



Provincia di Bologna

Provincia di Bologna

Studio di fattibilità trasportistico corridoio Imola-Bologna

[2119_AT]



Relazione

20.04.2009



Indice

1	Premessa	4
2	La zonizzazione	6
3	Lo stato attuale	10
3.1	La domanda.....	10
3.1.1	<i>I dati impiegati per l'aggiornamento della domanda</i>	10
3.1.2	<i>Aggiornamento/calibrazione delle matrici</i>	33
3.2	L'offerta.....	37
3.3	L'interazione domanda/offerta	38
4	Lo scenario base al 2024	40
4.1	Il Piano della Mobilità Provinciale	40
4.2	Convenzione ANAS-Società Autostrade sull'infrastrutturazione del corridoio Imola-Bologna.....	42
4.3	Lo scenario base al 2024: l'offerta.....	42
4.4	Gli scenari al 2024: la domanda	44
5	Gli scenari alternativi di progetto	54
5.1	Le ipotesi infrastrutturali.....	54
5.1.1	<i>Viabilità autostradale</i>	54
5.1.2	<i>Le ipotesi di infrastrutturazione del corridoio Imola-Bologna</i>	56
5.2	Gli scenari	68
5.2.1	<i>Gli scenari di breve periodo</i>	68
5.2.2	<i>Gli scenari di lungo periodo (al 2024)</i>	72
5.3	Lo screening degli scenari	77
5.3.1	<i>Il funzionamento della rete stradale</i>	77
5.3.2	<i>L'uso della rete autostradale</i>	81
5.3.3	<i>L'uso della via Emilia e delle sue varianti</i>	85
5.3.4	<i>Indicazioni per la fase di affinamento progettuale</i>	86



6	Lo scenario di minima	95
6.1	Gli interventi	95
6.1.1	<i>Ponte Rizzoli</i>	<i>97</i>
6.1.2	<i>Castel San Pietro</i>	<i>97</i>
6.1.3	<i>Toscanella</i>	<i>98</i>
6.2	Interazione domanda-offerta e confronto con gli altri scenari	99
6.2.1	<i>Lo scenario di minima nel breve periodo</i>	<i>99</i>
6.2.2	<i>Lo scenario di minima nel lungo periodo.....</i>	<i>106</i>
6.3	Influenza potenziale degli interventi sull'incidentalità nel corridoio	114
6.4	I costi.....	117
6.4.1	<i>I costi parametrici attualizzati e il quadro economico di spesa</i>	<i>118</i>
6.4.2	<i>Stima della spesa complessiva per gli interventi</i>	<i>120</i>
6.5	Considerazioni di sintesi	124
	ALLEGATO A - I costi standardizzati delle Opere Pubbliche	126
	Metodo per la determinazione dei costi standard per le opere pubbliche.....	126
	<i>Stato di avanzamento della ricerca</i>	<i>129</i>
	La determinazione dei Costi Standardizzati per la categoria di opere strade e autostrade... 131	
	<i>Introduzione</i>	<i>131</i>
	<i>Il caso di studio: strade e autostrade.....</i>	<i>133</i>
	<i>Definizioni e Simboli</i>	<i>136</i>
	<i>Definizione dell'opera standard e determinazione del costo standardizzato</i>	<i>139</i>
	<i>Costi di costruzione medi ipotizzati per ciascuna AFO e per categoria di strada</i>	<i>139</i>



1 Premessa

Il presente studio di fattibilità riguarda la definizione di un nuovo collegamento Est-Ovest all'interno del Corridoio infrastrutturale tra i Comuni di San Lazzaro e Imola. Esso prende le mosse dalla visione proposta dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) e successivamente dettagliata nella variante al PTCP denominata Piano della Mobilità Provinciale (PMP) adottata il 6 maggio 2008.

Il potenziamento stradale si colloca a sua volta nel più complesso ed articolato assetto del corridoio multimodale Imola-Bologna che costituisce parte integrante del sistema tangenziale-autostradale del nodo di Bologna, elemento, quest'ultimo, strategico nel funzionamento dello scenario multimodale proposto dal PTCP e dettagliato dal PMP nella logica della perequazione di corridoio tra differenti modalità di trasporto. Questa premessa vale da sola per intuire le implicazioni dell'intervento e la necessità di studiarne l'impatto, sotto il profilo funzionale e trasportistico, secondo un approccio multiscala e multiobiettivo.

Le criticità emerse sin dalla redazione del PTCP e successivamente della sua variante PMP hanno portato a prevedere che "il nuovo collegamento Bologna-Imola, potrà avvenire, attraverso la realizzazione della 4° corsia dell'autostrada A14 o del completamento della complanare". Successivamente, l'ipotesi di potenziamento dell'autostrada fra Bologna ed il raccordo con Ravenna è stato confermato ed inserito nella nuova Convenzione di ANAS e Società autostrade del 2008 e recepita anche nei Documenti Preliminari del PSC Confederato del Nuovo Circondario Imolese.

Su queste premesse lo Studio di Fattibilità ha inquadrato gli interventi esaminati in uno scenario più ampio e complesso all'interno della soluzione del nodo autostradale bolognese che vede, nella realizzazione del Passante Nord e nella banalizzazione del sistema tangenziale-autostrade attuale, l'occasione per una gestione complessiva del sistema infrastrutturale, evitando così possibili fenomeni di aggiramento delle barriere e quindi un uso improprio della viabilità ordinaria.

La caratura degli interventi considerati è tale da richiedere la previsione di un'attuazione per fasi successive in cui il transitorio, in particolare nelle more della realizzazione del Passante Nord, può avere una durata di diversi anni. Ciò ha richiesto, di fatto, una duplicazione delle analisi svolte, conside-



rando l'assetto infrastrutturale al contorno rispettivamente con e senza la realizzazione del Passante Nord.

Le peculiarità del contesto attraversato hanno richiesto infine un'analisi multiscala capace di far emergere il funzionamento e le criticità dei diversi sottosistemi, a partire dall'autostrada con i suoi caselli esistenti e di previsione, attraverso il completamento della Complanare Nord per giungere alla SS9 via Emilia con i suoi attraversamenti urbani.



2 La zonizzazione

La zonizzazione adottata per il presente studio costituisce un affinamento di quella messa a punto per il Piano della Mobilità Provinciale della Provincia di Bologna.

Tale zonizzazione prevedeva la suddivisione del territorio provinciale in 261 zone, di cui:

- 116 zone interne al comune di Bologna, ottenute come aggregazione di sezioni censuarie,
- 145 zone nel restante territorio provinciale, coincidenti con i comuni o con una partizione di essi nel caso in cui all'interno di uno stesso comune siano presenti più di un centro abitato significativo, un'area industriale o più di una fermata del SFM.

La zonizzazione era completata da 25 zone esterne, di cui:

- 19 zone appartenenti ad una prima fascia esterna al territorio provinciale il cui collegamento è garantito dalla viabilità extraurbana principale,
- 6 zone rappresentative dei restanti comuni italiani collegati tramite viabilità autostradale.

