

AUTOSTRADA A14 BOLOGNA - BARI - TARANTO

TRATTA: BOLOGNA S.LAZZARO – NUOVO SVINCOLO DI PONTE RIZZOLI

NUOVA STAZIONE DI PONTE RIZZOLI E REALIZZAZIONE DELLA COMPLANARE NORD

Progetto Definitivo

Studio di traffico

Gennaio 2017

Rev. Marzo 2018





con la consulenza di:



Ing. Stefano Santambrogio
Ing. Roberto Piovano

Ing. Enrico Bernardis
Ing. Gianpiero Bruno Sticchi
Ing. Thomas Valentin
Per. Inf. Mattia Stefanon
Ing. Omar Luison
Ing. Renato Crosato

CONTENUTI

1	INTRODUZIONE	5
2	QUADRO PIANIFICATORIO E PROGRAMMATICO DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI	6
2.1	IL NODO AUTOSTRADALE DI BOLOGNA NEL CONTESTO DELLA RETE AUTOSTRADALE REGIONALE	6
2.2	QUADRO PIANIFICATORIO REGIONALE E PROVINCIALE	6
2.2.1	La pianificazione a livello regionale (PRIT98 e PRIT2025)	6
2.2.2	La pianificazione a livello metropolitano (PMP)	7
2.3	QUADRO PROGRAMMATICO DEGLI INTERVENTI STRADALI	9
2.3.1	Infrastrutture autostradali di ambito sovra-regionale e interregionale	10
2.3.2	Opere complementari alla IV corsia A14 BO San Lazzaro – dir. Ravenna	15
2.3.3	Infrastrutture di ambito regionale	15
2.3.4	Infrastrutture di ambito provinciale BO	18
3	QUADRO TERRITORIALE: PRINCIPALI POLI DI ATTRAZIONE/GENERAZIONE	25
3.1	I POLI FUNZIONALI NELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE METROPOLITANA	25
3.2	AEROPORTO GUGLIELMO MARCONI	25
3.3	INTERPORTO DI BOLOGNA	27
3.4	CENTERGROSS	27
3.5	CENTRO AGRO ALIMENTARE DI BOLOGNA (CAAB)	28
3.6	FABBRICA ITALIANA CONTADINA (FICO) EATALY WORLD	29
4	QUADRO TRASPORTISTICO: BANCA DATI, STAGIONALITA' E PERIODO DI RIFERIMENTO	30
4.1	DATABASE DEI DATI DI TRAFFICO	30
4.1.1	Dati Autostradali	30
4.1.2	Dati Tangenziale di Bologna	30
4.1.3	Dati Viabilità Ordinaria	31
4.1.4	Omogeneizzazione classificazione	31
4.2	TREND STORICO TRAFFICO AUTOSTRADALE DEL NODO DI BOLOGNA	32
4.2.1	Svincoli	32
4.2.2	Tratte	33
4.3	STAGIONALITÀ	35
4.4	PERIODO DI RIFERIMENTO	37
4.5	FLUSSO DELLA 30ª ORA	38
4.6	AGGIORNAMENTO DELLA BASE DATI AUTOSTRADALE ALL'ANNO BASE 2016	39
5	IL PROGETTO DELLE COMPLANARI NORD E SUD	40
5.1	COMPLANARE NORD: S. LAZZARO - PONTE RIZZOLI E NUOVO SVINCOLO A14 DI PONTE RIZZOLI	40
5.2	COMPLANARI NORD E SUD: SVINCOLI DI BORGATELLA, IDICE E PONTE RIZZOLI	40
6	MODELLO DI MACRO-SIMULAZIONE E IPOTESI DI BASE	42
6.1	PERIODO DI SIMULAZIONE E ANNO BASE	42
6.2	AREA DI STUDIO E ZONIZZAZIONE	42
6.3	OFFERTA DI TRASPORTO	43
6.4	DOMANDA DI TRASPORTO	44
6.5	L'INTERAZIONE TRA DOMANDA ED OFFERTA	45
6.5.1	Algoritmo di assegnazione	45
6.5.2	Valore del Tempo e Costi Operativi	45
6.6	VALIDAZIONE DEL MODELLO	45
6.7	STIMA DEI VOLUMI DI TRAFFICO NEL GIORNO MEDIO ANNUO	50
7	SCENARI DI SIMULAZIONE ED OUTPUT MODELLISTICI	51
7.1	GLI SCENARI DI SIMULAZIONE	51
7.2	EVOLUZIONE DEL QUADRO INFRASTRUTTURALE GENERALE	51
7.3	QUADRO PREVISIONALE DELLA DOMANDA DI MOBILITÀ STRADALE	52
7.3.1	Analisi dell'evoluzione del traffico nel nodo autostradale di Bologna	52
7.3.2	Previsioni di crescita per i veicoli leggeri (Classe A)	53
7.3.3	Previsioni di crescita per i veicoli commerciali e pesanti (Classi B, 3, 4 e 5)	53
7.3.4	Sintesi delle previsioni di crescita per componente di traffico	53
7.3.5	Evoluzione del traffico generato nelle polarità	54
7.4	VERIFICHE FUNZIONALI	54
7.4.1	Premessa	54

7.4.2	Output.....	54
7.4.3	<i> Criteri di verifica funzionale</i>	<i> 54</i>
8	RISULTANZE MODELLISTICHE E VERIFICHE FUNZIONALI	55
8.1	FLUSSI VEICOLARI.....	55
8.2	PERFORMANCE TRASPORTISTICHE E VERIFICHE FUNZIONALI	58
9	VARIAZIONI DI RETE INDOTTI DAL PROGETTO	59
9.1	GENERALITÀ.....	59
9.2	LE DIFFERENZE NELLA DISTRIBUZIONE DEI FLUSSI DI TRAFFICO SULLA RETE	59
9.3	I MACRO-INDICATORI DI SINTESI TRASPORTISTICA	62
9.3.1	<i> Definizione e metodologia di calcolo</i>	<i> 62</i>
9.3.2	<i> Risultati nell'ora di punta.....</i>	<i> 62</i>
9.3.3	<i> Risultati annui</i>	<i> 63</i>
10	SINTESI E CONCLUSIONI	64
11	APPENDICE: VERIFICHE FUNZIONALI	65

1 INTRODUZIONE

Il progetto oggetto del presente studio di traffico riguarda la realizzazione della Complanare Nord alla A14 fra Ponte Rizzoli e San Lazzaro (attualmente esiste la sola Complanare Sud) e del Casello di Ponte Rizzoli di collegamento fra le complanari e l'A14 in località Ponte Rizzoli nel Comune di Ozzano nell'Emilia.

Lo studio di traffico ha come scopo principe l'analisi dei flussi di traffico sull'asse autostradale e sulla viabilità principale nell'area di intervento, con le seguenti finalità specifiche:

- Inquadramento generale dell'opera rispetto al quadro programmatico infrastrutturale, trasportistico e pianificatorio di settore;
- Previsione della domanda di traffico attratta dall'infrastruttura autostradale potenziata;
- Valutazione dell'efficacia e dell'efficienza dell'intervento di potenziamento dell'asse autostradale e degli svincoli di progetto, tramite la verifica della funzionalità dell'asse e delle rampe di immissione;
- Fornitura degli indicatori necessari all'analisi della sostenibilità ambientale;
- Fornitura dei dati di traffico necessari per la redazione del SIA e dell'Analisi Costi-Benefici.

In particolare, lo studio di traffico fornisce risultati agli orizzonti temporali di breve (2025) e medio (2035) periodo con riferimento:

- Agli scenari programmatici in cui sono presenti le altre opere incluse nella pianificazione degli enti che si prevede siano già entrate in esercizio nei suddetti orizzonti temporali, ma non il progetto;
- Agli scenari progettuali, in cui oltre agli interventi programmatici si introduce la Complanare Nord e il Casello di Ponte Rizzoli.

Il presente report illustra i dati di base utilizzati, l'approccio metodologico adottato ed i principali risultati, con riferimento allo stato di fatto e alle configurazioni programmatiche e progettuali ai diversi orizzonti temporali di valutazione.

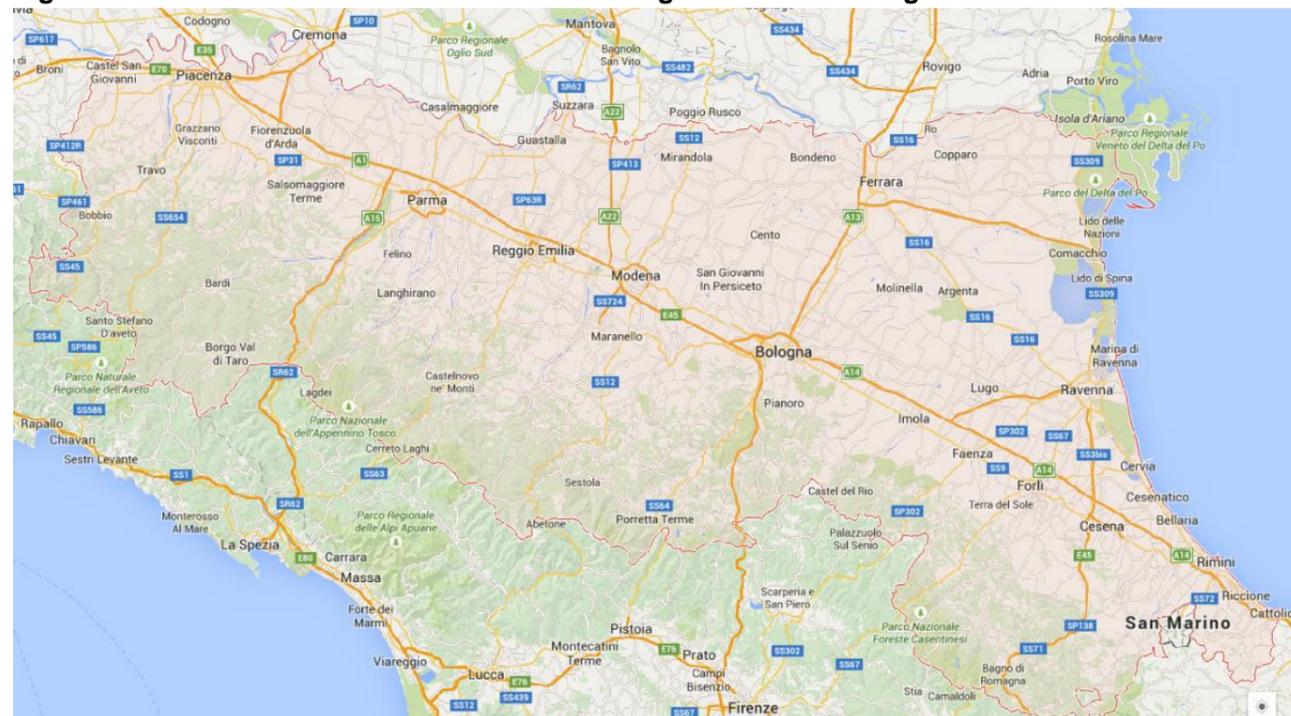
Si precisa che, data la stretta relazione funzionale tra A14, Complanari e sistema tangenziale di Bologna, il presente studio è stato sviluppato sulla base di ipotesi e strumenti (tra cui lo il modello di traffico) coerenti con quelli utilizzati per lo studio del progetto di *Potenziamento del sistema autostradale e tangenziale di Bologna*.

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 1 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

Nel presente paragrafo si descrive il quadro pianificatorio trasportistico di riferimento del progetto. Considerata la valenza territoriale, i principali strumenti pianificatori che vengono presi a riferimento sono il vigente **Piano Regionale Integrato Trasporti PRIT98** (1998) con il suo aggiornamento **PRIT2025**, il cui documento preliminare, redatto nel Dicembre 2015, è stato adottato dalla Giunta Regionale nel Gennaio 2016, ed 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.

Si ricorda 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**, come previsto dal PRIT2025, e si riportano alcuni **stralci del PRIT e del PMP** con riferimento al progetto oggetto del presente studio.

2.2.1 La pianificazione a livello regionale (PRIT98 e PRIT2025)

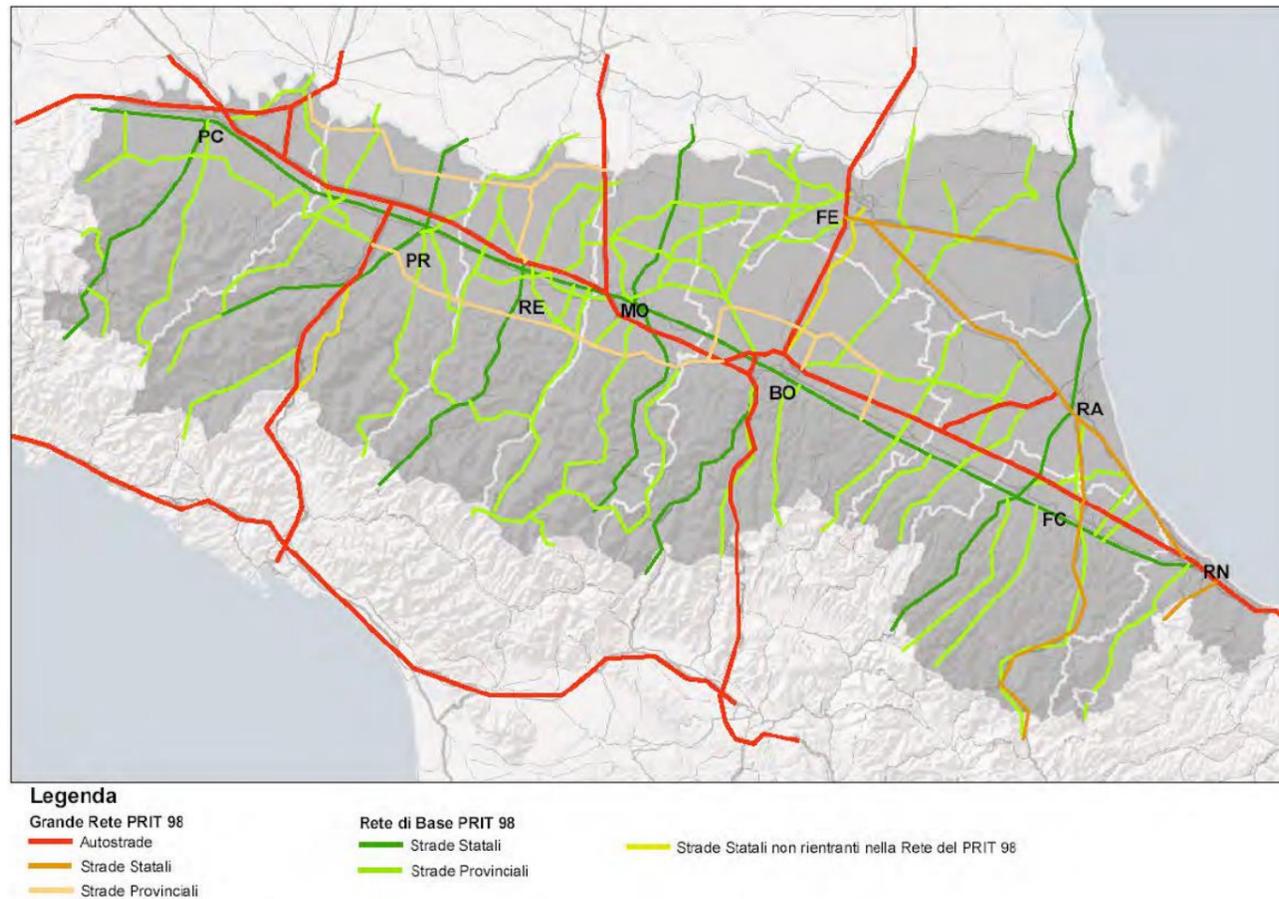
La rete viaria dell'Emilia-Romagna è stata oggetto nel periodo di validità del PRIT98 di un vasto processo di adeguamento e ammodernamento. La novità più rilevante è stata l'attuazione della Legge 59/1997 (cosiddetta "Bassanini"), che, per il settore stradale, si è avviata concretamente nel 2001 con il trasferimento di circa 2.000 km di strade statali direttamente alle Province della regione.

Il PRIT2025 conferma il modello definito nel PRIT98 che individua una rete stradale articolata su due livelli funzionalmente distinti:

- La **Grande Rete** nazionale – regionale costituita dalle autostrade e dalle arterie principali con funzioni di servizio per la mobilità regionale (e non solo) di ampio raggio;
- La **Rete di Base** con funzioni di accessibilità capillare al territorio e di servizio dei percorsi di medio - breve raggio. La rete di base ricomprende tutte le strade statali, ad esclusione di quelle facenti parte della Grande Rete, le strade precedentemente statali e trasferite alle Province, nonché le provinciali già inserite nella rete di base del Prit98.

La ridefinizione della rete stradale di interesse regionale, articolata sui due livelli sopra menzionati, sarà completata in fase di redazione dei documenti definitivi del PRIT2025 e potenzialmente comprenderà anche una revisione dell'assetto proprietario di tale rete, con particolare riferimento all'infittimento della maglia attualmente di competenza statale. Nell'ambito del più generale interesse regionale, il PRIT2025 intende anche esplicitare, in relazione all'appartenenza al demanio statale o provinciale (o della città metropolitana di Bologna), le funzioni regionali ed in particolare quella relativa alla programmazione e finanziamento delle opere. Ai fini di una corretta pianificazione in materia di viabilità, il piano dovrà poi tener conto dell'esito dell'attuale fase di riforma delle Province, nell'ambito della quale è in corso una completa revisione delle funzioni di tali Enti, nonché della loro organizzazione territoriale.

Figura 2 La rete stradale PRIT98



Con riferimento all'area metropolitana di Bologna, il documento preliminare al PRIT2025 sottolinea innanzi tutto la situazione di forte congestione nel nodo stradale e autostradale bolognese che già il PRIT98 indicava come uno dei punti più problematici della rete viaria regionale e che ora a distanza di 15 anni necessita di una soluzione definitiva. Il documento preliminare al PRIT2025 riconosce che, se da un lato la III corsia dinamica e la costruzione del casello della Fiera hanno fornito una risposta efficace, ma transitoria e di breve periodo, alla congestione delle due infrastrutture (A14 e tangenziale) che interessano il capoluogo, è ora necessario dare avvio al più presto alla realizzazione di un intervento che abbia efficacia di lungo periodo.

Tale intervento viene individuato nell'ampliamento della carreggiata autostradale, indicativamente fra l'interconnessione con il raccordo autostradale Bologna – Casalecchio e l'autostazione di San Lazzaro, a tre corsie per senso di marcia più emergenza, con l'eventuale inserimento di un nuovo casello in corrispondenza dell'Aeroporto; e nell'ampliamento della carreggiata della tangenziale, indicativamente fra l'interconnessione con il Ramo Verde (svincolo 3) e lo svincolo di San Lazzaro (svincolo 13) a tre corsie per senso di marcia più emergenza.

Con riferimento alla rete autostradale dell'area metropolitana di Bologna, il documento preliminare al PRIT2025 valuta opportuno realizzare interventi di ampliamento delle sedi autostradali esistenti sull'Autostrada A14 (tratto Bologna S. Lazzaro - diramazione Ravenna) e sull'Autostrada A13 (tratto Bologna-Padova, compreso il ponte sul Po).

Il documento preliminare al PRIT2025 riporta la **Complanare Nord** nell'elenco delle opere infrastrutturali prioritarie – DGR n. 1617/2015.

In merito alle scelte strategiche di lungo periodo di rilevanza nazionale, il documento preliminare al PRIT2025 contiene importanti novità rispetto al PRIT98 con riferimento al corridoio E45/E55, per il quale la Regione 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. Analogamente, l'eventuale adeguamento a caratteristiche autostradali della E45 è da valutarsi unicamente in un orizzonte temporale di lungo periodo successivo al traguardo di piano.

Al momento, pertanto, anche in considerazione dello stato di maturità progettuale relativamente preliminare di questa nuova proposta formulata dal PRIT 2025, nel presente studio non è inserito nel quadro programmatico alcun intervento di potenziamento del corridoio E45/E55.

2.2.2 La pianificazione a livello metropolitano (PMP)

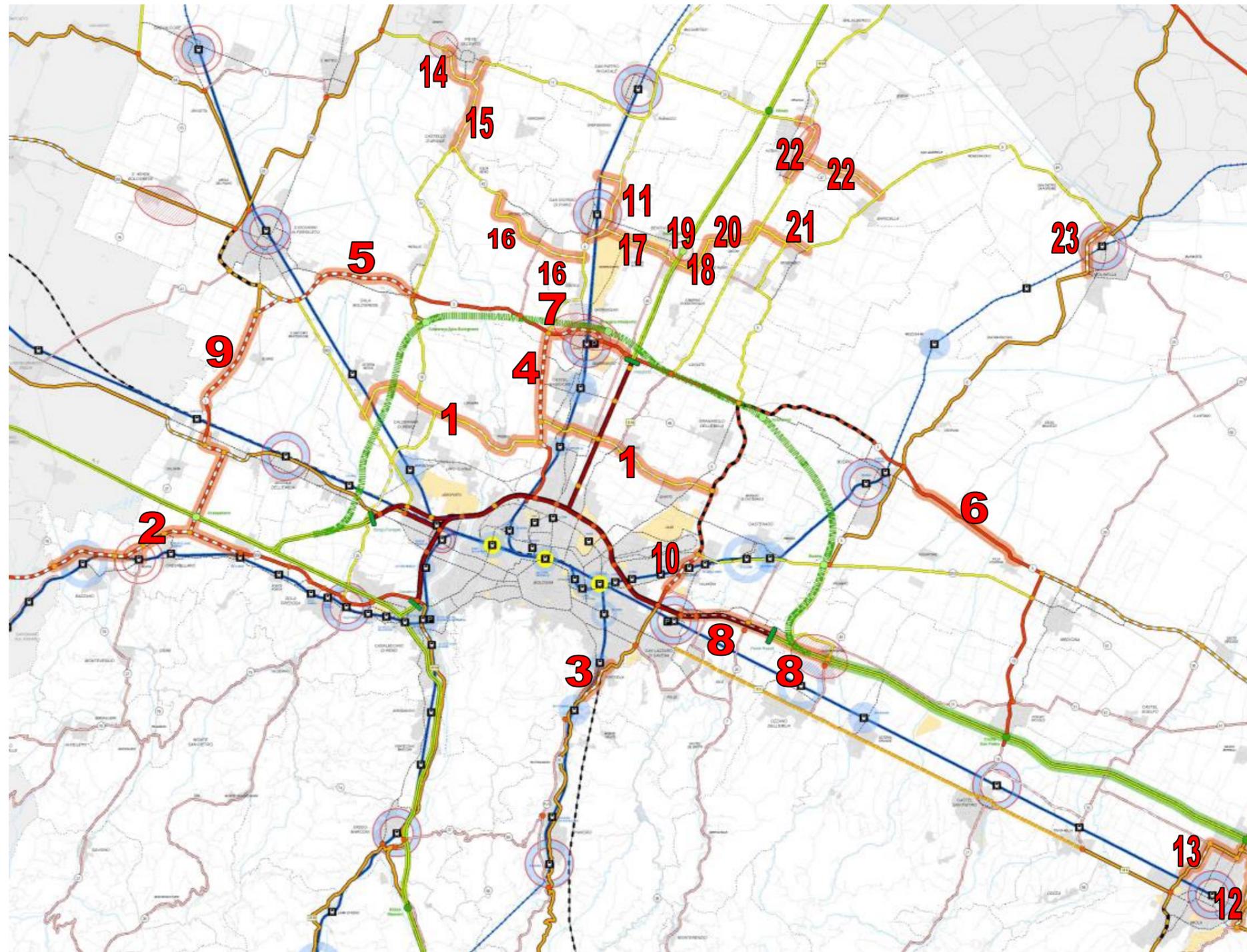
Per quanto riguarda la rete stradale, il PMP adottato nel 2009 identifica **23 opere strategiche prioritarie** per la risoluzione delle criticità viabilistiche nodali o di corridoio della provincia di Bologna (Figura 3):

1. Asse Intermedia di Pianura;
2. Asse "Nuova Bazzanese" (Pedemontana);
3. Asse Fondovalle Savena "Variante di Rastignano";
4. Asse Nuova Galliera da via Corticella alla SP3;
5. Asse Trasversale di Pianura "Variante di Sala Bolognese";
6. Asse Trasversale di Pianura "Variante da Budrio cimitero a Villa Fontana";
7. Asse Trasversale di Pianura "Variante di Funo";
8. Complanare da Ponte Rizzoli a SP28;
9. Asse S. Giovanni-via Emilia "Variante delle Budrie";
10. Asse Lungosavena "dalla rotonda Bentivoglio a via dell'Industria" (III° lotto);
11. Asse Galliera "Variante del centro abitato di San Giorgio di Piano";
12. Asse via Emilia "Circonvallazione est di Imola: Nuovo ponte sul Santerno";
13. Asse via Emilia "Circonvallazione ovest di Imola";
14. Asse Centese Variante alla SP42 "Circonvallazione di Pieve di Cento";
15. Asse Centese Variante alla SP42 "Circonvallazione di Castello D'Argile (via Oriente)";
16. Asse Centese Variante alla SP42 "Circonvallazione di Argelato da via Ronchi a via Canaletta e da via Canaletta a via Osteriola (San Giorgio di Piano);
17. Asse Bassa Bolognese Variante a sud dell' attuale SP44;
18. Asse Bassa Bolognese Circonvallazione di Bentivoglio;
19. Asse Bassa Bolognese, "Nuovo casello autostradale A13 di Bentivoglio";
20. Asse Bassa Bolognese, potenziamento in sede da "via Saletto di Bentivoglio alla SS64 Ferrarese";
21. Asse Bassa Bolognese, potenziamento in sede e nuova realizzazione dalla "SS64 Ferrarese alla SP5 San Donato";
22. Asse Ferrarese (SS64) "Variante est di Altedo" e collegamento con Baricella;
23. Asse Zenzalino (SP6) "Variante di Molinella".

Il PMP individuava inoltre tra i nodi irrisolti della viabilità provinciale il casello autostradale A1 di Crespellano. Tale opera è stata aperta al traffico l'8 novembre 2016 con il nome di casello di Valsamoggia insieme con la variante alla SP27 da tale nuovo casello SS9 via Emilia.

Figura 3 La rete stradale strategica della Provincia di Bologna

Bologna



Assetto strategico funzionale della rete viaria

-  Autostrade di progetto: corridoio per il Passante Nord e la Cispadana (art. 12.12)
-  Autostrade a pedaggio esistenti confermate (art. 12.12)
-  Autostrade a pedaggio in corso di realizzazione (art. 12.12)
-  Via Emilia est: interventi di riqualificazione della sede viaria esistente, miglioramento dell'accessibilità e razionalizzazione delle intersezioni
-  Caselli autostradali esistenti (art. 12.12)
-  Caselli autostradali di progetto (art. 12.12)
-  Barriere di ingresso e uscita del sistema tangenziale liberalizzato (art. 12.17)
-  Opere strategiche prioritarie (art. 12.15)
-  Potenziamento del corridoio Imola - Ponte Rizzoli (art. 12.13)
-  Studi di fattibilità tecnico-economico-finanziaria (art. 12.5)
-  Tangenziale di Bologna (art. 12.12)
-  Sistema Tangenziale di Bologna di previsione (art. 12.12)
-  "Grande rete" della viabilità di interesse nazionale/regionale: tratti esistenti o da potenziare in sede (art. 12.12)
-  "Grande rete" della viabilità di interesse nazionale/regionale: tratti in corso di realizzazione (art. 12.12)
-  "Grande rete" della viabilità di interesse nazionale/regionale: tratti da realizzare in nuova sede (art. 12.12)
-  Principali svincoli viari esistenti (art. 12.12)
-  Principali svincoli viari di progetto (art. 12.12)
-  Rete di base di interesse regionale: tratti esistenti o da potenziare in sede (art. 12.12)
-  Rete di base di interesse regionale: tratti in corso di realizzazione (art. 12.12)
-  Rete di base di interesse regionale: tratti da realizzare in nuova sede (art. 12.12)
-  Viabilità extraurbana secondaria di rilievo provinciale e interprovinciale: tratti esistenti o da potenziare in sede (art. 12.12)
-  Viabilità extraurbana secondaria di rilievo provinciale e interprovinciale: tratti da realizzare (art. 12.12)
-  Viabilità extraurbana secondaria di rilievo intercomunale: tratti esistenti o da potenziare in sede (art. 12.12)
-  Viabilità extraurbana secondaria di rilievo intercomunale: tratti da realizzare (art. 12.12)
-  Principali strade urbane o prevalentemente urbane di penetrazione, scorrimento e distribuzione (art. 12.12)
-  Viabilità di progetto esterna al confine provinciale
-  Viabilità locale principale
-  Viabilità locale
-  Poli funzionali (art. 9.4)
-  Centri Urbani
-  Reticolo idrografico principale (art. 4.2)
-  Confini comunali

2.3 Quadro programmatico degli interventi stradali

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

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

- Piano Regionale Integrato dei Trasporti PRIT98
- Piano Regionale Integrato dei Trasporti PRIT2025 – Documento Preliminare
- Piano della Mobilità della Provincia di Bologna, approvato nel 2009
- Siti istituzionali di Regione Emilia Romagna e Città Metropolitana di Bologna
- Documentazione ufficiale presentata sui siti dei Concessionari Autostradali

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
- Fonti di finanziamento delle opere
- Indicazione, per ogni specifico progetto, dell'orizzonte temporale di simulazione di medio termine (2025) o lungo termine (2035) 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.

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 1 Quadro programmatico infrastrutturale

Progetti e interventi del quadro programmatico	Ente di riferimento	Fase di avanzamento iter progettuale/approvativo	Finanziamento	Orizzonti temporali		PRIT2025		PMP Bologna (2009)	
				2025	2035	Grande Rete/Rete di Base		Interventi prioritari	
						GR/RB	art. 12.15 Assi	Art. 12.12 Caselli	
Infrastrutture autostradali di ambito sovra-regionale e interregionale (cfr paragrafo 2.3.1)									
A14 - Potenziamento del sistema autostradale e tangenziale di Bologna - "Passante di Bologna"	Autostrade per l'Italia	Progettazione Definitiva	Convenzione Unica	x	x	GR	x	-	
A14 4° corsia tratto BO San Lazzaro - Diramazione Ravenna da nuovo svincolo di Ponte Rizzolia Diramazione. Ravenna	Autostrade per l'Italia	Conferenza dei Servizi in corso	Convenzione Unica	x	x	GR	x	-	
A1 4° corsia da Piacenza Sud a Modena Nord	Autostrade per l'Italia	Progettazione preliminare conclusa.	Convenzione Unica		x	GR	n.a.	n.a.	
A13 3° corsia da Padova Sud a Monselice (Regione Veneto)	Autostrade per l'Italia	Progetto Definitivo in corso	Convenzione Unica	x	x	n.a.	n.a.	n.a.	
A13 3° corsia da Ferrara Sud a Bologna Arcoveggio	Autostrade per l'Italia	Progetto Definitivo in corso	Convenzione Unica	x	x	GR	n.a.	n.a.	
A22 3° corsia da Modena a Verona, compreso il ponte sul Po	Autostrada del Brennero	Chiusa CdS	Concessione	x	x	GR	n.a.	n.a.	

Progetti e interventi del quadro programmatico	Ente di riferimento	Fase di avanzamento iter progettuale/approvativo	Finanziamento	Orizzonti temporali		PRIT2025		PMP Bologna (2009)	
				2025	2035	Grande Rete/Rete di Base		Interventi prioritari	
						GR/RB	art. 12.15 Assi	Art. 12.12 Caselli	
Nuova Autostrada Cispadana: A13 Ferrara Sud - A22 Reggiolo Rolo	Società Autostrada Regionale Cispadana	In fase di VIA	Concessione		x	GR	n.a.	n.a.	
TIBRE - Tirreno – Brennero - Raccordo autostradale A22 – A15. 1° stralcio: Interconnessione A15/A1 – casello Terre Verdiane	Autocamionale per la Cisa	Conclusa la gara d'appalto (appalto integrato). Il progetto esecutivo è in corso di conclusione e l'inizio lavori è considerato imminente.	Primo stralcio finanziato	x	x	GR	n.a.	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)	Autocamionale per la Cisa	Studio di fattibilità concluso	Da definire		x	GR	n.a.	n.a.	
Autostrada regionale Cremona-Mantova (Regione Lombardia)	Stradivaria	Aggiornamento PD a seguito esito positivo VIA	Concessione		x	PRIT Lombardia	n.a.	n.a.	
Autostrada regionale Nogara – Mare Adriatico (Regione Veneto)	Regione Veneto	Bando di gara	Concessione		x	PRIT veneto	n.a.	n.a.	
Opere di progetto e complementari all'ampliamento alla IV corsia della A14 BO San Lazzaro - Diramazione Ravenna (cfr paragrafo 2.3.2)									
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 San Lazzaro e dir. Ravenna	Convenzione Unica	x	x	GR	-	-	
A14 Nuovo casello autostradale di Solarolo (RA)	Autostrade per l'Italia	Inclusi nel progetto di IV corsia della A14 tra San Lazzaro e dir. Ravenna	Convenzione Unica	x	x	GR	n.a.	n.a.	
Sistemazione a rotonda dell'attuale intersezione tra uscita del casello A14 di Castel San Pietro e la SP-19 (San Carlo)	Autostrade per l'Italia	Inclusi nel progetto di IV corsia della A14 tra San Lazzaro 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. Progetto Preliminare da sottoporre a VIA.	Convenzione		x	GR	n.a.	n.a.	
Bretella autostradale Campogalliano-Sassuolo	AutoCS	Imminente apertura cantieri	Convenzione	x	x	GR	n.a.	n.a.	
Sistema pedemontano: Asse Nuova Bazzanese (da Bologna loc. via Lunga a Bazzano)	RER	Lavori in corso	Autostrade per l'Italia, RER, Prov. Bologna, Comuni	x	x	GR	x	-	
Sistema cispadano rete ordinaria: da casello Reggiolo Rolo (interconnessione A22) a casello Terre Verdiane (interconnessione 1° stralcio TIBRE) tratte nelle prov di Reggio Emilia e Parma	RER	Lavori conclusi, in corso o da iniziare	Opere in parte finanziate		x	GR	n.a.	n.a.	
Sistema cispadano rete ordinaria: riqualificazione / realizzazione da casello Terre Verdiane (interconnessione 1° stralcio TIBRE) a A21. Tratte prov Parma e Piacenza	RER	Pianificazione	n.d.		x	GR	n.a.	n.a.	

Progetti e interventi del quadro programmatico	Ente di riferimento	Fase di avanzamento iter progettuale/approvativo	Finanziamento	Orizzonti temporali		PRIT2025 Grande Rete/Rete di Base	PMP Bologna (2009) Interventi prioritari	
				2025	2035		art. 12.15 Assi	Art. 12.12 Caselli
						GR/RB		
Infrastrutture stradali di ambito PROVINCIALE BOLOGNESE di rilevanza per il progetto – incluse le opere di adduzione al progetto di potenziamento del nodo autostradale di Bologna (cfr paragrafo 2.3.4)								
Variante alla SP 27 dal nuovo casello di Valsamoggia sulla A1 all'interconnessione con l'Asse Nuova Bazzanese	Prov BO	Lavori in corso	Provincia di Bologna, Autostrade per l'Italia	x	x	RB (PRIT2020)	x	-
Asse Trasversale di Pianura SP 3: Variante nord di Budrio LOTTO B da via Calamoni all'innesto SP 3 / SP 5 in Granarolo Emilia	Prov BO	Lavori in corso	Provincia BO	x	x	RB (PRIT2020)	x	-
Asse Trasversale di Pianura SP 3 "Variante di Sala Bolognese" dalla SP18 alla circonvallazione di S.Giovanni in Persiceto	Prov BO	Pianificato	Provincia BO		x	RB (PRIT2020)	x	-
Asse S. Giovanni-via Emilia SP 2 "Variante Le Budrie" da Castelletto a S.Giovanni in Persiceto	Prov BO	Pianificato	Provincia BO		x	RB (PRIT2020)	x	-
Asse Nuova Galliera da via Corticella alla SP3: SP4var di Castel Maggiore	Prov BO	Lavori in corso	Provincia BO	x	x	RB (PRIT2020)	x	-
Asse Intermedia di Pianura: macrotratta Persicetana – via Di Vittorio	Prov BO	Progettazione Definitiva	Autostrade per l'Italia	x	x	RB (PRIT2020)	x	-
Asse Intermedia di Pianura: macrotratta via Di Vittorio – via Prati.	Prov BO	Progettazione Definitiva	Autostrade per l'Italia	x	x	RB (PRIT2020)	x	-
SP ex SS 65 Nodo di Rastignano: Lotto 2	Prov BO	Progettazione Definitiva	Autostrade per l'Italia	x	x	RB (PRIT2020)	x	-
Nodo di Funo	Prov BO	Progettazione Definitiva	Autostrade per l'Italia	x	x	RB (PRIT2020)	x	-
Completamento lungo Savena	Prov BO	Progettazione Definitiva	Autostrade per l'Italia	x	x	RB (PRIT2020)	x	-

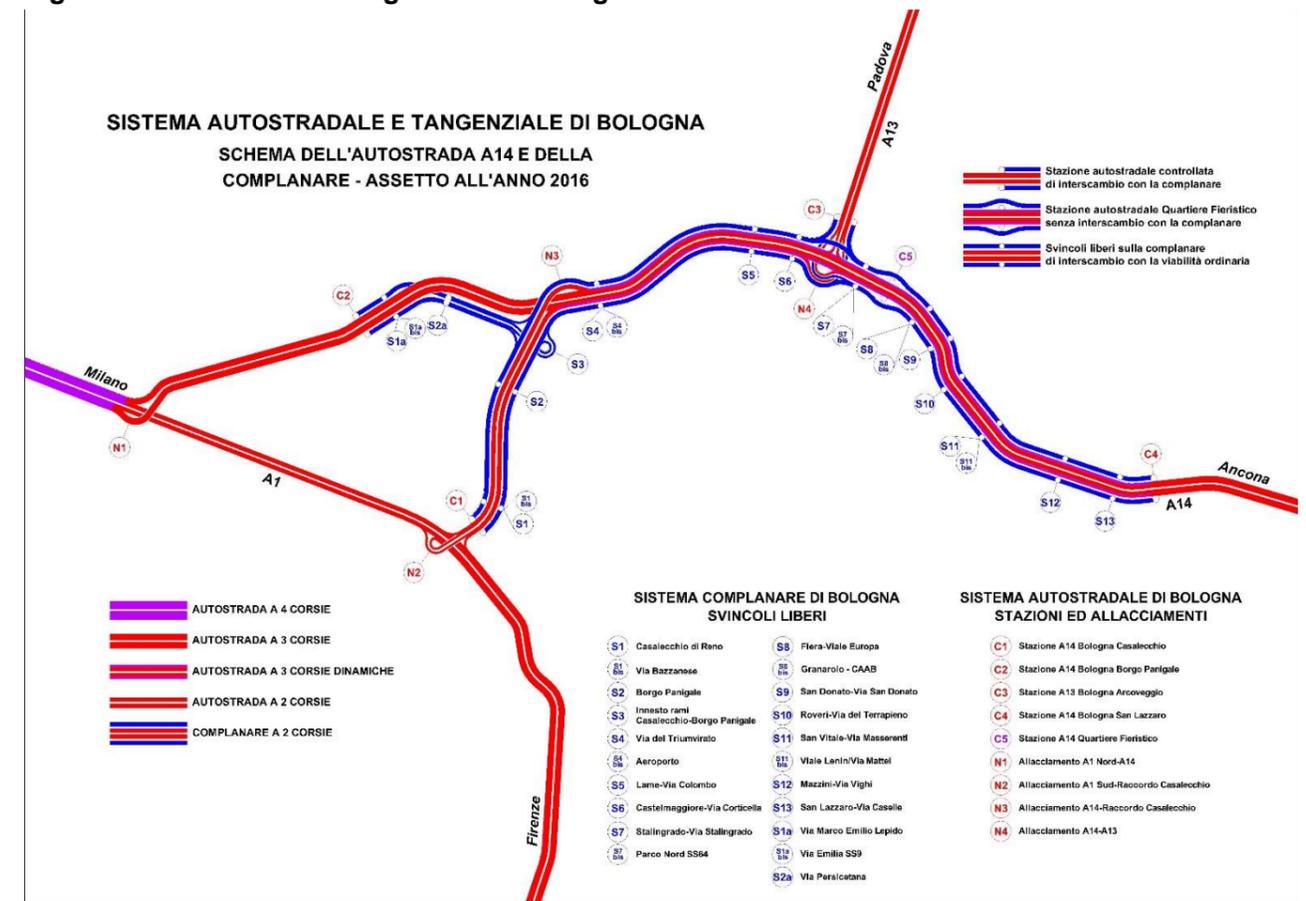
Legenda: n.a. = non attinenten.d. = non disponibile

2.3.1 Infrastrutture autostradali di ambito sovra-regionale e interregionale

2.3.1.1 Potenziamento del sistema tangenziale di Bologna

Il Nodo autostradale di Bologna rappresenta, per la sua posizione geografica, uno dei sistemi infrastrutturali più importanti della rete regionale 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 dell'Emilia-Romagna.

Figura 4 Il Sistema Tangenziale di Bologna



Fonte: Elaborazione ASPI

Il previsto intervento di potenziamento riguarderà le tratte urbane dell'A14 e della tangenziale. 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 A14 di Bologna San Lazzaro con un limite di velocità posto a **110 km/h**.

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 San 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. Il limite di velocità su tutto il Sistema Tangenziale sarà posto a **80 km/h** e regolamentato tramite sistema Tutor.

Ulteriori migliorie funzionali interesseranno gli svincoli della Tangenziale. Per il progetto in analisi risulta importante evidenziare l'interdizione per chi entra dallo svincolo 13 in carreggiata sud ad entrare in A14 allo svincolo di BO San Lazzaro.

La Tangenziale sarà infine dotata di uno **svincolo aggiuntivo**, lo Svincolo del **Lazzaretto**, che si collocherà tra lo svincolo 4bis e lo svincolo 5 sulla sponda destra del fiume Reno.

2.3.1.2 A14 IV corsia San Lazzaro di Savena - diramazione Ravenna

A valle dell'accordo per il Potenziamento del nodo stradale 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 BO San Lazzaro e la diramazione di Ravenna assume le seguenti caratteristiche: 3 corsie tra BO San Lazzaro e Ponte Rizzoli, realizzazione della Complanare Nord tra BO 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 BO San Lazzaro e 4 corsie tra Ponte Rizzoli e la Diramazione di Ravenna.

Il progetto prevede inoltre un nuovo casello in A14 in località Toscanella di Dozza, la sistemazione a rotatoria dell'attuale intersezione tra uscita del casello A14 di Castel San Pietro e la SP-19 (San Carlo) ed il nuovo casello autostradale A14 di Solarolo.

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

Si stima che le opere possano essere in esercizio entro il 2025.

Figura 5 A14 IV corsia Ponte Rizzoli - diramazione Ravenna



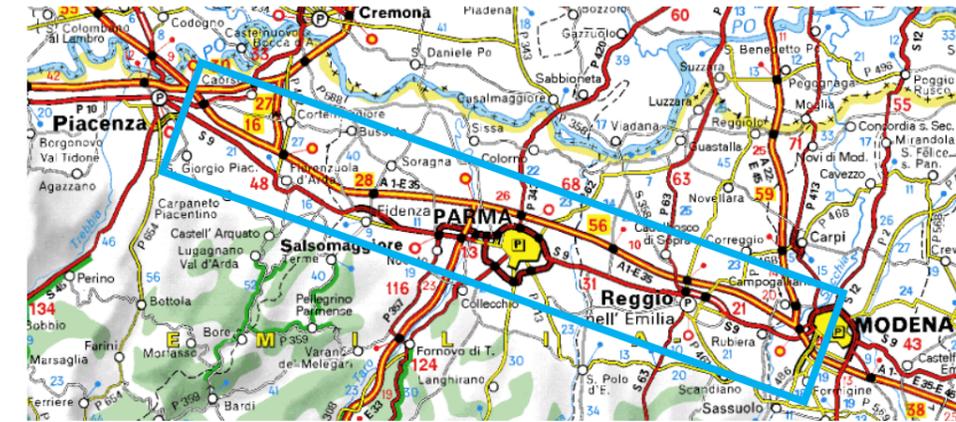
Fonte: Elaborazione Spea

2.3.1.3 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 2035.

Figura 6 A14 tratta Piacenza Sud - Modena Nord



Fonte: Elaborazione Spea

2.3.1.4 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. E' in fase di conclusione la redazione del progetto definitivo che, a differenza del preliminare, prevede un nuovo svincolo autostradale tra BO Arcoveggio e BO Interporto (svincolo di Castel Maggiore).

