178	450	167	0	795
	864	737	715	477	2793

Veicoli pesanti - ora di punta

O/D	1	2	3	4	
1	0	24	32	34	90
2	2	0	9	21	32
3	75	12	0	39	126
4	55	35	46	0	137
	132	71	87	94	384

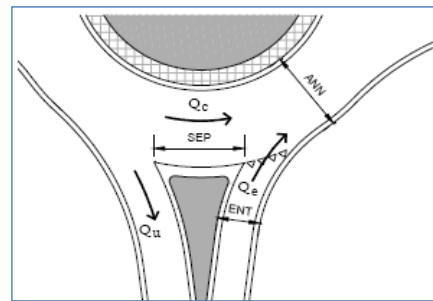
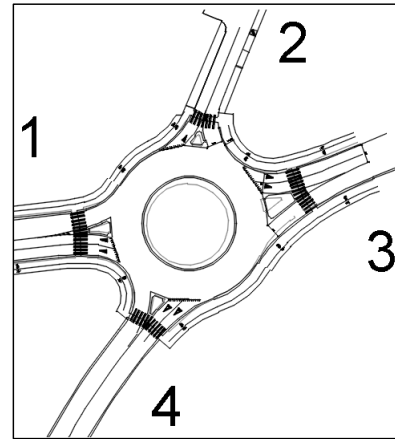
Veicoli equivalenti - ora di punta

O/D	1	2	3	4	
1	0	264	541	276	1081
2	38	0	69	199	306
3	763	77	0	143	983
4	261	503	236	0	1000
	1061	844	845	618	3370

Matrice di Distribuzione N - ora di punta

O/D	1	2	3	4	
1	0%	24%	50%	26%	100%
2	12%	0%	22%	65%	100%
3	78%	8%	0%	15%	100%
4	26%	50%	24%	0%	100%

	1	2	3	4
Qe	1081	306	983	1000
Qu	1061	844	845	618
Qc	412	1167	1028	874
SEP	6.1	6.6	9.5	5.9
ANN	10.0	10.0	10.0	10.0
ENT	7.0	4.5	7.0	7.0
Qu'	630	471	311	377
Qd	496	1144	987	862
Capacità	1629	546	1016	1173
ΔC	549	240	33	173
Qe/C	0.66	0.56	0.97	0.85
N° corsie in ingresso	2	1	2	2



Raggio isola rotazionale	13.5
Diametro esterno	47

Rotatoria Terraioli - Colombo
Scenario progettuale 2030

Verifica con metodo CERTU

Veicoli leggeri - ora di punta

O/D	1	2	3	4	
1	0	1178	30	59	1268
2	1321	0	50	600	1970
3	30	50	0	10	90
4	202	298	10	0	510
	1553	1526	90	669	3838

Veicoli pesanti - ora di punta

O/D	1	2	3	4	
1	0	102	6	21	128
2	72	0	10	91	173
3	6	10	0	2	18
4	16	22	2	0	40
	94	134	18	113	359

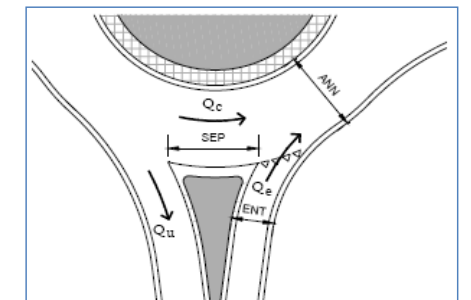
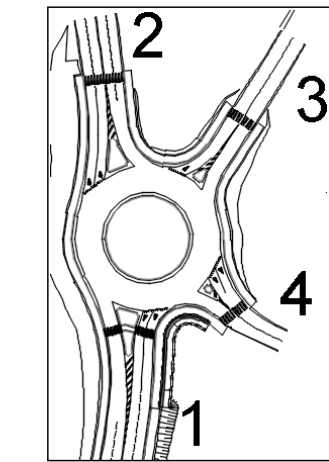
Veicoli equivalenti - ora di punta

O/D	1	2	3	4	
1	0	1331	39	90	1460
2	1429	0	65	736	2229
3	39	65	0	13	117
4	226	331	13	0	570
	1694	1727	117	839	4377

Matrice di Distribuzione N - ora di punta

O/D	1	2	3	4	
1	0%	91%	3%	6%	100%
2	64%	0%	3%	33%	100%
3	33%	56%	0%	11%	100%
4	40%	58%	2%	0%	100%

	1	2	3	4
Qe	1460	2229	117	570
Qu	1694	1727	117	839
Qc	814	278	1888	1435
SEP	10.6	10.5	6.8	5.4
ANN	11.0	11.0	11.0	11.0
ENT	7.1	7.2	4.7	7.2
Qu'	499	513	64	537
Qd	832	353	1712	1399
Capacità	1210	1809	73	502
ΔC	-250	-421	-44	-69
Qe/C	1.21	1.23	1.60	1.14
N° corsie in ingresso	2	2	1	2



Raggio isola rotazionale	14
Diametro esterno	50