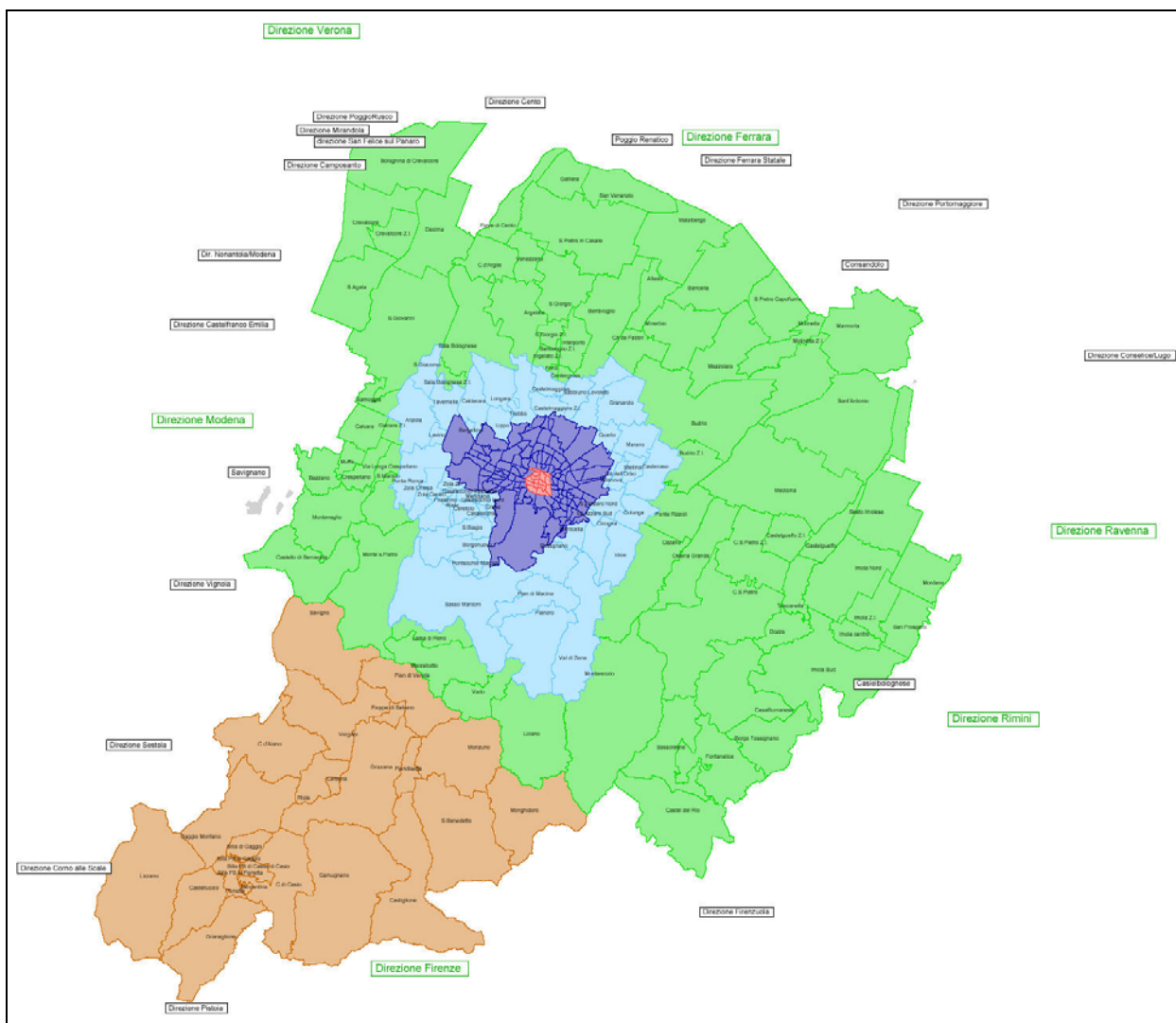


Figura 1. Zonizzazione della provincia di Bologna – fonte PMP

Rispetto alla zonizzazione adottata dal PMP, l'Ufficio Tecnico della Provincia di Bologna aveva già provveduto ad operare un affinamento, consistente nella disaggregazione di alcune zone, localizzate prevalentemente nella pianura a nord di Bologna. Se ne riporta un elenco nella tabella seguente.

Tabella 1. Affinamento zonizzazione PMP

Comune PMP	Zona PMP	Zona Ufficio Tecnico Provincia di Bologna
Argelato	Centergross	Nuovo Polo Funzionale
		Centergross espansione
		Centergross_SP3
		Centergross_SP45
	Argelato Z.I.	Argelato Z.I.
		Funo campagna
		Funo nord



Comune PMP	Zona PMP	Zona Ufficio Tecnico Provincia di Bologna
Baricella	Baricella	Baricella
		San gabriele
Bentivoglio	Interporto	S.Maria in Duno
		Interporto
		Castagnolino
	Bentivoglio	Bentivoglio
		Bentivoglio Z.I.
		S.Marino di Bentivoglio
		Bentivoglio espansione
Castel d'Argile	C.d'Argile	Castel d'Argile Z.I.
		Castel d'Argile
Castel Maggiore	Castelmaggiore	Castel Maggiore Est
		Castel Maggiore Ovest
	Castelmaggiore Z.I.	Castel Maggiore Z.I. Ovest
		Castel Maggiore Z.I. Est
Granarolo dell'Emilia	Lovoletto	Lovoletto
		Cadriano
Malalbergo	Malalbergo	Malalbergo
		Altedo espansione
	Altedo	Altedo Z.I.
		Casoni
		Altedo
Minerbio	Minerbio	Minerbio
		Minerbio Z.I. 1
		Zuccherificio
	Cà de Fabbri	Minerbio Z.I. 2
		Cà de Fabbri
Sala Bolognese	Sala Bolognese	Sala Bolognese
		Padulle
S.Pietro in Casale	S.Pietro in Casale	S.Pietro in Casale
		S.Pietro in casale espansione

La zonizzazione adottata in tutti gli scenari recepisce interamente l'affinamento proposto dalla Provincia nell'area nord bolognese, mentre è stato valutato sufficiente il livello di disaggregazione della zonizzazione all'interno del corridoio oggetto di studio.

Risultano complessivamente 309 zone, di cui:

- 284 interne alla provincia di Bologna, con 116 zone interne al comune di Bologna e 26 interne al corridoio oggetto di studio,
- 19 direttrici esterne collegate alla provincia tramite viabilità ordinaria,
- 6 direttrici esterne collegate alla provincia tramite viabilità autostradale.



Una rappresentazione della zonizzazione è riportata nell'immagine seguente.