Si stima che le opere possano essere in esercizio entro il 2025.

Figura 7 A13 III corsia da Bologna Arcoveggio a Ferrara Sud



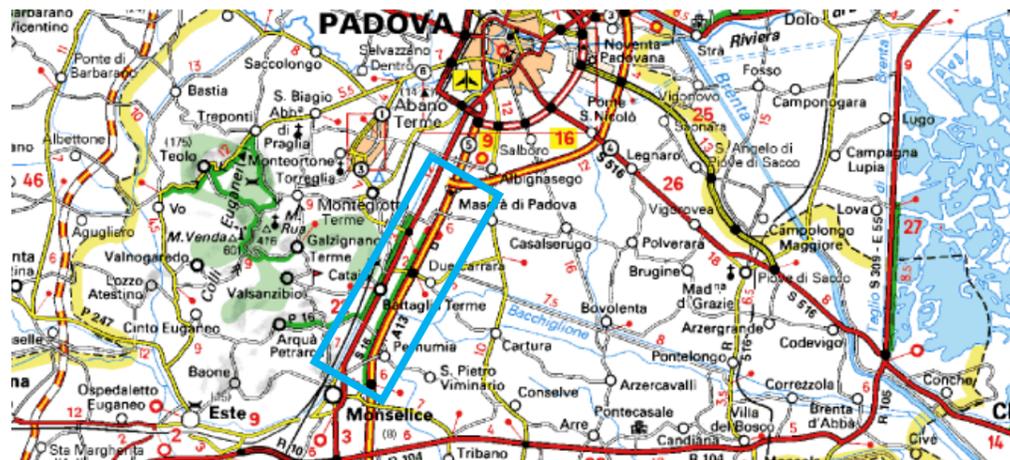
Fonte: Elaborazione Spea

2.3.1.5 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 è stato approvato dall'Anas il progetto preliminare. E' in fase di conclusione la redazione del progetto definitivo.

Si stima che le opere possano essere in esercizio entro il 2025.

Figura 8 A13 III corsia da Padova Sud a Monselice



Fonte: Elaborazione Spea

2.3.1.6 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 l'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 Verona nord – intersezione con l'A1 a Modena. Solamente mediante la realizzazione dell'intervento di adeguamento alla 3a 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 (tra l'interconnessione con la A4 a Verona e l'interconnessione con la A1 a Modena) 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 2025.



Figura 9 A22 III corsia da Modena a Mantova

2.3.1.7 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 pubblico 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 SpA come mandataria.

Successivamente il 23 marzo 2010 l'ATI ha costituito la società di con denominazione Autostrada Regionale Cispadana SpA (ARC SpA). 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 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 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.

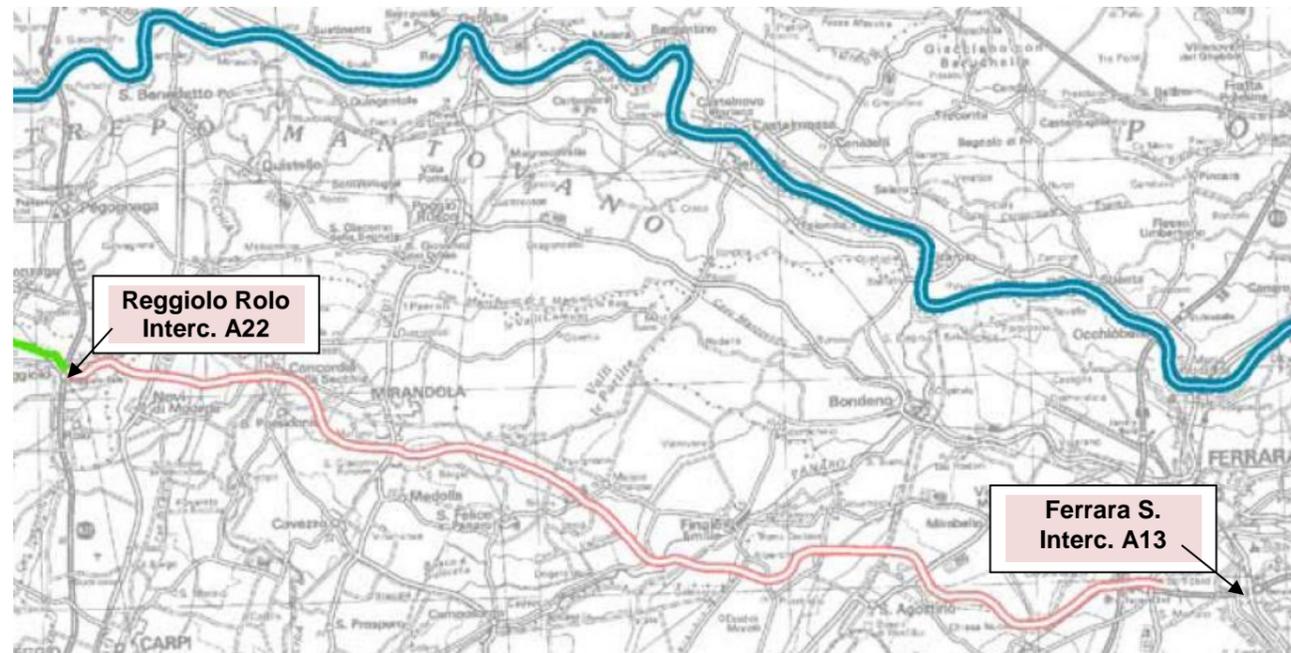
Al fine della successiva approvazione del progetto definitivo dell'opera, con decreto del Presidente 240/2012, il 20 novembre 2012 è stata quindi indetta la Conferenza di servizi finalizzata all'Accordo di programma in variante alla pianificazione territoriale e urbanistica (ex art. 158 L.R. 3/99 e art. 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, presentata nell'agosto 2013 conseguentemente all'espressa richiesta del Ministero. L'avviso di avvenuto deposito della documentazione integrativa ai fini delle osservazioni, i cui termini sono scaduti lo scorso 12 gennaio 2014, è stato pubblicato sui quotidiani il 13 novembre 2013.

Conclusa la procedura di VIA, seguiranno le approvazioni dei progetti definitivo ed esecutivo, previa predisposizione degli stessi da parte del Concessionario e il conseguente avvio effettivo dei lavori.

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").

Figura 10 Nuova Autostrada Cispadana



2.3.1.8 Corridoio Cispadano in viabilità ordinaria

Il Corridoio Cispadano, individuato dalla Regione Emilia Romagna nel PRIT come facente parte della "Grande Rete di collegamento Regionale/Nazionale", nei territori di Reggio Emilia, Parma e Piacenza è stato previsto in parte come Autostrada Regionale (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.

Figura 11 Corridoio Cispadano in viabilità ordinaria

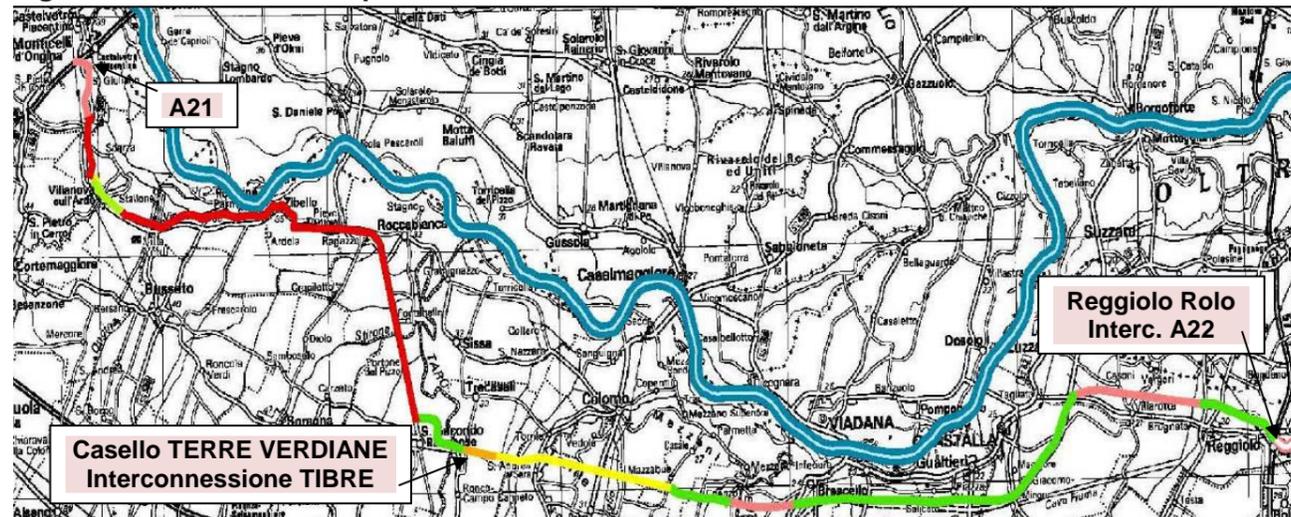
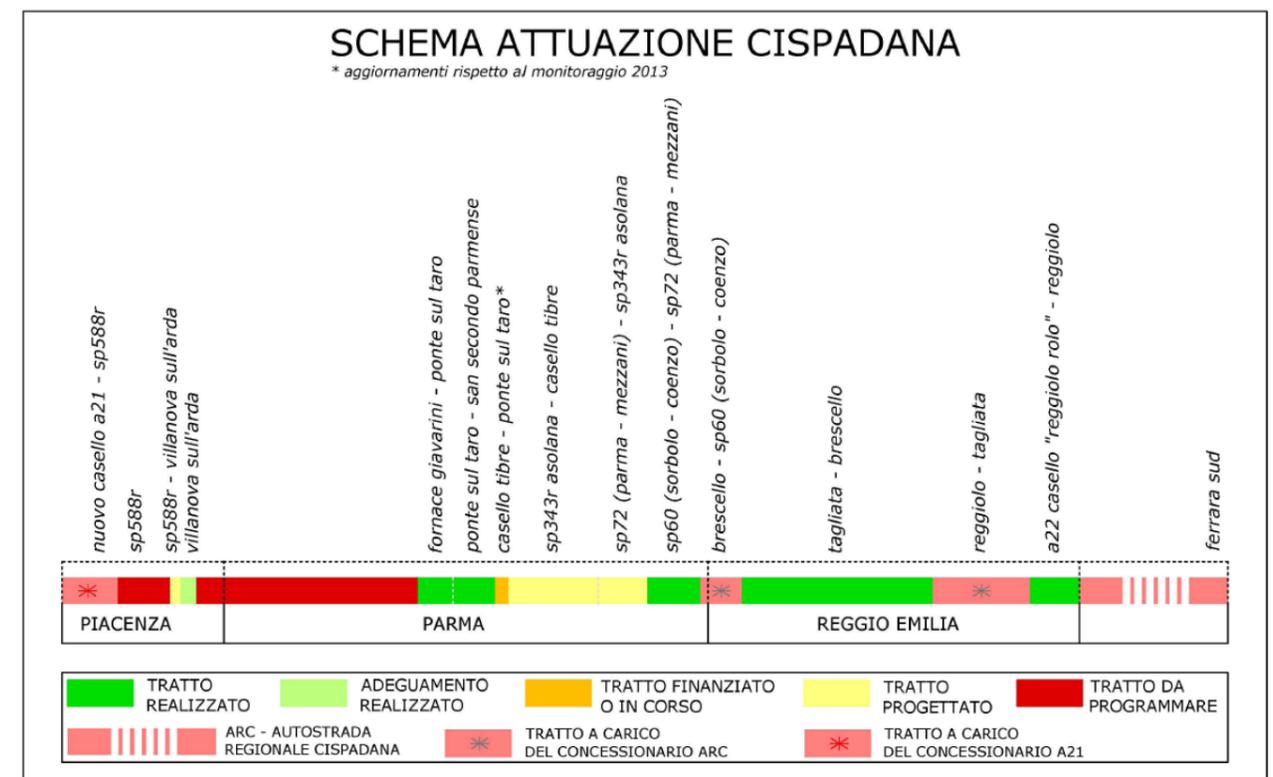


Figura 12 Corridoio Cispadano: autostrada e viabilità ordinaria



Si fa osservare come alcune ricuciture di tratti mancanti sono previsti a carico del concessionario dell'Autostrada Regionale Cispadana e dell'Autostrada A21 come opere di adduzione.

2.3.1.9 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 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. L'intervento rientra nel corridoio plurimodale Tirreno-Brennero (in sigla: TiBre), asse di comunicazione privilegiata fra l'area tedesca e i porti toscano-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 una infrastruttura a due carreggiate, ciascuna costituita da due corsie oltre a quella di emergenza.

L'opera verrà realizzata in lotti. Attualmente (maggio 2015) è stata conclusa la gara d'appalto per l'affidamento del primo lotto dall'interconnessione con la A1/A15 al casello di Terre Verdiane (appalto integrato). Il progetto esecutivo è in corso di conclusione e l'inizio lavori è considerato imminente. Si stima che questo lotto possa essere in esercizio entro il 2025.

Figura 13 TIBRE



Fonte: Elaborazione Spea

2.3.1.10 Autostrada regionale lombarda Cremona – Mantova

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

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

La Giunta Regionale Lombardia (con deliberazione n° VII/15954 del 30.12.2003) ha assunto gli esiti positivi della Conferenza 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 in corso l'aggiornamento del progetto definitivo ad esito della procedura di VIA.

Si stima che le opere possano essere in esercizio entro il 2035.

Figura 14 Autostrada regionale lombarda Cremona – Mantova



2.3.1.11 Autostrada regionale veneta Nogara – Mare Adriatico

Il tracciato ha origine a Nogara, in provincia di Verona, con l'innesto sulla strada statale 12 "dell'Abetone e del Brennero", ed ha termine ad Adria, in Polesine, con possibilità di interconnessione con la prevista Autostrada E55 "Nuova Romea". Nella proposta aggiornata il tracciato viene completato con il collegamento che da Nogara prosegue verso ovest fino alla A22 in comune di Nogarole Rocca. La lunghezza complessiva del tracciato è di 107 km.

Sono previste quattro interconnessioni con la rete autostradale esistente o in programma: Autostrada A22 "Del Brennero"; Autostrada A31 "Valdastico Sud"; Autostrada A13 "Padova – Bologna"; Autostrada E55 "Nuova Romea". Gli svincoli saranno 13: Svincoli: Isola della Scala, Nogara est, Casaleone, Legnago, Villabartolomea, Castagnaro, Badia Polesine, Canda/Trecenta, Castelguglielmo/San Bellino, Fratta Polesine, Rovigo sud, Gavello, Adria.

Si stima che le opere possano essere in esercizio entro il 2035.

Figura 15 Autostrada regionale veneta Nogara – Mare Adriatico



2.3.2 Opere complementari alla IV corsia A14 BO San Lazzaro – dir. Ravenna

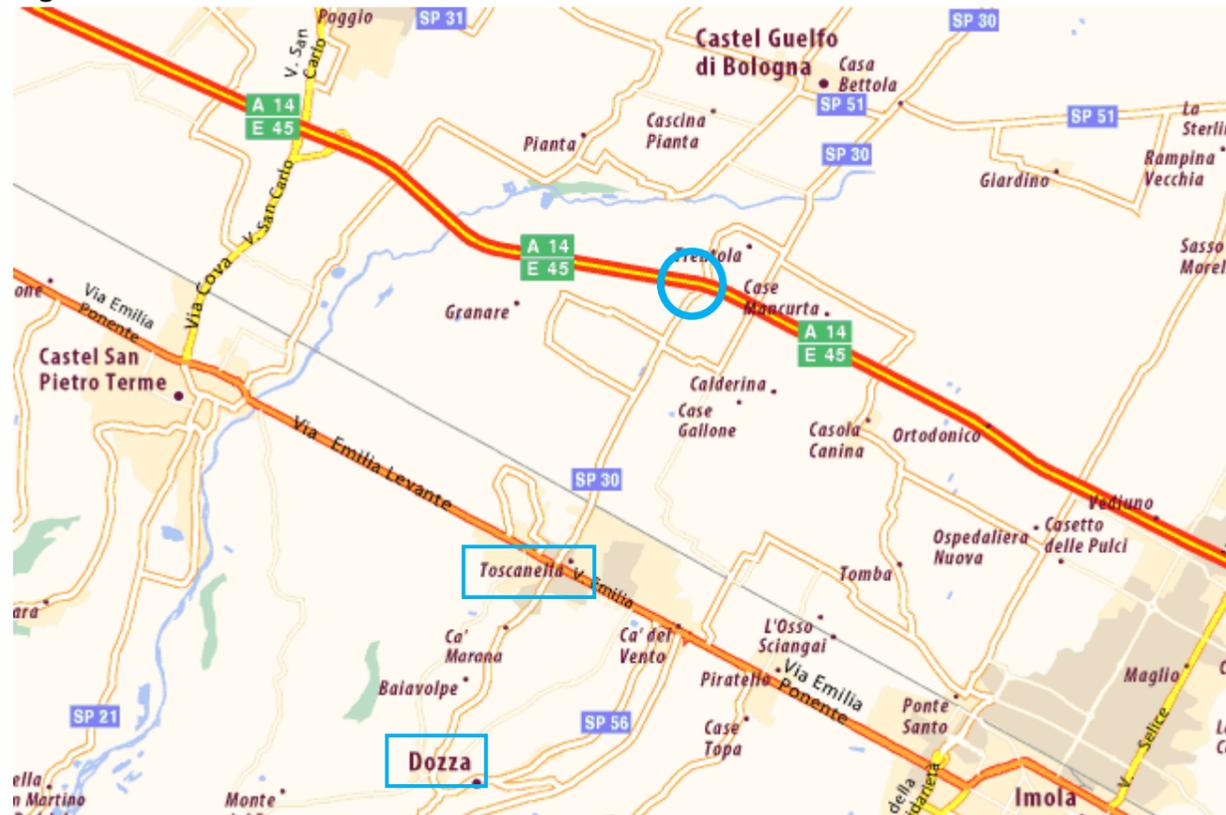
2.3.2.1 A14 Nuovo svincolo Toscanella di Dozza

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 strada Provinciale SP30, nel Comune di Dozza, all'altezza dell'abitato di Toscanella.

Attualmente l'opera fa parte delle cosiddette Opere complementari alla IV corsia A14 BO San Lazzaro – dir. Ravenna.

Figura 16 A14 Nuovo svincolo Toscanella di Dozza



Fonte: Elaborazione Spea

2.3.2.2 Sistemazione a rotonda dell'attuale intersezione tra uscita del casello A14 di Castel San Pietro e la SP 19

L'intervento prevede la razionalizzazione e messa in sicurezza dell'intersezione tra la strada di accesso all'autostrada e la SP 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 SP 19 provenendo da nord verso il casello e dal casello verso la SP 19 direzione Castel S. Pietro), che sono inoltre ubicate in prossimità della rampa sud del sovrappasso autostradale.

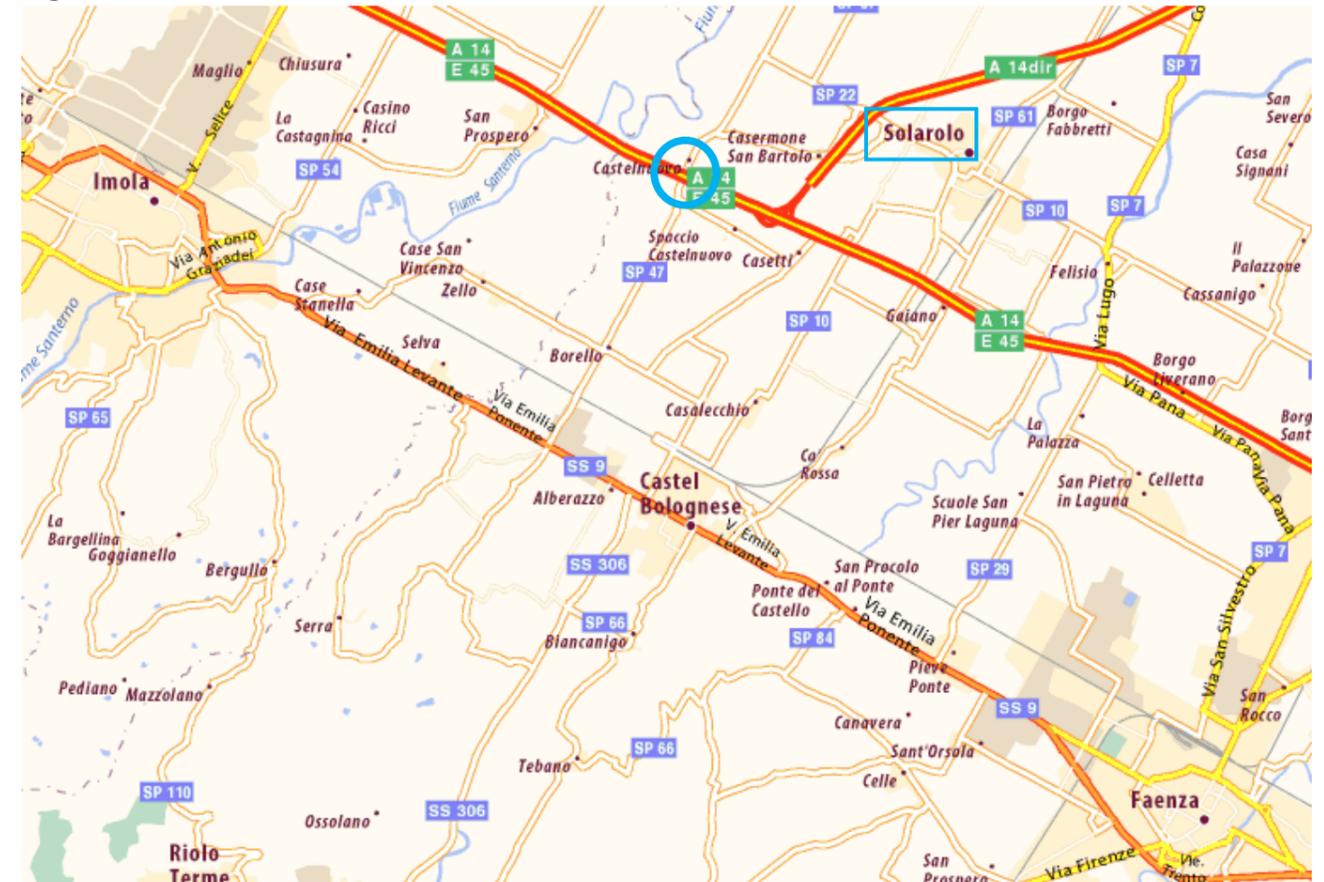
Attualmente l'intervento fa parte delle cosiddette Opere complementari alla IV corsia A14 BO San Lazzaro – dir. Ravenna.

2.3.2.3 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 (sficcio 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 BO San Lazzaro – dir. Ravenna.

Figura 17 A14 Nuovo svincolo Solarolo



Fonte: Elaborazione Spea

2.3.3 Infrastrutture di ambito regionale

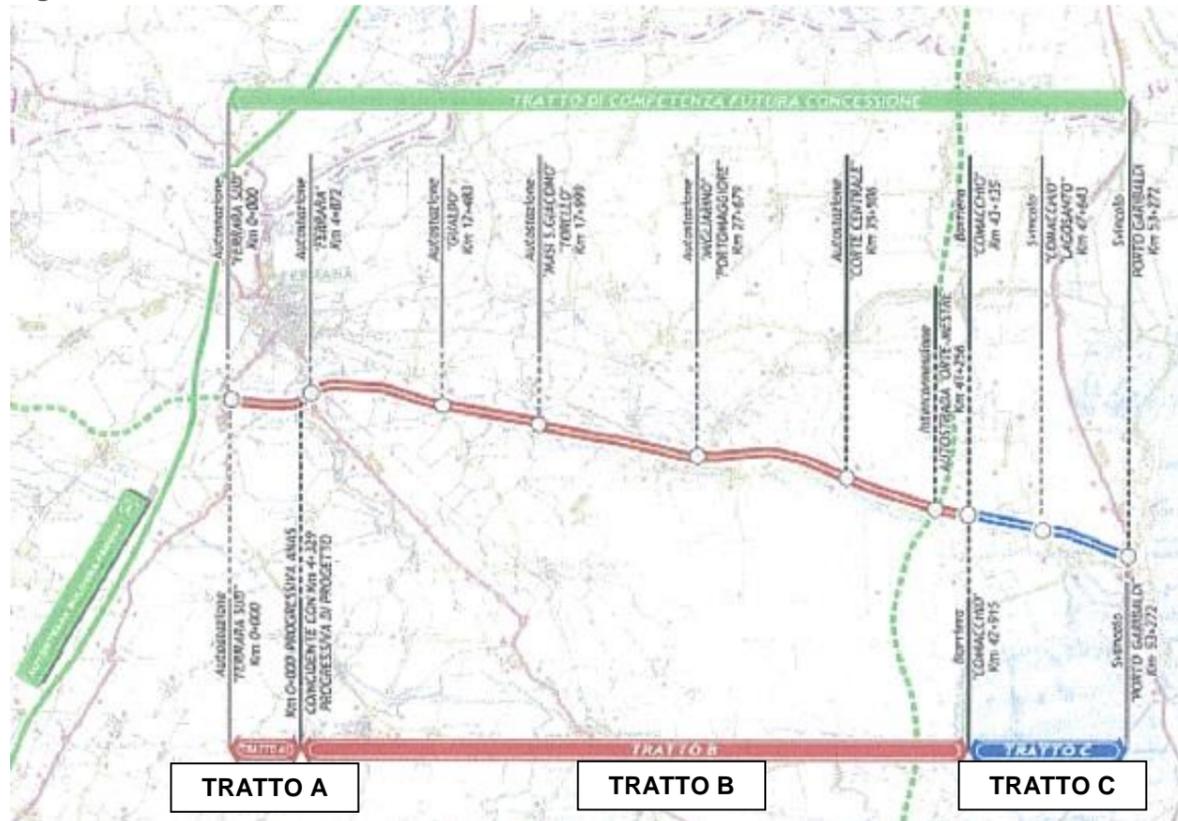
2.3.3.1 Ferrara – Porto Garibaldi

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 18 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 Spa.

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.

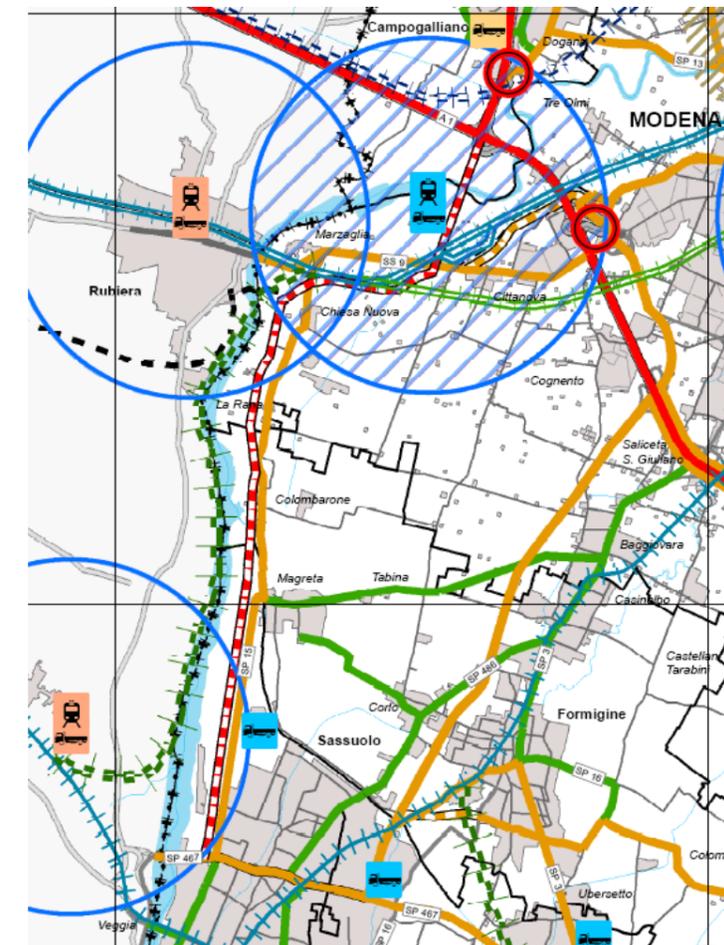
Si stima che le opere possano essere in esercizio entro il 2035.

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 (Igq) 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 19 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 e, nel dicembre 2014, è stata sottoscritta la convenzione di concessione tra il ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e la società di progetto AutoCS, aggiudicataria della gara.

La fine dei lavori è prevista nel 2018.

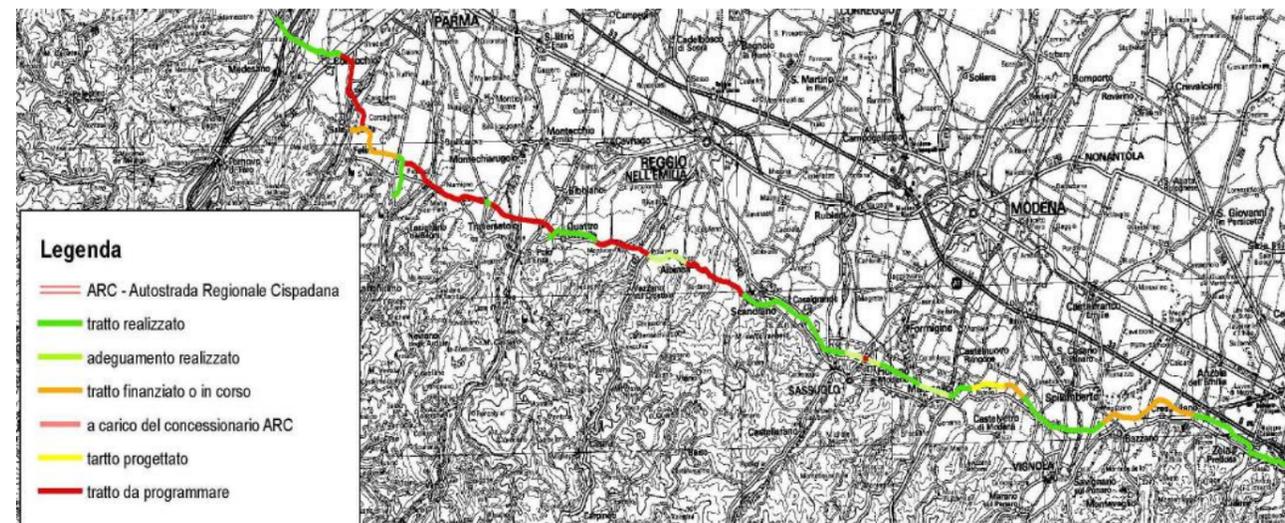
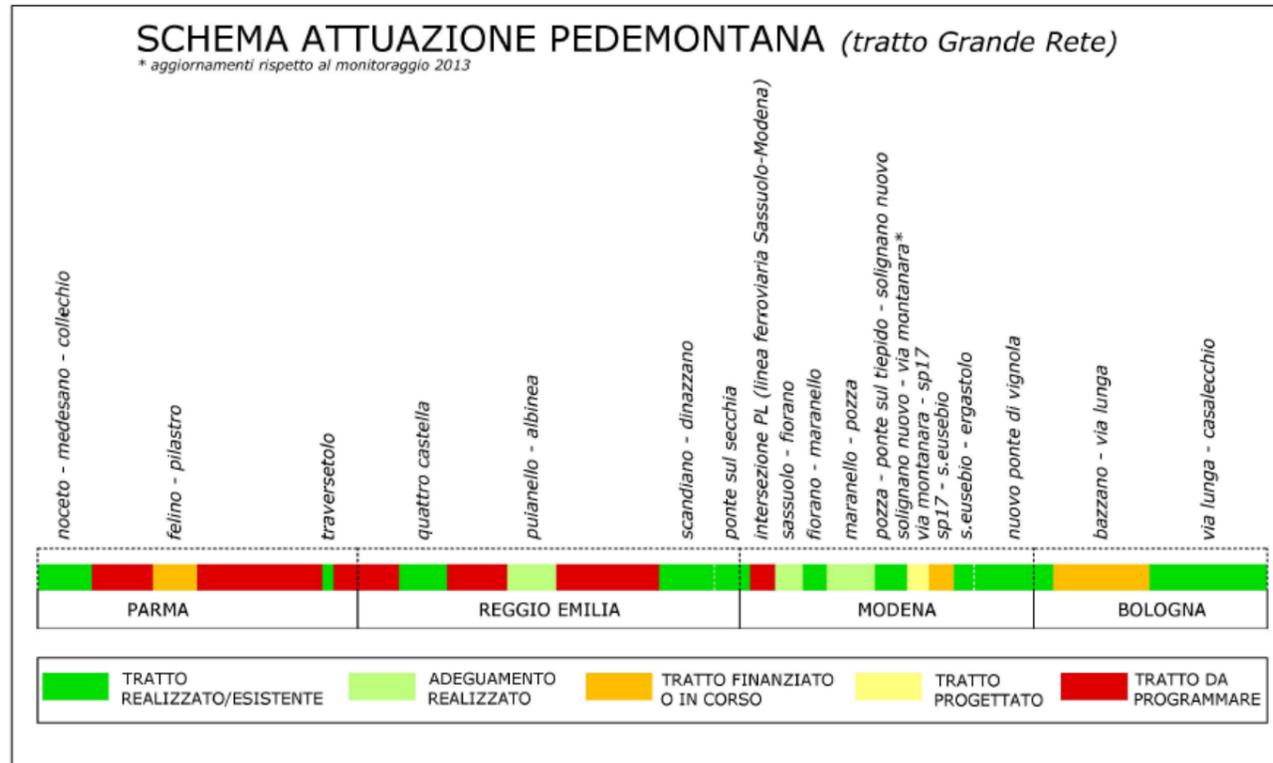
Si stima che le opere possano essere in esercizio entro il 2025.

2.3.3.3 Sistema pedemontano

Il Sistema Pedemontano regionale fa parte della Grande Rete del PRIT. Ad oggi è stato completato il disegno del nuovo tracciato nelle province di Bologna e Modena, mentre si sta procedendo al finanziamento di altri tratti, a partire dalle principali situazioni di criticità territoriale, in provincia di Reggio Emilia e Parma, come evidenziato nella seguente figura.

Figura 20 Sistema Pedemontano

Schema di attuazione Pedemontana (tratto Grande Rete)



2.3.3.3.1 Asse Nuova Bazzanese: da Bologna loc. via Lunga a Bazzano

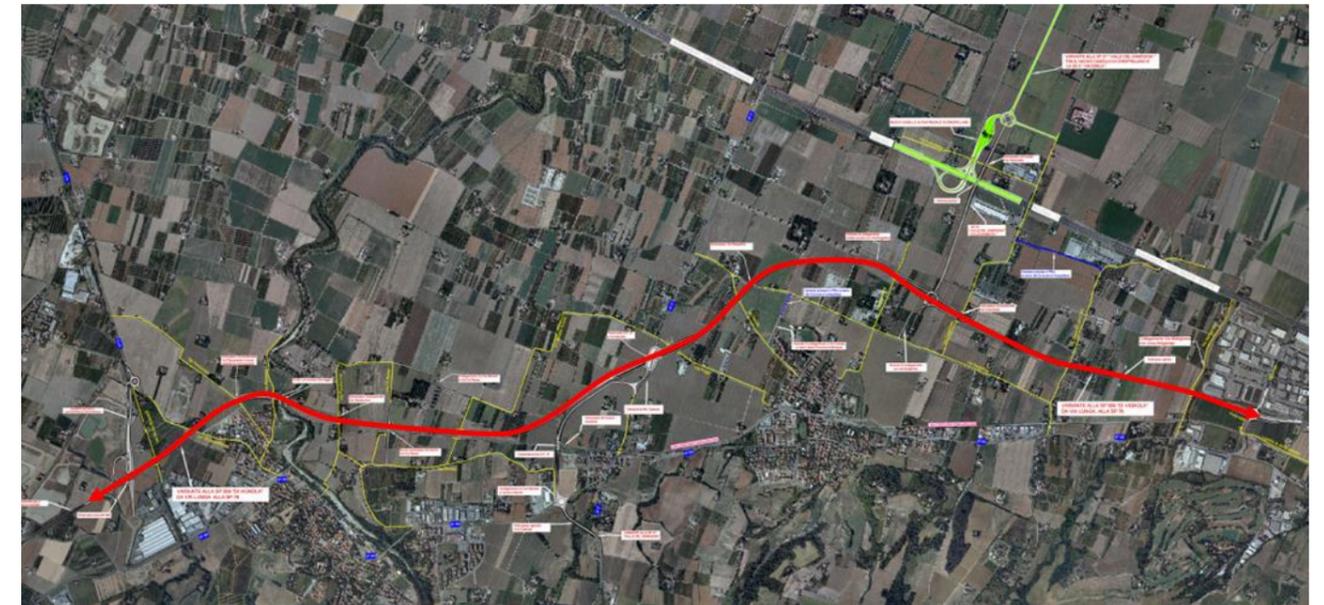
La variante alla SP 569 di Vignola (Asse Nuova Bazzanese), facente parte della "Grande rete" del PRIT, ha inizio dalla sezione di innesto con la tratta di competenza modenese in corrispondenza del nuovo svincolo di Bazzano fino a via Lunga (Comune di Crespellano) in corrispondenza dell'attuale rotonda che verrà ricollocata piano-altimetricamente e sottopassata dalla variante.

La lunghezza complessiva dell'intervento è di circa 10 km.

E' prevista la costruzione di tre sottopassi a servizio di strade comunali, di cui uno sottopassante anche la linea ferroviaria Casalecchio Vignola, tre sottopassi ciclopedonali, un ponte sul Torrente Samoggia, un viadotto di scavalco della SP 27 "Via Cassola" con realizzazione di svincoli a livelli differenziati.

Sono anche previsti due sottopassi per lo scavalco della rotonda interrata a servizio del "Collegamento" con il nuovo casello Autostradale di Crespellano (variante alla SP 27).

Figura 21 Asse Nuova Bazzanese



L'approvazione del progetto definitivo è avvenuta nel Settembre 2012. Il progetto esecutivo è stato approvato nell'Aprile 2014. Il 20 Maggio 2015 è stata annunciata l'apertura dei cantieri per il 21 Maggio 2015 ed una durata degli stessi di 4 anni. L'entrata in esercizio è prevista entro il 2019.

2.3.4 Infrastrutture di ambito provinciale BO

La Provincia di Bologna (oggi Città Metropolitana), attraverso il PMP approvato a Marzo 2009, ha definito la dotazione di infrastrutture per la mobilità di carattere sovracomunale ed individuato i corridoi destinati al potenziamento ed alla razionalizzazione dei sistemi per la mobilità esistenti e quelli da destinare alle nuove infrastrutture.

Tra gli interventi pianificati nel PMP la provincia ha evidenziato quelli considerati prioritari. Tra questi, nei paragrafi successivi, si descrivono quelli di interesse per il progetto di potenziamento in oggetto.

2.3.4.1 Svincolo A1 Valsamoggia e completamento della variante alla SP27

Tale opera, a carico di Autostrade per l'Italia, è stata aperta al traffico l'8 novembre 2016 insieme con la variante alla SP27 dal casello di Valsamoggia alla SS9 via Emilia.

Questo intervento, non ancora in esercizio al momento della redazione del presente studio, è stato considerato nello scenario programmatico e non in quello attuale.

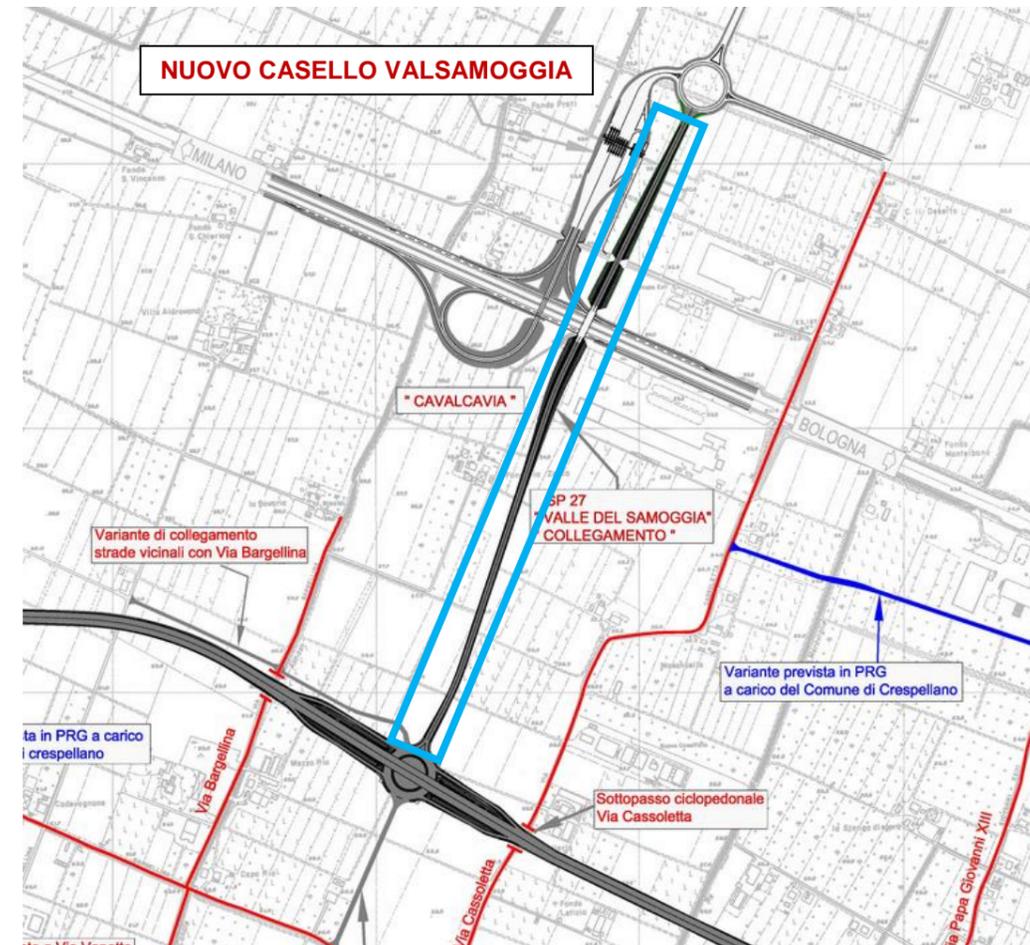
Il completamento della variante alla SP27, dal nuovo casello fino alla variante alla SP589 Bazzanese (la "Nuova Bazzanese") in località Muffa, è a carico della Città Metropolitana di Bologna. Autostrade per l'Italia ha realizzato però lo scavalco autostradale, predisponendo così alla costruzione di tale tratta a carico della Città Metropolitana. L'apertura, essendo legata al progetto della Nuova Bazzanese, è prevista entro il 2019.

Figura 22 Nuovo svincolo di Valsamoggia



Fonte: Elaborazione Spea

Figura 23 Variante alla SP27 – tratta a cura della Città Metropolitana di Bologna



Fonte: Elaborazione Spea su Progetto Preliminare

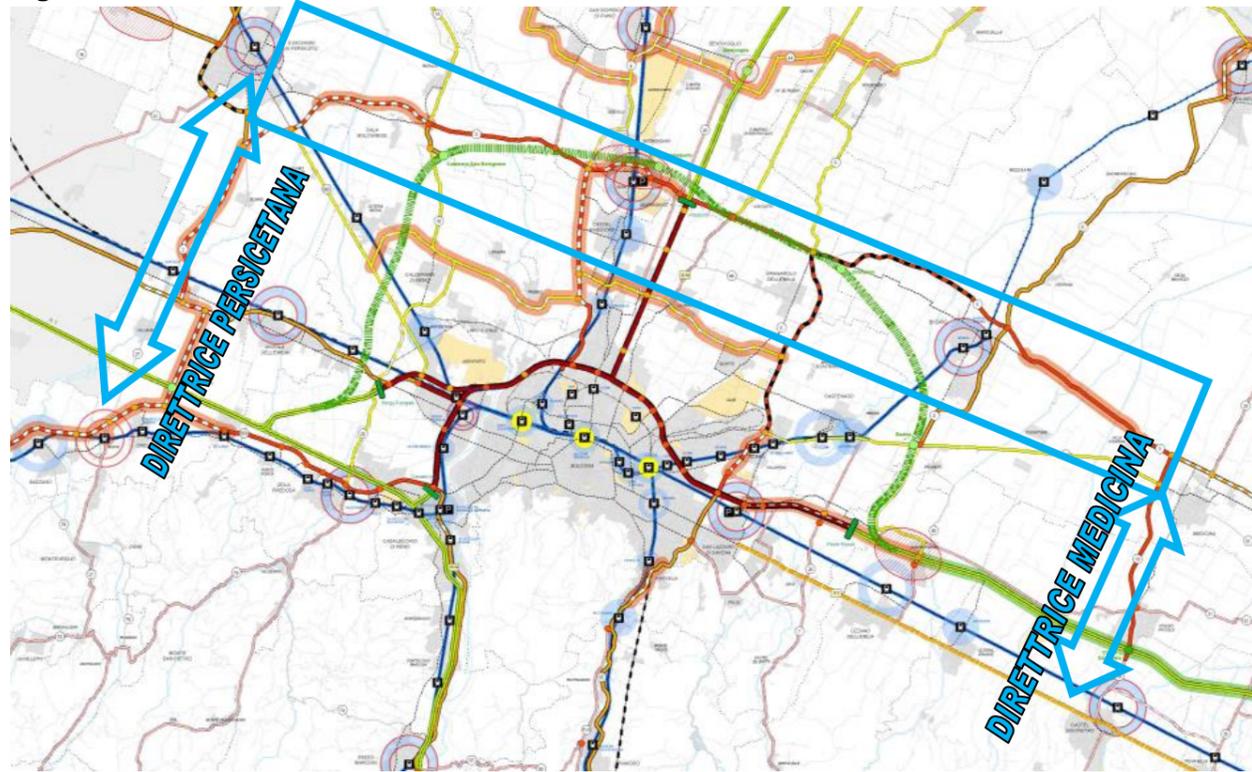
2.3.4.2 Trasversale di Pianura

Il progetto di Trasversale di Pianura, previsto nel PMP 2009 ed dal PRIT come "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 forti del bolognese poste a Nord della città di Bologna e confermate anche dalle politiche insediative del PTCP.