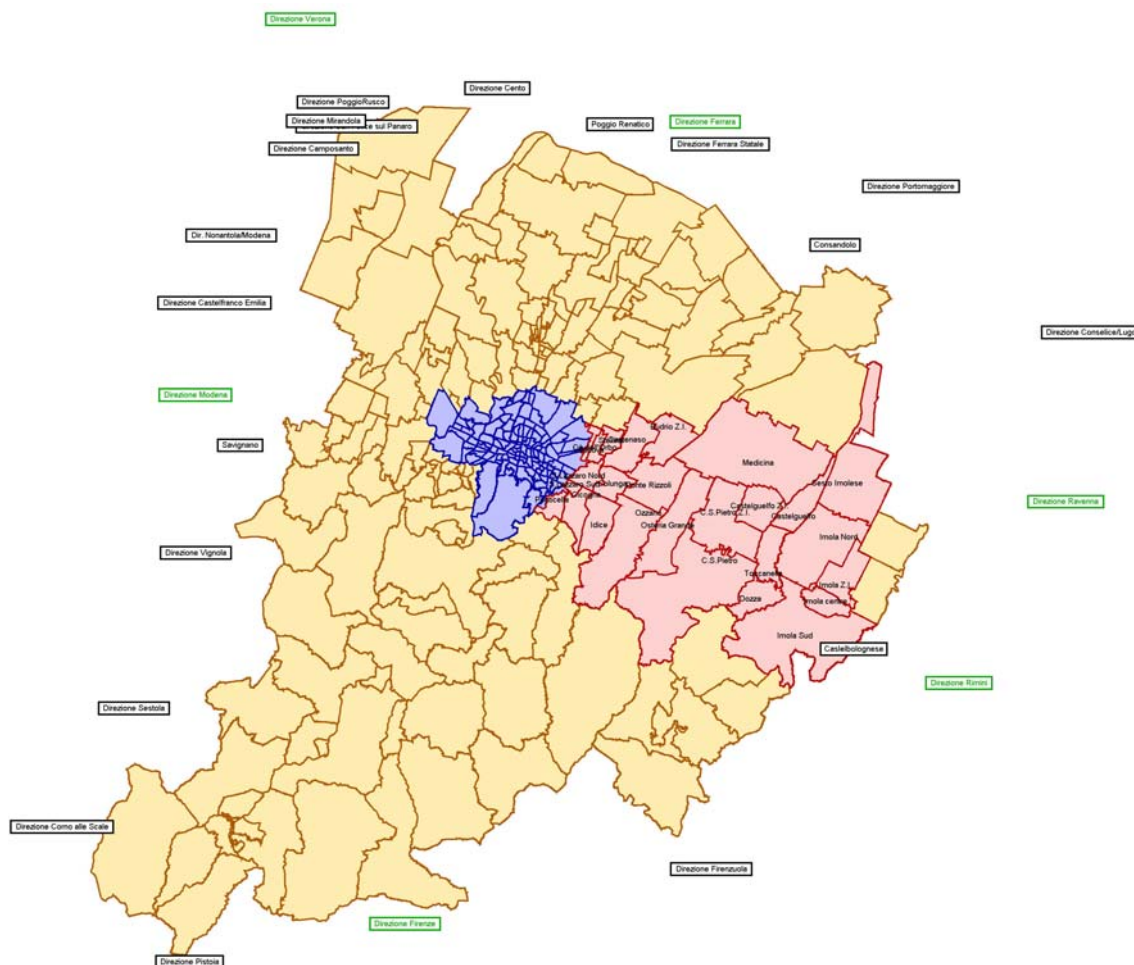


Figura 2. Zonizzazione



3 Lo stato attuale

3.1 La domanda

Per la ricostruzione della domanda attuale di veicoli leggeri e pesanti relativa all'ora di punta del mattino (8:00-9:00) di un giorno ferialo ordinario sono state assunte quali punti di partenza le matrici fornite dall'Ufficio Tecnico della Provincia di Bologna, che aveva già provveduto ad operare un aggiornamento delle matrici impiegate per il PMP e a renderle compatibili con la nuova zonizzazione nell'area di pianura a nord di Bologna.

La necessità di operare ulteriormente sulle matrici di domanda nasce da un lato dall'esigenza di riportare il livello di aggiornamento dello scenario al 2009, dall'altro dell'esigenza di passare dalla scala provinciale alla scala di corridoio.

Le matrici sono state quindi aggiornate e calibrate relativamente a due componenti di domanda:

- il traffico che interessa le zone del corridoio, sulla base dei dati ottenute dalle indagini di campo effettuate a supporto del presente studio,
- la componente autostradale relativa all'intero territorio provinciale, sulla base dei dati forniti da Società Autostrade per l'Italia (dati ora di punta dei caselli) e dei dati Unioncamere (traffico di attraversamento).

3.1.1 I DATI IMPIEGATI PER L'AGGIORNAMENTO DELLA DOMANDA

Per la ricostruzione del quadro conoscitivo relativo all'area oggetto di studio, con particolare riferimento alla domanda che interessa l'area, sono stati, da un lato elaborati dati già disponibili, e dall'altro è stata effettuata una campagna di indagini integrative.

3.1.1.1 I rilievi di traffico della campagna indagini 2009

I rilievi sono stati effettuati su 21 sezioni stradali (la cui localizzazione è mostrata nella Figura 3), per un totale di 41 corsie. Per le sezioni dalla 1001A alla 1017B, la durata del rilievo è stato di 24 ore con inizio lunedì 02 febbraio 2009, mentre sulle restanti sezioni il rilievo ha avuto durata di 7 gg sem-



pre a partire da lunedì 02 febbraio 2009. In entrambi i casi il rilievo è stato effettuato impiegando apparecchiature contatraffico automatiche (contatori radar Techtronic Compact-1000 JR Portatile e contatori a induzione magnetica NU-Metrics NC-97) e per la classificazione dei veicoli sono state adottate le medesime classi di velocità e lunghezza adottate dalla Provincia nelle precedenti campagne di rilievo.

L'elenco delle sezioni e le informazioni di dettaglio (ID, Strada, Da, A, Numero corsie, Data inizio conteggio) sono indicate nella Tabella 2 di seguito riportata.

Tabella 2. Descrizione sezioni di rilievo

Sezione	Strada	Da	A	Corsie	Data conteggio
1001A	SS9 Via Emilia	San Lazzaro di Savena	Idice	1	02-feb-09
1001B	SS9 Via Emilia	Idice	San Lazzaro di Savena	1	02-feb-09
1002A	SS9 Via Emilia	Via San Cristoforo	Via dell'Ambiente	1	02-feb-09
1002B	SS9 Via Emilia	Via dell'Ambiente	Via San Cristoforo	1	02-feb-09
1003A	SS9 Via Emilia	Via dei Billi	rotatoria	1	02-feb-09
1003B	SS9 Via Emilia	rotatoria	Via dei Billi	1	02-feb-09
1004A	Via Tolara di Sotto	Via Bertella	Via Gorgara	1	02-feb-09
1004B	Via Tolara di Sotto	Via Gorgara	Via Bertella	1	02-feb-09
1005A	Via Tolara di Sotto	rotatoria	Via Piemonte	1	02-feb-09
1005B	Via Tolara di Sotto	Via Piemonte	rotatoria	1	02-feb-09
1006A	SS9 Via Emilia	Via Stradello Maggio	Via San Giorgio	1	02-feb-09
1006B	SS9 Via Emilia	Via San Giorgio	Via Stradello Maggio	1	02-feb-09
1007A	Via San Giovanni	Via Stradelli Guelfi	Via Sicilia	1	01-feb-09
1007B	Via San Giovanni	Via Sicilia	Via Stradelli Guelfi	1	01-feb-09
1008A	SS9 Via Emilia Ponente	Via Scania	Via E. Torricelli	1	01-feb-09
1008B	SS9 Via Emilia Ponente	Via E. Torricelli	Via Scania	1	01-feb-09
1009A	SS9 Via Emilia Levante	Via Oriani	Via Riniera	1	02-feb-09
1009B	SS9 Via Emilia Levante	Via Riniera	Via Oriani	1	02-feb-09
1010A	Via Cova	Via San Carlo	Via Emilia Ponente	1	02-feb-09
1010B	Via Cova	Via Emilia Ponente	Via San Carlo	1	02-feb-09
1011A	SS9 Via Emilia	Via Vigne Nuove	Via Calanco	1	02-feb-09
1011B	SS9 Via Emilia	Via Calanco	Via Vigne Nuove	1	02-feb-09
1012A	Via di Mezzo	Via Canonica	Via Bonora	1	02-feb-09
1012B	Via di Mezzo	Via Bonora	Via Canonica	1	02-feb-09
1013A	SS9 Via Emilia Ponente	Via Montecatone di Dozza	Via Piratello	1	02-feb-09
1013B	SS9 Via Emilia Ponente	Via Piratello	Via Montecatone di Dozza	1	02-feb-09
1014A	SS9 Via Emilia Ponente	Via Piratello	Via Roncaglie	1	01-feb-09
1014B	SS9 Via Emilia Ponente	Via Roncaglie	Via Piratello	1	01-feb-09
1015A	Strada Prov. Selice	svincolo Imola	Via Lasie	1	02-feb-09
1015B	Strada Prov. Selice	Via Lasie	svincolo Imola	1	02-feb-09
1016A	Arco	nuova viabilità SP19	Via San Carlo	1	02-feb-09
1017A	Via San Carlo	rotatoria	Via Fornace	1	02-feb-09

Sezione	Strada	Da	A	Corsie	Data conteggio
1017B	Via San Carlo	Via Fornace	rotatoria	1	02-feb-09
1018A	Via Stradelli Guelfi	Via Pedagna	Via Bertella	1	02-feb-09
1018B	Via Stradelli Guelfi	Via Bertella	Via Pedagna	1	02-feb-09
1019A	SS9 Via Emilia	rotatoria	Via Casetti Boni	1	02-feb-09
1019B	SS9 Via Emilia	Via Casetti Boni	rotatoria	1	02-feb-09
1020A	SS9 Via Emilia Levante	Via del Confine	Via IV Novembre	1	02-feb-09
1020B	SS9 Via Emilia Levante	Via IV Novembre	Via del Confine	1	02-feb-09
1021A	complanare sud	uscita complanare sud	rotatoria	2	02-feb-09



Figura 3. Localizzazione sezioni di rilievo

Rilievo settimanale dei flussi veicolari

Per quanto riguarda i rilievi settimanali, ogni rilievo è stato effettuato per 7 giorni continuativi su **4 sezioni bidirezionali** (sezioni stradali dalla 1018 alla 1021), ad intervalli di rilievo di 1h per poter descrivere l'andamento del traffico in una settimana significativa (scelta in assenza di giorni di vacanza scolastica, festivi o prefestivi) sul corridoio. La localizzazione delle sezioni da rilevare è stata concordata con gli Uffici Provinciali; nelle immagini seguenti viene riportato il dettaglio della localizzazione delle 4 sezioni.

Localizzazione sezioni per rilievo settimanale e indagine cordone

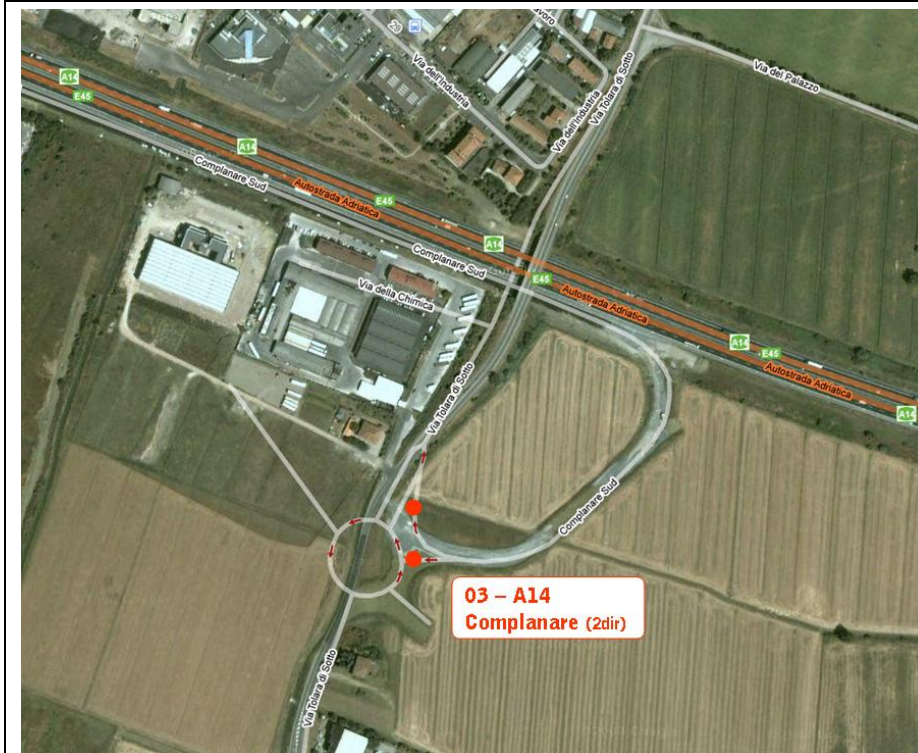


Inquadramento generale sezioni per rilievo settimanale (1 di 2)



Inquadramento generale sezioni per rilievo settimanale (2 di 2)

Localizzazione sezioni per rilievo settimanale e indagine cordonale

**Sezione 03 Uscita Complanare:**

Rilievo settimanale sui due bracci di immissione su via Tolara (dir Nord e dir. Sud)

**Sezione 04 via Emilia tra Toscanella e Castel San Pietro:**

Rilievo settimanale bidirezionale

I risultati delle indagini settimanali nelle quattro sezioni sono sinteticamente riportati nel Grafico

1.

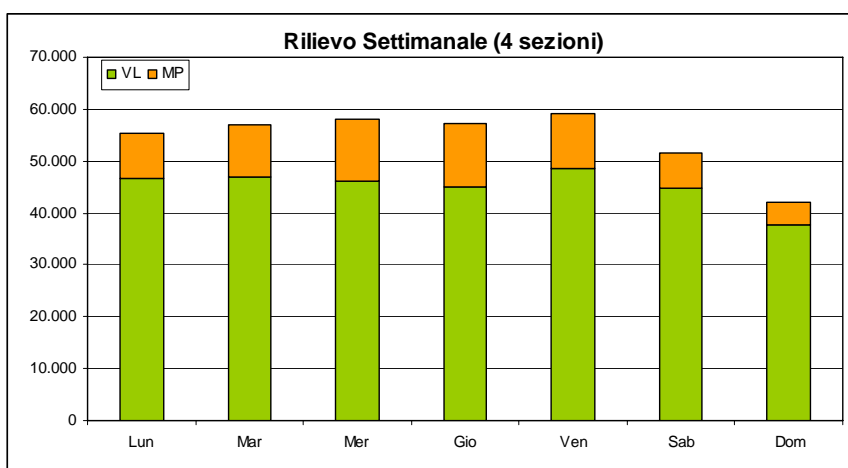


Grafico 1. Andamento settimanale dei flussi

Il giorno meno "carico" è la domenica seguita dal sabato, mentre gli altri giorni presentano livelli di traffico simili nel totale differendo nella percentuale dei mezzi pesanti, che è maggiore nei giorni centrali della settimana.

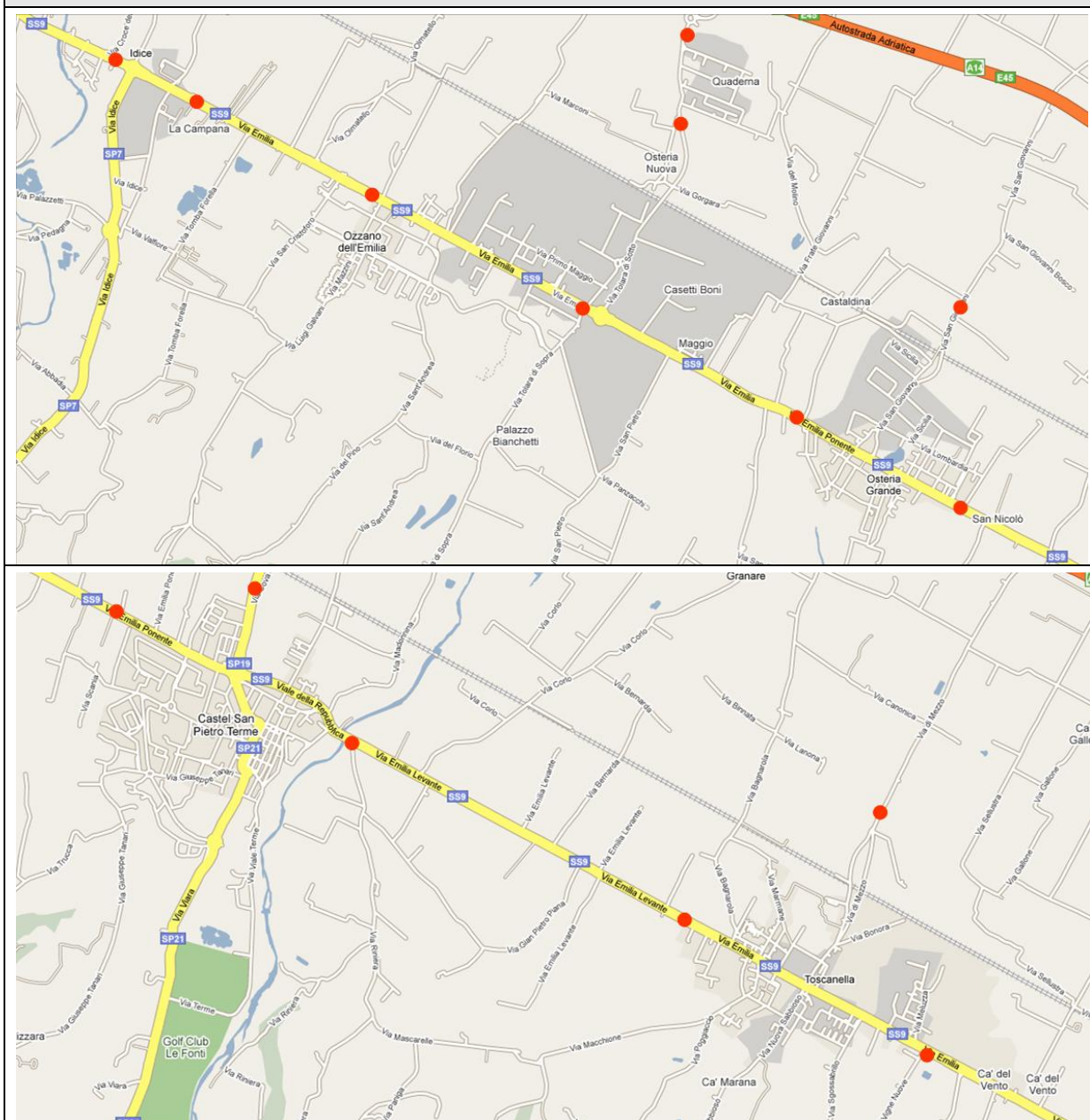
Rilievo giornaliero dei flussi veicolari in ingresso ai centri principali