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

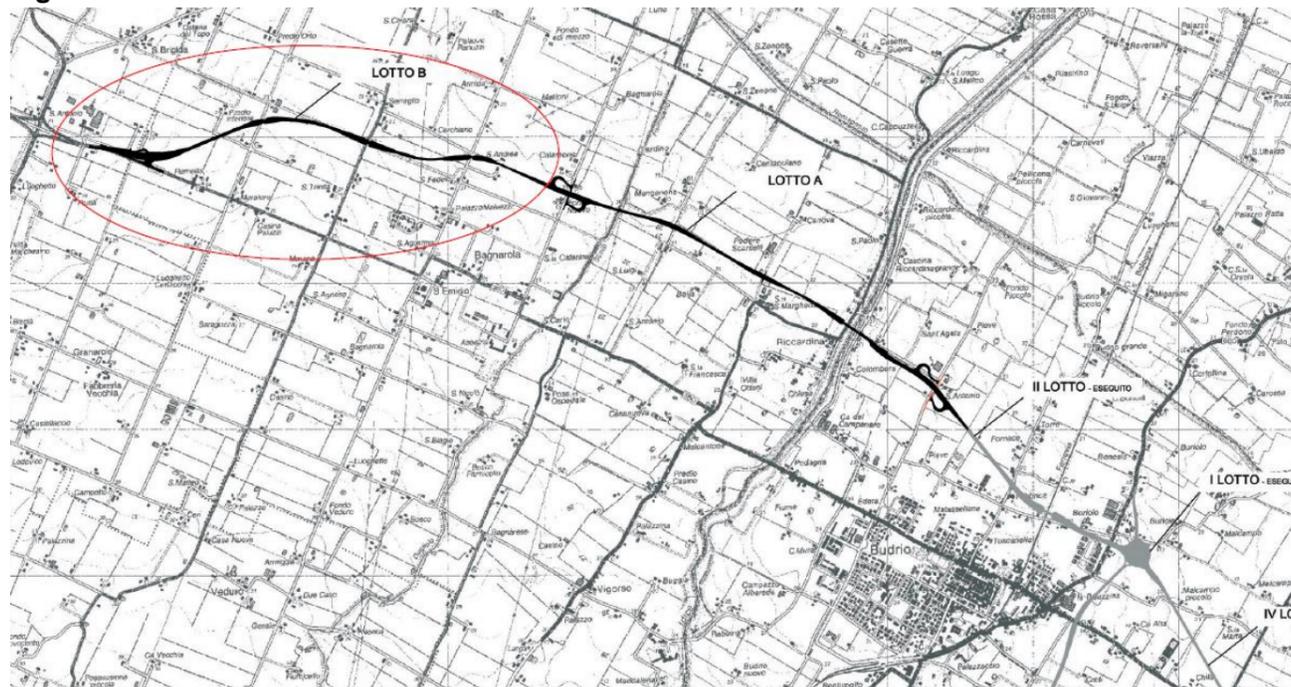
L'itinerario si dovrà configurare come strada di categoria C, con alcune intersezioni a livelli sfalsati in presenza di strade confluenti di particolare importanza: capacità stimata dal PMP 2009 = 1800 Veq/h.

Figura 24 Trasversale di Pianura



Fonte: PMP 2009 Tavola 4° - 2009

Figura 25 Trasversale di Pianura: Variante Nord di Budrio



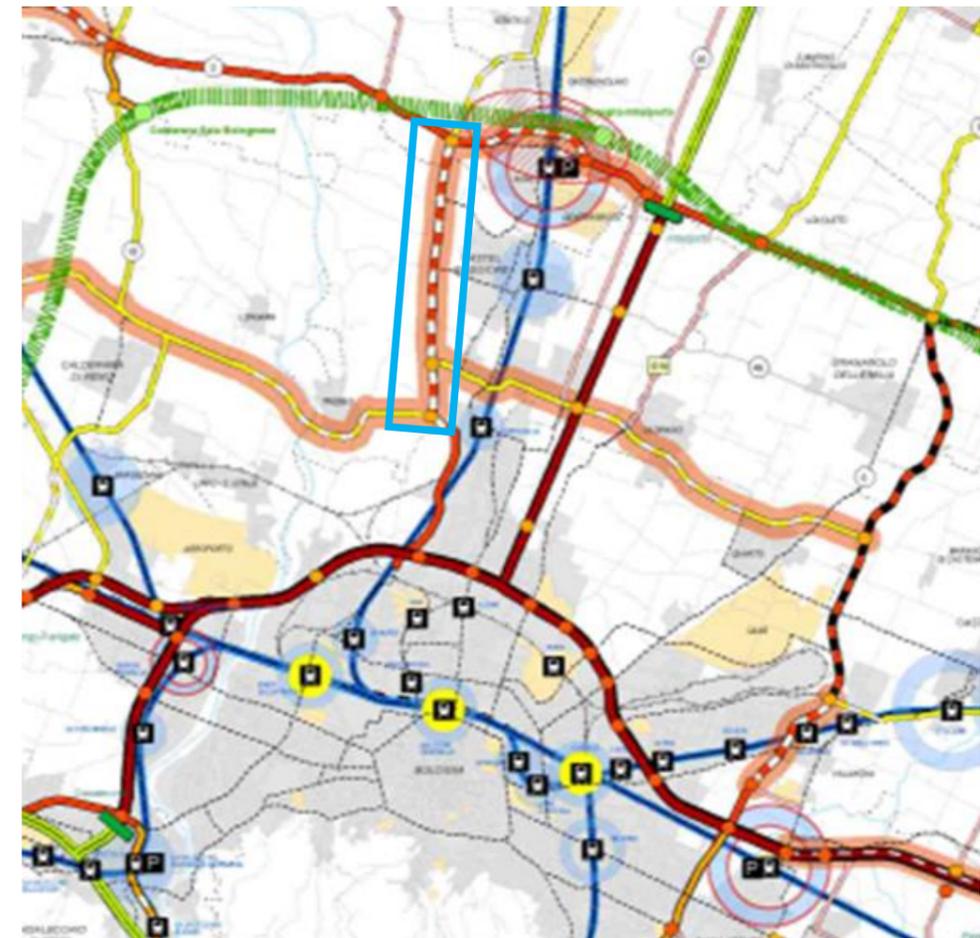
Si riporta lo stato di fatto dei vari tratti che compongono l'itinerario Trasversale di Pianura:

- SP 3 "da innesto della SP19 var in loc. Villa Fontana di Medicina a Variante Nord i Budrio": esistente, pianificata la riqualifica in strada di cat. C;
- SP 3 "Variante nord di Budrio I Lotto: da loc. Fondo Olmo a SP6": realizzata di cat. C;
- SP 3 "Variante nord di Budrio II Lotto: da SP 6 a via Amorini Sant'Antonio": realizzata di cat. C;
- SP 3 "Variante nord di Budrio Lotto A: da via Amorini Sant'Antonio a via Calamone": realizzata di cat. C;
- SP 3 "Variante nord di Budrio Lotto B: da via Calamone a re instradamento su tracciato SP3": in fase di realizzazione di cat. C. L'entrata in esercizio è prevista entro il 2017.
(Fonte: Comune di Budrio. Risposta all'interrogazione prot. 7160/2014 del 08/05/2014)
- SP 3 "Variante di Funo": pianificazione (intervento sostituito dalle opere previste nel progetto di *Potenziamento del nodo autostradale e tangenziale di Bologna* (cfr 2.3.4.8)
- SP 3 "Variante di Sala Bolognese" dalla SP18 alla circonwallazione di S.Giovanni in Persiceto: pianificazione.

2.3.4.3 SP4 Nuova Galliera

Per quanto riguarda il progetto della Nuova Galliera (Nuova SP4) il PMP 2009 la individua attraverso più stralci e diversi ranghi funzionali. E' stato approvato in data 08/04/2009 il progetto esecutivo. I lavori sono iniziati nel Giugno 2013; l'apertura al traffico è stimata entro il 2017.

Figura 26 Nuova SP4 Galliera da via Corticella alla SP3



Fonte: PMP 2009 Tavola 4° - 2009

Figura 27 Nuova SP4 Galliera da via Corticella alla SP3

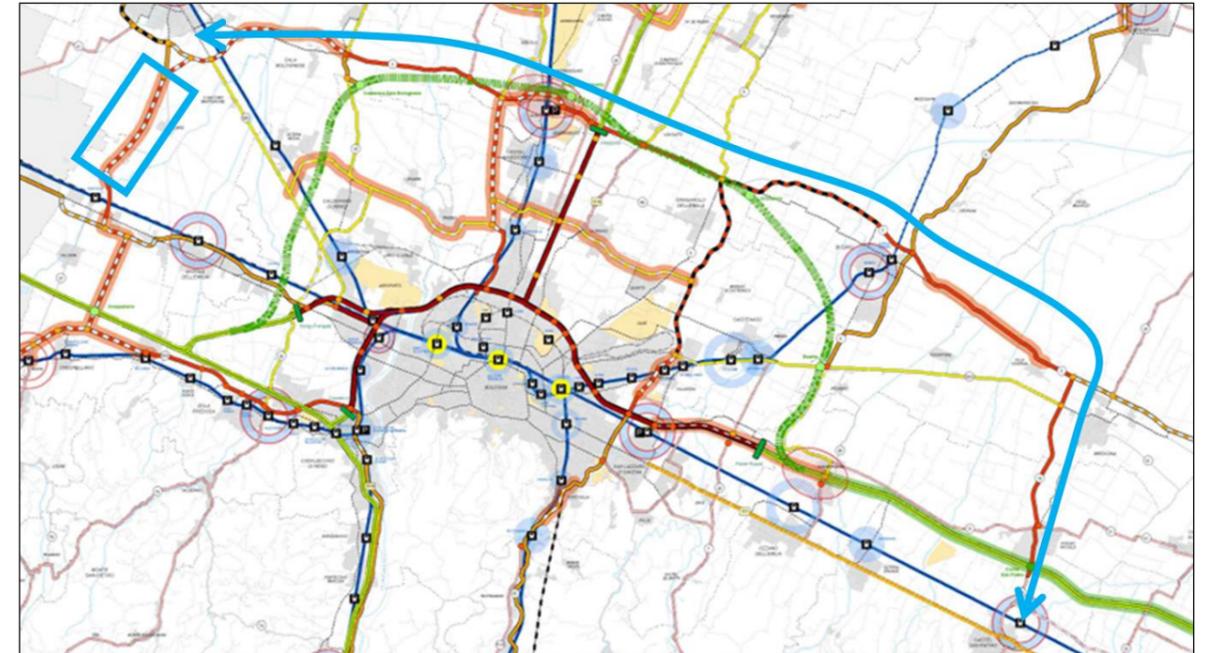


Fonte: Open Street MapFonte: www.cittametropolitana.bo.it/viabilita

2.3.4.4 SP 2 Asse S. Giovanni – SS9 via Emilia

Il progetto di "Rete Base" del PRIT, ripreso dal PMP2009 della Provincia, nell'ambito bolognese, prevede la realizzazione di un sistema tangenziale su viabilità ordinaria, formato dall'asse della SP3 "Trasversale di Pianura" e da due direttrici di congiungimento alla SS9 via Emilia: ad est di Bologna la SP5var, già realizzata, e ad ovest la SP2 necessitante di potenziamento tramite variante in loc."Le Budrie" da Castelletto a S. Giovanni in Persiceto. L'apertura al traffico è stimata entro il 2035.

Figura 28 SP2 Variante "Le Budrie"



Fonte: PMP 2009 Tavola 4° - 2009

2.3.4.5 Intermedia di Pianura

Il progetto dell'"Intermedia di Pianura" è previsto nel Piano della Mobilità Provinciale del 2009 il quale, all'interno della fascia compresa fra la "Trasversale di Pianura" ed il sistema Tangenziale di Bologna, prevede una viabilità con la funzione di infittimento della rete principale provinciale bolognese in corrispondenza della porzione centrale semi - conurbata dell'area metropolitana.

Figura 29 Intermedia di Pianura secondo il PMP



Fonte: PMP 2009 Tavola 4° - 2009

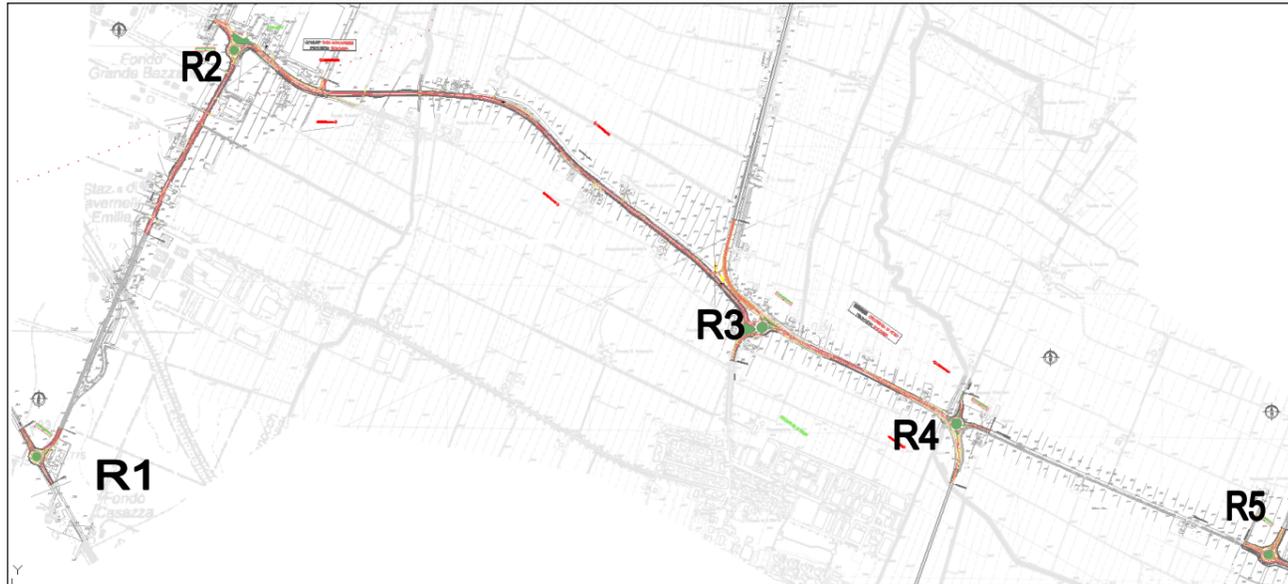
Il progetto collega i Comuni di Calderara e Castenaso ed in particolare crea una rete viaria di rilievo provinciale e interprovinciale di connessione fra la direttrice Persicetana e la direttrice Lungosavena.

L'Intermedia di Pianura è una strada di connessione/distribuzione costituita dalla successione di strade comunali esistenti, di tratte da riqualificare e di tratte da realizzare.

Il progetto è stato però diviso in due macrotratte: la prima (che riunisce le tratte progettuali A, B e C), dalla rotonda R1 sulla Persicetana a via Di Vittorio, sarà realizzata come opera di adduzione nel progetto di *Potenziamento del nodo autostradale e tangenziale di Bologna*, la seconda (che riunisce le tratte progettuali D ed E), dalla rotonda R7 su via Di Vittorio a via Prati, sarà realizzata nel progetto di *Potenziamento a tre corsie della A13 Bologna Arcoveggio – Ferrara Sud*.

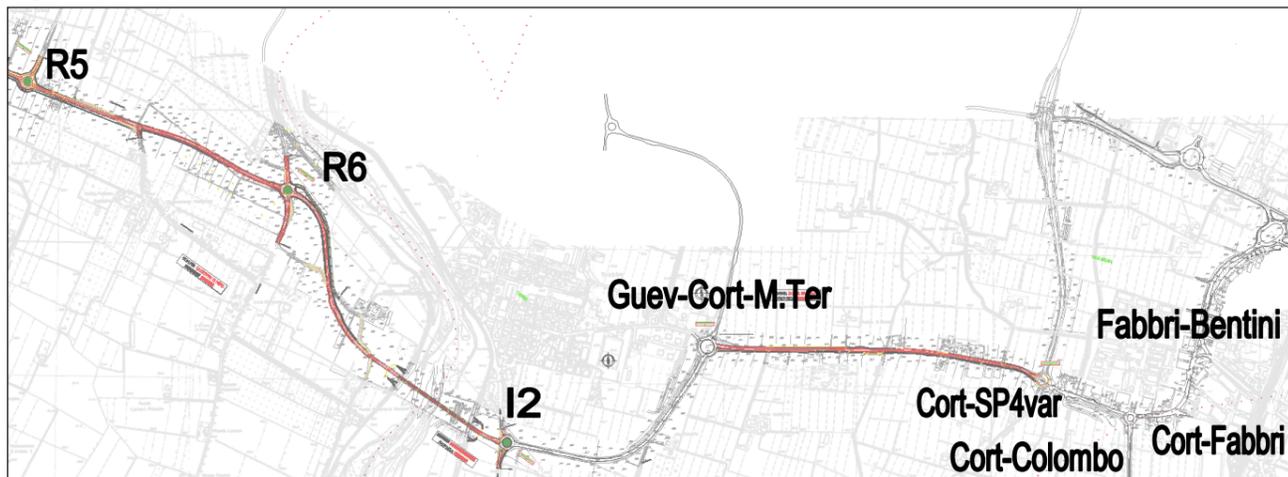
Si stima che le opere possano entrare in esercizio entro il 2025.

Figura 30 Intermedia di Pianura (1 di 4)



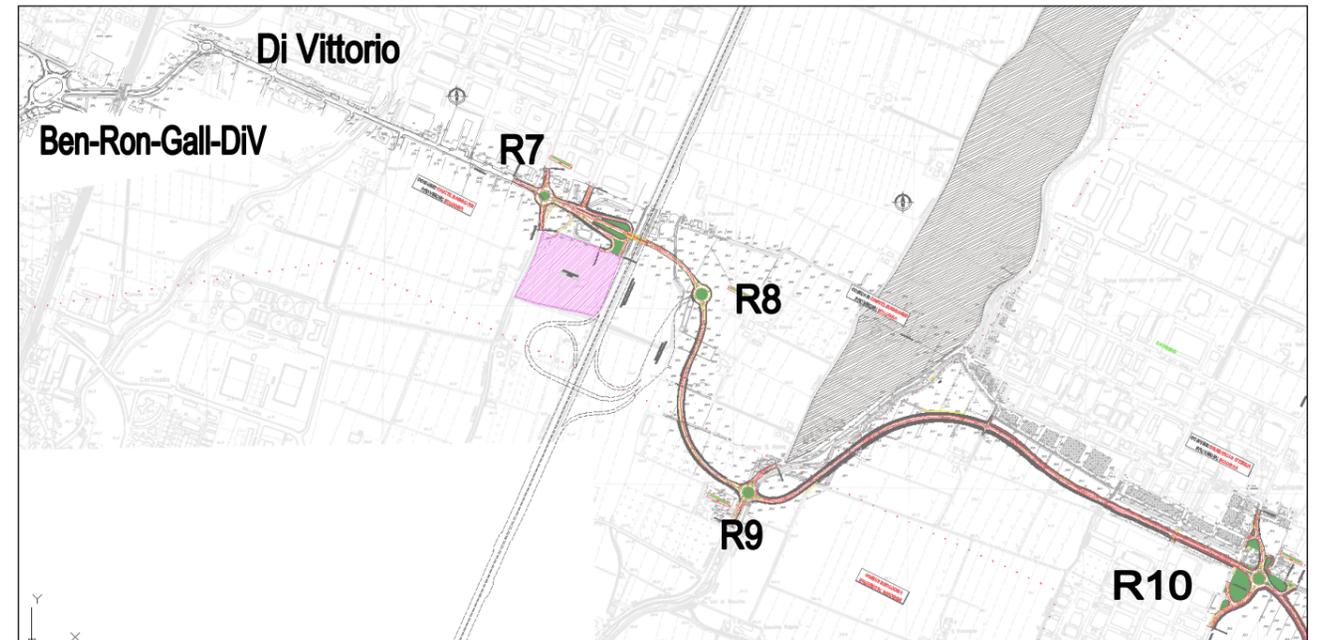
Fonte: Spea

Figura 31 Intermedia di Pianura (2 di 4)



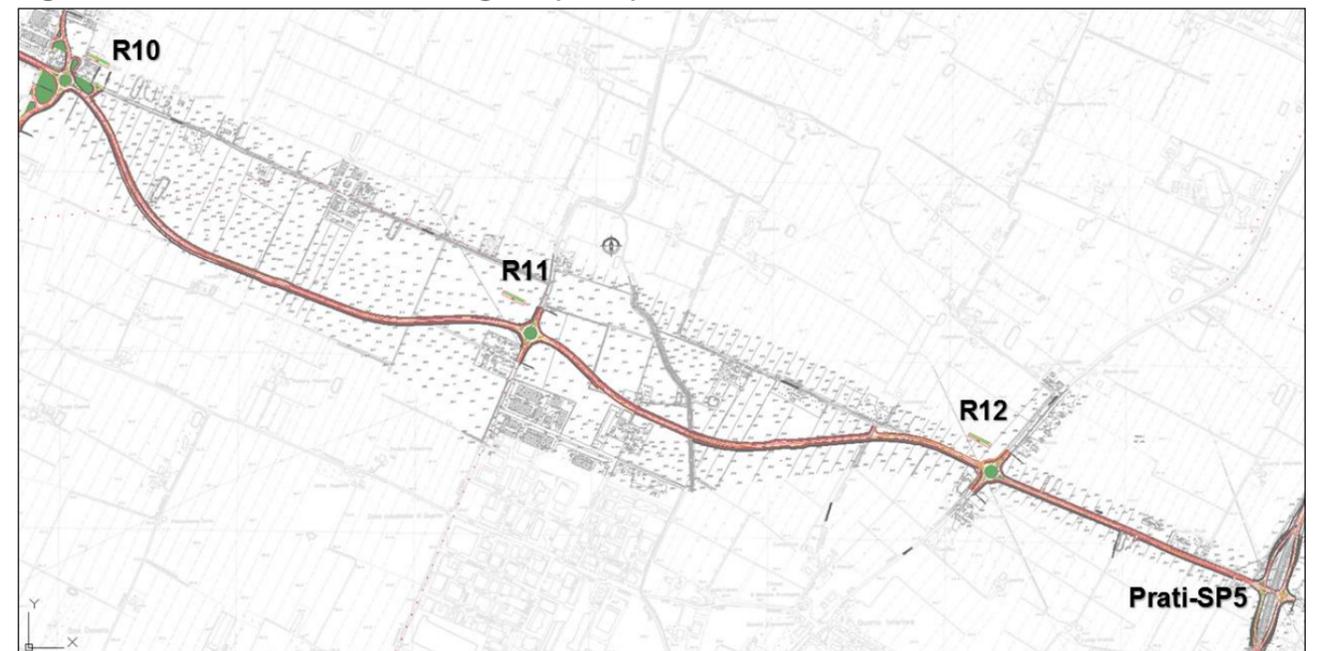
Fonte: Spea

Figura 32 Intermedia di Pianura Progetto (3 di 4)



Fonte: Spea

Figura 33 Intermedia di Pianura Progetto (4 di 4)



Fonte: Spea

Tabella 2 Intermedia di Pianura: tratte e nodi

Tratta	da	a	Lungh. [km]	Sezione tipo	Tipo nodo	Nodo nome
MACROTRATTA rientrante nel POTENZIAMENTO DEL NODO DI BOLOGNA						
					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 Lame	1,325	F1 1+3,5//3,5+1	Rotatoria	I2 via Lame-Nuovo Asse-Guevara
via Guevara	via Lame	via Corticella	1,000	F1 1+3,5//3,5+1	Rotatoria	Guevara-Corticella-Madre Teresa
via Corticella	via Guevara	SP4 var Galliera	1,300	F1 1+3,5//3,5+1	Rotatoria	Corticella-SP4 var
via Corticella	SP4 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	Canalizzato	Fabbri-Bentini
via Bentini	via Fabbri	via Ronco	0,600	F1 1+3,5//3,5+1	Rotatoria	Bentini-Ronco-Galliera-Di Vittorio
via Di Vittorio	via Bentini	via Senza Uscita	0,450	F1 1+3,5//3,5+1	Rotatoria	Di Vittorio
MACROTRATTA rientrante nella TERZA CORSIA A13 ARCOVEGGIO – FERRARA SUD						
via Di Vittorio	via Senza Uscita	via Saliceto	1,100	F1 1+3,5//3,5+1	Rotatoria	R7 Di Vittorio-Saliceto
Nuovo asse	via Saliceto	Nuovo sv. A13 Castel M.	0,600	F1 1+3,5//3,5+1	Rotatoria	R8 Nuovo sv. A13
Nuovo asse	Nuovo sv. A13 Castel M.	SS64 Porrettana	0,650	F1 1+3,5//3,5+1	Rotatoria	R9 SS64
Nuovo asse	SS64 Porrettana	via Cadriano	1,650	F1 1+3,5//3,5+1	Rotatoria	R10 Lennon-Cadriano-del Passo
Nuovo asse	via Cadriano	via Viadagola	1,600	F1 1+3,5//3,5+1	Rotatoria	R11 Viadagola-Nuovo Asse
Nuovo asse	via Viadagola	via S. Donato	1,400	F1 1+3,5//3,5+1	Rotatoria	R12 San Donato-Nuovo Asse
via Prati	via S. Donato	SP5 Lungo Savena	0,900	F1 1+3,5//3,5+1	Sfalsato Canalizzato	Prati-SP5 Lungo Savena

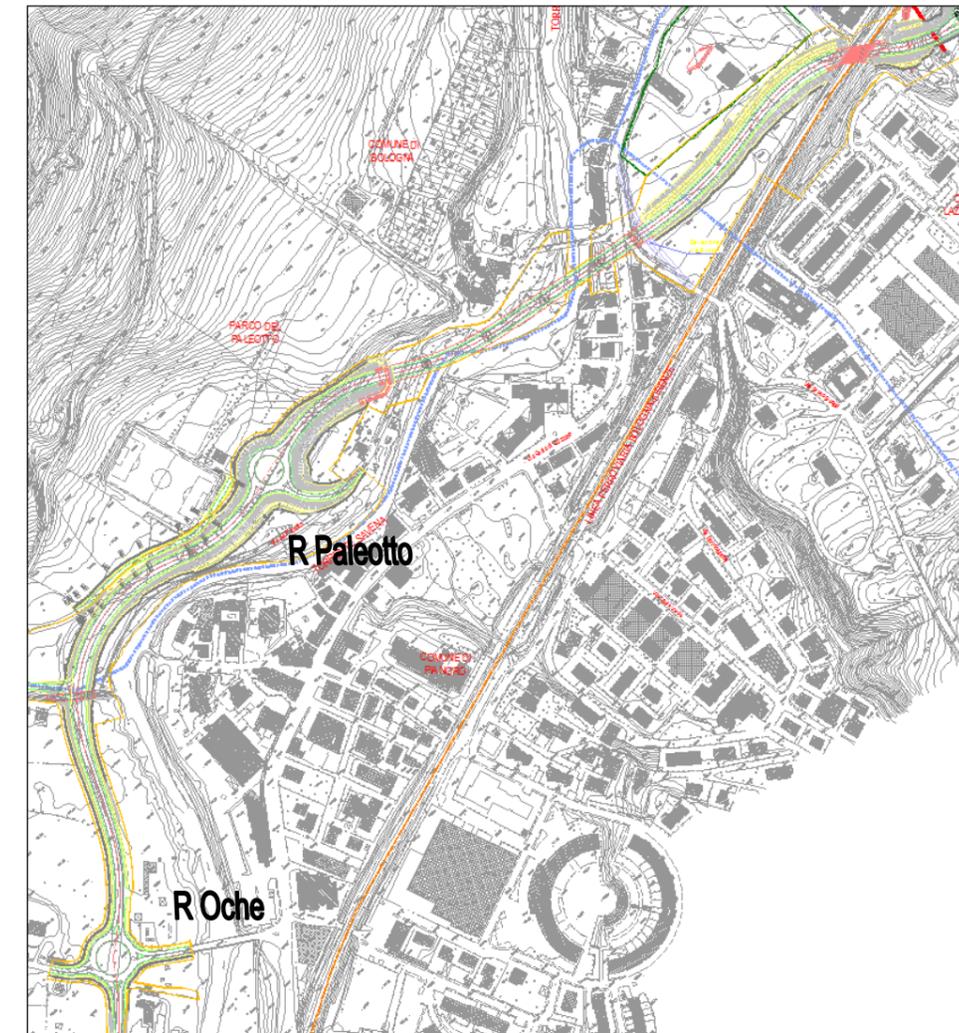
2.3.4.6 Nodo di Rastignano: Lotto 2

L'intervento in oggetto fa parte degli interventi di potenziamento dell'itinerario lungo la SP ex SS 65 della Futa denominati "Nodo di Rastignano".

Di tali interventi è in corso di realizzazione solo il 1° lotto che si sviluppa in variante alla exSS65 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.

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 exSS65 in corrispondenza del centro abitato di Rastignano. Il progetto prevede anche la realizzazione di due rotonde: Rotatoria Ponte Oche e Rotatoria Paleotto. Si stima che le opere possano entrare in esercizio entro il 2025.

Figura 34 Layout di progetto Nodo di Rastignano: Lotto 2



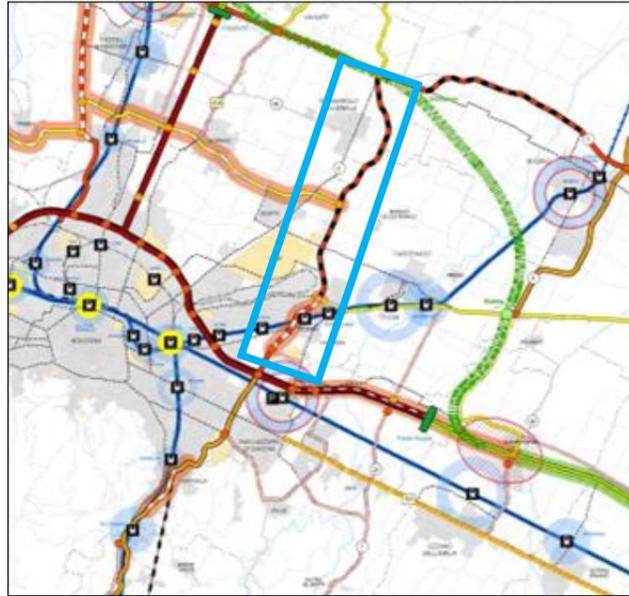
Fonte: Spea

2.3.4.7 Asse Lungo Savena: Lotto 3

La configurazione infrastrutturale definita "Asse Lungo Savena" si sviluppa lungo la direttrice dell'omonimo torrente andando a collegare la Valle Savena alla SP 3 "Trasversale di Pianura" così da realizzare un itinerario tangenziale nel quadrante Sud-Est di Bologna che intercetta la Tangenziale di Bologna nello svincolo 12.

L'"Asse Lungo Savena" è inserito nel Piano della Mobilità Provinciale (PMP) del 2009.

Figura 35 SP5 Asse Lungosavena



Fonte: PMP 2009 Tavola 4° - 2009

Attualmente lo stato dei lavori è il seguente:

- 1° LOTTO: dalla tangenziale di Bologna alla rotatoria Giovanni Sabadino degli Arienti, **realizzato** dal Comune di Bologna.
- 2° LOTTO: da via dell'Industria (BO) a via del Bargello (BO), **realizzato** dal Comune di Bologna.
- 3° LOTTO: dalla rotatoria Giovanni Sabadino degli Arienti (BO) a via dell'Industria (BO), **da realizzare**. Di questo tratto è stato predisposto lo studio di fattibilità (approvato dalla Giunta Provinciale nel 2010).
- 4° LOTTO: da via del Bargello alla SP3 Trasversale di Pianura, **realizzato** dalla Provincia di Bologna.

La realizzazione del lotto mancante (3° Lotto) è diventata parte del progetto di *Potenziamento del nodo autostradale e tangenziale di Bologna*. Tale lotto si attesta su due rotatorie. Si stima che le opere possano entrare in esercizio entro il 2025.

Figura 36 Asse Lungosavena: stato dei lavori maggio 2016



Fonte: Elaborazione Spea

2.3.4.8 Nodo di Funo

Il Nodo di Funo lungo la SP3 Trasversale di Pianura presenta elementi di strategicità quale opera di adduzione fra il sistema autostradale A13-A14 ed i due principali poli di attrazione/generazione rappresentati da Interporto e Centergross.

Gli interventi previsti sono:

- Nuova viabilità e rotatoria di accesso all'Interporto
- Rotatoria lungo la SP4 all'intersezione con le rampe della SP3
- Rotatoria di svincolo a BO Interporto lungo la A13
- Rotatoria di accesso al CenterGross
- Scavalco via Sammarina – SP3.

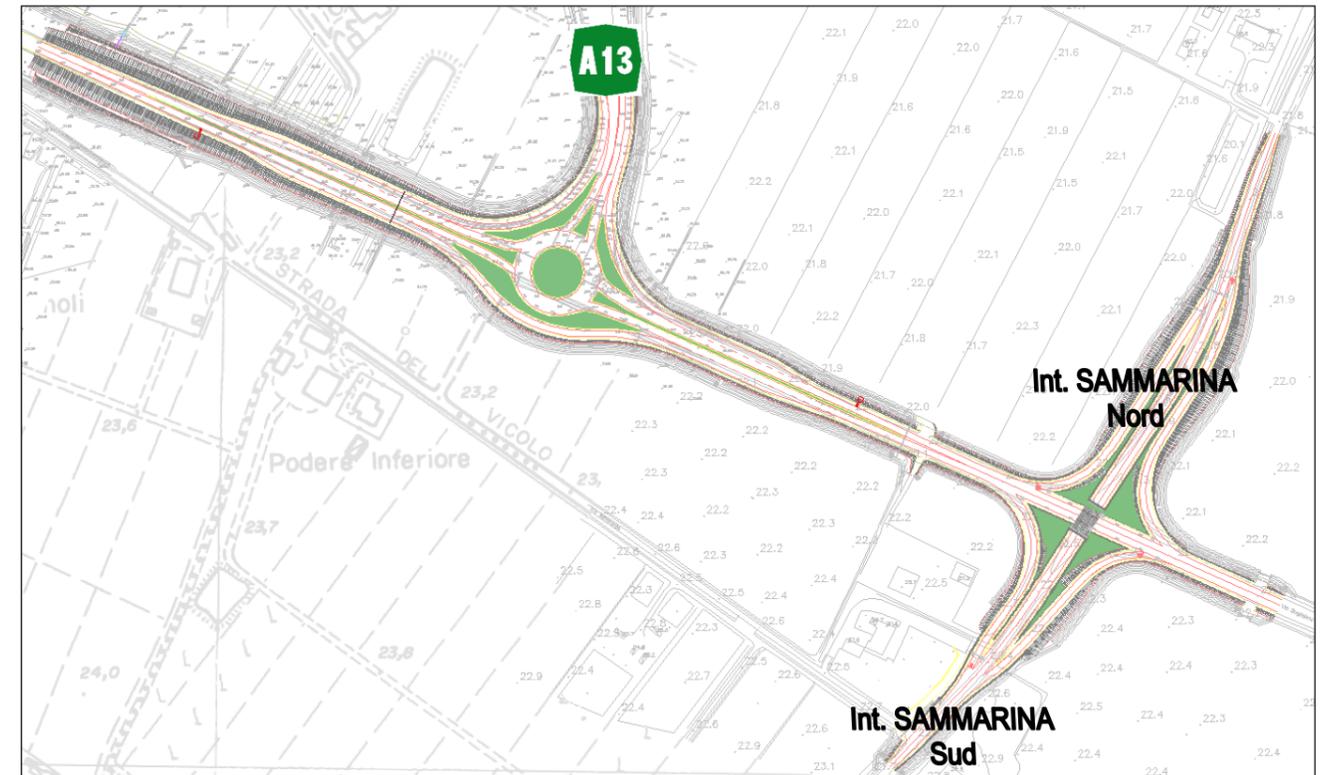
La realizzazione di tali interventi è parte del progetto di *Potenziamento del nodo autostradale e tangenziale di Bologna*. Si stima che le opere possano entrare in esercizio entro il 2025.

Figura 37 Nodo di Funo



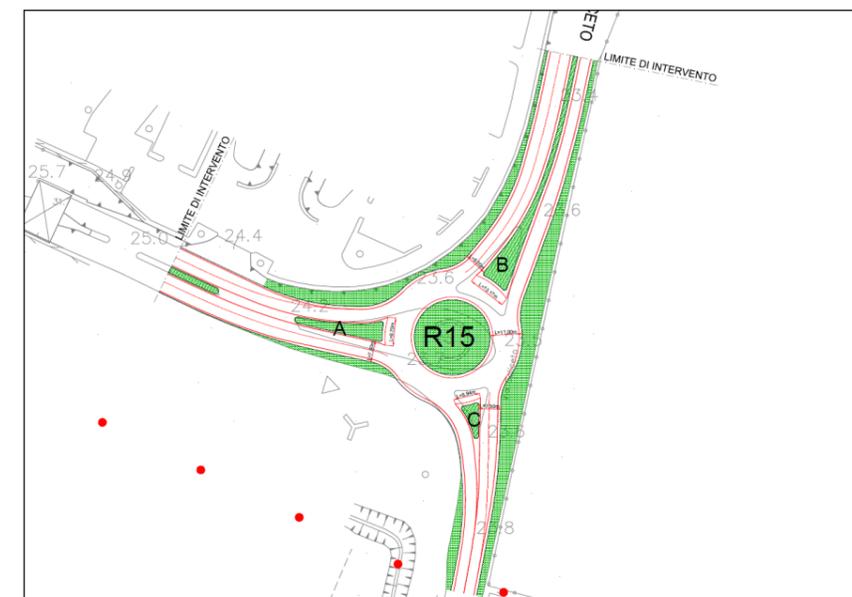
Fonte: Spea

Figura 38 Intersezioni A13 BO Interporto e via Sammarina



Fonte: Spea

Figura 39 Intersezione accesso CenterGross



Fonte: Spea

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 quadro evolutivo dell'uso antropico del territorio, dal quale deriva la domanda di trasporto. La ricognizione della pianificazione territoriale consente in particolare di individuare quegli 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 Provincia (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.

La ricognizione condotta sul territorio della Provincia di Bologna ha portato all'individuazione di 44 oggetti così articolati:

- 18 poli funzionali esistenti;
- 22 poli funzionali potenziali;
- 4 poli funzionali di progetto.

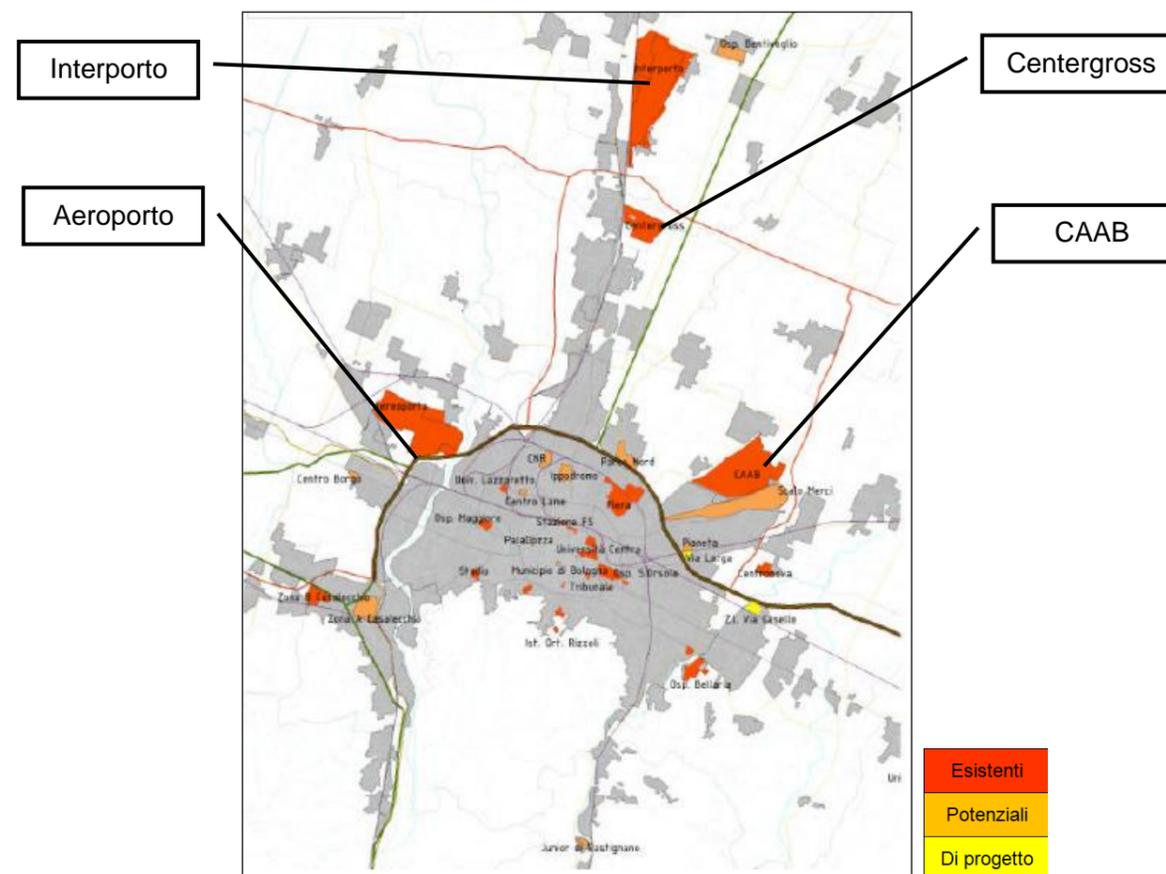
La figura che segue mostra i poli individuati nel documento del PTCP. Tra i 18 poli funzionali esistenti quelli più significativi, con riferimento al sistema stradale tangenziale e complanare A14 di Bologna, sono quattro:

- Aeroporto Guglielmo Marconi di Bologna;
- Interporto di Bologna;
- Centergross;
- Centro Agroalimentare (CAAB), e futura Fabbrica Italiana COntadina (FICO) Eatly World (in corso di realizzazione all'interno del sito CAAB).

Nel modello di traffico ciascuno di questi poli funzionali è stato descritto come una specifica polarità con propri volumi di traffico attratti ed originati; 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 4 poli funzionali.