Per le sezioni dalla 1001 alla 1017, posizionate sulle viabilità principali in ingresso e uscita dei centri principali della via Emilia e delle viabilità a questa ortogonali, è stato svolto un rilievo di 24 ore. Il rilievo è stato effettuato il 1 e il 2 febbraio ed ha interessato 17 sezioni bidirezionali con intervalli di rilievo di 15' e classificazione dei veicoli in classi di velocità e lunghezza identiche a quelle adottate dalla Provincia nelle precedenti campagne di rilievo.

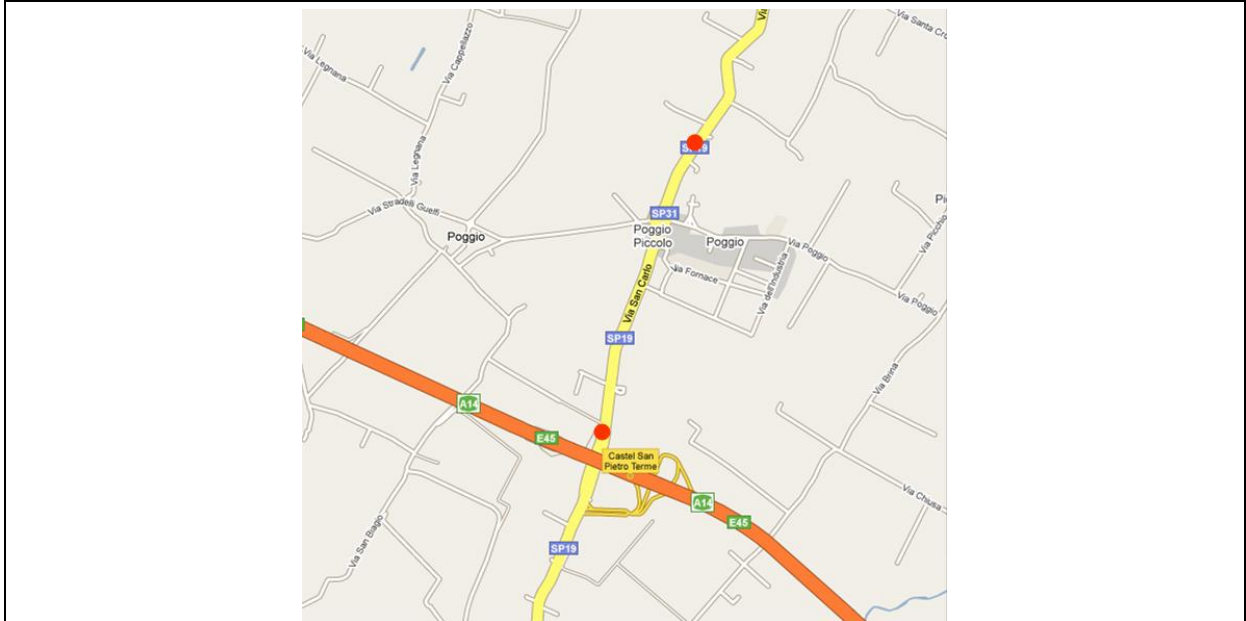
L'ubicazione delle sezioni, che è stata concordata con gli Uffici Provinciali, viene riportata nelle immagini seguenti.



Localizzazione delle sezioni di rilievo giornaliero



Localizzazione delle sezioni di rilievo giornaliero



Nel grafico seguente si riporta la cumulata dei flussi nelle 24 ore su tutte le sezioni indagate (17 giornaliere+4 settimanali).

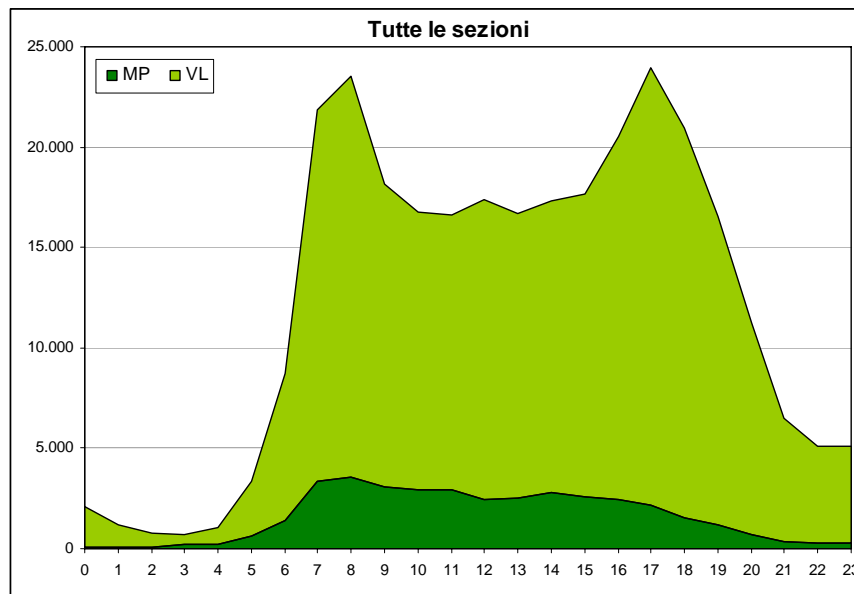


Grafico 2. Cumulata dei flussi delle sezioni di rilievo giornaliero

Per quanto riguarda i veicoli leggeri è evidente la presenza di due picchi nelle ore diurne, uno mattutino e uno pomeridiano; i veicoli pesanti mostrano invece un andamento più uniforme nelle ore diurne.

I dati di rilievo confermano la scelta operata in sede di redazione del PMP di impiegare per le simulazioni la fascia oraria 8.00-9.00.

3.1.1.2 Le indagini cordonali

Al fine di ricostruire la mobilità del corridoio Imola-Bologna potenzialmente interessata ad impegnare la rete autostradale-tangenziale, sono state effettuate indagini cordonali, con interviste Origine/Destinazione ai conducenti di veicoli leggeri e pesanti, su **due sezioni stradali** rappresentative dell'intero corridoio, individuate in accordo con gli Uffici Provinciali.

La localizzazione delle sezioni è stata individuata sulle due principali arterie del corridoio in accesso e in uscita da Bologna: sulla SS9 (Via Emilia) fra Ozzano e Osteria Grande e sulla SP31 (Stradelli Guelfi) all'altezza di Ponte Rizzoli.

La localizzazione esatta delle due sezioni stradali rilevate è mostrata nella Figura 4.



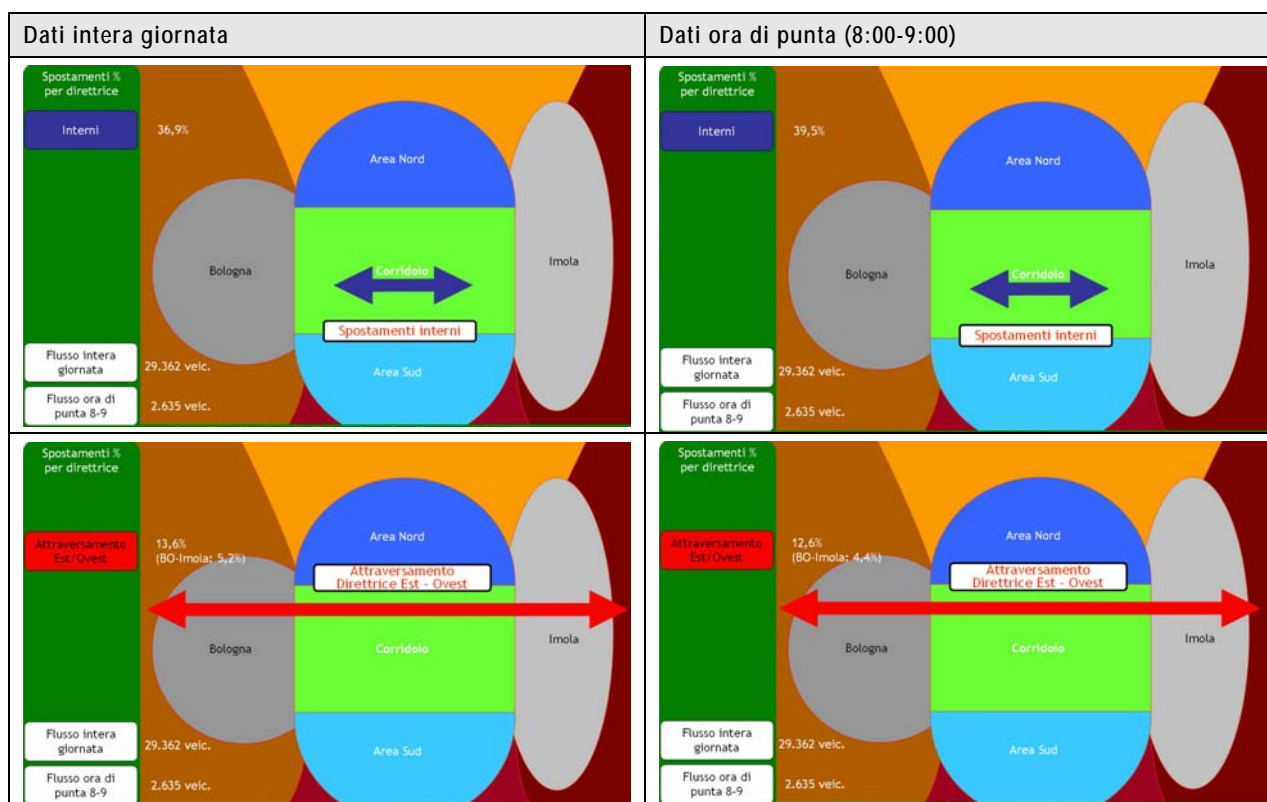
Figura 4. Localizzazione della sezioni di rilievo cordonali

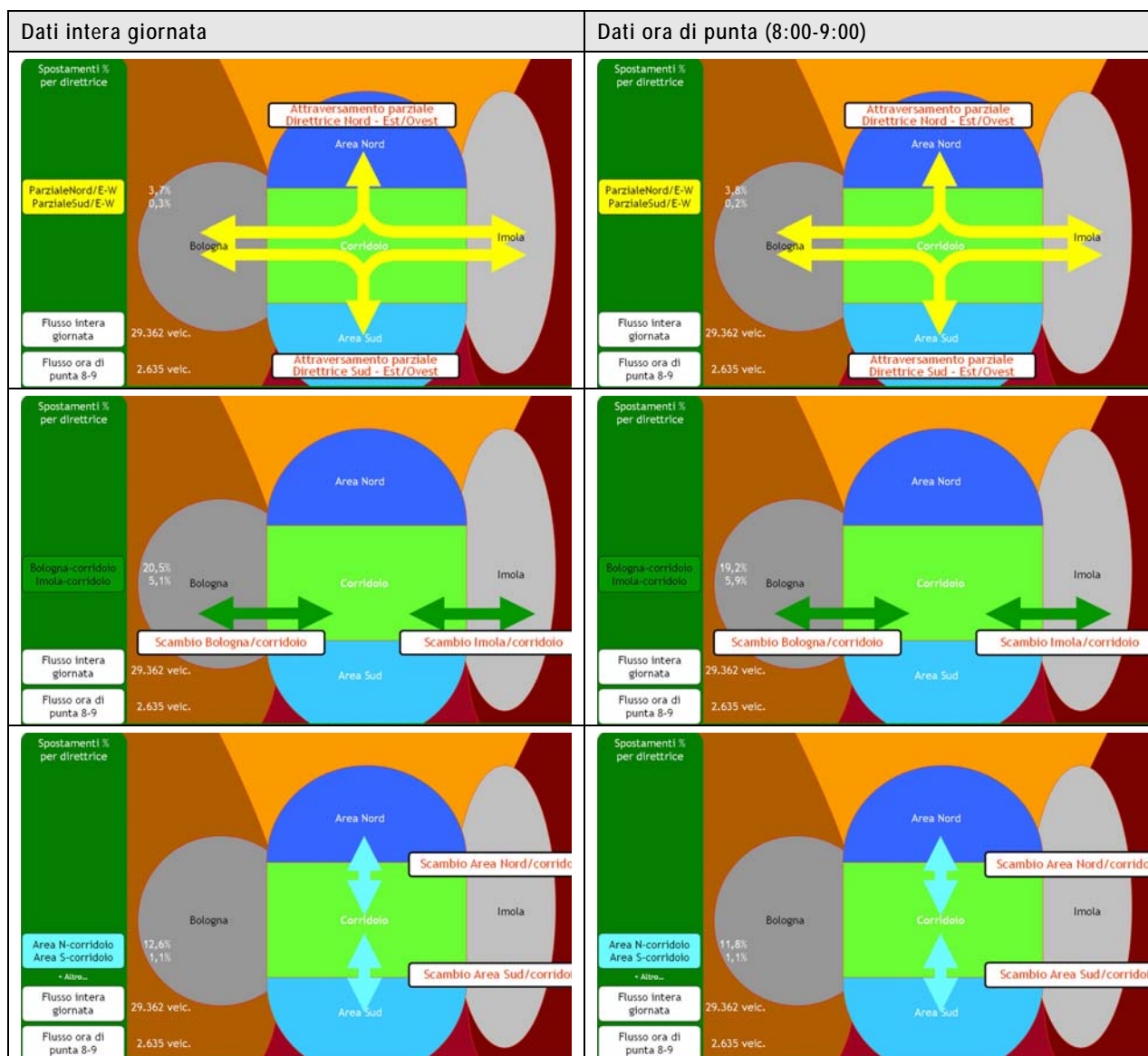
Entrambe le indagini si sono svolte per l'intero periodo diurno di una giornata feriale tipo (scelta sulla base dei rilievi di cui al punto precedente), e in particolare martedì 3 febbraio sulla via Emilia e mercoledì 4 febbraio sulla SP31 Stradelli Guelfi nella fascia oraria 7:00-19:00.

La modalità di svolgimento delle indagini ha richiesto l'assistenza delle Forze dell'Ordine (ai sensi dell' art. 11 c.2 del Nuovo CdS), che hanno arrestato i veicoli in modo da consentire ai rilevatori di somministrare un breve questionario ai conducenti. Il questionario è servito a raccogliere, sia per i veicoli leggeri che per i mezzi pesanti, le seguenti informazioni, relative allo spostamento in essere:

- Origine e Destinazione (a livello di civico per successiva geocodifica);
- Motivazioni e frequenza (settimanale e nel giorno);
- Orari e tempo di spostamento;
- Condizioni che avrebbero fatto preferire l'uso dell'infrastruttura autostradale (per spostamenti compatibili).