Di seguito 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 40 Localizzazione dei poli funzionali in ambito metropolitano



Fonte: "Poli funzionali" PTCP

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 41 Aeroporto di Bologna – Catchment Area



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%

Fonte: Piano Industriale 2008-2013 e Indagine Utenza 2015

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	Vicoli in ora di punta	
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

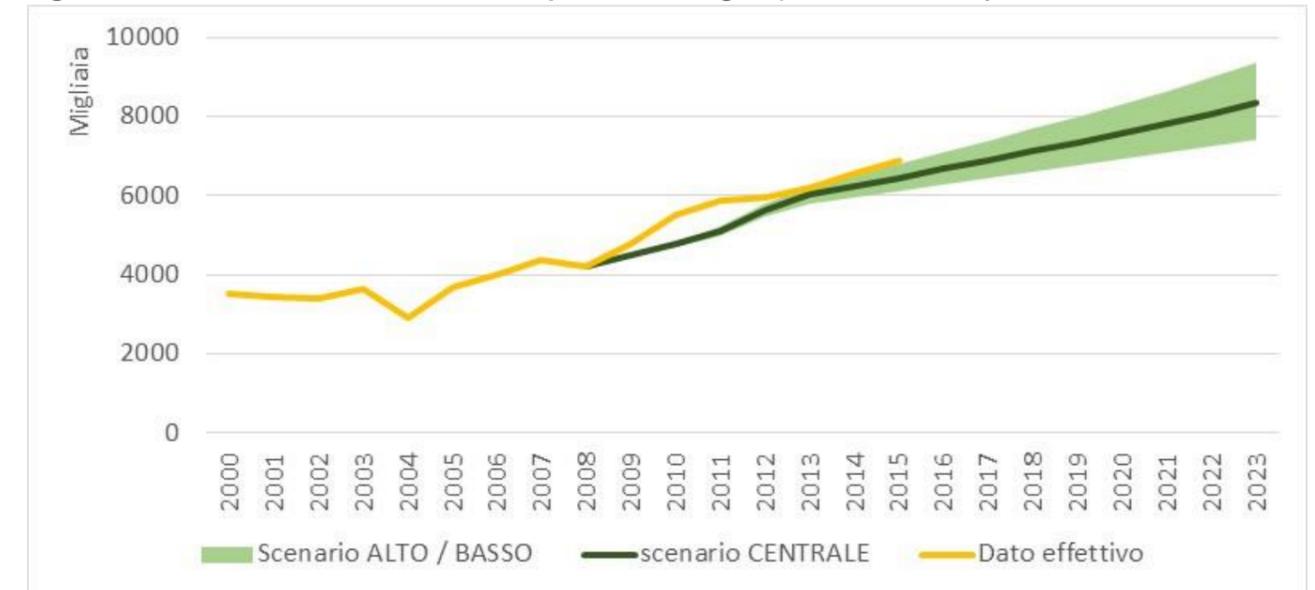
Fonte: rilievi SPEA

Nell'ultima decade l'aeroporto di Bologna ha attraversato una fase di notevole espansione, che, come illustrato nel grafico successivo, si è recentemente allineata sulle curve di previsione più alte incluse nel Masterplan del 2009. 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).

Le stime del Masterplan 2009-2023 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 2016-2025 le crescite del traffico di veicoli leggeri sono state assunte in linea con lo scenario basso di crescita della

domanda (pari ad un tasso del 2.4% annuo); per i veicoli pesanti si è invece assunta una crescita in linea con lo scenario centrale (3.2% medio annuo). I tassi di crescita sono stati invece dimezzati per il periodo successivo al 2025.

Figura 42 Volumi di traffico dell'Aeroporto di Bologna (1993-2014-2023)



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

Fonte: Aeroporto G. Marconi di Bologna S.p.A. - Direzione Sviluppo Traffico su www.comune.bologna.it/iperbole e Masterplan Aeroportuale 2009-2023 SIA Quadro di riferimento progettuale Relazione §3.2 Tabella 3.3

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

Figura 43 Aeroporto di Bologna –Viabilità di accesso

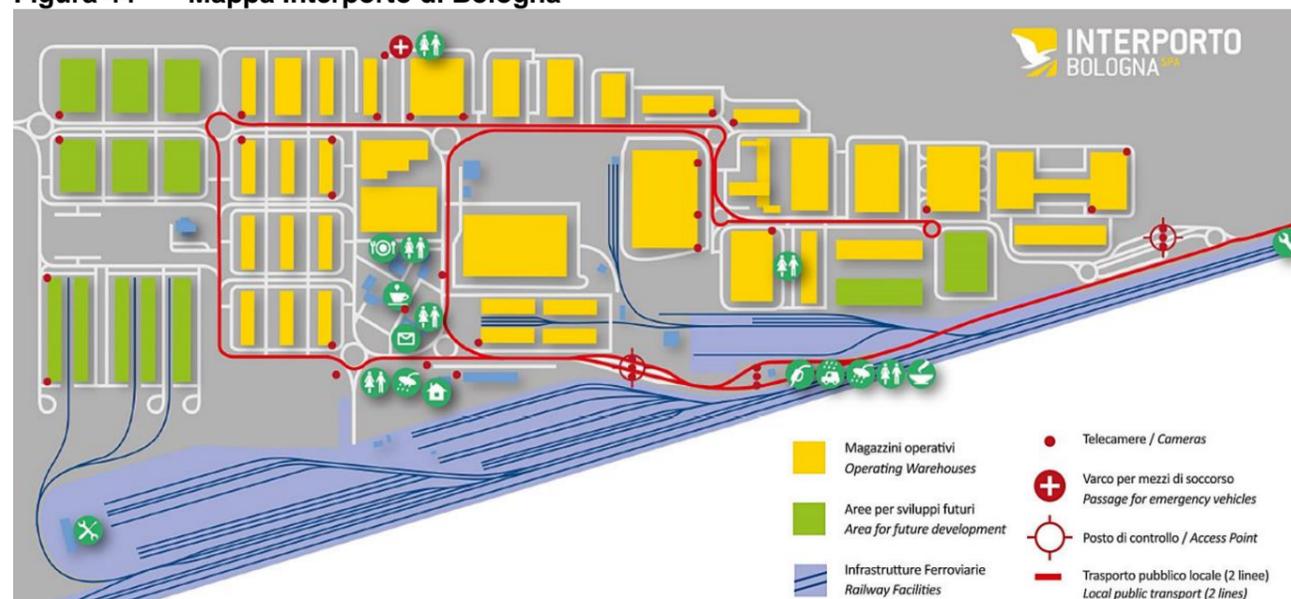


3.3 Interporto di Bologna

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 44 Mappa Interporto di Bologna

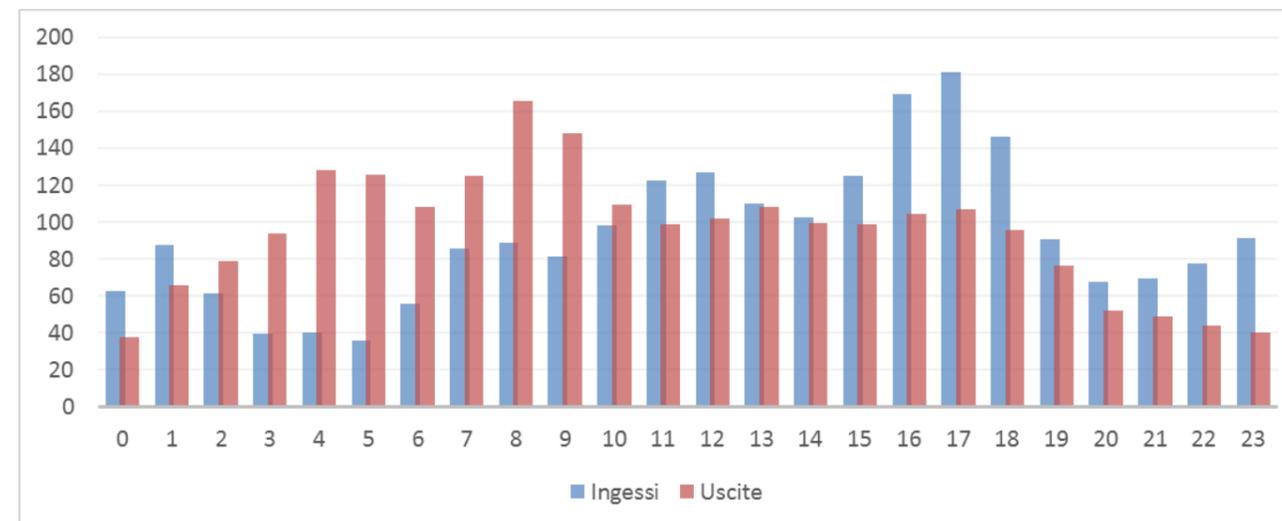


Fonte: <http://www.interporto.it>

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 45 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		Vicoli 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 2025 e al 2035 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 46 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		Vicoli 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 2025 e al 2035 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.

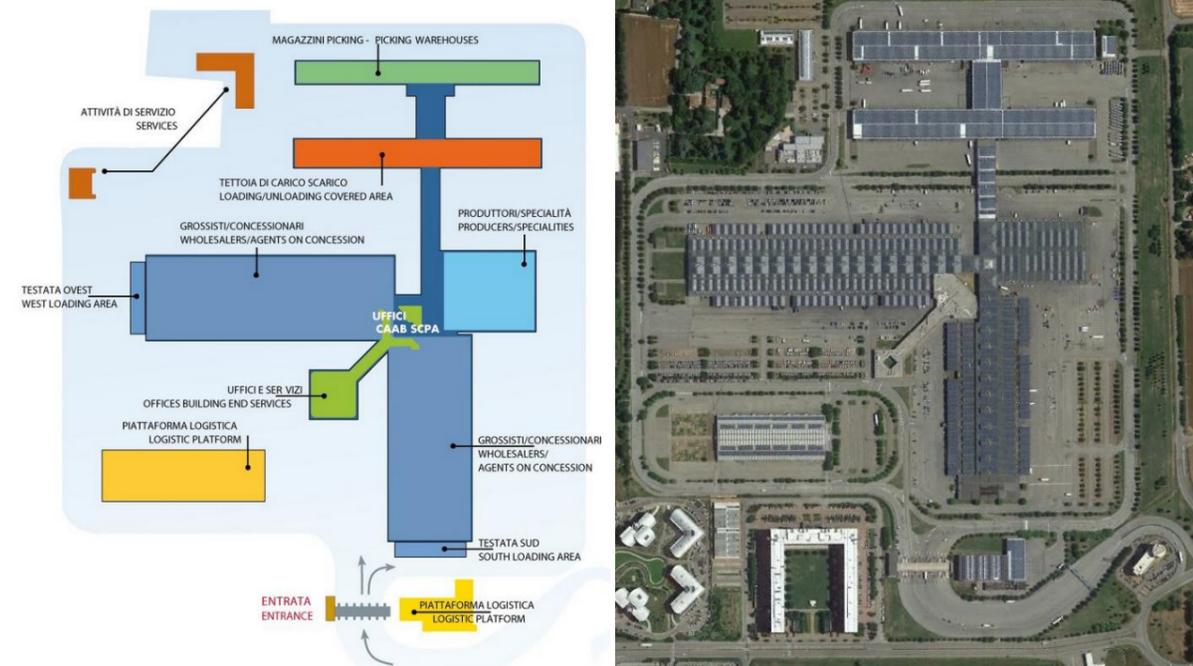
All'interno del CAAB vi è il MERCATO ORTOFRUTTICOLO, nel suo genere una fra le maggiori strutture di distribuzione in Italia, ma del CAAB fanno parte, in maniera sempre più significativa, magazzini

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 47 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		Vicoli 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 2025 e al 2035 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 che sorgerà nell'area dell'attuale CAAB, in un piano di riassetto della struttura che ottimizzerà gli spazi destinati alle attività del mercato ortofrutticolo.

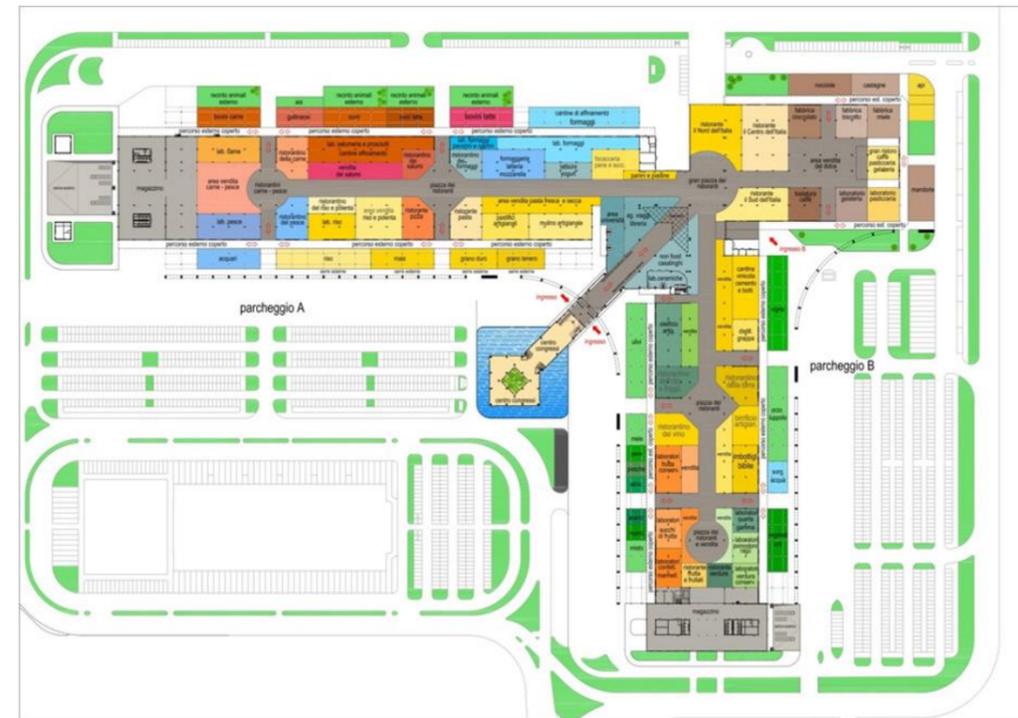
FICO Eatly World vuole diventare la struttura di riferimento per la divulgazione e la conoscenza dell'agroalimentare, il luogo di incontro per tutti coloro che amano il cibo e che vogliono conoscerne i segreti e la tradizione, alla ricerca di informazioni ed esperienze uniche.

Il parco tematico si estenderà su una superficie di 80.000 mq, fa stimare circa 6.000.000 visitatori totali/anno e prevede l'impiego di circa 700 addetti.

Per quanto riguarda l'ora di punta 8:00-9:00, si è stimato che il FICO potrà essere caratterizzato da un traffico di circa 500 veicoli leggeri, di cui circa il 75% in ingresso (valore di riferimento al 2016). Il traffico generato di veicoli pesanti in ora di punta è invece considerato trascurabile.

Nel modello di traffico implementato, la distribuzione dei flussi generati/attratti è avvenuta con una distribuzione gravitazionale in funzione della distribuzione della popolazione ed assumendo; data la valenza dell'intervento, la zona di influenza è stata assunta di rilevanza sovraregionale, con una distribuzione simile a quella dell'aeroporto. Per la stima dei flussi al 2025 e al 2035 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 48 Mappa FICO Eatly World



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

Figura 49 Rendering FICO Eatly World



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

4 QUADRO TRASPORTISTICO: BANCA DATI, STAGIONALITA' E PERIODO DI RIFERIMENTO

4.1 Database dei dati di traffico

Le analisi ed il modello di simulazione, utilizzato nel presente studio, sono stati elaborati sulla base di un'aggiornata base dati di traffico. Le fonti di questi dati sono rappresentate dai vari concessionari autostradali e dalla Regione Emilia Romagna.

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, cui la complanare è naturale proseguimento, e sulle principali radiali di ingresso nella città di Bologna.

La banca dati di traffico contiene quindi:

- Dati autostradali relativi all'intera rete nazionale;
- Dati della Tangenziale di Bologna;
- Dati lungo la viabilità ordinaria.

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) 1991-2015 distinto per classi di pedaggio (fonte Aspi)
 - TGMM (Traffico Giornaliero Medio Mensile) 2015 – 2016 (settembre) distinto per classi di pedaggio (fonte Aspi)
 - Flussi orari con disaggregazione per classi di pedaggio di una settimana tipo del 2015 (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) (fonte Aspi)
 - TGMA 1993-2014 distinto per carreggiata e classi di pedaggio (fonte Aspi)
 - TGMM 2014 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) (fonte Aspi)
 - TGMA 1993-2014 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.

Figura 50 Tangenziale Carreggiata Sud - Flussi Rilevati OdP 8-9

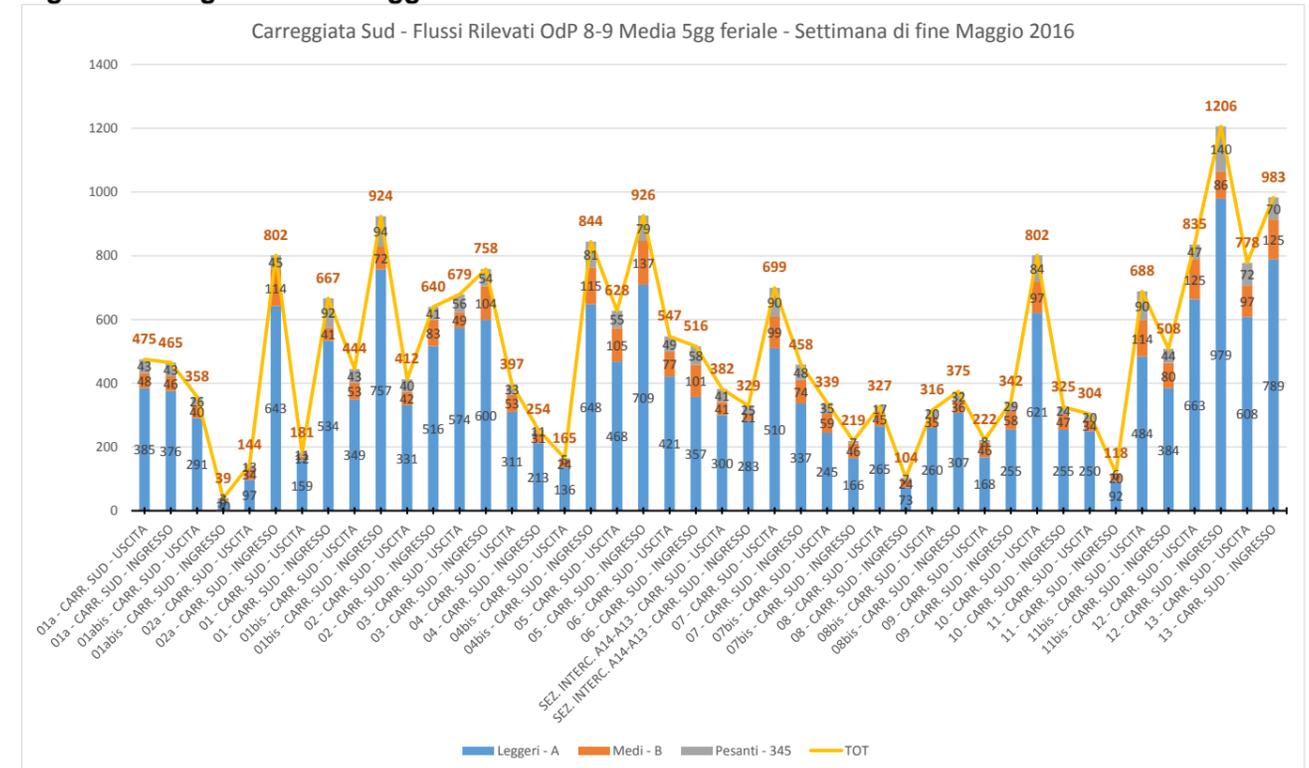
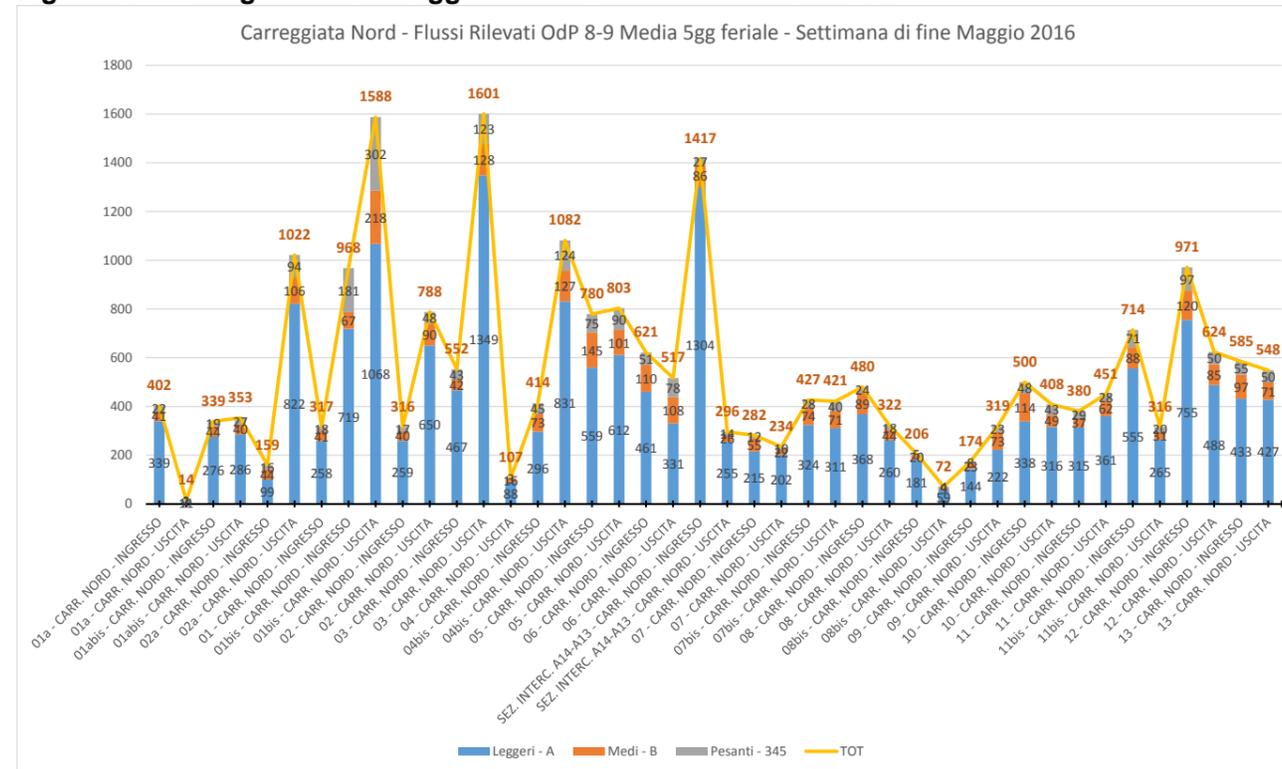


Figura 51 Tangenziale Carreggiata Nord - Flussi Rilevati OdP 8-9

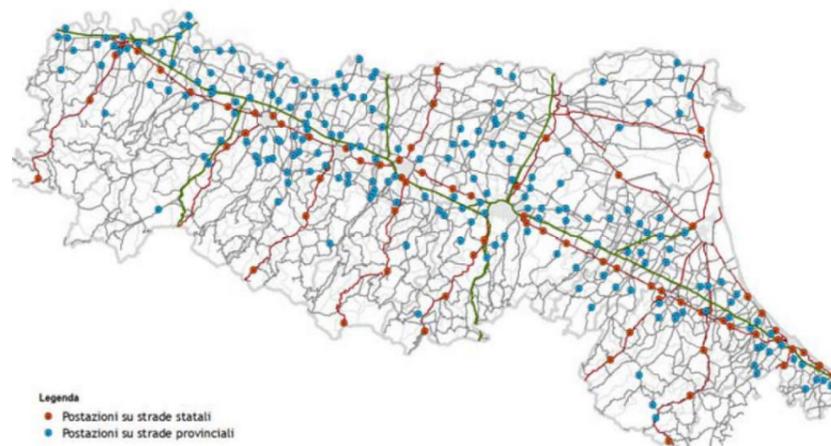


4.1.3 Dati Viabilità Ordinaria

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 52 Ubicazione delle postazioni sistema MTS



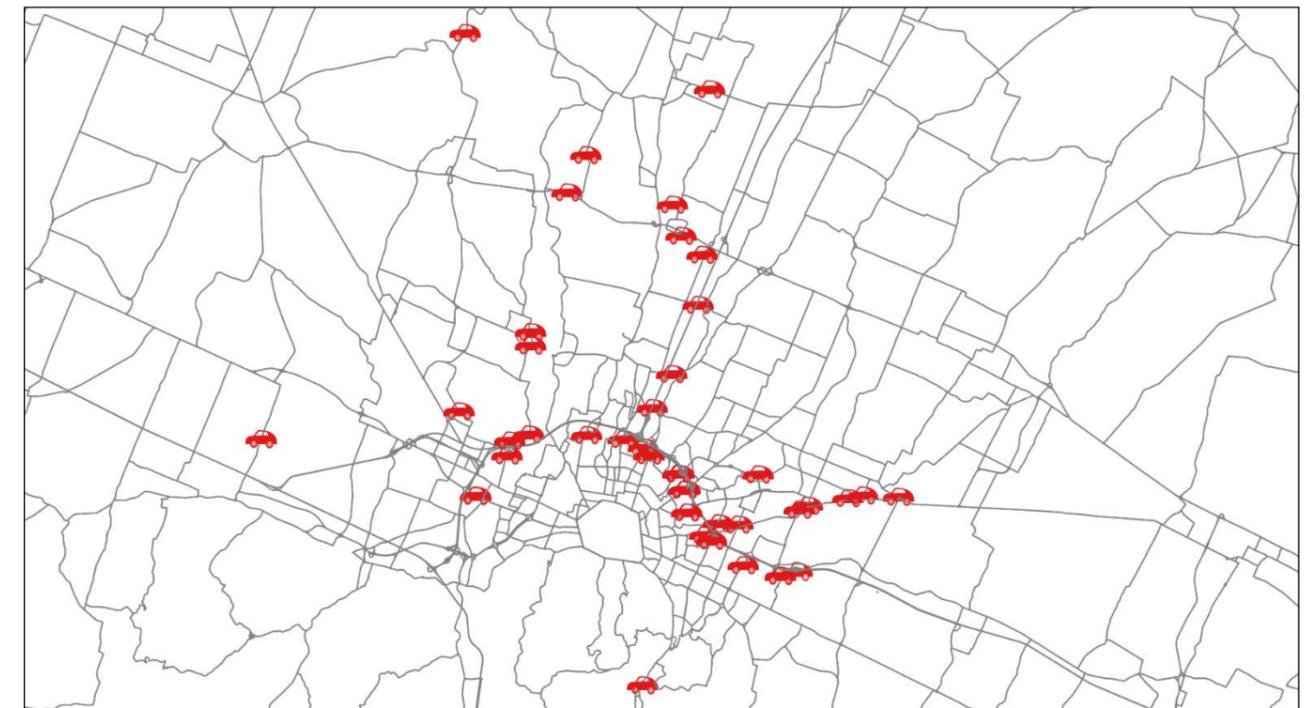
Fonte: Rapporto annuale di monitoraggio della mobilità e del trasporto in Emilia-Romagna

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 (fonte RER).

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 viabilità di adduzione al sistema complanare/tangenziale della A14 bolognese.

Figura 53 Postazioni di rilievo SPEA sulla rete ordinaria



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 7 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, elemento di riferimento per le analisi di traffico della Complanare Nord e di Ponte Rizzoli, è rappresentato dalla rete compresa tra i quattro caselli cordionali cittadini: Borgo Panigale, Casalecchio, San Lazzaro, Arcoveggio. A questi si aggiungono i caselli di BO Fiera sulla A14 e BO Interporto sulla A13. Si riportano alcuni dati storico-statistici inerenti ad essi ed alle tratte sottese.

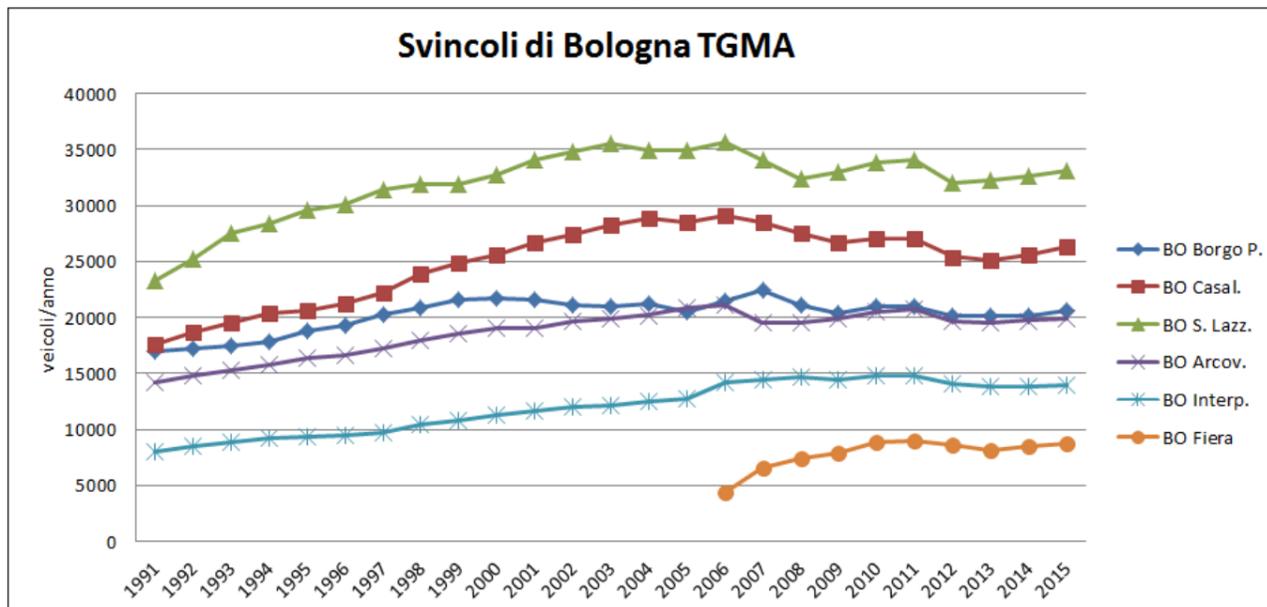
4.2.1 Svincoli

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 8 TGMA svincoli autostradali di Bologna (1991-2015)

TGMA	A14 BO Borgo P.	A14 BO Casal.	A14 BO S. Lazz.	A13 BO Arcov.	A13 BO Interp.	A14 BO 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%

Figura 54 TGMA svincoli autostradali di Bologna (1991-2015)



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 9 TGMA per classi di pedaggio svincoli autostradali di Bologna (1991-2015)

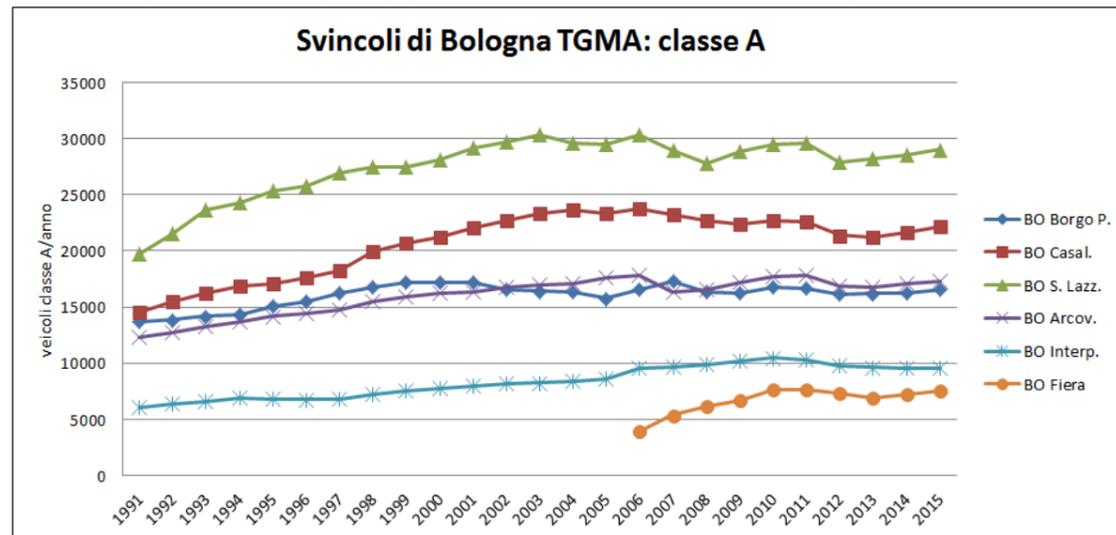
TGMA	A14 CI.A	A14 BO Borgo P.	A14 BO Casal.	A14 BO S. Lazz.	A13 BO Arcov.	A13 BO Interp.	A14 BO Fiera	Totale	Delta %
1991		13661	14582	19744	12269	6078		66335	
1992		13856	15456	21541	12778	6366		69998	5.52%
1993		14171	16278	23651	13235	6616		73950	5.65%
1994		14332	16913	24344	13687	6882		76158	2.98%
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		17149	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%

TGMA	A14 CI.B	A14 BO Borgo P.	A14 BO Casal.	A14 BO S. Lazz.	A13 BO Arcov.	A13 BO Interp.	A14 BO 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	2025	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%

TGMA	A14 CI.345	A14 BO Borgo P.	A14 BO Casal.	A14 BO S. Lazz.	A13 BO Arcov.	A13 BO Interp.	A14 BO 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%

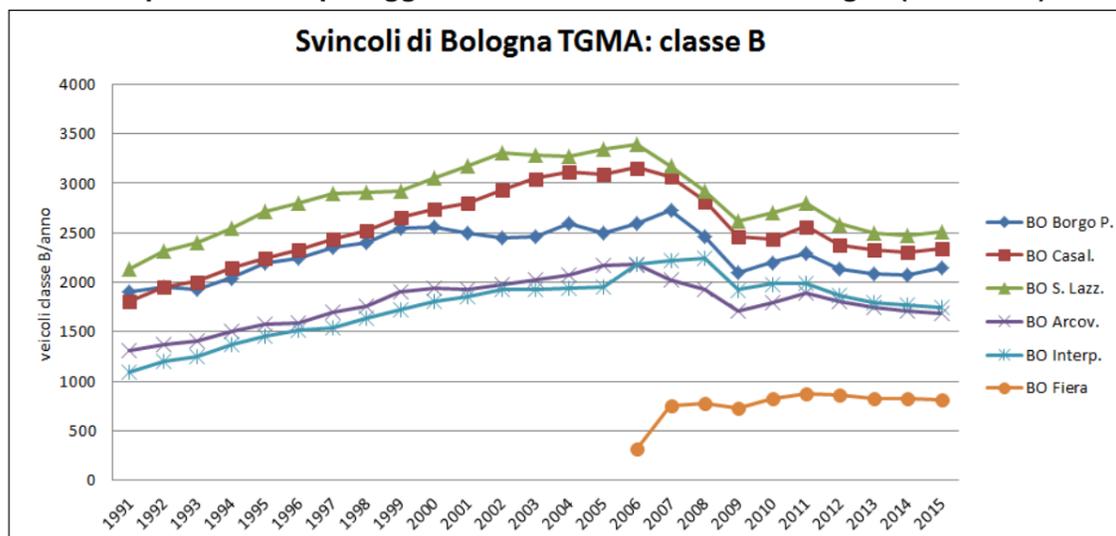
TGMA	A14	A14	A14	A13	A13	A14		
Cl.345	BO Borgo P.	BO Casal.	BO S. Lazz.	BO Arcov.	BO Interp.	BO Fiera	Totale	Delta %
2000	1911	1571	1593	794	1720		7589	6.93%
2001	1995	1717	1707	808	1821		8048	6.04%
2002	2015	1813	1822	907	1921		8479	5.35%
2003	2068	1882	1841	931	1989		8710	2.74%
2004	2254	2032	2036	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%

Figura 55 TGMA per classe di pedaggio A svincoli autostradali di Bologna (1991-2015)



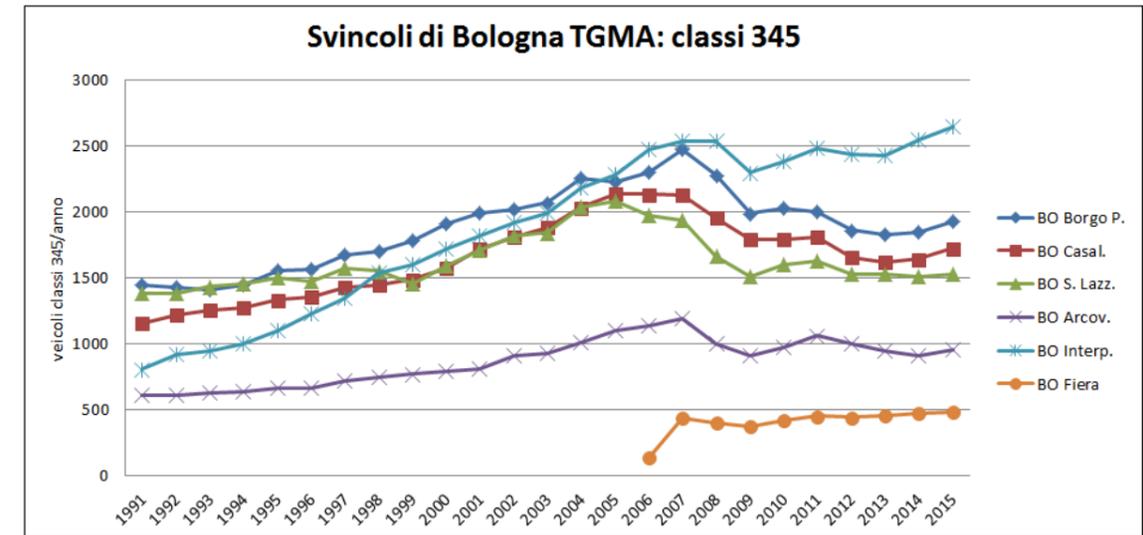
Fonte: Autostrade per l'Italia

Figura 56 TGMA per classe di pedaggio B svincoli autostradali di Bologna (1991-2015)



Fonte: Autostrade per l'Italia

Figura 57 TGMA per classi di pedaggio 3-4-5 svincoli autostradali di Bologna (1991-2015)



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 10 TGMA A14 "Int. Ramo Casalecchio / Int. A13" (1993-2015)

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%

Fonte: Autostrade per l'Italia

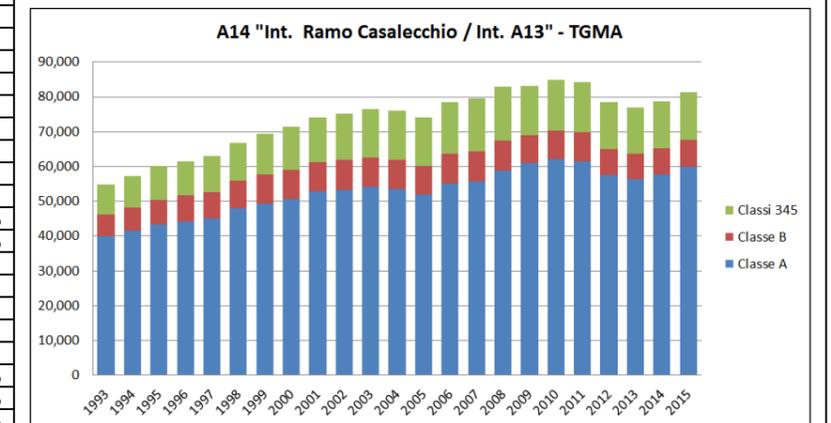


Tabella 11 TGMA A14 "Int. A13 / BO San Lazzaro (BO Fiera dal 2006)" (1993-2015)

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%

Fonte: Autostrade per l'Italia

Tabella 13 TGMA A14 "Castel S. Pietro/ BO S. Lazzaro" (1993-2015)

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%

Fonte: Autostrade per l'Italia

Tabella 12 TGMA A13 "BO Interporto / BO Arcoveggio" (1993-2015)

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%

Fonte: Autostrade per l'Italia

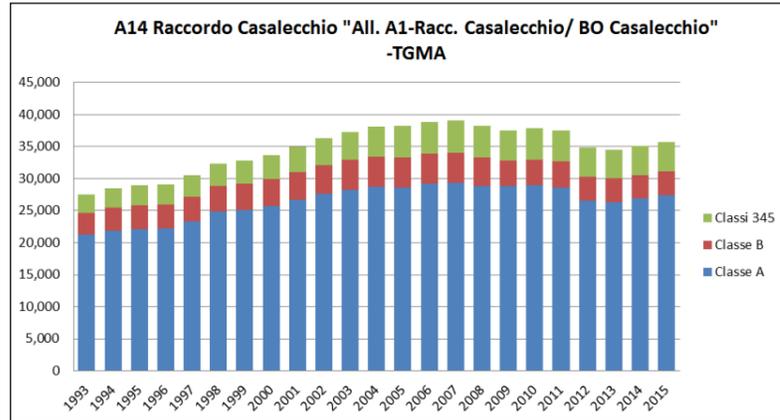
Tabella 14 TGMA A14 "All. A1-A14 N. / BO Borgo Panigale" (1993-2015)

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%

Fonte: Autostrade per l'Italia

Tabella 15 TGMA A14 Raccordo Casalecchio "All. A1-Racc. Casalecchio / BO Casalecchio" (1993-2015)

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	26580	3741	4,522	34,843	-7.18%
2013	26339	3683	4,466	34,488	-1.02%
2014	26908	3661	4,485	35,053	1.64%
2015	27431	3678	4,644	35,752	1.99%



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 BO Interporto / BO 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 / BO Casalecchio del Raccordo Casalecchio per cui è presente un calo all'anno 2009 e agli anni 2012-2013.

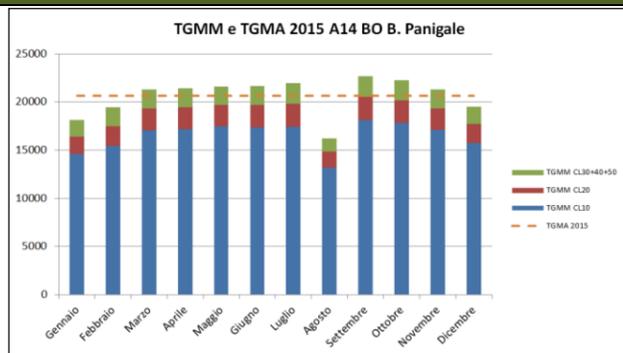
4.3 Stagionalità

Per avere un quadro della stagionalità del nodo bolognese si riportano i TGMM del 2015 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 BO Fiera e BO 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 16 TGMM e TGMA 2015 svincolo A14 BO B. Panigale

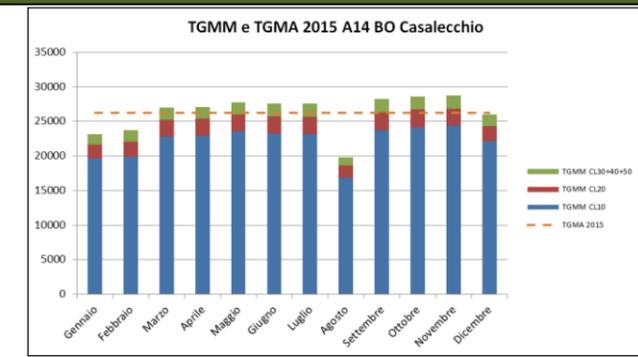
TGMM	Cl. A	Cl. B	Cl. 345	Totale
Gennaio	14629	1782	1750	18162
Febbraio	15480	2002	1959	19441
Marzo	17097	2223	2001	21321
Aprile	17212	2245	1958	21415
Maggio	17463	2254	1894	21611
Giugno	17379	2296	2009	21684
Luglio	17444	2364	2183	21990
Agosto	13188	1642	1372	16203
Settembre	18130	2421	2111	22663
Ottobre	17826	2375	2091	22292
Novembre	17103	2213	2009	21324
Dicembre	15747	1987	1779	19512



Fonte: Autostrade per l'Italia

Tabella 17 TGMM e TGMA 2015 svincolo A14 BO Casalecchio

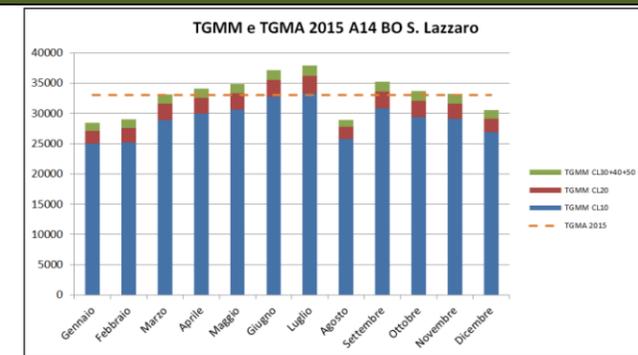
TGMM	Cl. A	Cl. B	Cl. 345	Totale
Gennaio	19661	1969	1481	23111
Febbraio	19911	2124	1682	23717
Marzo	22820	2408	1789	27017
Aprile	22968	2428	1719	27115
Maggio	23549	2463	1711	27723
Giugno	23246	2516	1818	27580
Luglio	23104	2545	1944	27593
Agosto	16836	1766	1196	19799
Settembre	23759	2575	1878	28212
Ottobre	24160	2576	1881	28617
Novembre	24360	2486	1921	28768
Dicembre	22115	2191	1661	25966



Fonte: Autostrade per l'Italia

Tabella 18 TGMM e TGMA 2015 svincolo A14 BO S. Lazzaro

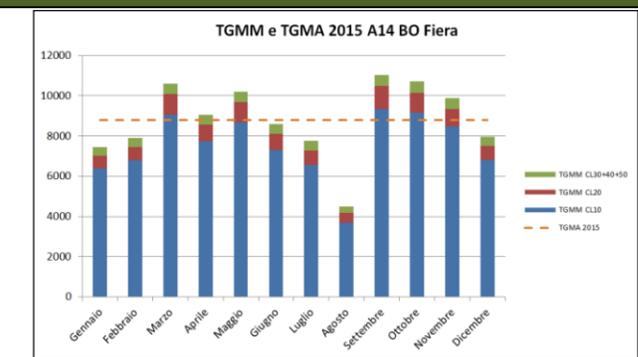
TGMM	Cl. A	Cl. B	Cl. 345	Totale
Gennaio	25033	2062	1328	28423
Febbraio	25248	2309	1506	29062
Marzo	28977	2594	1589	33160
Aprile	29983	2593	1561	34137
Maggio	30685	2654	1530	34868
Giugno	32728	2786	1628	37142
Luglio	33361	2824	1776	37961
Agosto	25804	1967	1167	28939
Settembre	30821	2780	1651	35252
Ottobre	29392	2684	1617	33693
Novembre	29091	2566	1615	33272
Dicembre	26893	2251	1385	30529



Fonte: Autostrade per l'Italia

Tabella 19 TGMM e TGMA 2015 svincolo A14 BO Fiera

TGMM	Cl. A	Cl. B	Cl. 345	Totale
Gennaio	6387	629	416	7432
Febbraio	6794	645	452	7891
Marzo	9064	1016	523	10603
Aprile	7734	834	472	9040
Maggio	8688	996	517	10200
Giugno	7305	791	489	8585
Luglio	6565	716	475	7755
Agosto	3677	492	333	4502
Settembre	9353	1127	553	11033
Ottobre	9176	976	576	10728
Novembre	8492	855	543	9889
Dicembre	6800	708	448	7955



Fonte: Autostrade per l'Italia

Tabella 20 TGMM e TGMA 2015 svincolo A13 BO Arcoveggio

TGMM	Cl. A	Cl. B	Cl. 345	Totale
Gennaio	15493	1405	829	17728
Febbraio	16550	1594	926	19071
Marzo	18167	1744	965	20876
Aprile	17964	1718	951	20633
Maggio	18223	1767	925	20914
Giugno	18061	1788	995	20844
Luglio	18067	1830	1089	20986
Agosto	13794	1370	719	15883
Settembre	18672	1870	1031	21573
Ottobre	18578	1857	1057	21491
Novembre	18104	1742	1068	20914
Dicembre	16012	1520	880	18412

Fonte: Autostrade per l'Italia

Tabella 21 TGMM e TGMA 2015 svincolo A13 BO Interporto

TGMM	Cl. A	Cl. B	Cl. 345	Totale
Gennaio	8534	1444	2277	12255
Febbraio	9420	1704	2688	13812
Marzo	10371	1859	2702	14932
Aprile	10241	1828	2713	14783
Maggio	10118	1780	2615	14513
Giugno	10034	1847	2763	14644
Luglio	9949	1915	3048	14912
Agosto	6814	1227	1854	9896
Settembre	10201	1972	2970	15142
Ottobre	10103	1918	2915	14936
Novembre	10122	1883	2871	14876
Dicembre	8777	1570	2365	12712

Fonte: Autostrade per l'Italia

Si riportano inoltre i TGMM del 2015 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 22 TGMM e TGMA A14 2015 "All. A1-A14 N. / BO Borgo Panigale"

TGMM	Cl. A	Cl. B	Cl. 345	Totale
Gennaio	39950	4890	9751	54591
Febbraio	39648	5425	11328	56402
Marzo	46030	6320	11811	64160
Aprile	52309	6740	11690	70739
Maggio	54579	7179	11309	73067
Giugno	63195	7207	11945	82347
Luglio	70896	7308	12577	90781
Agosto	77161	6028	8437	91626
Settembre	60527	7648	12570	80744
Ottobre	49594	6861	12159	68614
Novembre	44649	6037	11809	62494
Dicembre	44602	5539	10241	60382

Fonte: Autostrade per l'Italia

Tabella 23 TGMM e TGMA 2015 A14 " BO S. Lazzaro / Castel S. Pietro"

TGMM	Cl. A	Cl. B	Cl. 345	Totale
Gennaio	52924	5760	10236	68920
Febbraio	50889	6375	11973	69236
Marzo	58791	7314	12473	78578
Aprile	67874	7937	12324	88134
Maggio	70918	8477	11980	91374
Giugno	83264	8663	12750	104676
Luglio	93701	8783	13502	115986
Agosto	98643	7216	8988	114847
Settembre	76229	8745	13401	98375
Ottobre	62380	7907	12984	83272
Novembre	58537	7120	12640	78297
Dicembre	58806	6570	10977	76352

Fonte: Autostrade per l'Italia

Tabella 24 TGMM e TGMA 2015 A14 Racc. Casalecchio "All. A1 / BO Casalecchio"

TGMM	Cl. A	Cl. B	Cl. 345	Totale
Gennaio	23081	2909	4036	30026
Febbraio	22073	3159	4578	29810
Marzo	25547	3642	4822	34011
Aprile	27803	3920	4682	36405
Maggio	28749	4011	4609	37369
Giugno	29022	4059	4905	37987
Luglio	31276	4139	5222	40637
Agosto	29546	3261	3437	36244
Settembre	30209	4127	5066	39402
Ottobre	28061	3955	4991	37007
Novembre	26832	3633	4975	35441
Dicembre	26584	3297	4428	34310

Fonte: Autostrade per l'Italia

Tabella 25 TGMM e TGMA 2015 A13 "BO Interporto / BO Arcoveggio"

TGMM	Cl. A	Cl. B	Cl. 345	Totale
Gennaio	33526	4224	6587	44337
Febbraio	34446	4852	7615	46913
Marzo	38314	5467	7919	51701
Aprile	41486	5871	7814	55171
Maggio	41997	6002	7601	55601
Giugno	42571	5937	8117	56625
Luglio	45776	6083	8708	60568
Agosto	44085	4815	5931	54831
Settembre	44176	6152	8540	58868
Ottobre	40465	5941	8293	54700
Novembre	38006	5396	8062	51464
Dicembre	36482	4805	7023	48310

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 complanare/tangenziale feriale invernale, si è provveduto ad analizzare la banca dati a consuntivo (2015) per cercare un periodo rappresentativo di un giorno feriale medio depurato dalla stagionalità.

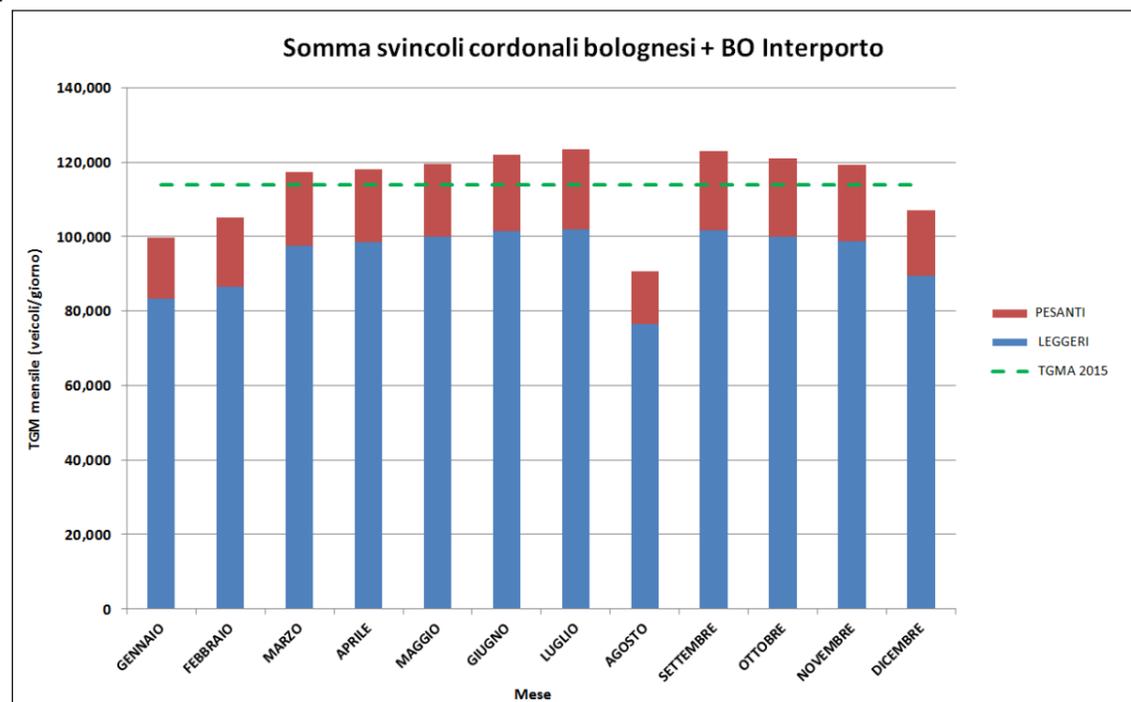
Per tale analisi sono stati presi in considerazione i movimenti dei quattro svincoli cordionali del nodo bolognese (BO Borgo Panigale, BO Casalecchio, BO Arcoveggio e BO S. Lazzaro) insieme a quelli di BO Interporto e ne è stata presa a riferimento la sommatoria dei movimenti.

Per l'anno 2015 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 2015 è pari a 94.637 veicoli bid./giorno per i veicoli leggeri e 19.195 veicoli bid./giorno per i veicoli pesanti, mentre quello del TGMFA è pari a 101.417 veicoli bid./giorno per i veicoli leggeri e 24.979 veicoli bid./giorno per i veicoli pesanti.

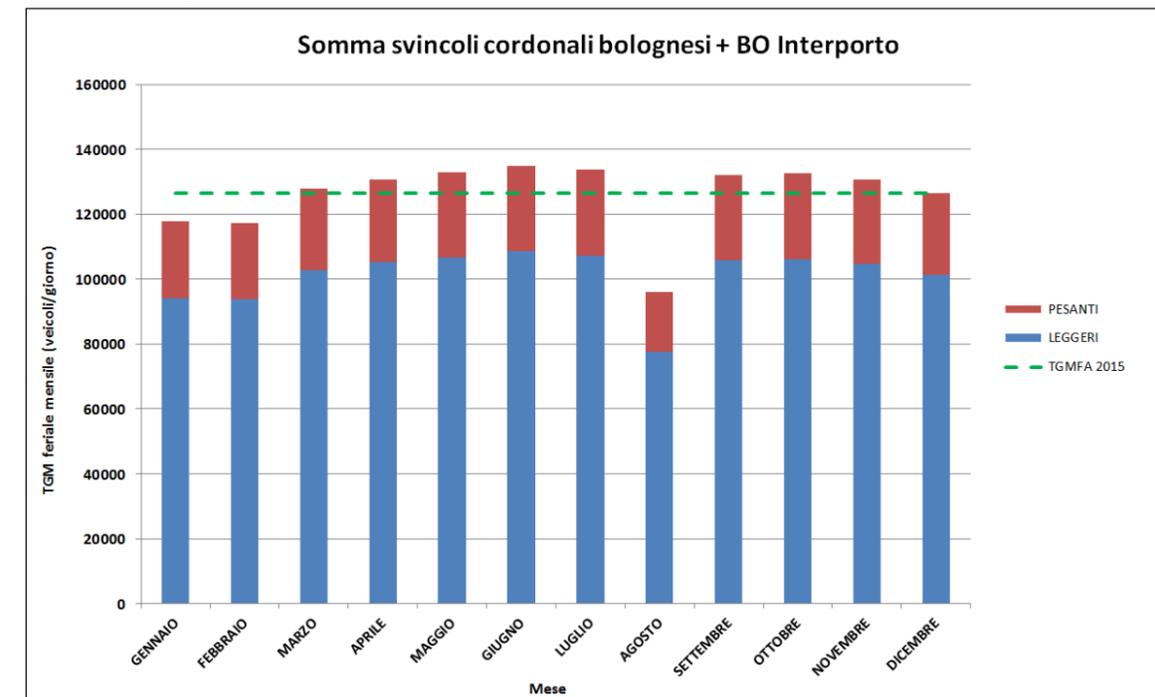
Da tale analisi si è potuto osservare come il mese che più si distanzia sia dal TGMA che dal TGMFA sia quello di Agosto (confermando l'analisi della stagionalità riportata al paragrafo precedente). Si è pertanto valutato opportuno, per il succitato fine, escludere il mese di Agosto e definire un **periodo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

Figura 58 TGM e TGMA 2015 bidirezionali somma svincoli cordionali bolognesi + BO Interporto



Fonte: Autostrade per l'Italia

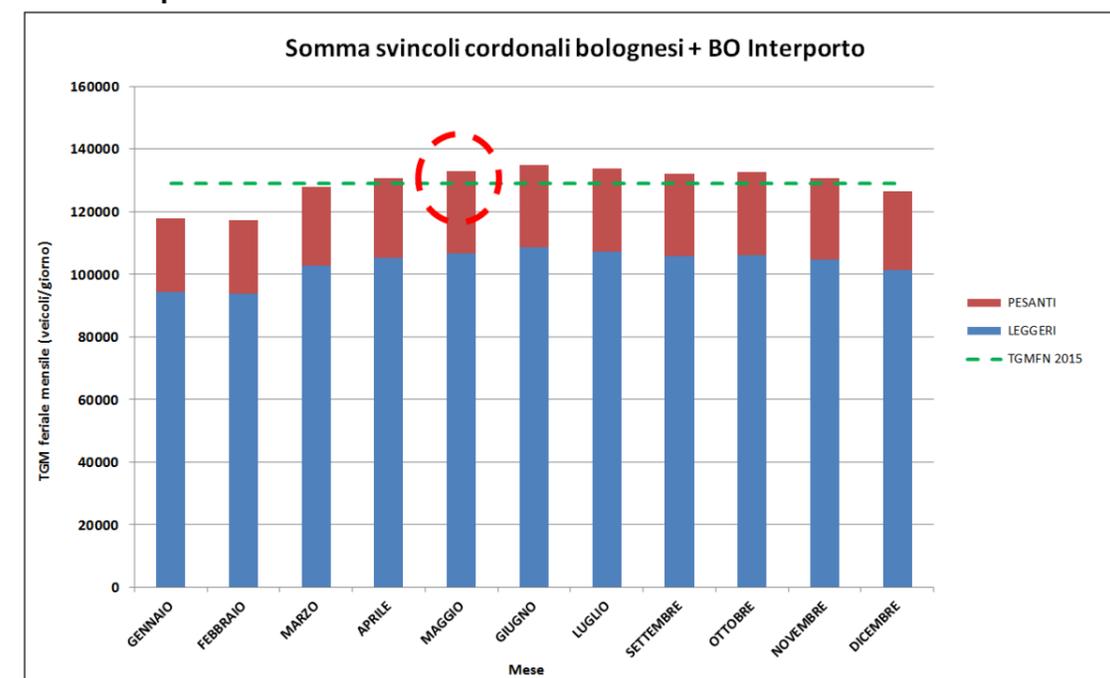
Figura 59 TGMFM e TGMFA 2015 bidirezionali somma svincoli cordionali bolognesi + BO Interporto



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 60 TGMFM e TGMFN 2015 bidirezionali somma svincoli cordionali Bolognesi + BO Interporto



Fonte: Autostrade per l'Italia

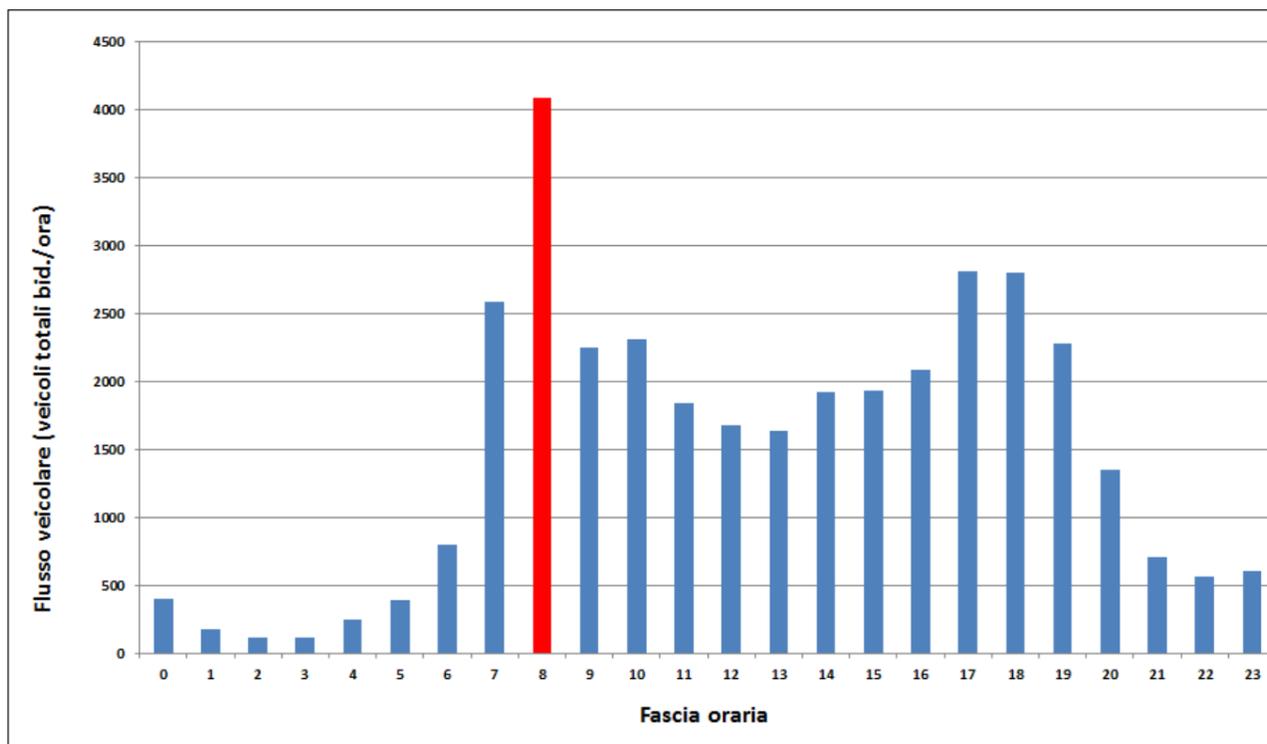
Il valore del TGMFN, della somma degli svincoli considerati per l'anno 2015, è pari a 103.524 veicoli bid./giorno per i veicoli leggeri e 25.556 veicoli bid./giorno per i veicoli pesanti (129.082 veicoli totali bid./giorno).

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 2015 ha consentito di identificare come giorno rappresentativo del giorno feriale medio neutro (TGMFN = 129.082 veicoli totali bid./giorno) il **mercoledì 13 maggio 2015**, per cui, sempre per la somma degli svincoli considerati, risulta un flusso pari a 130.761 veicoli totali bid./giorno. A tale giornata ci si è riferiti per estrarre i dati di traffico ai caselli e sulle tratte necessari per la calibrazione del modello trasportistico.

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 61 Andamento orario bidir. allo svincolo di BO S. Lazzaro, mercoledì 13 maggio 2015



Fonte: Autostrade per l'Italia

4.5 Flusso della 30ª ora

Per valutare la rappresentatività dell'ora di punta AM del giorno 13/05/2015, 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 BO S. Lazzaro, che è particolarmente rappresentativo del pendolarismo urbano bolognese.

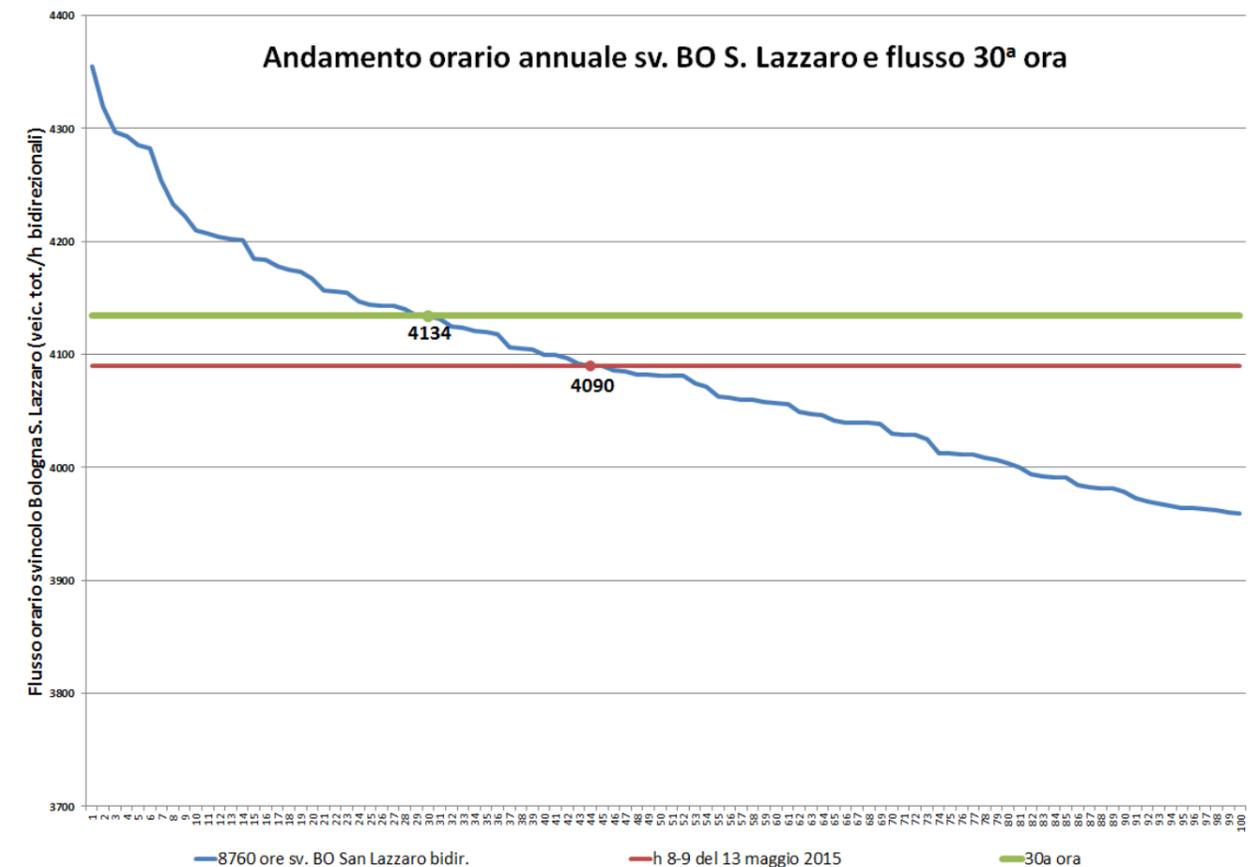
Su tale svincolo si è osservato che:

- La 30ª ora ha un flusso di 4.134 veicoli totali bid./ora;
- La fascia 8-9 del 13 maggio 2015 ha un flusso di 4.090 veicoli totali bid./ora (pari al 44º posto).

Questa analisi ha portato a concludere che l'ora 8-9 del 13/05/2016 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 62 Analisi 30ª ora di BO S. Lazzaro



Fonte: Autostrade per l'Italia

4.6 Aggiornamento della base dati autostradale all'anno base 2016

La banca dati relativa ai dati autostradali è completa per l'intera annualità del 2015, per cui sono disponibili - per ciascuna tratta autostradale - i valori del traffico dell'ora di punta per tutti i giorni dell'anno e del traffico medio annuo. Tali dati non sono invece disponibili per il 2016, non solo perché ancora in corso, ma anche perché i dati orari del primo semestre sono ad oggi, momento dell'implementazione del modello, ancora in fase di elaborazione.

Dato che l'anno base del modello di traffico è il 2016, vi è stata la necessità di aggiornare la banca dati autostradale a tale anno, formulando ipotesi in merito all'evoluzione del traffico. Tale variazione (2015-2016) è stata assunta pari alla crescita media del traffico giornaliero medio mensile (TGMM) nel periodo Gennaio – Maggio 2016 rispetto all'analogo periodo del 2015, per ciascuna classe veicolare e tratta autostradale.

A titolo illustrativo, le figure seguenti riportano l'andamento del traffico medio nel nodo di Bologna per veicoli leggeri e pesanti, assumendo quale indicatore di riferimento la media del TGMM delle tratte A14 "Int. Ramo Casalecchio / Int. A13", A14 "Int. A13 / BO Fiera" e A13 "BO Interporto / BO Arcoveggio". Come illustrato in figura, il traffico nel 2016 si attesta generalmente su valori sensibilmente superiori alle corrispondenti mensilità del 2014 e 2015, con l'eccezione dei mesi di Aprile e Maggio per la sola classe di veicoli leggeri. Le crescite medie osservate nel 2016 rispetto al 2015 si attestano sul +4.0% per i veicoli leggeri (classe A) e sul +5.9% per i veicoli pesanti (Classi B e 345).

Figura 63 Andamento del traffico leggero (Classe A) nel nodo autostradale di Bologna. Anni 2014-2016, media TGMM tratte A14 "Int. Ramo Casalecchio / Int. A13", A14 "Int. A13 / BO Fiera" e A13 "BO Interporto / BO Arcoveggio"

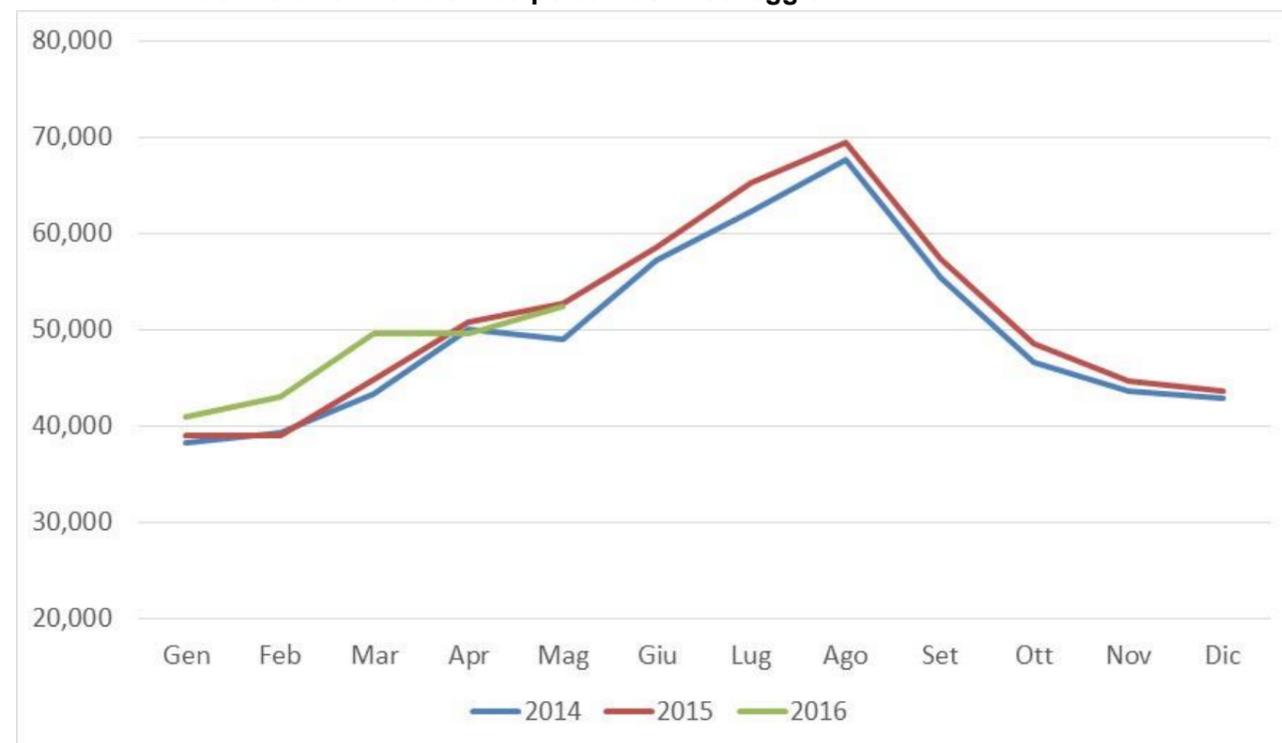
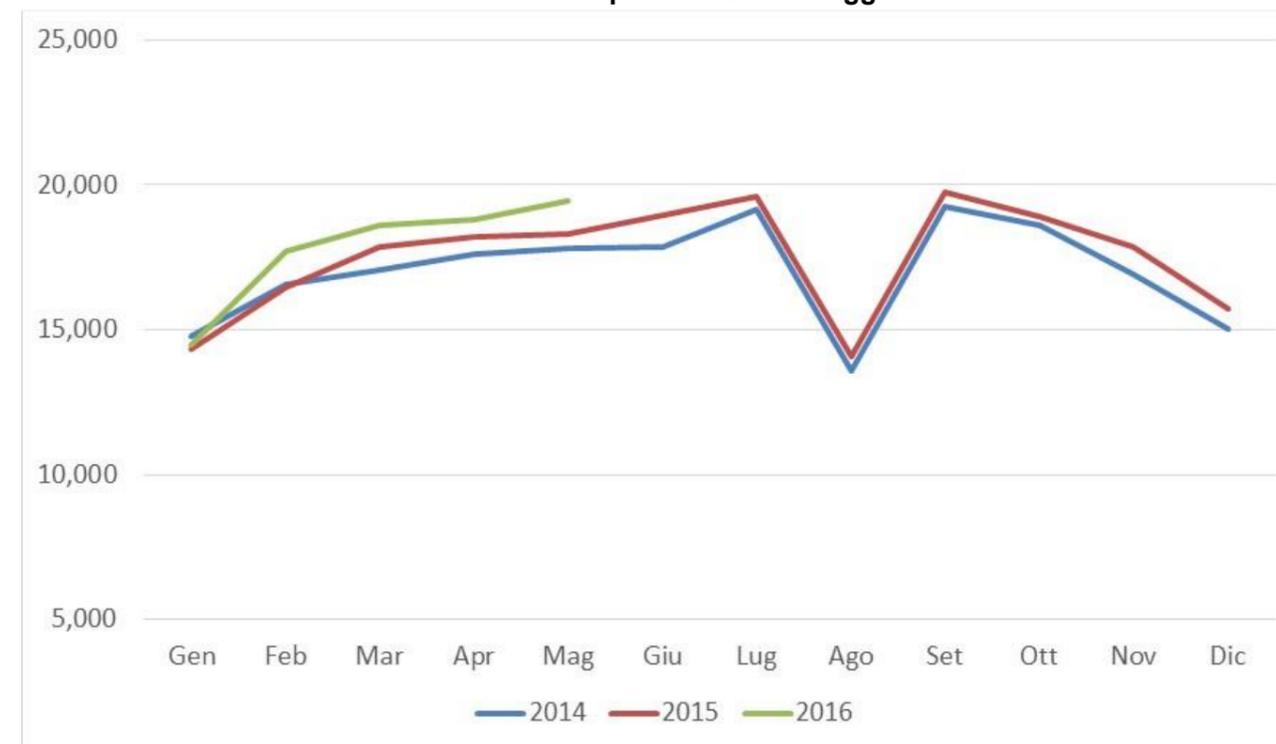


Figura 64 Andamento del traffico pesante (Classi B e 345) nel nodo autostradale di Bologna. Anni 2014-2016, media TGMM tratte A14 "Int. Ramo Casalecchio / Int. A13", A14 "Int. A13 / BO Fiera" e A13 "BO Interporto / BO Arcoveggio"



5 IL PROGETTO DELLE COMPLANARI NORD E SUD

5.1 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 km 29+500) l'Autostrada A14 si caratterizza per la presenza, in stretto affiancamento, del sistema di complanari di competenza 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 dalla sola **Complanare sud** che, per uno sviluppo di circa 7 km, si affianca al margine della carreggiata sud dell'A14 e che risulta in esercizio dall'ottobre 2007.

Il completamento della **complanare nord** è previsto anche dal piano di mobilità provinciale (PMP) approvato nel 2009.

Attualmente la sua realizzazione, 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 dir. Ravenna.

Il progetto prevede la realizzazione di una strada di TIPO B extraurbana principale (DM 2001) con imposizione di un limite di velocità pari a 90 km/h. Lo svincolo di Ponte Rizzoli presenterà condizioni di isopedaggio rispetto allo svincolo di Bologna San Lazzaro.

Figura 65 Complanare Nord



Fonte: Elaborazione Spea

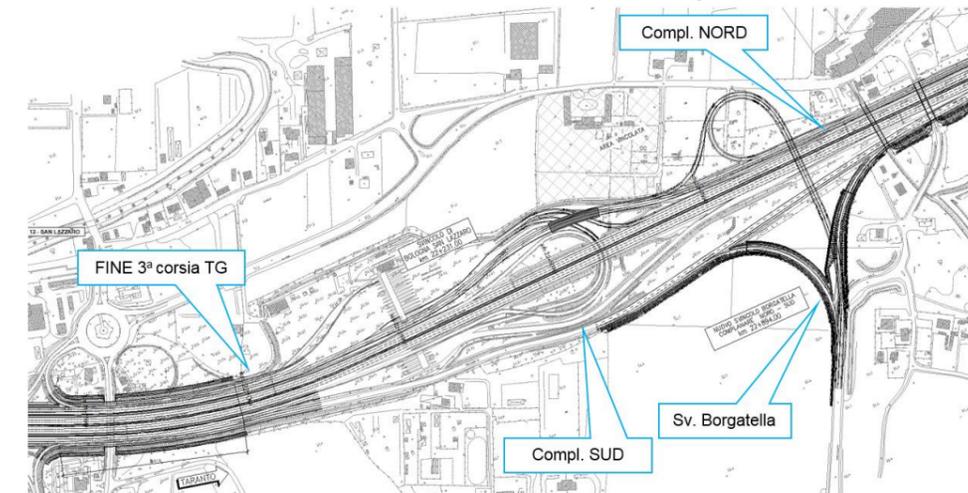
Si osserva infine come la realizzazione della Complanare Nord fra San Lazzaro e Ponte Rizzoli si inserisca all'interno del più ampio disegno di potenziamento del nodo di Bologna. Questa opera è finalizzata a migliorare la viabilità nella zona est di Bologna lungo il corridoio Bologna-Imola: nello specifico il completamento del sistema di complanari tra Bologna San Lazzaro e Ponte Rizzoli consentirà, in questa tratta, di avere una sezione trasversale di 5 corsie date dalle Complanari e dalla A14, mentre tra Ponte Rizzoli e la dir. Ravenna è previsto il potenziamento a 4 corsie della A14. La IV corsia ha inizio come prosecuzione dell'immissione in carreggiata sud dello svincolo A14 di Ponte Rizzoli.

5.2 Complanari Nord e Sud: Svincoli di Borgatella, Idice e Ponte Rizzoli

Il progetto prevede la realizzazione 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 SS9; in quest'area infatti sono state programmate quote di terziario.

Figura 66 Attestamento del Potenziamento della TG alle Complanari e Svincolo Borgatella



Fonte: Elaborazione Spea

Inoltre sono in progetto il completamento degli svincoli Idice e Ponte Rizzoli, nonché il collegamento di quest'ultimo all'autostrada A14 con l'introduzione di un nuovo casello.

Figura 67 Svincolo Idice

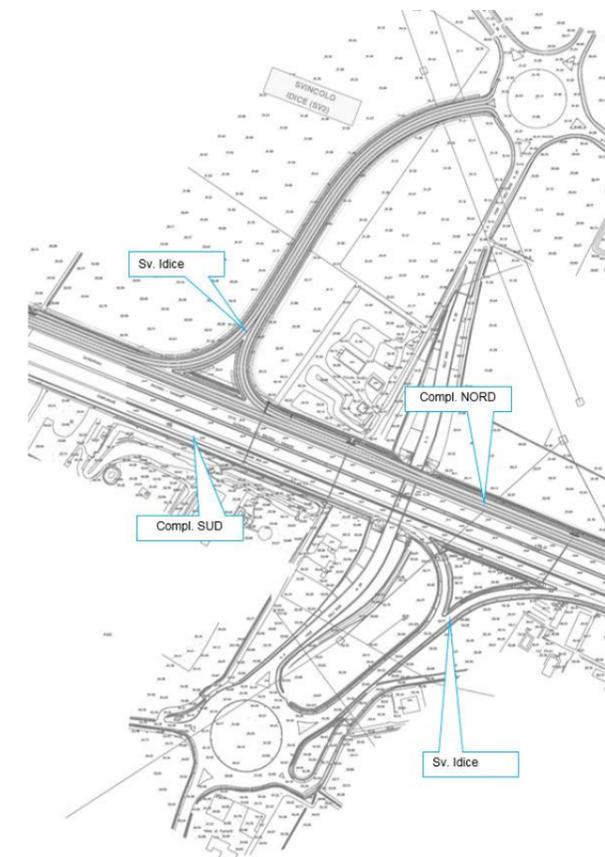
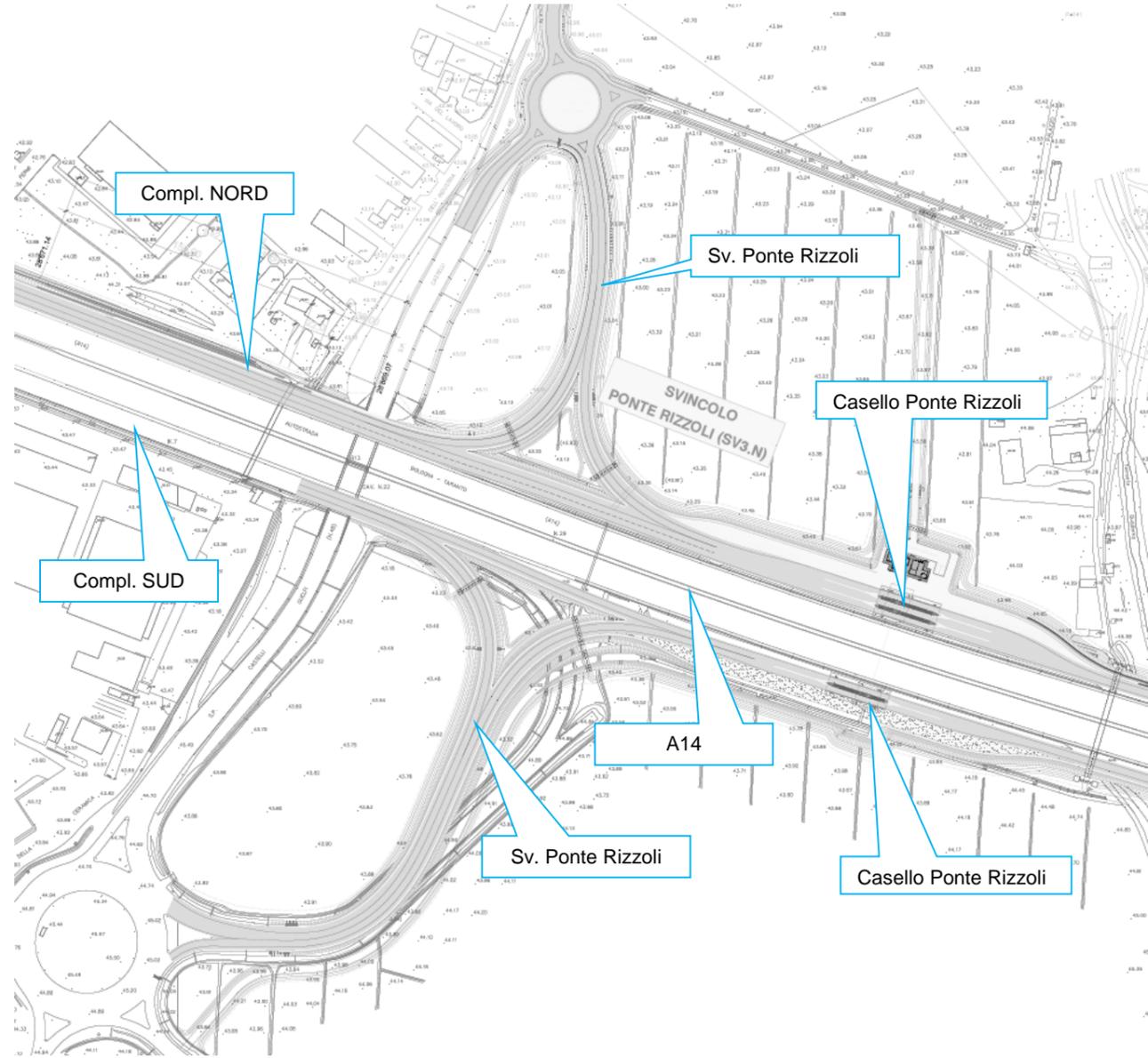


Figura 68 Svincolo Ponte Rizzoli e Casello Ponte Rizzoli su A14



Fonte: Elaborazione Spea

6 MODELLO DI MACRO-SIMULAZIONE E IPOTESI DI BASE

E' 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.

6.1 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).

6.2 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. Nel modello è stata definita una zonizzazione che comprende complessivamente 346 zone, che a livello provinciale e regionale risulta così composta:

- il territorio del Comune di Bologna è stato disaggregato in 135 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);
- gli altri comuni interni o lungo i corridori 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

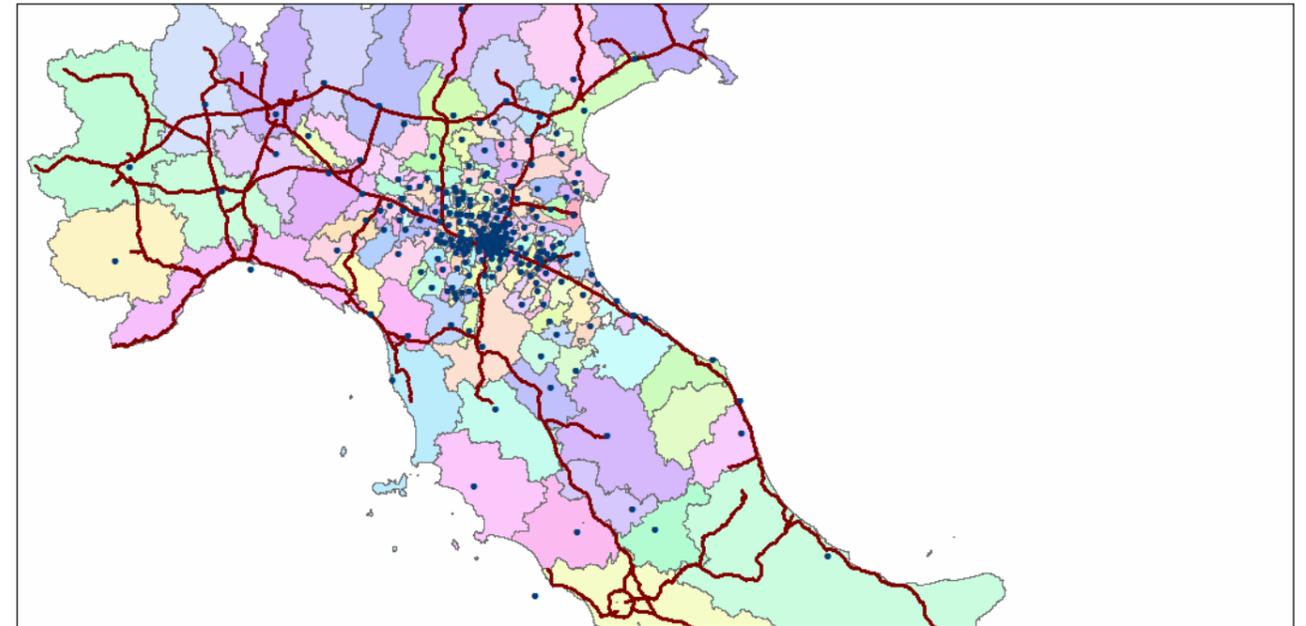
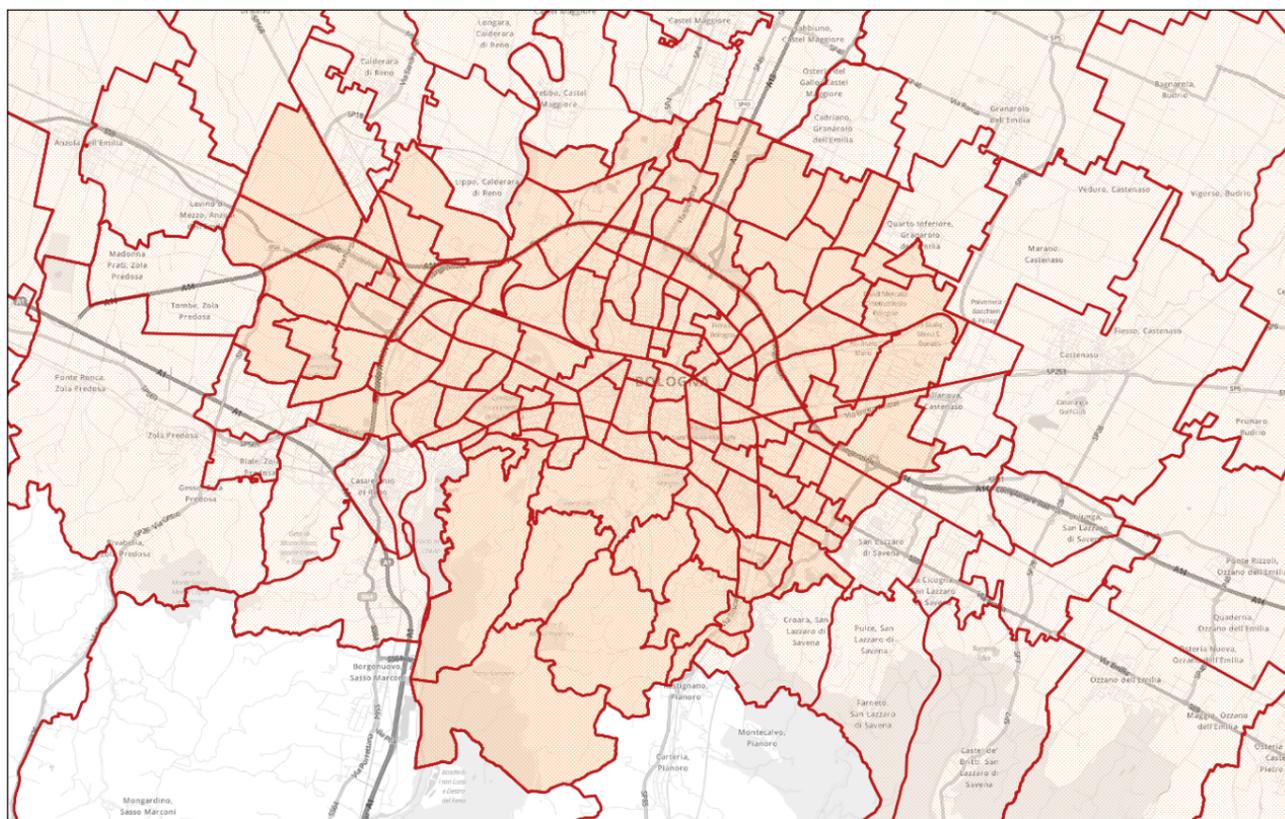


Figura 70 Zone del modello a scala provinciale



Figura 71 Zone del modello a scala comunale bolognese



6.3 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 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 26 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.