La geocodifica delle informazioni raccolte tramite i questionari ha consentito di ricostruire la tipologia del traffico che ha attraversato le sezioni luogo di indagine. Nelle immagini seguenti si riporta, sia per l'intera giornata che per l'ora di punta del mattino, un'elaborazione che evidenzia la tipologia di traffico in relazione ad un macrozonizzazione costituita da 5 ambiti interni all'area oggetto di studio (Bologna, Imola, corridoio, Area nord e area sud) più quattro direttrici esterne.





La maggior aliquota di spostamenti è quella interna al corridoio (poco meno del 40%); una percentuale abbastanza elevata è anche quella di scambio fra Bologna ed il corridoio (circa 20%); percentuali più basse, ma ancora significative sono quella di attraversamento del corridoio e quella di scambio fra l'area a nord del corridoio ed il corridoio stesso (rispettivamente 13% e 12% circa); decisamente più basse sono le percentuali di scambio tra Imola ed il corridoio (circa 5,5%) quelle di scambio con l'area a sud del corridoio (circa 1%) e quelle di attraversamento parziale del corridoio (circa 4% da/verso nord e circa 0,5% da/verso sud).

La Figura 5 mostra in maniera sintetica la distribuzione percentuale degli spostamenti relativa ai dati giornalieri e dell'ora di punta delle sezioni cordonali sia come totale delle due sezioni che singolarmente per ogni sezione.

	Intera giornata	Ora di punta 8-9	Via Emilia Ora di punta 8-9	Stradelli Guelfi Ora di punta 8-9
	29.362 veic.	2.635 veic.	1.329 veic.	1.306 veic.
Interni	36,9%	35,9%	61,5%	18,3%
Attraversamento Est/Ovest	13,6% (BO-Imola: 5,2%)	12,6% (BO-Imola: 4,4%)	6,1% (BO-Imola: 2,6%)	18,9% (BO-Imola: 6,2%)
Destinati corridoio	24,8%	27,5%	18,2%	36,6%
Originati corridoio	24,7%	20,3%	14,2%	26,3%

Figura 5. Sintesi dati sulle sezioni di rilievo cordonali

3.1.1.3 Rilievi provinciali

Per l'aggiornamento e la calibrazione della domanda sono stati presi in considerazione anche i dati del 2008 delle sezioni di rilievo provinciali ubicate all'interno del corridoio Imola-Bologna; delle 31 sezioni monodirezionali ne sono state prese in considerazione 25, perché per 6 sezioni erano disponibili dati più aggiornati relativi alla campagna indagine di febbraio 2009.

La Figura 6 mostra la localizzazione delle 31 sezioni di rilievo provinciali (in rosso le sezioni di cui si è tenuto conto nella calibrazione del modello, in viola quelle non considerate).



Figura 6. Localizzazione sezioni di rilievo provinciali

Di seguito si riportano i dati di rilievo dell'ora di punta delle 31 sezioni (in viola i dati non utilizzati per la calibrazione del modello).

**Tabella 3. Flussi dell'ora di punta nelle sezioni di rilievo provinciali**

Numero	Nome	Direzione	LG_8-9	MP_8-9
201	Vecchia S.Carlo	C.S.Pietro	304	13
202	Vecchia S.Carlo	Medicina	144	4
4101	Via Emilia Comune di Imola	Bologna	677	46
4102	Via Emilia Comune di Imola	Castel Bolognese	525	43
19001	SP 6 Budrio	Bologna	410	54
19002	SP 6 Budrio	Budrio	371	64
19101	SP 6 Budrio	Bologna	177	34
19102	SP 6 Budrio	Budrio	102	16
19201	SP 6 Budrio	Bologna	190	28
19202	SP 6 Budrio	Nord	124	27
20201	SP 19 Nuova S.Carlo	C.S.Pietro	208	36
20202	SP 19 Nuova s.Carlo	Medicina	141	22
20301	SP 19 San Carlo	C.S.Pietro	341	40
20302	SP 19 San Carlo	A14	719	79
20501	SP 30	Toscanella	80	5
20502	SP 30	Castel Guelfo	77	3
20601	SP 31	Castel Guelfo	140	7
20602	SP 31	Poggio Piccolo	324	14
21901	SP 610	Imola	107	26
21902	SP 610	Firenze	177	16
26903	Complanare	Imola	1.122	83
27001	SP 3	Medicina	360	28
27002	SP 3	Budrio	273	22
27101	SP 253	Ravenna	256	31
27102	SP 253	Bologna	177	25
27201	Selice Montanara	Sud	287	95
27202	Selice Montanara	Nord	445	76
27301	Via Emilia	Bologna	898	37
27302	Via Emilia	Imola	744	30
27401	SP 31	Castel Guelfo	338	18
27402	SP 31	Bologna	736	51

3.1.1.4 Il traffico ai caselli autostradali

I dati di rilievo relativi ai caselli autostradali sono stati forniti da Società Autostrada per l'Italia con riferimento alla giornata del 15/05/2008.



Figura 7. Localizzazione sezioni di rilievo ai caselli

**Tabella 4. Flussi dell'ora di punta nelle sezioni di rilievo ai caselli – 15/05/2008**

Numero	Nome	Direzione	LG_8-9	MP_8-9
136	Imola	uscita	727	257
139	Bologna San Lazzaro	ingresso	1.955	253
140	Bologna San Lazzaro	uscita	1.272	216
143	Altedo	ingresso	579	92
147	Bologna Borgo Panigale	ingresso	799	207
148	Bologna Borgo Panigale	uscita	749	218
149	Bologna Casalecchio	uscita	1.513	272
150	Bologna Casalecchio	ingresso	1.626	235
153	Rioveggio	ingresso	158	25
154	Rioveggio	uscita	83	43
20135	Imola	ingresso	884	308
20137	Castel San Pietro Terme	ingresso	712	159
20138	Castel San Pietro Terme	uscita	445	154
20141	Bologna Arcoveggio	ingresso	601	114
20142	Bologna Arcoveggio	uscita	1.356	160
20144	Altedo	uscita	197	86
20145	Bologna Interporto	ingresso	526	253
20146	Bologna Interporto	uscita	795	218
20151	Sasso Marconi	ingresso	686	105
20152	Sasso Marconi	uscita	330	81
20155	Pian del Voglio	ingresso	68	27
20156	Pian del Voglio	uscita	58	33
20157	Roncobilaccio	ingresso	39	38
20158	Roncobilaccio	uscita	28	39
30159	Bologna Fiera	ingresso	305	61
30160	Bologna Fiera	uscita	937	86

I dati relativi all'ora di punta del 15.05.2008 sono stati "riportati" alla stessa fascia del mese di Novembre (mese a cui si riferisce la matrice dell'ora di punta presente nel modello del PMP di Bologna) sulla base delle variazioni dei transiti mensili ai singoli caselli.