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

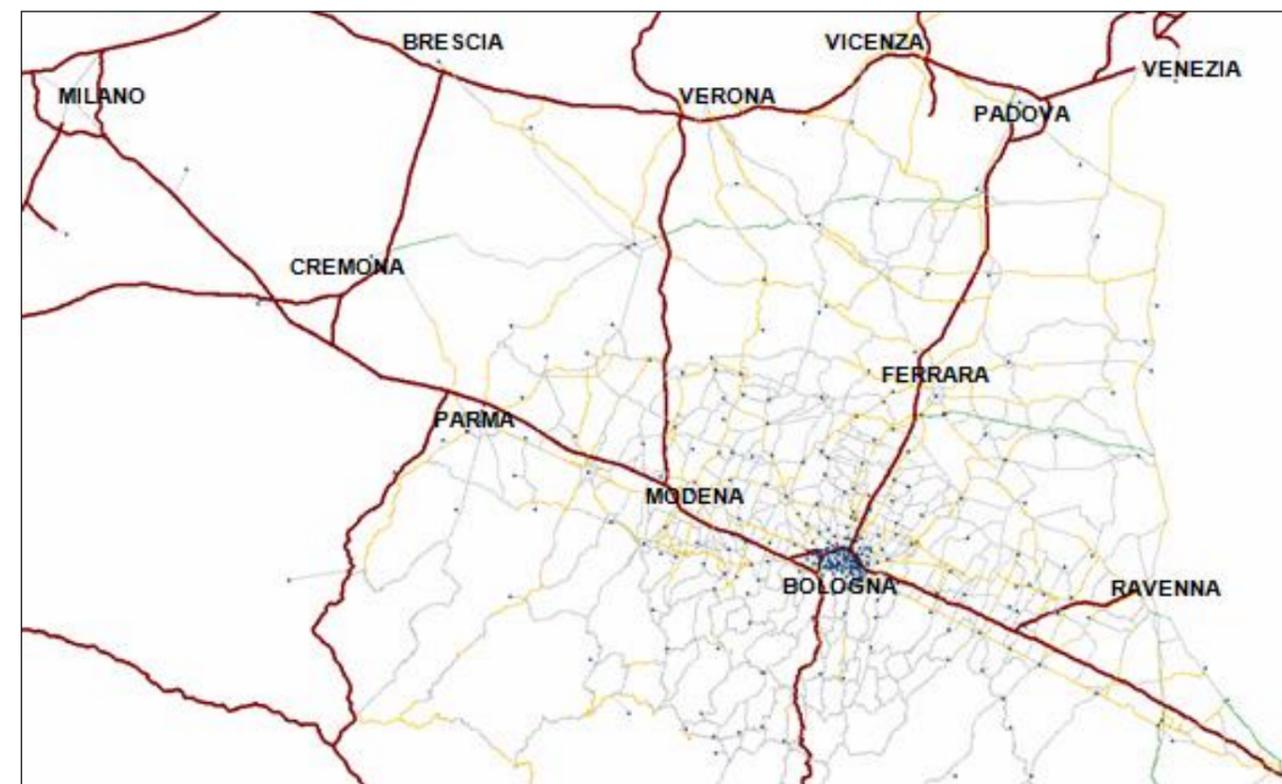
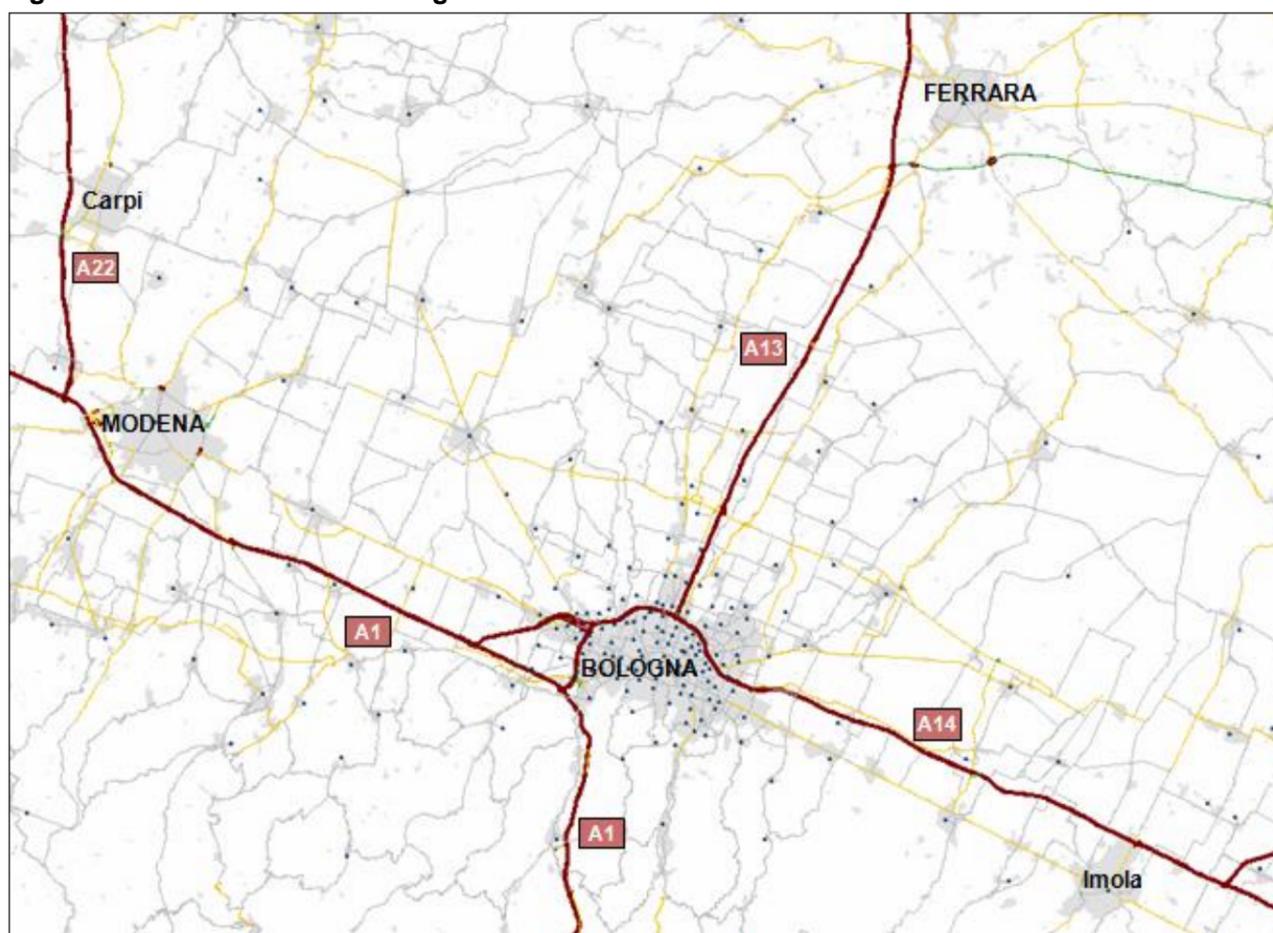


Figura 73 Modello di traffico: grafo di rete all'anno base nell'Area di Studio



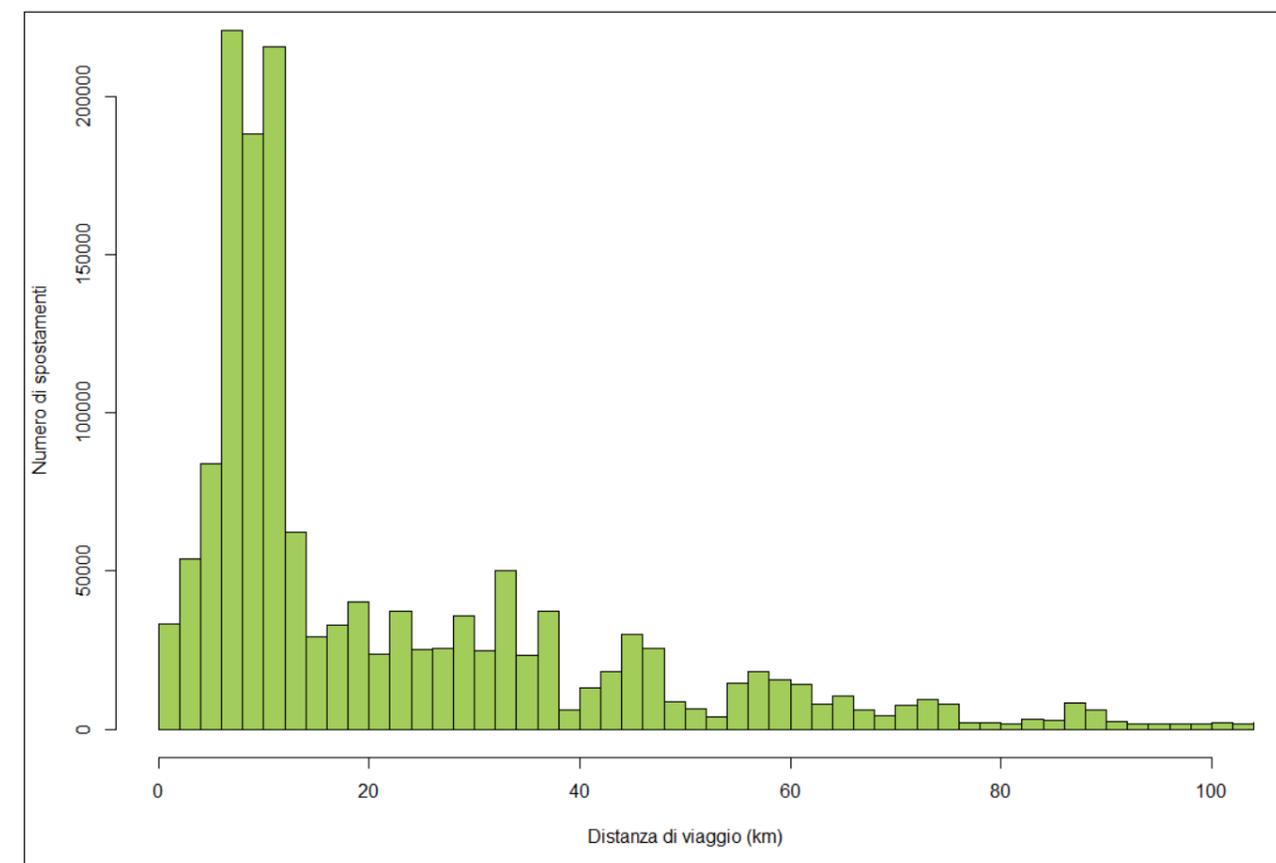
6.4 Domanda di trasporto

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.

6.5 L'interazione tra domanda ed offerta

6.5.1 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.

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.

6.5.2 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 27 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.

6.6 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 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 rappresentate nelle figure seguenti. Essi rappresentano un'opportuna selezione dell'ampia base dati descritta al capitolo precedente.

La validazione dei flussi veicolari simulati rispetto a quelli osservati è effettuata utilizzando quali parametri statistici il coefficiente di correlazione R^2 , che fornisce una misura della dipendenza tra le due variabili, e l'indice GEH:



Per quanto riguarda l'indice R^2 , 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'80% dei flussi abbia un valore inferiore a 5.

In ragione della complessità dell'ambito territoriale e della rete stradale di studio, la validazione del modello è stata effettuata su più livelli, focalizzandosi non solo sul rispetto generale dei parametri statistici per l'insieme dei conteggi a disposizione, ma anche a livello di sotto gruppo di conteggi (per tipologia funzionale di strada o per screen-line con riferimento all'ambito di studio).

Figura 75 Ubicazione conteggi di traffico per la validazione del modello (area provinciale)

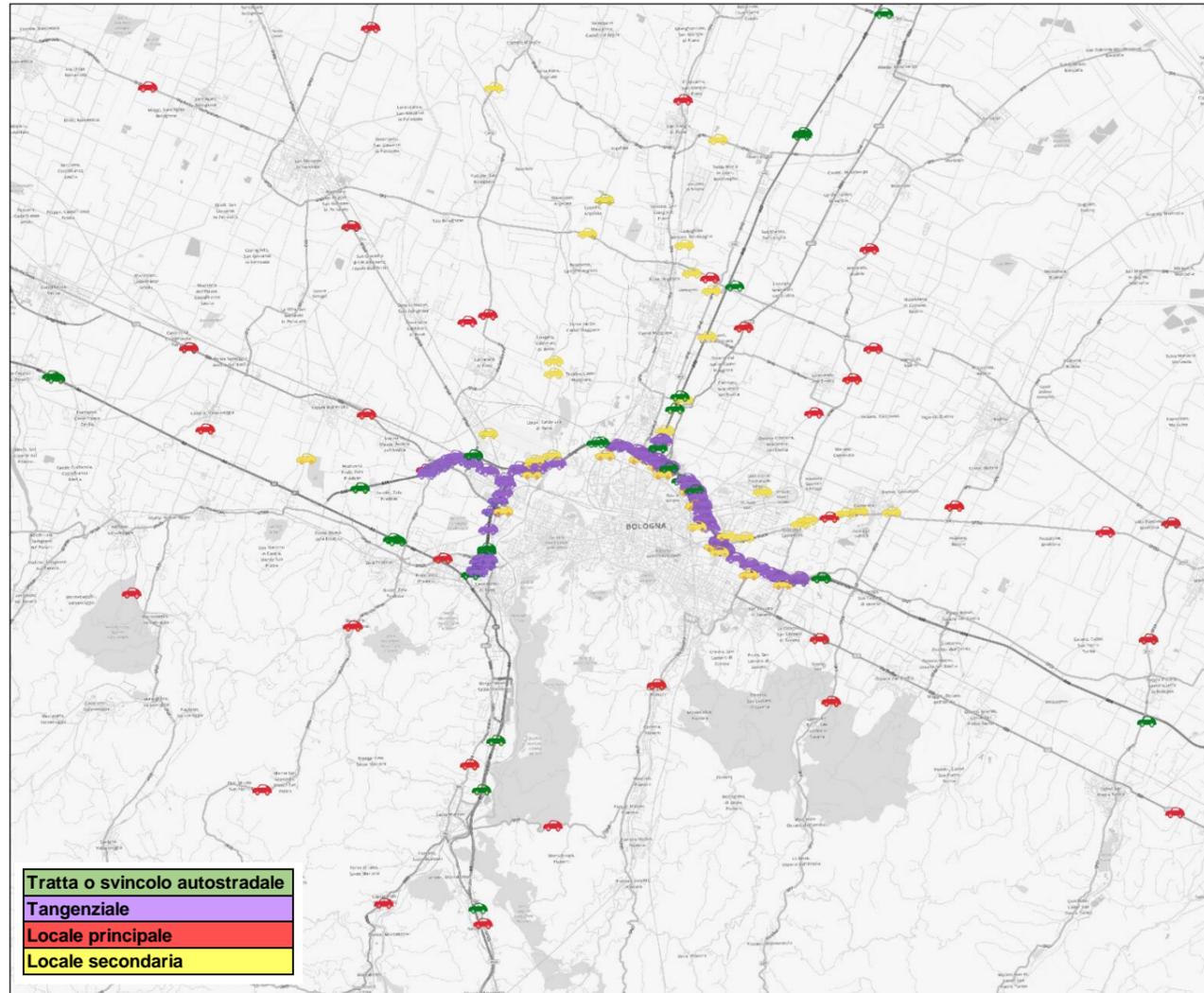
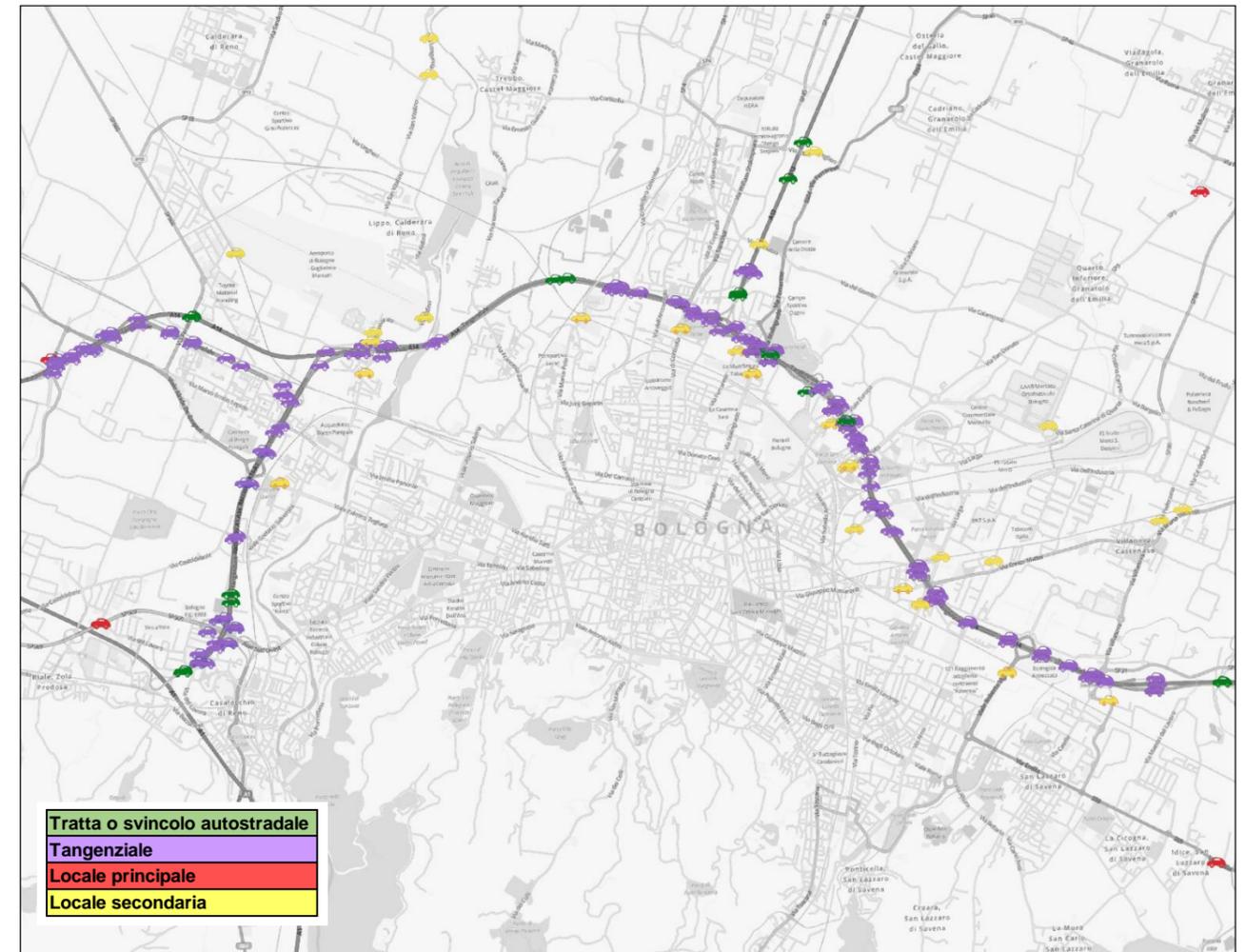


Figura 76 Ubicazione conteggi di traffico per la validazione del modello (area comunale)

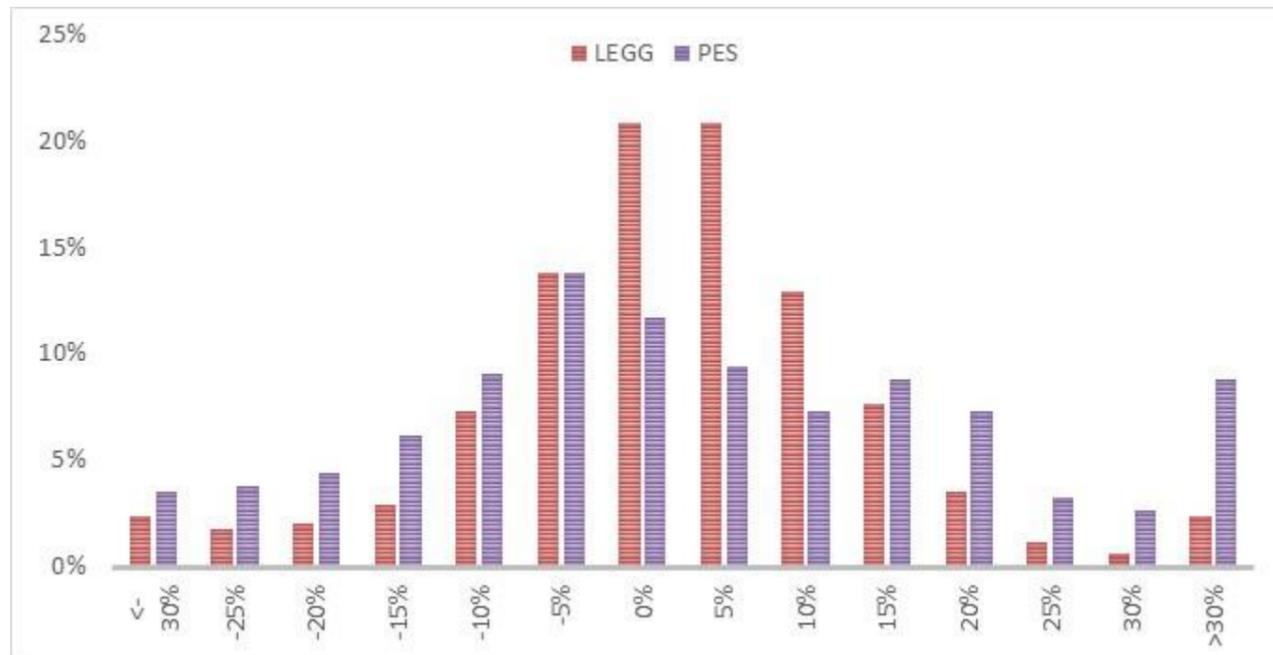


La tabella seguente illustra, separatamente per ciascuna classe stradale riportata in figura, la quota di conteggi per cui il GEH risulta inferiore a 5: per l'insieme dei conteggi la quota dell'80% richiesto per la validazione del modello risulta ampiamente superata sia per i veicoli L, sia per quelli C+P e per la totalità dei flussi. Lo stesso vale per i flussi sulla tangenziale e sulle strade ordinarie principali e secondarie, mentre il livello risulta inferiore all'80% sulle tratte autostradali dell'area di studio. Quest'ultimo risultato è ritenuto comunque soddisfacente, soprattutto in considerazione che i dati di validazione hanno un carattere di minore affidabilità, in quanto il dato utilizzato per la validazione non si riferisce al Maggio 2016, ma a Maggio 2015, pur corretto per la crescita media mensile dei volumi osservata tra il 2015 ed il 2016.

Tabella 28 Validazione del modello sui flussi di traffico (% GEH<5)

Classe strada	Numero Conteggi	% Dati validati (GEH < 5)		
		L	C+P	Totale
Tratte ed uscite caselli autostradali	41	66%	94%	71%
Tangenziale	136	92%	97%	91%
Locale principale	90	92%	99%	91%
Locale secondaria	73	99%	87%	95%
Totale	340	90%	95%	89%

Figura 77 Distribuzione delle differenze relative tra flussi simulati e misurati

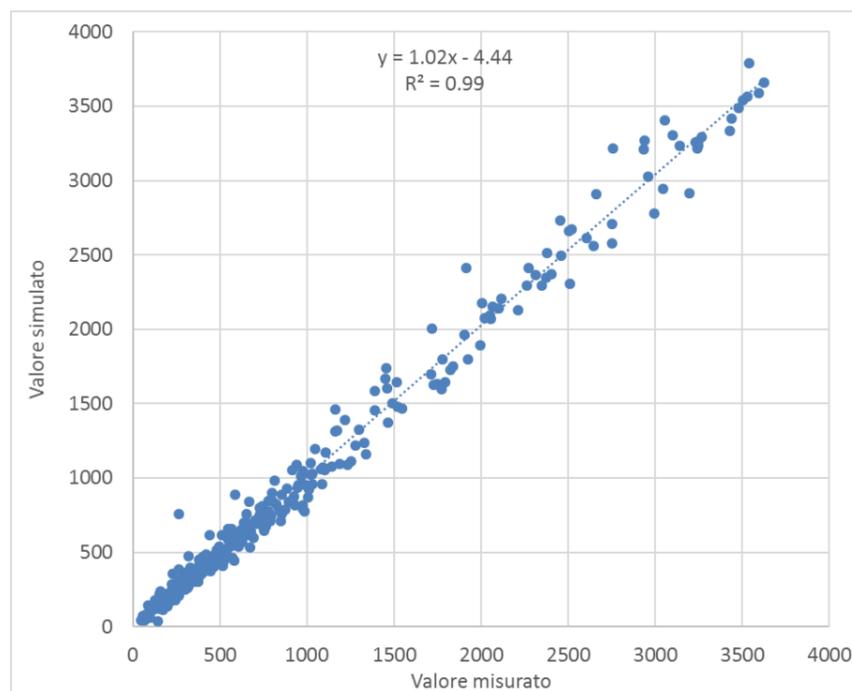


La figura a sinistra mostra la distribuzione delle differenze relative tra flussi rilevati e simulati, anche in questo caso con un risultato positivo in quanto le classi più numerose ricadono tra -5% e +5% del dato misurato.

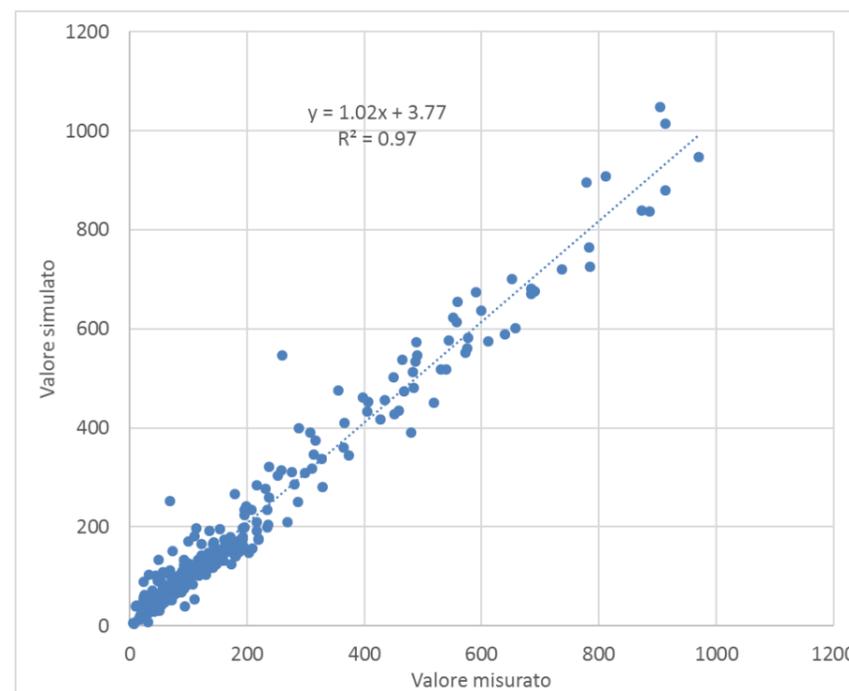
I grafici sottostanti ed alle pagine seguenti mostrano i grafici di correlazione tra flussi simulati ed osservati sull'insieme dei 340 conteggi e sulle tratte autostradali e della tangenziale: in tutti i casi il coefficiente di correlazione è superiore all'85% definito quale target di validazione del modello.

Infine, a seguire i flussi simulati sono validati a livello di screenline, ovvero raggruppando tutti i conteggi relativi ad archi che attraversano linee delimitanti settori dell'area di studio. Nel presenta caso, sono state definite 8 screen-lines, di cui 4 relative alle rampe di immissione od uscita dalla tangenziale (inclusi gli svincoli di raccordo con l'autostrada), 2 relative agli assi di penetrazione in Bologna (internamente ed esternamente alla tangenziale) e due relative agli assi di penetrazione nell'area metropolitana più ampia. I risultati in tabella mostrano come il modello sia validato positivamente su tutte le screenlines, sia per i veicoli leggeri, sia per quelli pesanti e totali. In un solo caso (screenline 5, veicoli pesanti) il parametro GEH è superiore a 5, ma anche in questo risultato è parzialmente rilevante, in quanto relativo a flussi relativamente contenuti in termini assoluti.

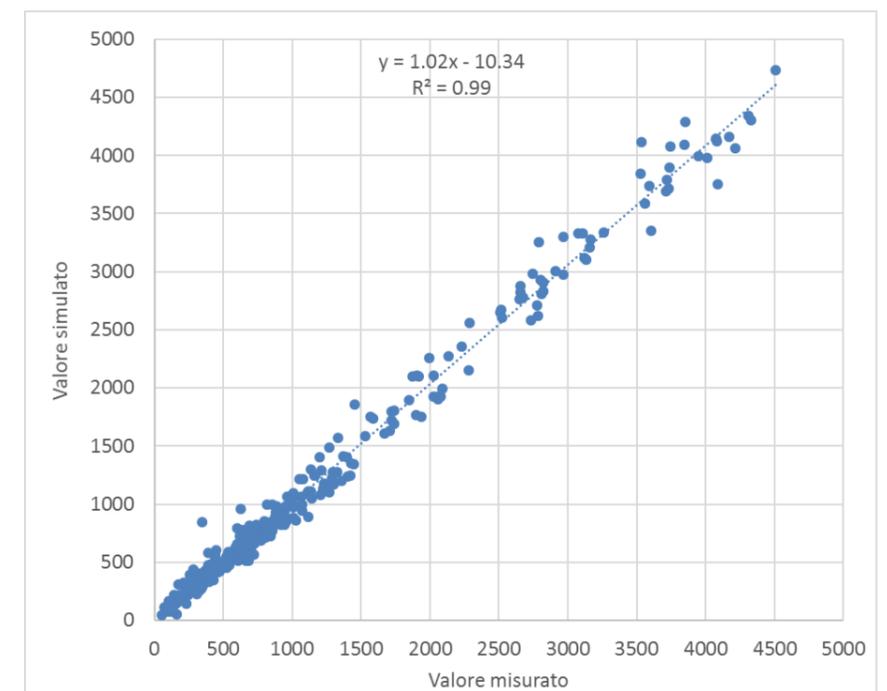
Figura 78 Grafici di correlazione tra flussi simulati e misurati per classe veicolare (intera rete)



Veicoli leggeri

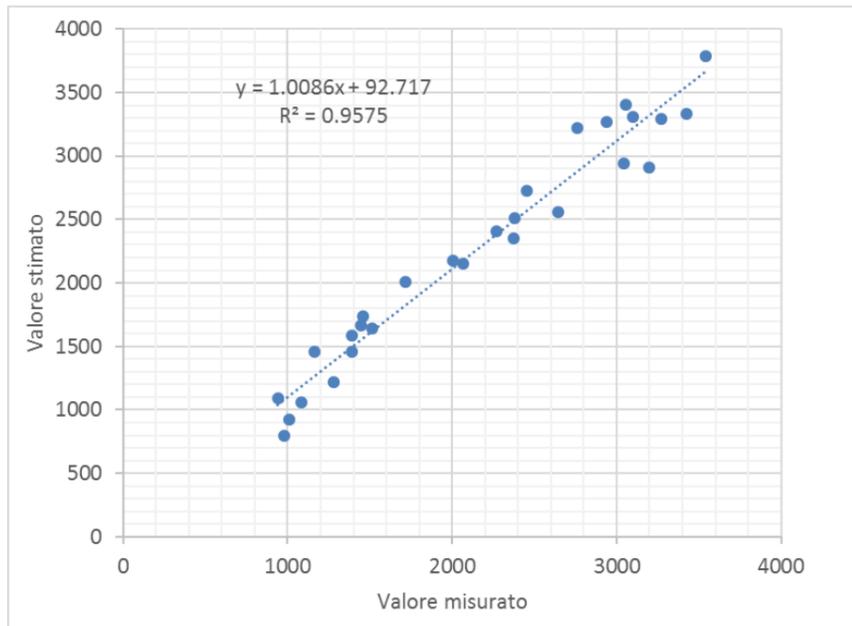


Veicoli commerciali + pesanti

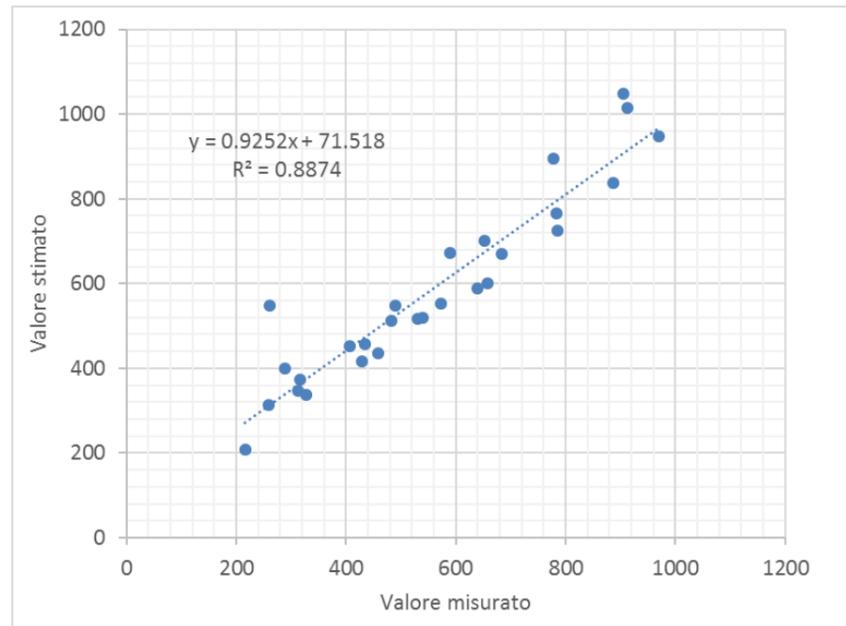


Veicoli totali

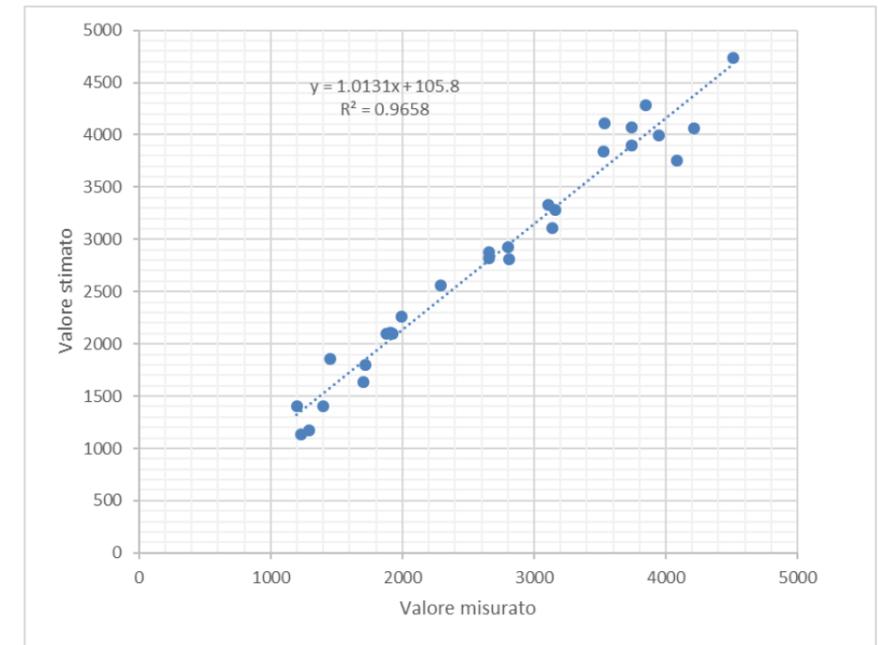
Figura 79 Grafici di correlazione tra flussi simulati e misurati per classe veicolare (tratte in asse del nodo autostradale di Bologna)



Veicoli leggeri

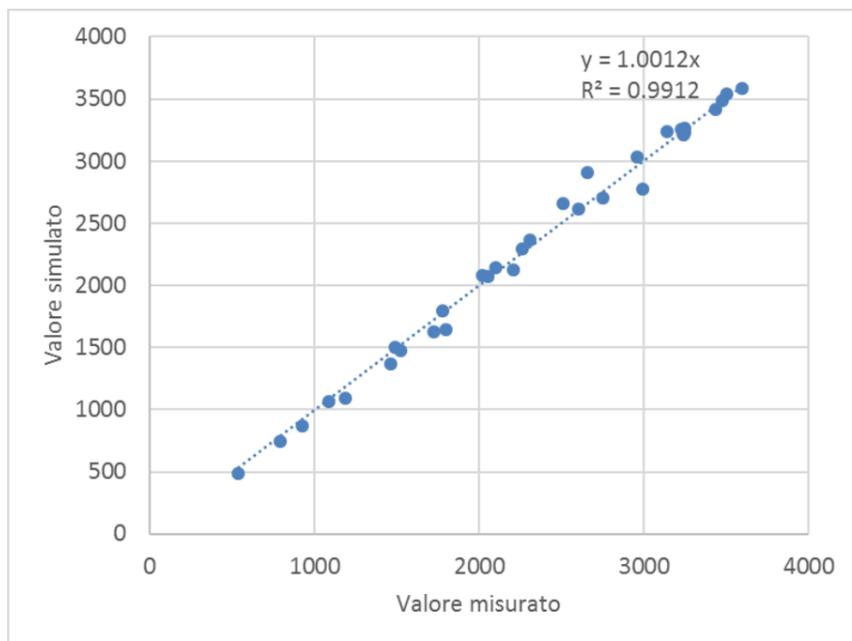


Veicoli commerciali + pesanti

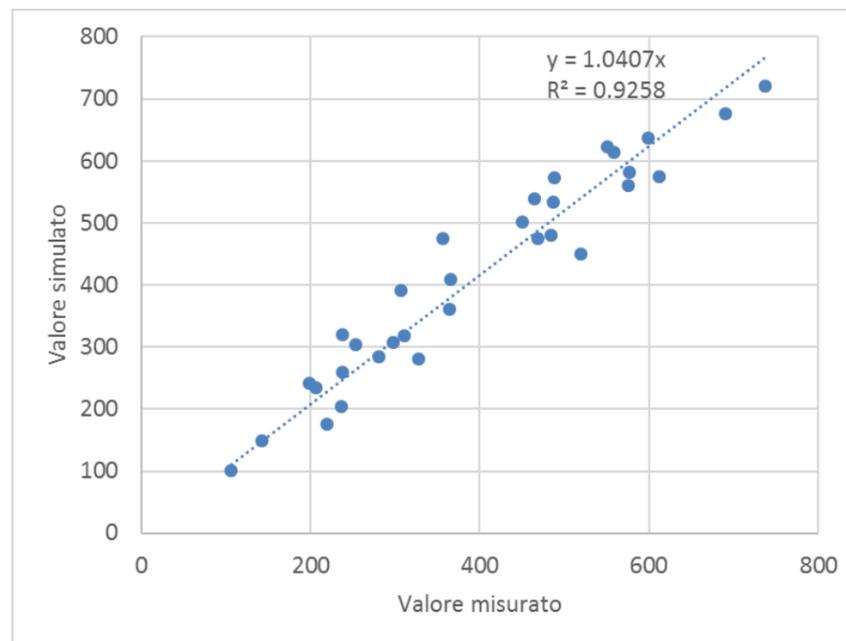


Veicoli totali

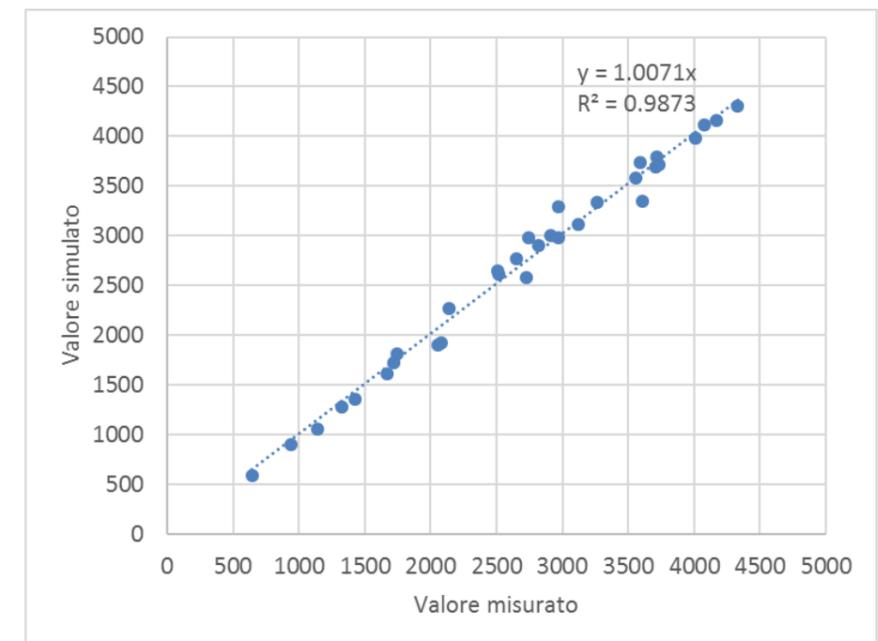
Figura 80 Grafici di correlazione tra flussi simulati e misurati per classe veicolare (tratte in asse della tangenziale di Bologna)



Veicoli leggeri



Veicoli commerciali + pesanti



Veicoli totali

Figura 81 Screen-lines dei conteggi per la validazione del modello di traffico (area vasta e are comunale)



Tabella 29 Validazione del modello di traffico sulle screen-lines dei conteggi

SCREENLINE	NUM. CONTEGGI	FLUSSI OSSERVATI			FLUSSI SIMULATI			DIFFERENZE ASSOLUTE			DIFFERENZE %			GEH		
		L	C+P	TOT	L	C+P	TOT	L	C+P	TOT	L	C+P	TOT	L	C+P	TOT
1 – Tang. BO (ramo Casalecchio)	15	8,976	2,020	10,996	9,310	2,058	11,368	334	38	372	3.7%	1.9%	3.4%	3.5	0.8	3.5
2 – Tang. BO (ramo B.go Panigale)	14	5,668	1,266	6,934	5,559	1,256	6,815	-109	-10	-119	-1.9%	-0.8%	-1.7%	1.5	0.3	1.4
3 – Tang. BO (tratta interc. Cas. – interc. A13)	22	10,753	2,636	13,389	10,655	2,516	13,171	-98	-120	-218	-0.9%	-4.6%	-1.6%	0.9	2.4	1.9
4 – Tang. BO (tratta interc. A13 – San Lazzaro)	45	19,059	4,670	23,729	19,191	4,348	23,538	132	-322	-191	0.7%	-6.9%	-0.8%	1.0	4.8	1.2
5 – Assi di penetrazione interni alla tangenziale	22	28,699	2,466	31,165	27,998	2,986	30,983	-701	520	-182	-2.4%	21.1%	-0.6%	4.2	10.0	1.0
6 – Assi di penetrazioni esterni alla tangenziale	18	26,751	5,479	32,230	27,055	5,815	32,870	304	336	640	1.1%	6.1%	2.0%	1.9	4.5	3.5
7 – Anello area di Bologna	25	21,479	4,249	25,728	22,025	4,379	26,404	546	130	676	2.5%	3.0%	2.6%	3.7	2.0	4.2
8 – Semi-anello di pianura	13	10,446	2,051	12,497	10,661	2,190	12,851	215	139	354	2.1%	6.8%	2.8%	2.1	3.0	3.1
Totale conteggi inclusi nelle screen-lines	174	131,831	24,837	156,668	132,452	25,547	157,999	621	710	1,331	0.5%	2.9%	0.8%	1.7	4.5	3.4

6.7 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 arterie del nodo autostradale e tangenziale/complanare 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 dispongono 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.

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 2025 e 2035.

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** (2025 e 2035) implementati con la domanda di mobilità prevista per gli anni futuri (2025 e 2035) e la rete stradale attuale potenziata dagli interventi identificati nel quadro programmatico infrastrutturale;
- I **due scenari progettuali** (2025 e 2035) implementati con la domanda di mobilità prevista per gli anni futuri (2025 e 2035) e la rete stradale programmatica potenziata dagli interventi di progetto (Potenziamento A14 e Tangenziale, Opere sul territorio funzionali all'intervento).

In sintesi:

- Attuale 2016
- Programmatico 2025
- Programmatico 2035
- Progettuale 2025
- Progettuale 2035

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 (2025 o 2035) 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. In generale, le tariffe per queste tratte si collocano su valori superiori a quelli della rete storica.

La Tabella seguente riassume gli interventi considerati.

Tabella 30 Quadro programmatico del progetto

Progetti e interventi del quadro programmatico	2025	2035
Infrastrutture autostradali di ambito sovra-regionale e interregionale		
A14 - Potenziamento del sistema autostradale e tangenziale di Bologna - "Passante di Bologna"	x	x
A14 4° corsia tratto BO San Lazzaro - Diramazione Ravenna da nuovo svincolo di Ponte Rizzoli a Diramazione Ravenna	x	x
A1 4° corsia da Piacenza Sud a Modena Nord		x
A13 3° corsia da Padova Sud a Monselice (Regione Veneto)	x	x
A13 3° corsia da Ferrara Sud a Bologna Arcoveggio	x	x
A22 3° corsia da Modena a Verona, compreso il ponte sul Po	x	x
Nuova Autostrada Cispadana: A13 Ferrara Sud - A22 Reggiolo Rolo		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
Autostrada regionale Nogarà – Mare Adriatico (Regione Veneto)		x
Opere di progetto e complementari all'ampliamento alla IV corsia della A14 – tratta BO San Lazzaro – Diramazione Ravenna		
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
Sistemazione a rotonda dell'attuale intersezione tra uscita del casello A14 di Castel San Pietro e la SP-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 (da Bologna loc. via Lunga a Bazzano)	x	x
Sistema cispadano rete ordinaria: da casello Reggiolo Rolo (interconnessione A22) a casello Terre Verdiane (interconnessione 1° stralcio TIBRE) tratte nelle prov di Reggio Emilia e Parma		x
Sistema cispadano rete ordinaria: riqualificazione / realizzazione da casello Terre Verdiane (interconnessione 1° stralcio TIBRE) a A21. Tratte prov Parma e Piacenza		x
Infrastrutture di ambito PROVINCIALE BOLOGNESE		
Variante alla SP 27 dal nuovo casello di Valsamoggia sulla A1 all'interconnessione con l'Asse Nuova Bazzanese	x	x
Asse Trasversale di Pianura SP 3: Variante nord di Budrio LOTTO B da via Calamoni all'innesto SP 3 / SP 5 in Granarolo Emilia	x	x
Asse Trasversale di Pianura SP 3 "Variante di Sala Bolognese" dalla SP18 alla circonvallazione di S.Giovanni in Persiceto		x
Asse S. Giovanni-via Emilia SP 2 "Variante Le Budrie" da Castelletto a S.Giovanni in Persiceto		x
Asse Nuova Galliera da via Corticella alla SP3: SP4var di Castel Maggiore	x	x
Asse Intermedia di Pianura: macrotratta Persicetana – via Di Vittorio	x	x
Asse Intermedia di Pianura: macrotratta via Di Vittorio – via Prati.	x	x
SP ex SS 65 Nodo di Rastignano: Lotto 2	x	x
Nodo di Funo	x	x
Completamento lungo Savena	x	x

7.3 Quadro previsionale della domanda di mobilità stradale

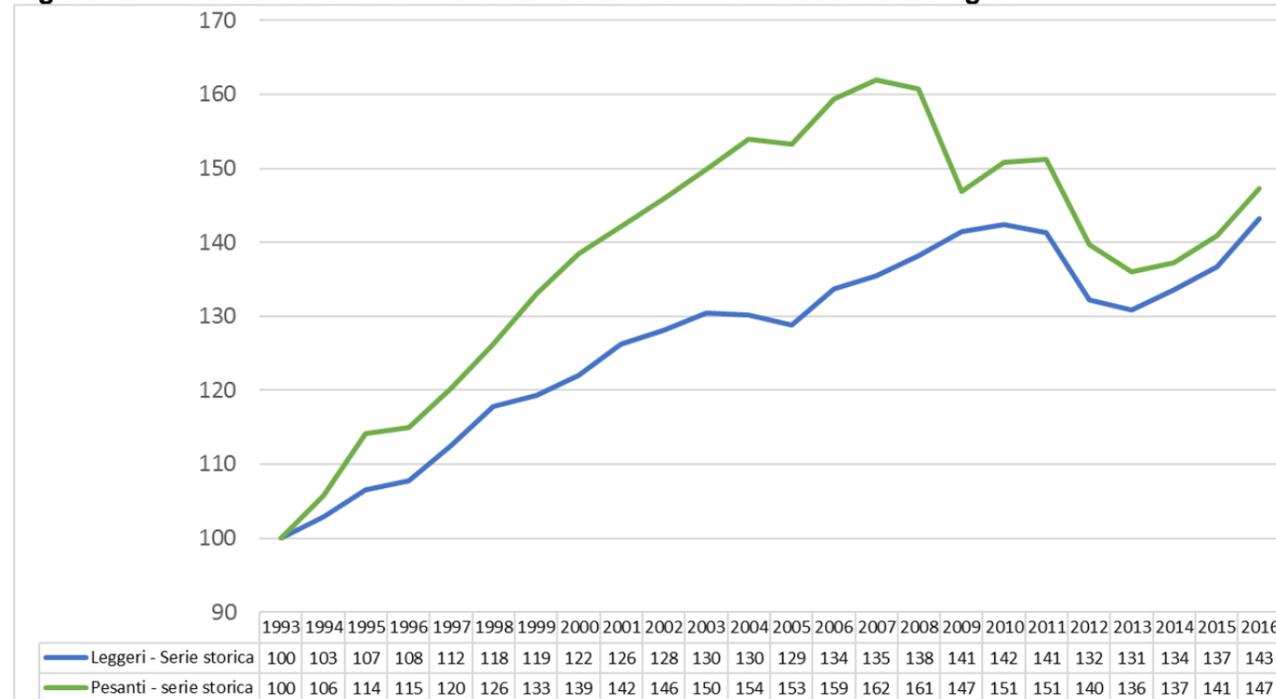
Il presente paragrafo illustra le ipotesi di crescita del traffico adottate nello studio di traffico. Le previsioni di crescita della domanda sono state elaborate separatamente per la componente di veicoli leggeri L (Classe A) e di veicoli commerciali+pesanti C+P (Classi B, 3, 4 e 5).

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 alle 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 82 Andamento storico del traffico al nodo autostradale di Bologna

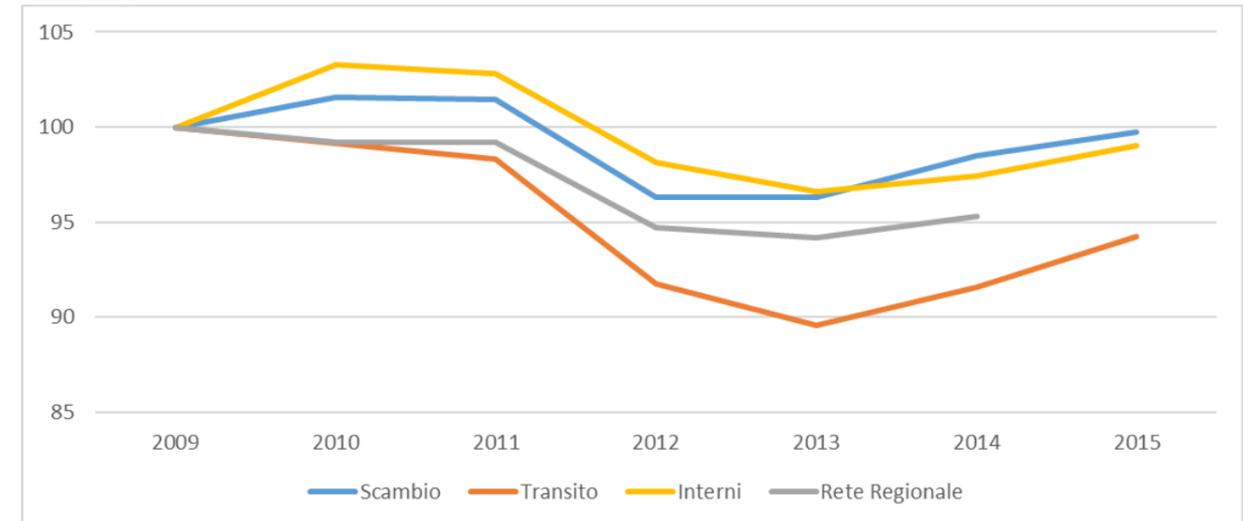


La figura precedente illustra l'andamento annuo dei transiti veicolari annui (TGMA) totali sulle 4 tratte dal 1993 al 2016 (anno base del modello di traffico). Il dato relativo al 2016 è stato ottenuto sulla base della crescita media osservata nel nodo di Bologna nel periodo Gennaio – Maggio rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente. 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 e 2016, il traffico L si è riportato sui massimi livelli precedenti la crisi (pari a poco più del 40% 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 (pari al 60% di crescita rispetto al dato del 1993).

Il modello sviluppato per lo studio di traffico del nodo di Bologna comprende sia la zona urbana e metropolitana di Bologna, sia le direttrici autostradali (A1, A13 e A14) utilizzate per gli spostamenti di lunga distanza di scambio (partenza o destinazione) e attraversamento dell'area di studio.

Considerando un'area di studio estesa a circa 40 km attorno al nodo Bolognese¹, la crescita storica dei volumi di traffico per la componente di veicoli L è stata ulteriormente analizzata sulla base delle relazioni O/D, in modo da evidenziare le specifiche dinamiche del traffico di **attraversamento**, **scambio** ed **interno** all'area di studio e verificare l'opportunità di adottare ipotesi di crescita differenziata per tipologia di spostamento.

Figura 83 Andamento storico del traffico Leggeri al nodo di Bologna per tipologia di movimento



La figura precedente illustra l'andamento dei transiti di veicoli Leggeri registrati annualmente tra coppie di caselli della rete autostradale disaggregati per tipologia di spostamento rispetto all'area di studio (scambio, transito ed interni). A titolo di confronto, è stato anche inserito il trend complessivo dei flussi registrati dalle postazioni di conteggio del sistema di rilevamento regionale MTS ubicate all'interno dell'area di studio (tale dato comprende tutte le componenti veicolari, ma, essendo relativo a strade di carattere regionale, con una forte componente di traffico leggero). L'andamento in figura evidenzia una maggiore stabilità del traffico interno ed in scambio rispetto all'area di studio (anche in linea con il dato della viabilità regionale), mentre il traffico di lunga percorrenza (transito) ha una evoluzione più accentuata, con un calo più pronunciato a seguito della crisi seguito successivamente da un più significativo recupero (+5.2% rispetto a crescite del 3.6% per gli spostamenti di scambio e +2% per quelli interni – valori cumulati 2013-15).

Questa analisi, per quanto limitata al traffico autostradale, conferma l'opportunità di differenziare nel modello i tassi di crescita per gli spostamenti locali rispetto a quelli di lunga percorrenza. In particolare, dal momento che le attuali proiezioni macroeconomiche (FMI, Consensus Forecasts, luglio 2016) prefigurano per l'Italia un periodo di crescita economica stabile, ancorché a tassi non superiori all'1% annuo, è ragionevole attendersi che l'attuale fase di maggior crescita degli spostamenti di lunga distanza possa protrarsi anche in futuro, comportando un progressivo incremento della lunghezza media degli spostamenti.

L'analisi delle crescite per tipologia di spostamento non è stata invece sviluppata per la componente di veicoli C+P, in quanto si assume che la crescita sia innanzi tutto influenzata dalla congiuntura economica piuttosto che da specifiche dinamiche demografiche e territoriali, essendo quindi ragionevole assumere tassi di crescita identici per tutte le relazioni O/D.

¹ Ai fini di questa analisi, sono considerati **INTERNI all'area di studio** i caselli autostradali di Bologna Borgo Panigale, Bologna Casalecchio, Bologna Fiera, Bologna San Lazzaro, Bologna Arcoveggio, Modena Nord, Modena Sud, Sasso Marconi, Riveggio, Castel San Pietro, Imola, Bologna Interporto, Altedo e Ferrara Sud

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 PRIT2025 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 destinanti* 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 locali e regionali:

- *Comune di Bologna:* tassi di crescita della popolazione complessiva comunale previsti nel documento Scenari demografici a Bologna nel periodo 2015-2030 (Novembre 2015);
- *Regione Emilia-Romagna ed esterno:* tassi di crescita complessivi della popolazione regionale previsti nel Documento preliminare alla predisposizione del Piano Regionale Integrato dei Trasporti denominato PRIT 2025 (Dicembre 2015, approvato dalla Giunta della Regione Emilia Romagna in data 04 luglio 2016).

Per quanto riguarda l'occupazione, sono state adottate le stime di crescita di breve periodo pubblicate dal Fondo Monetario Internazionale aggiornate a luglio 2016 con riferimento all'Italia. Successivamente al 2021, le previsioni sono state estrapolate assumendo un lineare decremento dei tassi di crescita sino al 2035. Infine, la crescita delle percorrenze è assunta pari al 0.2% annuo, in linea con le previsioni contenute nel documento preliminare al PRIT2025 dell'Emilia Romagna, ridotto alla metà dopo il 2030.

Tabella 31 Previsioni di crescita della domanda Leggeri a vari orizzonti temporali

Variabile e ambito	2020	2025	2030	2035
Popolazione				
Bologna	0.27%	0.23%	0.22%	0.22%
Esterno	0.62%	0.50%	0.50%	0.49%
Occupazione				
Bologna	0.92%	0.81%	0.48%	0.47%
Esterno	0.92%	0.81%	0.48%	0.47%

Previsioni di crescita della domanda. La tabella successiva indica i tassi di crescita previsti agli orizzonti temporali di simulazione (2025 e 2035) per la componente di traffico leggero.

Tabella 32 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	Indice (2016=100)	Crescita media annua	Indice (2016=100)	Crescita media annua
2016-2025	102	0.27%	105	0.54%	107	0.76%
2016-2035	103	0.05%	109	0.34%	113	0.54%

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 da Consensus Forecast nel luglio 2016 (pari al 0.9% annuo). Successivamente al 2021, le previsioni sono state estrapolate assumendo un lineare decremento dei tassi di crescita sino al 2035.

Previsioni di crescita. Con riferimento allo studio di traffico, le crescite previste agli orizzonti temporali dello studio (2025 e 2035) rispetto all'anno base 2016 sono riassunte nella tabella successiva.

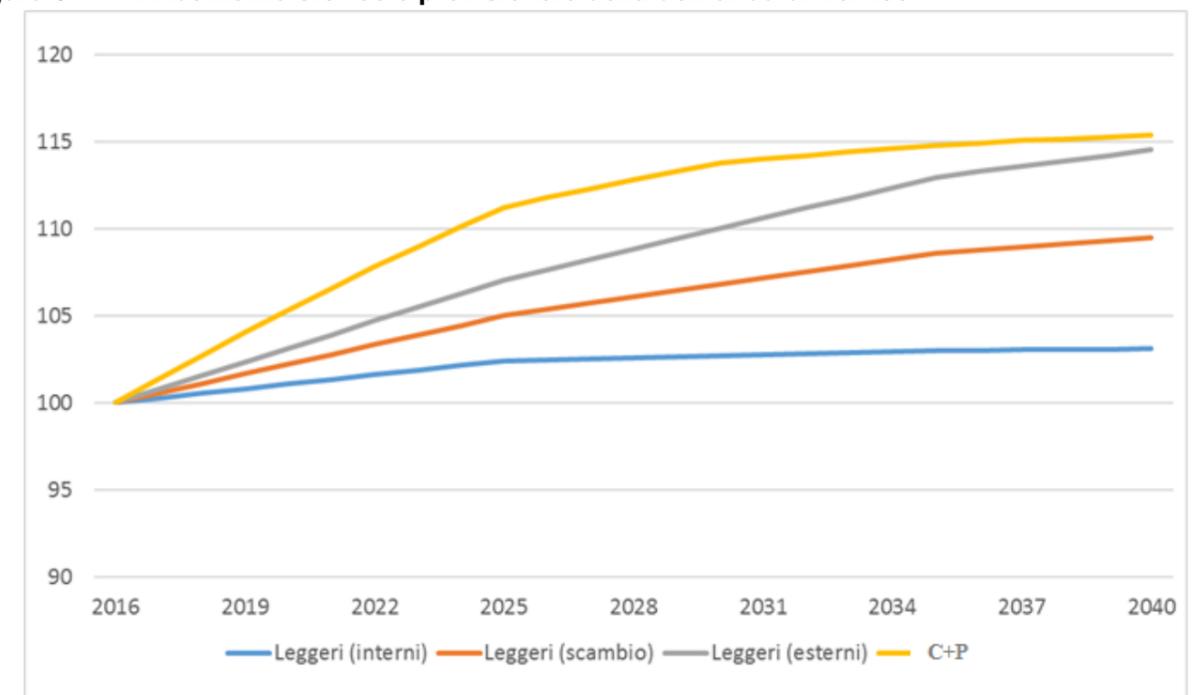
Tabella 33 Previsioni di crescita della domanda commerciali e pesanti agli orizzonti temporali dello studio

Anno	Indice (2016=100)	Crescita media annua
2016-2025	111	1.2%
2016-2035	115	0.3%

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 84 Andamento storico e 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).

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

7.4 Verifiche funzionali

7.4.1 Premessa

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 Livelli di servizio (LOS) proposti, dal migliore LOS A al peggiore LOS F, sono così rapportati a degli intervalli di densità. Ad esempio LOS C presenta un intervallo di densità che va da 12 a 17 Veq/km per corsia (Veq = Veicoli equivalenti).

Per le immissioni di una tratta di una strada a flusso ininterrotto la corretta funzionalità è rappresentata dalla possibilità di trovare un minimo gap per effettuare il cambio corsia ed è nuovamente legata dall'HCM alla densità veicolare. Anche in questo caso l'HCM presenta 6 LOS correlati a 6 range di densità.

Tabella 34 Freeway range Level of Service (LOS)

LOS freeway	A	B	C	D	E	F
Tratta elementare Densità veq/km corsia	7	11	16	22	28	> 28
Immissioni Densità veq/km corsia	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):

- **LOSA** 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).

7.4.2 Output

Gli output degli scenari modellizzati sono rappresentati da:

- **Flusso** veicolare dell'ora di punta mattutina 8:00 – 9:00 del giorno feriale 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 Complanare;
- **Livello di Servizio** (LOS Level of Service LOS) della Complanare e della A14 nell'ora di punta mattutina 8:00 – 9:00 del giorno feriale medio del periodo neutro.

Il dettaglio della verifica funzionale delle immissioni della Complanare è rappresentato in specifiche schede presenti in **Appendice**.

7.4.3 Criteri di verifica funzionale

Per le verifiche funzionali degli elementi infrastrutturali di **progetto** si è fatto riferimento al DM 6792 del 05/11/2001 e al DM 19/04/2006.

Per le tratte elementari lungo la Complanare Nord tale normativa risulta vigente ma non cogente. Per le immissioni degli svincoli lungo la Complanare Nord tale normativa risulta vigente e cogente.

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 2025.

Per le tratte **elementari della Complanare Nord** le analisi funzionali sono state condotte verificando che, all'entrata in esercizio (scenario progettuale 2025), vi fosse un LOS migliore o uguale a **LOS D**.

Per le **immissioni dei nuovi svincoli** lungo la **Complanare Nord** le analisi funzionali sono state condotte verificando che, all'entrata in esercizio (scenario progettuale 2025), vi fosse un LOS migliore o uguale a **LOS B** oppure migliore o uguale a quello della tratta a monte dell'immissione.

A titolo di completezza si riportano anche gli output della **A14** e le relative verifiche funzionali. In questo caso, per le tratte elementari, le analisi funzionali sono state condotte verificando che, nell'ora di punta mattutina 8:00 – 9:00 del giorno feriale medio del periodo neutro dello scenario progettuale 2025, vi fosse un LOS migliore o uguale a **LOS D**.

8 RISULTANZE MODELLISTICHE E VERIFICHE FUNZIONALI

8.1 Flussi veicolari

Le seguenti tabelle riportano i flussi veicolari dell'ora di punta del giorno ferialo medio neutro e del giorno medio annuo per lo scenario attuale 2016 e per gli scenari programmatici e progettuali 2025 e 2035. Si ricorda che le tratte della Complanare Nord all'attualità non sono presenti e quindi non le si ritrova negli scenari programmatici.

Tabella 35 Tratte Complanare Sud Ora di Punta (Carreggiata Sud): scenari attuali, programmatici e progettuali

COMPLANARE SUD TRATTE ODP		Scenario attuale 2016				PRG 2025				PRG 2035				PRJ 2025				PRJ 2035			
DESCRIZIONE	DIR	LEGG	COMM	PES	TOTALE	LEGG	COMM	PES	TOTALE	LEGG	COMM	PES	TOTALE	LEGG	COMM	PES	TOTALE	LEGG	COMM	PES	TOTALE
Complanare Ponte Rizzoli - Idice	Sud	1'019	56	25	1'100	1'171	66	33	1'270	1'227	67	26	1'320	1'239	138	45	1'422	1'345	157	47	1'549
Complanare Idice - Borgatella	Sud	1'603	97	40	1'740	1'916	100	53	2'069	1'980	105	49	2'134	1'834	170	77	2'080	1'987	193	75	2'255
Complanare Borgatella - Tangenziale	Sud	1'603	97	40	1'740	1'916	100	53	2'069	1'980	105	49	2'134	2'445	203	77	2'725	2'525	205	73	2'803

Tabella 36 Tratte Complanare Nord Ora di Punta (Carreggiata Nord): scenari attuali, programmatici e progettuali

COMPLANARE NORD TRATTE ODP		Scenario attuale 2016				PRG 2025				PRG 2035				PRJ 2025				PRJ 2035			
DESCRIZIONE	DIR	LEGG	COMM	PES	TOTALE	LEGG	COMM	PES	TOTALE	LEGG	COMM	PES	TOTALE	LEGG	COMM	PES	TOTALE	LEGG	COMM	PES	TOTALE
Complanare Ponte Rizzoli - Idice	Nord	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1'468	139	52	1'659	1'434	138	56	1'627
Complanare Idice - Borgatella	Nord	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1'901	181	70	2'152	2'011	184	64	2'259
Complanare Borgatella - Tangenziale	Nord	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2'593	211	67	2'871	2'605	211	69	2'885

* Nota: ' - ' Infrastruttura non operativa nello scenario

Tabella 37 Complanare TGMA: scenari attuali, programmatici e progettuali

COMPLANARE TRATTE TGMA Bidir.		Scenario attuale 2016				PRG 2025				PRG 2035				PRJ 2025				PRJ 2035			
DESCRIZIONE		LEGG	COMM	PES	TOTALE	LEGG	COMM	PES	TOTALE	LEGG	COMM	PES	TOTALE	LEGG	COMM	PES	TOTALE	LEGG	COMM	PES	TOTALE
Complanare Ponte Rizzoli - Idice		9'859	436	244	10'539	11'381	538	324	12'243	11'936	545	257	12'738	22'951	2'065	913	25'928	23'843	2'180	959	26'982
Complanare Idice - Borgatella		15'549	778	391	16'718	18'325	819	517	19'661	18'934	852	477	20'262	32'260	2'680	1'383	36'322	34'794	2'855	1'312	38'960
Complanare Borgatella - Tangenziale		15'549	778	391	16'718	18'325	819	517	19'661	18'934	852	477	20'262	44'150	3'299	1'375	48'823	45'047	3'268	1'355	49'671

Di seguito il VTGMA delle infrastruttura complessiva costituita dalla Complanare Nord in progetto e della Sud già esistente.

Tabella 38 Complanare VTGMA: Scenario progettuale 2025 e 2035

COMPLANARE VTGMA Bidir.		PRJ 2025				PRJ 2035			
DESCRIZIONE		LEGG	COMM	PES	TOTALE	LEGG	COMM	PES	TOTALE
Complanare		28'774	2'424	1'112	32'309	30'110	2'532	1'116	33'759

Nella tabella che segue sono riportati i flussi che interessano gli svincoli della complanare, sia Nord che Sud, dalla quale si evince che lo svincoli di Idice risulta quello meno utilizzato, mentre quello di Ponte Rizzoli quello più utilizzato, in quanto anche ultimo dell'infrastruttura prima dell'accesso in autostrada.

Il Casello di Ponte Rizzoli viene utilizzato da un'utenza giornaliera di circa 6500 veicoli totali/giorno bidirezionali sia nello scenario progettuale 2025 che 2035.

Tabella 39 Svincoli Complanare Ora di Punta: scenari attuali, programmatici e progettuati

SVINCOLI COMPLANARE ODP		Scenario attuale 2016				PRG 2025				PRG 2035				PRJ 2025				PRJ 2035			
DESCRIZIONE	DIR	LEGG	COMM	PES	TOTALE	LEGG	COMM	PES	TOTALE	LEGG	COMM	PES	TOTALE	LEGG	COMM	PES	TOTALE	LEGG	COMM	PES	TOTALE
Complanare Nord - Sv Ponte Rizzoli	Entrata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1'071	86	33	1'190	1'050	83	26	1'158
	Uscita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	17	7	35	18	18	8	43
Complanare Sud - Sv Ponte Rizzoli	Entrata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	10	3	14	0	10	4	14
	Uscita	1'019	56	25	1'100	1'171	66	33	1'270	1'227	67	26	1'320	1'003	59	27	1'089	1'118	62	24	1'205
Complanare Nord – Sv Idice	Entrata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	453	44	18	514	598	48	9	655
	Uscita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	2	0	22	21	2	0	23
Complanare Sud - Sv Idice	Entrata	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	7	1	1	9	7	1	0	8
	Uscita	584	41	16	640	745	34	21	800	754	37	23	814	601	33	33	667	649	37	28	714
Complanare Nord - Sv Borgatella	Entrata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	794	47	12	852	696	43	21	761
	Uscita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	101	16	15	133	102	17	16	135
Complanare Sud - Sv Borgatella	Entrata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	166	37	4	208	212	41	6	259
	Uscita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	778	70	5	852	750	53	3	806

* Nota: ' - ' Infrastruttura non operativa nello scenario

Tabella 40 Casello Ponte Rizzoli Ora di Punta: scenari attuali, programmatici e progettuati

SVINCOLI A14 ODP		Scenario attuale 2016				PRG 2025				PRG 2035				PRJ 2025				PRJ 2035			
DESCRIZIONE	DIR	LEGG	COMM	PES	TOTALE	LEGG	COMM	PES	TOTALE	LEGG	COMM	PES	TOTALE	LEGG	COMM	PES	TOTALE	LEGG	COMM	PES	TOTALE
Casello Ponte Rizzoli - A14	Ingresso	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	237	88	21	346	227	105	27	359
	Uscita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	408	70	27	504	402	73	37	512

* Nota: ' - ' Infrastruttura non operativa nello scenario

Tabella 41 Casello Ponte Rizzoli TGMA: scenari attuali, programmatici e progettuati

SVINCOLI A14 TGMA Bidir.		Scenario attuale 2016				PRG 2025				PRG 2035				PRJ 2025				PRJ 2035			
DESCRIZIONE	DIR	LEGG	COMM	PES	TOTALE	LEGG	COMM	PES	TOTALE	LEGG	COMM	PES	TOTALE	LEGG	COMM	PES	TOTALE	LEGG	COMM	PES	TOTALE
Casello Ponte Rizzoli - A14	Ingresso	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2'181	550	218	2'948	2'078	653	275	3'006
	Uscita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2'832	540	232	3'604	2'766	568	319	3'653

* Nota: ' - ' Infrastruttura non operativa nello scenario

Nelle tabelle che seguono sono riportati i flussi veicolari nell'ora di punta e il TGMA bidirezionale della tratta autostradale dell'A14 compresa fra il Casello di Bologna San Lazzaro e quello di Ponte Rizzoli.

Da tali dati si evidenzia una leggera riduzione dei flussi a causa della presenza della Complanare Nord e Sud

Tabella 42 Tratte A14 Ora di Punta scenari attuali, programmatici e progettuati

A14 TRATTE ODP		Scenario attuale 2016				PRG 2025				PRG 2035				PRJ 2025				PRJ 2035			
DESCRIZIONE	DIR	LEGG	COMM	PES	TOTALE	LEGG	COMM	PES	TOTALE	LEGG	COMM	PES	TOTALE	LEGG	COMM	PES	TOTALE	LEGG	COMM	PES	TOTALE
A14 BO S. Lazzaro - Ponte Rizzoli	Sud	2'908	445	387	3'740	3'262	494	412	4'168	3'489	503	416	4'409	3'047	435	409	3'891	3'286	430	414	4'130
	Nord	3'382	353	319	4'055	3'780	429	366	4'574	4'104	439	374	4'917	3'099	328	343	3'770	3'423	342	349	4'114

Tabella 43 Tratte A14 TGMA bidirezionale: scenari attuali, programmatici e progettuali

A14 TRATTE TGMA Bidir.		Scenario attuale 2016				PRG 2025				PRG 2035				PRJ 2025				PRJ 2035			
DESCRIZIONE	DIR	LEGG	COMM	PES	TOTALE	LEGG	COMM	PES	TOTALE	LEGG	COMM	PES	TOTALE	LEGG	COMM	PES	TOTALE	LEGG	COMM	PES	TOTALE
A14 BO S. Lazzaro - Ponte Rizzoli	bidirez.	71'585	7'656	12'620	91'861	80'282	8'825	13'986	103'093	86'188	9'006	14'165	109'359	73'427	7'647	13'747	94'822	79'533	7'843	13'991	101'367

Le figure seguenti riportano l'albero delle OD della nuova infrastruttura Complanare Nord e del casello di Ponte Rizzoli per identificare il bacino d'utenza di tale nuova infrastruttura.

Figura 85 –Tratta Borgatella-Tangenziale: Albero delle OD progettuale 2025 dir Nord



Figura 86 – Casello Ponte Rizzoli: Albero delle OD progettuale 2025 dir Nord



Figura 87 – Complanare: Grafo caricato progettuale 2025 [veicoli tot] – (zoom)

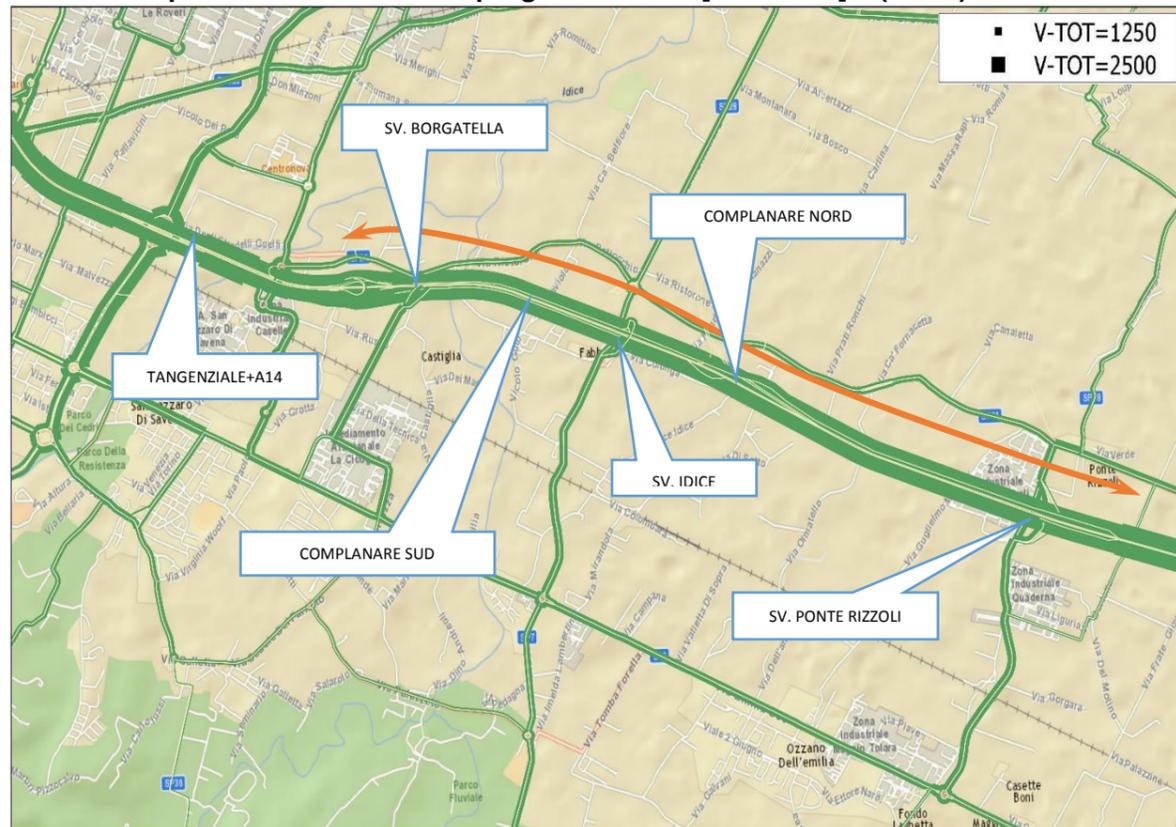
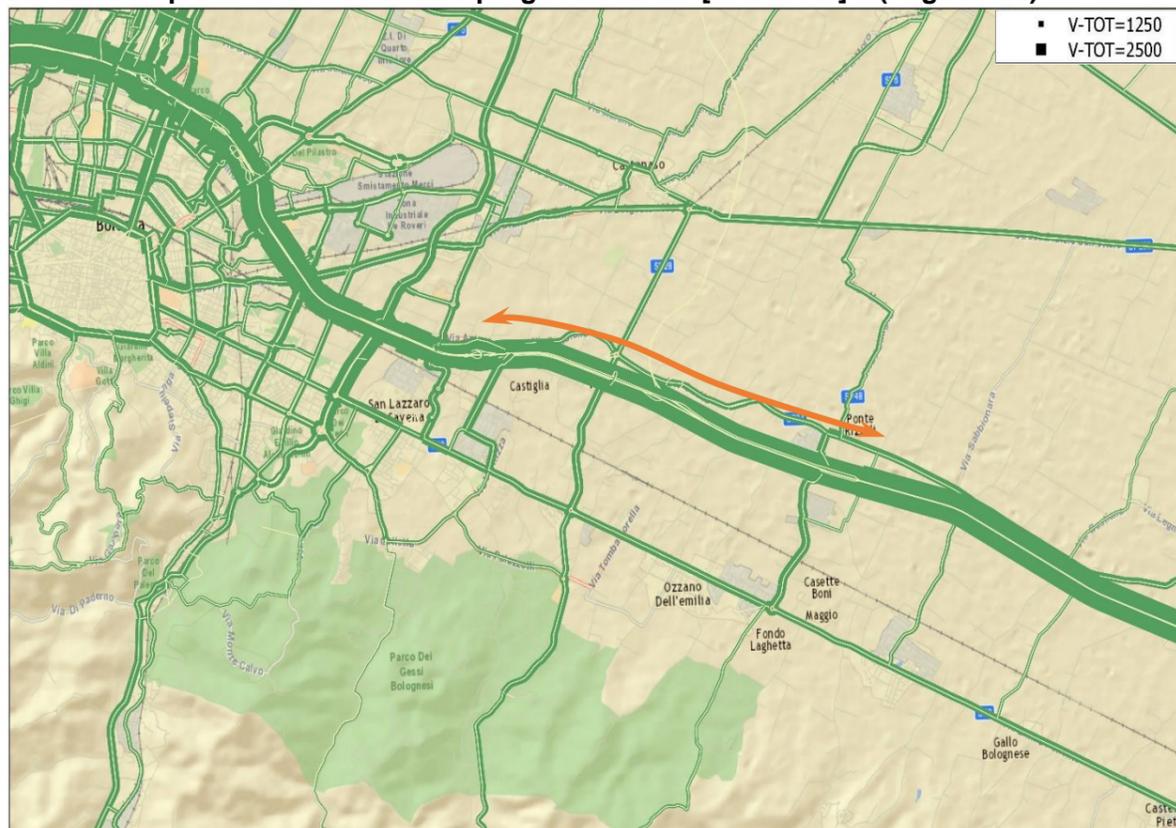


Figura 88 – Complanare: Grafo caricato progettuale 2025 [veicoli tot] – (larga scala)



8.2 Performance trasportistiche e verifiche funzionali

Le performance trasportistiche delle infrastrutture sono state riferite all'ora di punta mattutina 8:00 – 9:00 del giorno feriale medio del periodo neutro.

Per le opere in progetto è stata altresì effettuata la verifica funzionale che, come prassi consolidata, è stata riferita all'anno di entrata in esercizio e cioè il 2025. Tutte le verifiche risultano soddisfatte.

Tabella 44 Risultanze performance trasportistiche delle tratte delle Complanari

LOS TRATTE COMPLANARI ODP		2016	PR25	PR35	PJ25	PJ35
DESCRIZIONE	DIR	LOS	LOS	LOS	LOS	LOS
Complanare Borgatella - Idice	↓ Sud	C	C	C	C	C
Complanare Idice - Ponte Rizzoli	↓ Sud	B	B	B	B	B
Complanare Idice - Borgatella	↑ Nord				C	C
Complanare Ponte Rizzoli - Idice	↑ Nord				B	B

Tabella 45 Risultanze verifiche funzionali delle tratte della Complanare Nord

VERIFICA LOS TRATTE COMPLANARE NORD ODP		PJ25	Criterio	Verifica
DESCRIZIONE	DIR	LOS		
Complanare Nord Idice - Borgatella	↑ Nord	C	<= D	OK
Complanare Nord Ponte Rizzoli - Idice	↑ Nord	B	<= D	OK

Tabella 46 Risultanze performance trasportistiche delle tratte della A14

LOS TRATTE A14 ODP		2016	PR25	PR35	PJ25	PJ35
DESCRIZIONE	DIR	LOS	LOS	LOS	LOS	LOS
A14 BO S. Lazzaro - Ponte Rizzoli	↓ Sud	C	C	C	C	C
	↑ Nord	C	D	D	C	C

Tabella 47 Risultanze verifiche funzionali della tratta della A14 parallela alle Complanari

VERIFICA LOS TRATTE A14 ODP		PJ25	Criterio	Verifica
DESCRIZIONE	DIR	LOS		
A14 BO S. Lazzaro - Ponte Rizzoli	↓ Sud	C	<= D	OK
	↑ Nord	C	<= D	OK

Nella tabella che segue sono riportati i risultati delle verifiche delle immissioni sulle Complanari. Tutte le verifiche risultano soddisfatte.

Tabella 48 Risultanze verifiche funzionali delle immissioni degli svincoli delle Complanari

COMPLANARI LOS IMMISSIONI ODP		PJ25	Criterio	Verifica
DESCRIZIONE	DIR	LOS		
Complanare Sud - Immissione Sv Borgatella	Sud	B	<= LOS D*	OK
Complanare Sud - Immissione Sv idice	Sud	B	<= LOS C*	OK
Complanare Nord - Immissione Sv Idice	Nord	B	<= LOS B oppure <= LOS B*	OK
Complanare Nord - Immissione Sv Ponte Rizzoli	Nord	B	<= LOS B	OK

* LOS tratta a monte dell'immissione

9 VARIAZIONI DI RETE INDOTTI DAL PROGETTO

9.1 Generalità

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

Tale raffronto, effettuato per ciascuna coppia di scenari relativi al 2025 e 2035, ha permesso di determinare le variazioni dei flussi sulla rete indotte dal progetto. Nello specifico per la Complanare Nord è stato possibile realizzare l'analisi delle differenze sia in termini di flussi sulla rete stradale che di indicatori complessivi di rete, come di seguito descritto.

9.2 Le differenze nella distribuzione dei flussi di traffico sulla rete

Per procedere all'individuazione delle variazioni 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 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 completato sistema complanare che consente una diminuzione della pressione lungo le strade con funzioni di collegamento locali.

Il completamento delle complanari fino a Ponte Rizzoli, la realizzazione del Casello di Ponte Rizzoli e la programmata tangenziale di Bologna potenziata a tre corsie per senso di marcia, consentono di fluidificare i flussi, mantenendo condizioni di deflusso più che accettabili nell'ora di punta; negli scenari programmatici tali spostamenti andavano ad interessare viabilità locali o urbane.

Il completamento delle Complanari consente un più diretto accesso al sistema autostradale della A14, oltre a migliorare l'accessibilità del settore Est della Provincia di Bologna, consentendo di razionalizzare gli itinerari sub-metropolitani e allontanare il traffico dalle zone urbanizzate.

Figura 89 – Confronto tra scenario programmatico e scenario progettuale – variazione nella distribuzione dei flussi odp GFMN – scenario 2025 da macromodello

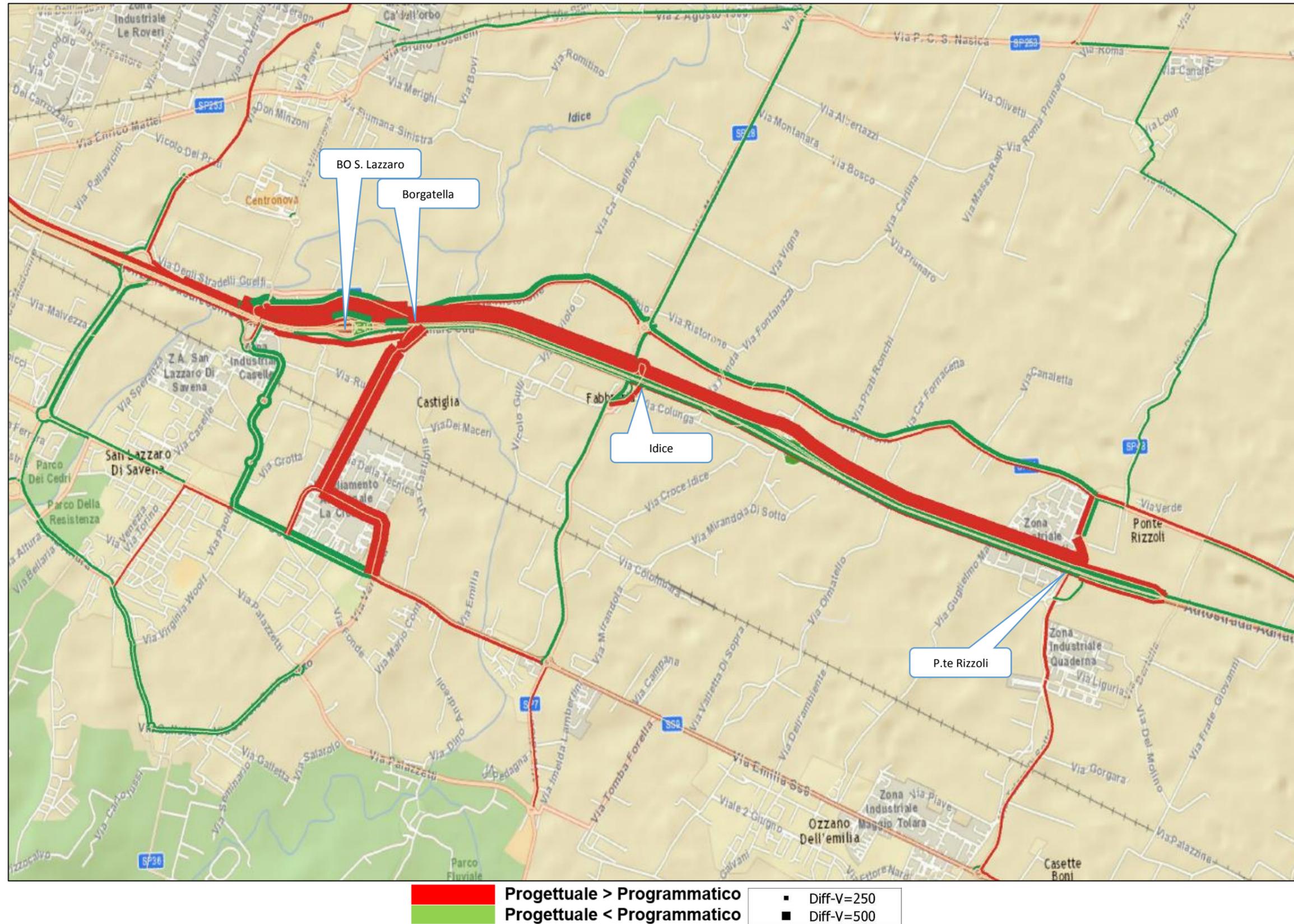
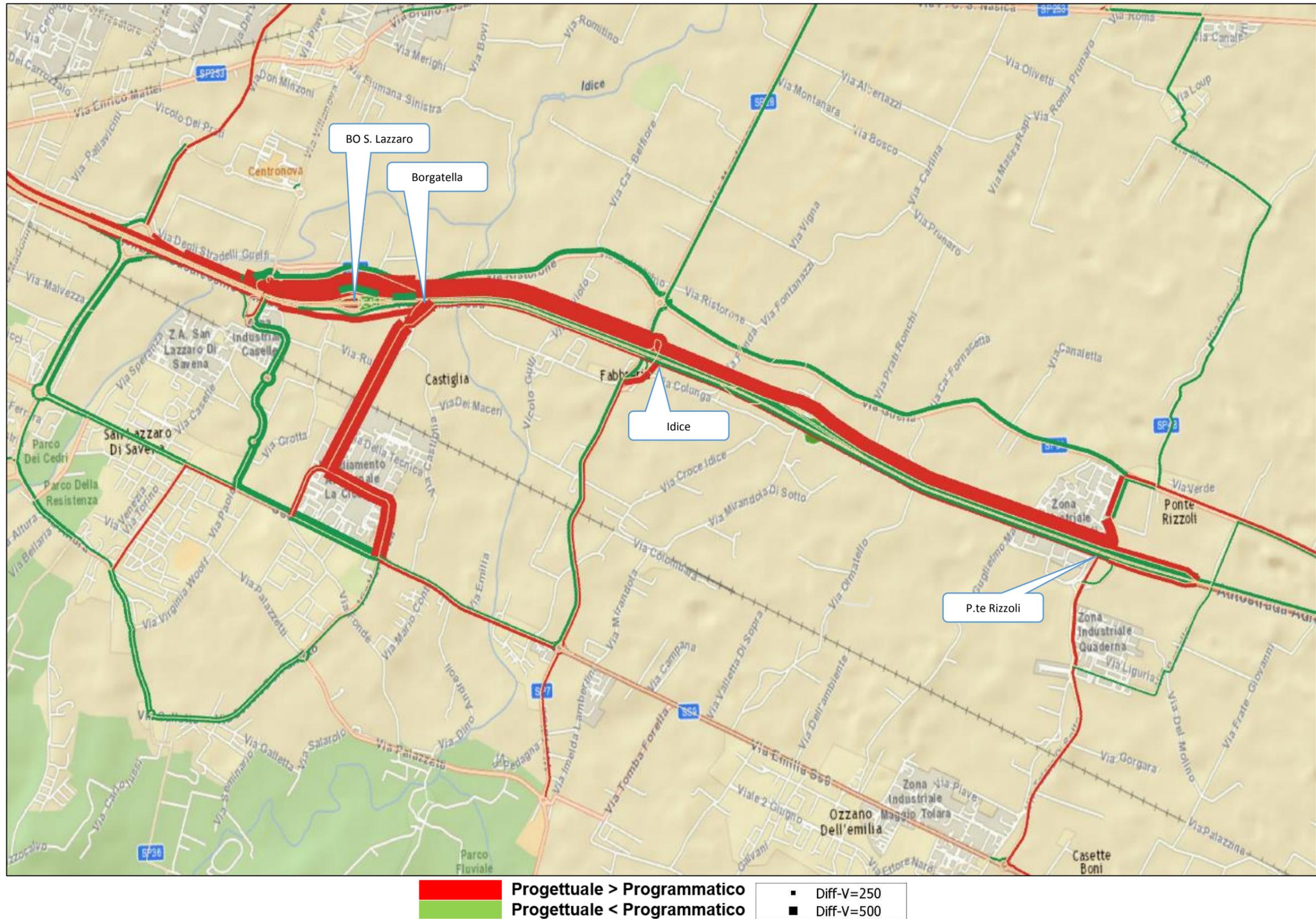


Figura 90 – Confronto tra scenario programmatico e scenario progettuale – variazione nella distribuzione dei flussi odp GFMN – scenario 2035 da macromodello

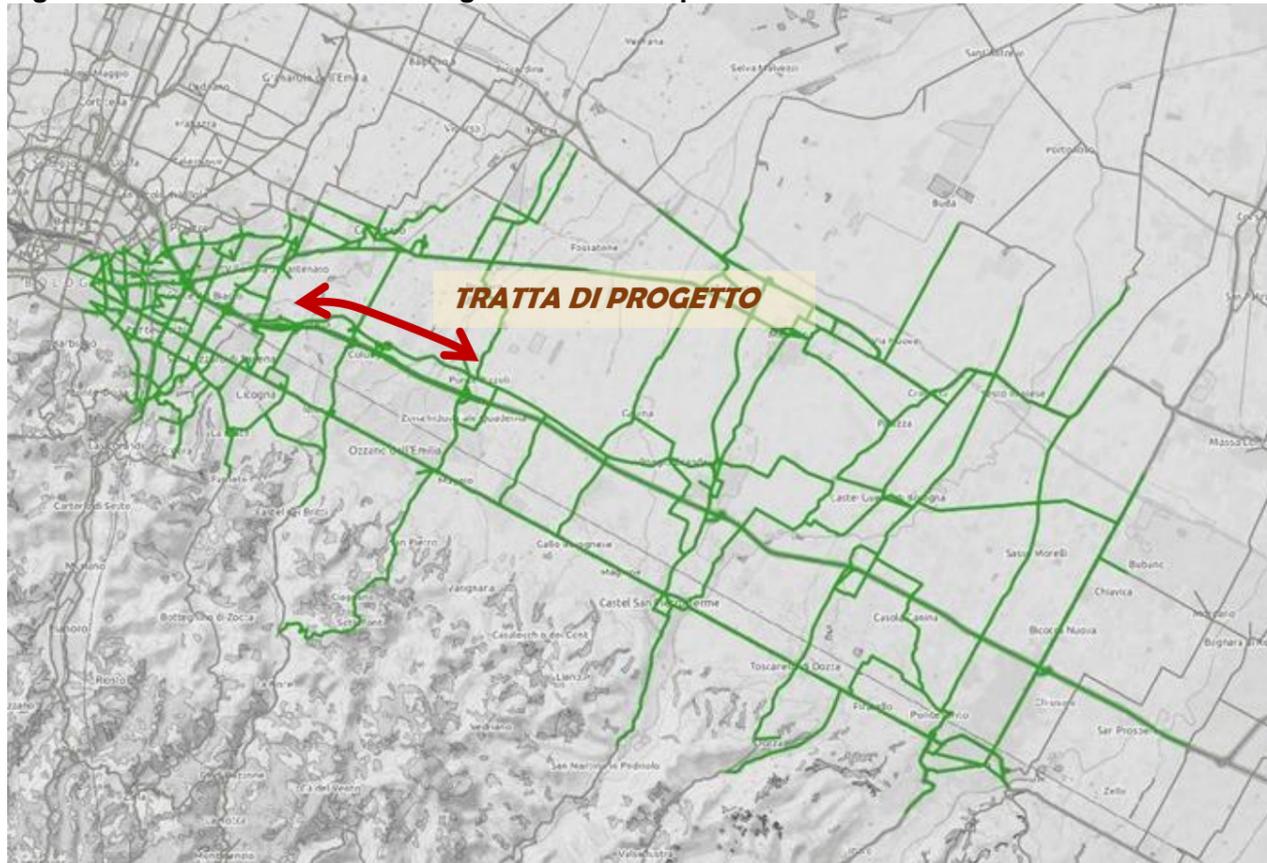


9.3 I macro-indicatori di sintesi trasportistica

9.3.1 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 redistribuzione dei flussi veicolari nell'area di intervento identificata dalla rete di trasporto stradale e autostradale del corridoio tra Imola e Bologna, all'interno della Città Metropolitana di Bologna. La sottorete considerata nell'analisi corrisponde all'ambito territoriale all'interno del quale si concentrano la maggior parte degli effetti del progetto.

Figura 91 Sottorete considerata negli indicatori trasportistici



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;
- 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.

Ciascun macro indicatore è stato differenziato per tipologia di strada:

- **"Autostrada e Tangenziale BO"** = tutto il sistema autostradale presente nel grafo modellizzato più la tangenziale di Bologna – ivi inclusa la complanare sino a Ponte Rizzoli;
- **"Rete ordinaria"** = tutta la rete ordinaria urbana ed extraurbana presente nel grafo modellizzato.

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 percorrenze 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 percorrenze, 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 e 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.

9.3.2 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 ferialo medio del periodo neutro ed alla rete modellizzata dell'area di studio (corridoio Imola – Bologna). I risultati confermano come complessivamente gli interventi di progetto consentono di ridurre i tempi totali di rete, con un beneficio in termini di risparmio di tempo per gli utenti. Tale risparmio cresce nel tempo, in ragione del progressivo incremento della domanda di trasporto, oltre che degli effetti del completamento del quadro infrastrutturale.

Tabella 49 Percorrenze e tempi di rete nell'ora di punta del GFMN per tipologia di rete e classe veicolare (2025)

INDICATORE	ODP 2025 GIORNO FERIALE MEDIO NEUTRO		
	Programmatico	Progettuale	Diff. Ass.
PERCORRENZE (VEIC*KM)			
VxKm leggeri AUTOSTRADA+TANGENZIALE+COMPLANARI	288.445	296.526	8.081
VxKm pesanti AUTOSTRADA+TANGENZIALE+COMPLANARI	70.258	71.687	1.429
VxKm totali AUTOSTRADA+TANGENZIALE+COMPLANARI	358.703	368.214	9.510
VxKm leggeri RETE ORDINARIA	236.534	233.198	-3.336
VxKm pesanti RETE ORDINARIA	36.203	34.830	-1.373
VxKm totali RETE ORDINARIA	272.737	268.029	-4.708
VxKm leggeri RETE COMPLESSIVA	524.979	529.725	4.746
VxKm pesanti RETE COMPLESSIVA	106.461	106.518	56
VxKm totali RETE COMPLESSIVA	631.441	636.243	4.802
TEMPO DI PERCORRENZA (VEIC*ORE)			
Tempo Tot leggeri AUTOSTRADA+TANGENZIALE+COMPLANARI	3.507	3.602	95
Tempo Tot pesanti AUTOSTRADA+TANGENZIALE+COMPLANARI	791	794	3
Tempo Tot totali AUTOSTRADA+TANGENZIALE+COMPLANARI	4.298	4.396	98
Tempo Tot leggeri RETE ORDINARIA	7.985	7.310	-675
Tempo Tot pesanti RETE ORDINARIA	1.193	1.101	-92
Tempo Tot totali RETE ORDINARIA	9.178	8.411	-767
Tempo Tot leggeri RETE COMPLESSIVA	11.492	10.912	-580
Tempo Tot pesanti RETE COMPLESSIVA	1.984	1.895	-89
Tempo Tot totali RETE COMPLESSIVA	13.476	12.807	-669

Tabella 50 Percorrenze e tempi di rete nell'ora di punta del GFMN per tipologia di rete e classe veicolare (2035)

INDICATORE	ODP 2035 GIORNO FERIALE MEDIO NEUTRO		
	Programmatico	Progettuale	Diff. Ass.
PERCORRENZE (VEIC*KM)			
VxKm leggeri AUTOSTRADA+TANGENZIALE+COMPLANARI	309.754	318.253	8.500
VxKm pesanti AUTOSTRADA+TANGENZIALE+COMPLANARI	71.672	73.715	2.043
VxKm totali AUTOSTRADA+TANGENZIALE+COMPLANARI	381.425	391.968	10.543
VxKm leggeri RETE ORDINARIA	245.879	240.659	-5.220
VxKm pesanti RETE ORDINARIA	37.539	35.915	-1.624
VxKm totali RETE ORDINARIA	283.418	276.574	-6.844
VxKm leggeri RETE COMPLESSIVA	555.633	558.912	3.280
VxKm pesanti RETE COMPLESSIVA	109.210	109.630	419
VxKm totali RETE COMPLESSIVA	664.843	668.542	3.699
TEMPO DI PERCORRENZA (VEIC*ORE)			
Tempo Tot leggeri AUTOSTRADA+TANGENZIALE+COMPLANARI	3.937	4.019	82
Tempo Tot pesanti AUTOSTRADA+TANGENZIALE+COMPLANARI	847	850	3
Tempo Tot totali AUTOSTRADA+TANGENZIALE+COMPLANARI	4.784	4.869	85
Tempo Tot leggeri RETE ORDINARIA	8.521	7.713	-809
Tempo Tot pesanti RETE ORDINARIA	1.268	1.160	-108
Tempo Tot totali RETE ORDINARIA	9.789	8.872	-917
Tempo Tot leggeri RETE COMPLESSIVA	12.458	11.731	-726
Tempo Tot pesanti RETE COMPLESSIVA	2.115	2.010	-105
Tempo Tot totali RETE COMPLESSIVA	14.573	13.741	-832

Si osserva inoltre come la complanare completata risulti più attrattiva e conseguentemente consenta un allontanamento di parte del traffico dalla viabilità ordinaria, ed in particolare nei percorsi alternativi all'interno del corridoio, con un effetto di miglioramento della fluidità veicolare: per questa ragione, gli effetti del progetto sono particolarmente positivi sulla rete ordinaria (in particolare extraurbana), laddove si ottiene sia un decremento dei tempi sia delle percorrenze.

Nel caso della rete primaria (autostrada e tangenziale), si ha invece un incremento delle percorrenze, dovuto alla maggiore attrattività ed estensione della nuova infrastruttura. Complessivamente, l'intervento genera un incremento delle percorrenze complessive, che viene però compensato da un miglioramento della fluidità di circolazione, in ragione della maggiore capacità della rete stradale.

9.3.3 Risultati annui

Nelle tabelle seguenti sono riportati i valori ottenuti per l'intero anno, per ciascuno degli scenari al 2025 e 2035. Anche per i dati annui valgono le considerazioni espresse in merito ai positivi effetti del progetto durante l'ora di punta.

Tabella 51 Percorrenze e tempi di rete annui per tipologia di rete e classe veicolare (2025)

INDICATORE	2025		
	Programmatico	Progettuale	Diff. Ass.
PERCORRENZE (VEIC*KM)			
VxKm leggeri AUTOSTRADA+TANGENZIALE+COMPLANARI	1.089.460.070	1.120.467.798	31.007.729
VxKm pesanti AUTOSTRADA+TANGENZIALE+COMPLANARI	317.336.559	322.143.497	4.806.938
VxKm totali AUTOSTRADA+TANGENZIALE+COMPLANARI	1.406.796.629	1.442.611.296	35.814.667
VxKm leggeri RETE ORDINARIA	765.282.608	754.006.892	-11.275.716
VxKm pesanti RETE ORDINARIA	114.692.676	110.757.710	-3.934.966
VxKm totali RETE ORDINARIA	879.975.284	864.764.602	-15.210.682
VxKm leggeri RETE COMPLESSIVA	1.854.742.678	1.874.474.690	19.732.012
VxKm pesanti RETE COMPLESSIVA	432.029.235	432.901.207	871.972
VxKm totali RETE COMPLESSIVA	2.286.771.913	2.307.375.897	20.603.984
TEMPO DI PERCORRENZA (VEIC*ORE)			
Tempo Tot leggeri AUTOSTRADA+TANGENZIALE+COMPLANARI	12.418.868	12.776.015	357.146
Tempo Tot pesanti AUTOSTRADA+TANGENZIALE+COMPLANARI	3.180.265	3.185.302	5.038
Tempo Tot totali AUTOSTRADA+TANGENZIALE+COMPLANARI	15.599.133	15.961.317	362.184
Tempo Tot leggeri RETE ORDINARIA	22.056.015	20.639.294	-1.416.721
Tempo Tot pesanti RETE ORDINARIA	3.251.908	3.048.679	-203.229
Tempo Tot totali RETE ORDINARIA	25.307.923	23.687.973	-1.619.949
Tempo Tot leggeri RETE COMPLESSIVA	34.474.883	33.415.309	-1.059.574
Tempo Tot pesanti RETE COMPLESSIVA	6.432.173	6.233.982	-198.191
Tempo Tot totali RETE COMPLESSIVA	40.907.056	39.649.290	-1.257.765

Tabella 52 Percorrenze e tempi di rete annui per tipologia di rete e classe veicolare (2035)

INDICATORE	2035		
	Programmatico	Progettuale	Diff. Ass.
PERCORRENZE (VEIC*KM)			
VxKm leggeri AUTOSTRADA+TANGENZIALE+COMPLANARI	1.164.443.942	1.197.605.481	33.161.539
VxKm pesanti AUTOSTRADA+TANGENZIALE+COMPLANARI	322.839.119	331.259.420	8.420.301
VxKm totali AUTOSTRADA+TANGENZIALE+COMPLANARI	1.487.283.061	1.528.864.901	41.581.840
VxKm leggeri RETE ORDINARIA	794.658.477	776.453.242	-18.205.235
VxKm pesanti RETE ORDINARIA	119.174.334	114.311.593	-4.862.742
VxKm totali RETE ORDINARIA	913.832.811	890.764.835	-23.067.976
VxKm leggeri RETE COMPLESSIVA	1.959.102.419	1.974.058.723	14.956.305
VxKm pesanti RETE COMPLESSIVA	442.013.454	445.571.013	3.557.559
VxKm totali RETE COMPLESSIVA	2.401.115.872	2.419.629.736	18.513.864
TEMPO DI PERCORRENZA (VEIC*ORE)			
Tempo Tot leggeri AUTOSTRADA+TANGENZIALE+COMPLANARI	13.697.137	14.054.759	357.622
Tempo Tot pesanti AUTOSTRADA+TANGENZIALE+COMPLANARI	3.343.124	3.365.450	22.326
Tempo Tot totali AUTOSTRADA+TANGENZIALE+COMPLANARI	17.040.261	17.420.209	379.948
Tempo Tot leggeri RETE ORDINARIA	23.336.987	21.596.892	-1.740.095
Tempo Tot pesanti RETE ORDINARIA	3.440.913	3.196.587	-244.327
Tempo Tot totali RETE ORDINARIA	26.777.900	24.793.479	-1.984.422
Tempo Tot leggeri RETE COMPLESSIVA	37.034.124	35.651.651	-1.382.473
Tempo Tot pesanti RETE COMPLESSIVA	6.784.037	6.562.036	-222.001
Tempo Tot totali RETE COMPLESSIVA	43.818.162	42.213.688	-1.604.474

10 SINTESI E CONCLUSIONI

Il presente studio di traffico ha riguardato il **progetto** di realizzazione della Complanare Nord alla A14 fra Ponte Rizzoli e San Lazzaro (attualmente esiste la sola Complanare Sud) e del Casello di Ponte Rizzoli di collegamento fra le complanari e l'A14 in località Ponte Rizzoli nel Comune di Ozzano nell'Emilia.

Data la stretta relazione funzionale tra A14, **Complanari e sistema tangenziale di Bologna**, lo studio è stato sviluppato sulla base di ipotesi e strumenti (tra cui lo il modello di traffico) coerenti con quelli utilizzati per lo studio del progetto di *Potenziamento del sistema autostradale e tangenziale di Bologna*.

Lo studio ha analizzato il **quadro pianificatorio e programmatico** facendo riferimento al Piano Regionale Trasporti PRTI98 ed al documento preliminare del suo aggiornamento PRIT2025 (redatto nel Dicembre 2015 ed adottato dalla Giunta Regionale nel Gennaio 2016), al Piano della Mobilità Provinciale di Bologna del 2009 (oggi Città Metropolitana) ed alla documentazione reperibile dai siti internet di Enti e Concessionari. Ogni singolo intervento è stato descritto nelle sue caratteristiche trasportistiche ed è stato definito l'orizzonte temporale dello studio (2025 o 2035) 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 (con la prevista Fabbrica Italiana Contadina) e Centergross. 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.

Lo studio si è basato su una **robusta ed aggiornata banca dati**: dati autostradali; dati sulla viabilità ordinaria provenienti dal sistema di monitoraggio regionale MTS e dati sulla viabilità ordinaria provenienti da una specifica campagna di indagini effettuata da Spea.

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 13 maggio 2016; l'ora di punta 08:00 – 09:00 di tale giorno è **rappresentativa anche della 30ª ora di punta**.

L'anno base dello studio è stato il 2016 (l'intero anno 2016 è stato stimato in base ai dati dei primi 6 mesi dell'anno e in relazione agli andamenti storici).

Il **quadro programmatico** che è stato identificato come riferimento per lo studio è sintetizzato nella seguente tabella rispetto ai due orizzonti temporali considerati.

Tabella 53 Quadro programmatico del progetto

Progetti e interventi del quadro programmatico	2025	2035
Infrastrutture autostradali di ambito sovra-regionale e interregionale		
A14 - Potenziamento del sistema autostradale e tangenziale di Bologna - "Passante di Bologna"	x	x
A14 4° corsia A14 da nuovo svincolo di Ponte Rizzoli a diramazione Ravenna	x	x
A1 4° corsia da Piacenza Sud a Modena Nord		x
A13 3° corsia da Padova Sud a Monselice (Regione Veneto)	x	x
A13 3° corsia da Ferrara Sud a Bologna Arcoveggio	x	x
A22 3° corsia da Modena a Verona, compreso il ponte sul Po	x	x
Nuova Autostrada Cispadana: A13 Ferrara Sud - A22 Reggiolo Rolo		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
Autostrada regionale Nogara – Mare Adriatico (Regione Veneto)		x
Opere di progetto e complementari all'ampliamento alla IV corsia della A14 – tratta BO San Lazzaro – Diramazione Ravenna		
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
Sistemazione a rotatoria dell'attuale intersezione tra uscita del casello A14 di Castel San Pietro e la SP-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 (da Bologna loc. via Lunga a Bazzano)	x	x
Sistema cispadano rete ordinaria: da casello Reggiolo Rolo (interconnessione A22) a casello Terre Verdiane (interconnessione 1° stralcio TIBRE) tratte nelle prov di Reggio Emilia e Parma		x
Sistema cispadano rete ordinaria: riqualificazione / realizzazione da casello Terre Verdiane (interconnessione 1° stralcio TIBRE) a A21. Tratte prov Parma e Piacenza		x
Infrastrutture di ambito PROVINCIALE BOLOGNESE		
Variante alla SP 27 dal nuovo casello di Valsamoggia sulla A1 all'interconnessione con l'Asse Nuova Bazzanese	x	x
Asse Trasversale di Pianura SP 3: Variante nord di Budrio LOTTO B da via Calamoni all'innesto SP 3 / SP 5 in Granarolo Emilia	x	x
Asse Trasversale di Pianura SP 3 "Variante di Sala Bolognese" dalla SP18 alla circovallazione di S. Giovanni in Persiceto		x
Asse S. Giovanni-via Emilia SP 2 "Variante Le Budrie" da Castelletto a S. Giovanni in Persiceto		x
Asse Nuova Galliera da via Corticella alla SP3: SP4var di Castel Maggiore	x	x
Asse Intermedia di Pianura: macrotratta Persicetana – via Di Vittorio	x	x
Asse Intermedia di Pianura: macrotratta via Di Vittorio – via Prati.	x	x
SP ex SS 65 Nodo di Rastignano: Lotto 2	x	x
Nodo di Funo	x	x
Completamento lungo Savena	x	x

Le **previsioni di crescita della domanda** di mobilità stradale sono state sviluppate secondo differenti modelli econometrici. 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 54 Previsioni di crescita della domanda Leggeri

ANNO	INTERNI		SCAMBIO		TRANSITO ED ESTERNI	
	Indice (2016=100)	Crescita media annua	Indice (2016=100)	Crescita media annua	Indice (2016=100)	Crescita media annua
2016-2025	102	0.27%	105	0.54%	107	0.76%
2016-2035	103	0.05%	109	0.34%	113	0.54%

Tabella 55 Previsioni di crescita della domanda Commerciali e Pesanti

Anno	Indice (2016=100)	Crescita media annua
2016-2025	111	1.2%
2016-2035	115	0.3%

La Complanare Nord consente di completare il sistema viabilistico ordinario tangenziale alla conurbazione di Bologna ed aumenta l'accessibilità alla viabilità di rango primario.

Il sistema delle due Complanari, nella sua interezza da San Lazzaro a Ponte Rizzoli, vede un VTGMA di circa 32.000 veicoli totali nello scenario progettuale 2025 e di circa 34.000 veicoli totali nel 2035.

Le verifiche funzionali lungo la Complanare Nord sono risultate tutte soddisfatte.

In definitiva gli interventi di progetto consentono di completare il sistema viabilistico ordinario tangenziale alla conurbazione del settore Est di Bologna migliorandone il grado di accessibilità e consentono di offrire una sezione stradale complessiva tra Complanari e A14 di 5 sezioni per senso di marcia. Le performance funzionali della A14 nella tratta parallela alle Complanari risulta chiaramente soddisfacente (LOS C) nell'ora di punta presa a riferimento.

Gli interventi di progetto consentono un alleggerimento del carico veicolare sulla rete ordinaria urbana ed una riduzione dei tempi di percorrenza.

11 APPENDICE: VERIFICHE FUNZIONALI

HCM 2010 CALCOLO LEVEL OF SERVICE FREEWAY - MULTILANE HIGHWAY - COLLECTOR/DISTRIBUTION ROAD ON-RAMP			
Oggetto	Immissione sud nuovo svincolo di Borgatella su Complanare Sud		
GENERAL INFO			
AUTOSTRADA	Complanare Sud		
DIREZIONE	Ancona		
NOTE	Scenario progettuale 2025 Ora di Punta 8-9 del giorno feriale medio del periodo neutro		
BASE CONDITIONS AND LIMITATIONS OF METHODOLOGY			
Good Weather	Good Visibility	No Incidents	No Accidents
No Pavement Deterioration	FFS of mainline freeway = 90/120 km/h	No Work Zone	
Min Lanes width = 3 m	No Extended bridge segment	Min number of mainline freeway lanes = 2	
No upstream queuing on a segment	No ITS	No Extended tunnel segment	
		No oversaturated condition $V >= C$	
FREEWAY INPUT DATA			
Total hourly Volume	V_F	1918	veicoli/h
% Heavy Vehicles Trucks	$P_{F TRUCKS}$	10%	
% Heavy Vehicles RVs	$P_{F RVs}$	0%	
Numbers Lanes	N_F	2	
Width Lanes	L_{lanes}	3,5	m
Right-side Lateral Clearance	L_r	1,8	m
Series of grade succession (yes/no)		no	text
Grade Methodology (Average Grade Technique/General Terrain/Specific Grade)		General T.	text
If General Terrain: Level, Rolling, Mountainous		Level	
Grade	i	0%	
Passenger Car Equivalentents for Trucks	E_T	1,5	
Passenger Car Equivalentents for RVs	E_R	1,2	
PHF (0,88-0,98)	PHF	1,0	
FREEWAY FLOW RATE			
Total Flow Rate	v_F	2011	Veq/h
Adjustment for Heavy Vehicles	f_{HV}	0,95	
Adjustment for Population Factor	f_P	1,00	
RAMP INPUT DATA			
Total hourly Volume	V_R	240	veicoli/h
% Heavy Vehicles Trucks	$P_R TRUCKS$	16%	
% Heavy Vehicles RVs	$P_R RVs$	2%	
Numbers Lanes	N_R	1	
Passenger Car Equivalentents for Trucks	E_T	1,5	
Passenger Car Equivalentents for RVs	E_R	1,2	
PHF (0,88-0,98)	PHF	1,0	
FFS of the ramp at the junction point	S_{FR}	80	km/h
Lenght acceleration lane (continuous and dash lane)	L_A	150	m

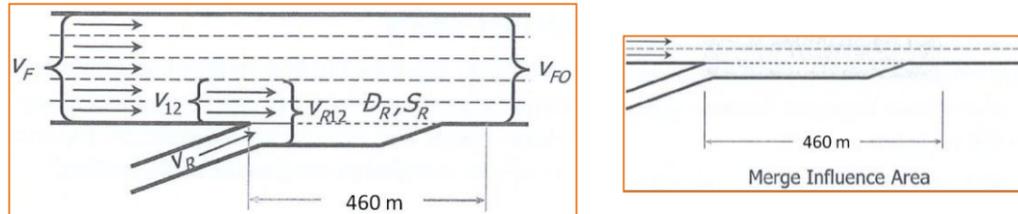
RAMP FLOW RATE			
Total Flow Rate	v_R	261	Veq/h
Adjustment for Heavy Vehicles	f_{HV}	0,92	
Adjustment for Population Factor	f_P	1,00	
CAPACITY CHECKPOINT OF FREEWAY			
Flow rate upstream	v_F	2011	Veq/h
Capacity of upstream segment	C_F	4800	Veq/h
Necessary condition: $v_F < C_F$		OK	
Flow rate downstream	v_{FO}	2272	Veq/h
Capacity of downstream segment	C_{FO}	4800	Veq/h
Necessary condition: $v_{FO} < C_{FO}$		OK	
CAPACITY CHECKPOINT OF RAMP			
Ramp flow rate	v_R	261	Veq/h
Capacity ramp	C_R	2000	Veq/h
Necessary condition: $v_R < C_R$		OK	
CAPACITY CHECKPOINT OF RAMP JUNCTION INFLUENCE AREA			
Flow rate entering the ramp influence area	v_{R12}	2272	Veq/h
Max desirable flow rate entering merge influence area	d_{R12}	4600	Veq/h
Desiderable condition: $v_{R12} < d_{R12}$		OK	
ESTIMATE DENSITY			
Ramp Influence Area Density	D_R	12,4	Veq/km/ln
DETERMINE LEVEL OF SERVICE			
Checkpoint conditions		OK	
LOS		LOS B	

HCM 2010 CALCOLO LEVEL OF SERVICE
FREEWAY - MULTILANE HIGHWAY - COLLECTOR/DISTRIBUTION ROAD
ON-RAMP

Oggetto Immissione sud nuovo svincolo di Idice su Complanare Sud

GENERAL INFO

AUTOSTRADA Complanare Sud
DIREZIONE Ancona
NOTE Scenario progettuale 2025
Ora di Punta 8-9 del giorno feriale medio del periodo neutro



BASE CONDITIONS AND LIMITATIONS OF METHODOLOGY

Good Weather Good Visibility No Incidents No Accidents No Work Zone
No Pavement Deterioration FFS of mainline freeway = 90/120 km/h Min number of mainline freeway lanes = 2
Min Lanes width = 3 m No Extended bridge segment No Extended tunnel segment
No upstream queuing on a segment No ITS No oversaturated condition $V \geq C$

FREEWAY INPUT DATA

Total hourly Volume	V_F	1409	veicoli/h
% Heavy Vehicles Trucks	$P_{F TRUCKS}$	13%	
% Heavy Vehicles RVs	$P_{F RVs}$	0%	
Numbers Lanes	N_F	2	
Width Lanes	L_{lanes}	3,5	m
Right-side Lateral Clearance	L_r	1,8	m
Series of grade succession (yes/no)		no	text
Grade Methodology (Average Grade Technique/General Terrain/Specific Grade)		General T.	text
If General Terrain: Level, Rolling, Mountainous		Level	
Grade	i	0%	
Passenger Car Equivalentents for Trucks	E_T	1,5	
Passenger Car Equivalentents for RVs	E_R	1,2	
PHF (0,88-0,98)	PHF	1,0	

FREEWAY FLOW RATE

Total Flow Rate	V_F	1501	Veque/h
Adjustment for Heavy Vehicles	f_{HV}	0,94	
Adjustment for Population Factor	f_P	1,00	

RAMP INPUT DATA

Total hourly Volume	V_R	7	veicoli/h
% Heavy Vehicles Trucks	$P_{R TRUCKS}$	14%	
% Heavy Vehicles RVs	$P_{R RVs}$	0%	
Numbers Lanes	N_R	1	
Passenger Car Equivalentents for Trucks	E_T	1,5	
Passenger Car Equivalentents for RVs	E_R	1,2	
PHF (0,88-0,98)	PHF	1,0	
FFS of the ramp at the junction point	S_{FR}	80	km/h
Lenght acceleration lane (continuous and dash lane)	L_A	80	m

RAMP FLOW RATE

Total Flow Rate	V_R	8	Veque/h
Adjustment for Heavy Vehicles	f_{HV}	0,93	
Adjustment for Population Factor	f_P	1,00	

CAPACITY CHECKPOINT OF FREEWAY

Flow rate upstream	V_F	1501	Veque/h
Capacity of upstream segment	C_F	4800	Veque/h
Necessary condition: $V_F < C_F$		OK	
Flow rate downstream	V_{FO}	1509	Veque/h
Capacity of downstream segment	C_{FO}	4800	Veque/h
Necessary condition: $V_{FO} < C_{FO}$		OK	

CAPACITY CHECKPOINT OF RAMP

Ramp flow rate	V_R	8	Veque/h
Capacity ramp	C_R	2000	Veque/h
Necessary condition: $V_R < C_R$		OK	

CAPACITY CHECKPOINT OF RAMP JUNCTION INFLUENCE AREA

Flow rate entering the ramp influence area	V_{R12}	1509	Veque/h
Max desirable flow rate entering merge influence area	d_{R12}	4600	Veque/h
Desiderable condition: $V_{R12} < d_{R12}$		OK	

ESTIMATE DENSITY

Ramp Influence Area Density	D_R	9,7	Veque/km/ln
-----------------------------	-------	-----	-------------

DETERMINE LEVEL OF SERVICE

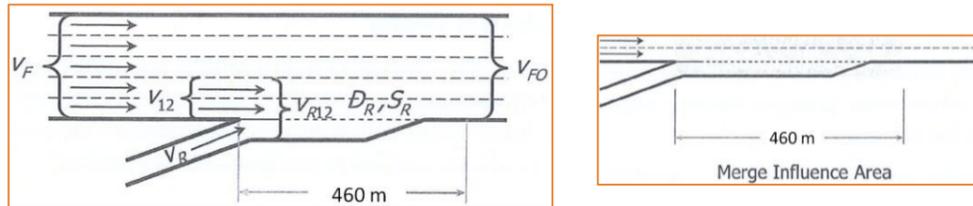
Checkpoint conditions	OK
LOS	LOS B

HCM 2010 CALCOLO LEVEL OF SERVICE
FREEWAY - MULTILANE HIGHWAY - COLLECTOR/DISTRIBUTION ROAD
ON-RAMP

Oggetto Immissione nord nuovo svincolo di Idice su Complanare Nord

GENERAL INFO

AUTOSTRADA Complanare Nord
DIREZIONE Bologna
NOTE Scenario progettuale 2025
Ora di Punta 8-9 del giorno feriale medio del periodo neutro



BASE CONDITIONS AND LIMITATIONS OF METHODOLOGY

Good Weather Good Visibility No Incidents No Accidents No Work Zone
No Pavement Deterioration FFS of mainline freeway = 90/120 km/h Min number of mainline freeway lanes = 2
Min Lanes width = 3 m No Extended bridge segment No Extended tunnel segment
No upstream queuing on a segment No ITS No oversaturated condition $V >= C$

FREEWAY INPUT DATA

Total hourly Volume	V_F	1637	veicoli/h
% Heavy Vehicles Trucks	$P_{F TRUCKS}$	12%	
% Heavy Vehicles RVs	$P_{F RVs}$	0%	
Numbers Lanes	N_F	2	
Width Lanes	L_{lanes}	3,5	m
Right-side Lateral Clearance	L_r	1,8	m
Series of grade succession (yes/no)		no	text
Grade Methodology (Average Grade Technique/General Terrain/Specific Grade)		General T.	text
If General Terrain: Level, Rolling, Mountainous		Level	
Grade	i	0%	
Passenger Car Equivalents for Trucks	E_T	1,5	
Passenger Car Equivalents for RVs	E_R	1,2	
PHF (0,88-0,98)	PHF	1,0	

FREEWAY FLOW RATE

Total Flow Rate	V_F	1732	Ve/h
Adjustment for Heavy Vehicles	f_{HV}	0,95	
Adjustment for Population Factor	f_P	1,00	

RAMP INPUT DATA

Total hourly Volume	V_R	515	veicoli/h
% Heavy Vehicles Trucks	$P_R TRUCKS$	12%	
% Heavy Vehicles RVs	$P_R RVs$	0%	
Numbers Lanes	N_R	1	
Passenger Car Equivalents for Trucks	E_T	1,5	
Passenger Car Equivalents for RVs	E_R	1,2	
PHF (0,88-0,98)	PHF	1,0	
FFS of the ramp at the junction point	S_{FR}	80	km/h
Lenght acceleration lane (continuous and dash lane)	L_A	150	m

RAMP FLOW RATE

Total Flow Rate	V_R	546	Ve/h
Adjustment for Heavy Vehicles	f_{HV}	0,94	
Adjustment for Population Factor	f_P	1,00	

CAPACITY CHECKPOINT OF FREEWAY

Flow rate upstream	V_F	1732	Ve/h
Capacity of upstream segment	C_F	4800	Ve/h
Necessary condition: $V_F < C_F$		OK	
Flow rate downstream	V_{FO}	2278	Ve/h
Capacity of downstream segment	C_{FO}	4800	Ve/h
Necessary condition: $V_{FO} < C_{FO}$		OK	

CAPACITY CHECKPOINT OF RAMP

Ramp flow rate	V_R	546	Ve/h
Capacity ramp	C_R	2000	Ve/h
Necessary condition: $V_R < C_R$		OK	

CAPACITY CHECKPOINT OF RAMP JUNCTION INFLUENCE AREA

Flow rate entering the ramp influence area	V_{R12}	2278	Ve/h
Max desirable flow rate entering merge influence area	d_{R12}	4600	Ve/h
Desiderable condition: $V_{R12} < d_{R12}$		OK	

ESTIMATE DENSITY

Ramp Influence Area Density	D_R	12,4	Ve/km/ln
-----------------------------	-------	------	----------

DETERMINE LEVEL OF SERVICE

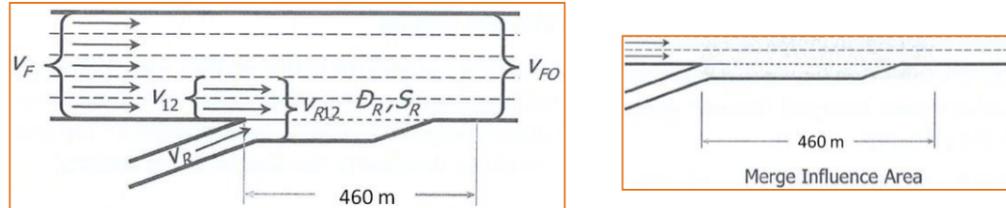
Checkpoint conditions	OK
LOS	LOS B

HCM 2010 CALCOLO LEVEL OF SERVICE
FREEWAY - MULTILANE HIGHWAY - COLLECTOR/DISTRIBUTION ROAD
ON-RAMP

Oggetto Immissione nord nuovo svincolo di Ponte Rizzoli su Complanare

GENERAL INFO

AUTOSTRADA Complanare Nord
DIREZIONE Bologna
NOTE Scenario progettuale 2025
Ora di Punta 8-9 del giorno feriale medio del periodo neutro



BASE CONDITIONS AND LIMITATIONS OF METHODOLOGY

Good Weather Good Visibility No Incidents No Accidents No Work Zone
No Pavement Deterioration FFS of mainline freeway = 90/120 km/h Min number of mainline freeway lanes = 2
Min Lanes width = 3 m No Extended bridge segment No Extended tunnel segment
No upstream queuing on a segment No ITS No oversaturated condition $V >= C$

FREEWAY INPUT DATA

Total hourly Volume	V_F	469	veicoli/h
% Heavy Vehicles Trucks	$P_{F TRUCKS}$	16%	
% Heavy Vehicles RVs	$P_{F RVs}$	0%	
Numbers Lanes	N_F	2	
Width Lanes	L_{lanes}	3,5	m
Right-side Lateral Clearance	L_r	1,8	m
Series of grade succession (yes/no)		no	text
Grade Methodology (Average Grade Technique/General Terrain/Specific Grade)		General T.	text
If General Terrain: Level, Rolling, Mountainous		Level	
Grade	i	0%	
Passenger Car Equivalent for Trucks	E_T	1,5	
Passenger Car Equivalent for RVs	E_R	1,2	
PHF (0,88-0,98)	PHF	1,0	

FREEWAY FLOW RATE

Total Flow Rate	v_F	506	Ve/h
Adjustment for Heavy Vehicles	f_{HV}	0,93	
Adjustment for Population Factor	f_P	1,00	

RAMP INPUT DATA

Total hourly Volume	V_R	1190	veicoli/h
% Heavy Vehicles Trucks	$P_{R TRUCKS}$	10%	
% Heavy Vehicles RVs	$P_{R RVs}$	0%	
Numbers Lanes	N_R	1	
Passenger Car Equivalent for Trucks	E_T	1,5	
Passenger Car Equivalent for RVs	E_R	1,2	
PHF (0,88-0,98)	PHF	1,0	
FFS of the ramp at the junction point	S_{FR}	80	km/h
Lenght acceleration lane (continuous and dash lane)	L_A	150	m

RAMP FLOW RATE

Total Flow Rate	v_R	1250	Ve/h
Adjustment for Heavy Vehicles	f_{HV}	0,95	
Adjustment for Population Factor	f_P	1,00	

CAPACITY CHECKPOINT OF FREEWAY

Flow rate upstream	v_F	506	Ve/h
Capacity of upstream segment	C_F	4800	Ve/h
Necessary condition: $v_F < C_F$		OK	
Flow rate downstream	v_{FO}	1755	Ve/h
Capacity of downstream segment	C_{FO}	4800	Ve/h
Necessary condition: $v_{FO} < C_{FO}$		OK	

CAPACITY CHECKPOINT OF RAMP

Ramp flow rate	v_R	1250	Ve/h
Capacity ramp	C_R	2000	Ve/h
Necessary condition: $v_R < C_R$		OK	

CAPACITY CHECKPOINT OF RAMP JUNCTION INFLUENCE AREA

Flow rate entering the ramp influence area	v_{R12}	1755	Ve/h
Max desirable flow rate entering merge influence area	d_{R12}	4600	Ve/h
Desiderable condition: $v_{R12} < d_{R12}$		OK	

ESTIMATE DENSITY

Ramp Influence Area Density	D_R	9,6	Ve/km/ln
-----------------------------	-------	-----	----------

DETERMINE LEVEL OF SERVICE

Checkpoint conditions	OK
LOS	LOS B