**Tabella 5. Flussi mensili 2008 nelle sezioni di rilievo ai caselli – Maggio e Novembre**

Numero	Nome	Direzione	LG Maggio	MP Maggio	LG Novembre	MP Novembre	Var._LG [%]	Var._MP [%]
136	Imola	uscita	249.831	83.763	239.599	74.423	-4%	-11%
139	Bologna San Lazzaro	ingresso	464.225	75.854	414.985	66.654	-11%	-12%
140	Bologna San Lazzaro	uscita	436.791	74.286	402.538	69.126	-8%	-7%
143	Altedo	ingresso	102.301	25.617	97.306	22.442	-5%	-12%
147	Bologna Borgo Panigale	ingresso	262.139	76.547	251.338	69.446	-4%	-9%
148	Bologna Borgo Panigale	uscita	273.168	78.599	245.788	68.182	-10%	-13%
149	Bologna Casalecchio	uscita	357.793	76.595	334.541	66.515	-6%	-13%
150	Bologna Casalecchio	ingresso	379.713	80.782	343.451	70.949	-10%	-12%
153	Rioveggio	ingresso	47.107	9.427	44.376	8.350	-6%	-11%
154	Rioveggio	uscita	50.299	10.089	44.218	9.008	-12%	-11%
20135	Imola	ingresso	260.996	83.702	240.029	72.381	-8%	-14%
20137	Castel San Pietro Terme	ingresso	180.778	44.270	169.883	39.672	-6%	-10%
20138	Castel San Pietro Terme	uscita	159.489	42.390	155.036	37.005	-3%	-13%
20141	Bologna Arcoveggio	ingresso	249.218	46.967	233.236	40.655	-6%	-13%
20142	Bologna Arcoveggio	uscita	281.872	49.306	281.782	45.804	0%	-7%
20144	Altedo	uscita	105.362	27.661	101.400	24.233	-4%	-12%
20145	Bologna Interporto	ingresso	167.108	79.603	155.834	71.144	-7%	-11%
20146	Bologna Interporto	uscita	154.427	75.915	149.109	68.709	-3%	-9%
20151	Sasso Marconi	ingresso	132.206	28.237	119.090	23.620	-10%	-16%
20152	Sasso Marconi	uscita	121.618	27.837	104.069	23.308	-14%	-16%
20155	Pian del Voglio	ingresso	29.338	8.777	26.775	7.712	-9%	-12%
20156	Pian del Voglio	uscita	30.141	9.040	27.264	7.834	-10%	-13%
20157	Roncobilaccio	ingresso	19.127	12.434	17.836	11.008	-7%	-11%
20158	Roncobilaccio	uscita	20.418	12.551	17.984	10.880	-12%	-13%
30159	Bologna Fiera	ingresso	87.679	18.927	101.015	20.416	15%	8%
30160	Bologna Fiera	uscita	106.905	19.447	114.757	21.019	7%	8%

Nella tabella seguente si riportano i flussi nell'ora di punta del mattino, impiegati per la calibrazione della domanda.

Tabella 6. Flussi dell'ora di punta nelle sezioni di rilievo ai caselli

Numero	Nome	Direzione	LG_8-9	MP_8-9
136	Imola	uscita	697	228
139	Bologna San Lazzaro	ingresso	1.748	222
140	Bologna San Lazzaro	uscita	1.172	201
143	Altedo	ingresso	551	81
147	Bologna Borgo Panigale	ingresso	766	188
148	Bologna Borgo Panigale	uscita	674	189
149	Bologna Casalecchio	uscita	1.415	236
150	Bologna Casalecchio	ingresso	1.471	206
153	Rioveggio	ingresso	149	22
154	Rioveggio	uscita	73	38
20135	Imola	ingresso	813	266
20137	Castel San Pietro Terme	ingresso	669	142
20138	Castel San Pietro Terme	uscita	433	134
20141	Bologna Arcoveggio	ingresso	562	99
20142	Bologna Arcoveggio	uscita	1.356	149
20144	Altedo	uscita	190	75
20145	Bologna Interporto	ingresso	491	226
20146	Bologna Interporto	uscita	768	197
20151	Sasso Marconi	ingresso	618	88
20152	Sasso Marconi	uscita	282	68
20155	Pian del Voglio	ingresso	62	24
20156	Pian del Voglio	uscita	52	29
20157	Roncobilaccio	ingresso	36	34
20158	Roncobilaccio	uscita	25	34
30159	Bologna Fiera	ingresso	351	66
30160	Bologna Fiera	uscita	1.006	93

3.1.1.5 Traffico autostradale di attraversamento

Per aggiornare il traffico autostradale di attraversamento sono stati analizzati i trend dei TGM delle direttrici autostradali che interessano il corridoio Bologna-Imola, forniti da Unioncamere. Tali dati vengono riportati nelle seguenti tabelle.

**Tabella 7. Trend TGM 1990-2007. Milano-Bologna**

Autostrada	Periodo	Veicoli teorici medi giornalieri		
		Leggeri	Pesanti	Totale
MILANO-BOLOGNA Km. 192,1 Inaugurata il 15.7.1959	1990	41.137	15.491	56.628
	1991	41.922	15.211	57.133
	1992	42.346	15.575	57.921
	1993	43.184	15.296	58.480
	1994	44.707	16.189	60.896
	1995	46.377	17.005	63.382
	1996	46.824	17.121	63.945
	1997	49.000	17.849	66.849
	1998	51.391	18.653	70.044
	1999	51.862	19.437	71.299
	2000	53.012	20.116	73.128
	2001	55.435	20.654	76.089
	2002	56.412	21.041	77.453
	2003	57.165	21.551	78.716
	2004	56.527	21.807	78.334
	2005	56.121	21.685	77.806
2006	58.506	22.322	80.828	
2007	60.650	22.994	83.644	

Tabella 8. Trend TGM 1990-2007. Bologna-Padova

Autostrada	Periodo	Veicoli teorici medi giornalieri		
		Leggeri	Pesanti	Totale
BOLOGNA-PADOVA Km. 127,3 Inaugurata il 6.6.1970	1990	17.799	6.294	24.093
	1991	18.334	6.246	24.580
	1992	19.547	6.724	26.271
	1993	20.771	6.936	27.707
	1994	20.820	7.099	27.919
	1995	21.785	8.018	29.803
	1996	22.286	7.939	30.225
	1997	23.321	8.294	31.615
	1998	24.632	8.783	33.415
	1999	25.156	9.192	34.348
	2000	25.790	9.542	35.332
	2001	27.328	9.928	37.256
	2002	28.196	10.346	38.542
	2003	29.018	10.752	39.770
	2004	29.675	11.241	40.916
	2005	29.908	11.428	41.336
2006	31.006	11.859	42.865	
2007	31.576	12.101	43.677	



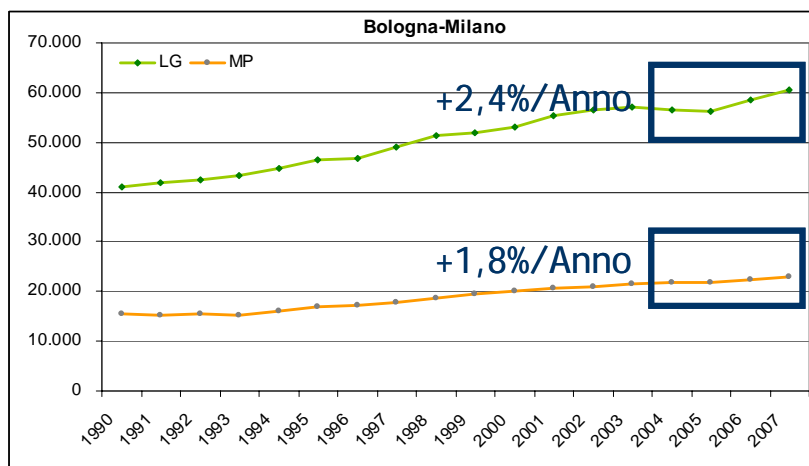
Tabella 9. Trend TGM 1990-2007. Bologna-Firenze

Autostrada	Periodo	Veicoli teorici medi giornalieri		
		Leggeri	Pesanti	Totale
BOLOGNA-FIRENZE Km. 91,1 Inaugurata il 31.12.1960	1990	27.887	11.907	39.794
	1991	27.667	11.793	39.460
	1992	27.783	11.958	39.741
	1993	28.137	11.684	39.821
	1994	28.813	12.137	40.950
	1995	29.637	12.618	42.255
	1996	29.290	12.613	41.903
	1997	30.543	13.256	43.799
	1998	32.073	13.805	45.878
	1999	32.020	14.183	46.203
	2000	32.897	14.683	47.580
	2001	34.459	15.064	49.523
	2002	35.408	15.396	50.804
	2003	35.568	15.737	51.305
	2004	35.195	16.098	51.293
	2005	34.985	16.025	51.010
	2006	37.043	16.657	53.700
2007	38.262	17.091	55.353	

Tabella 10. Trend TGM 1990-2007. Bologna-Ancona

Autostrada	Periodo	Veicoli teorici medi giornalieri		
		Leggeri	Pesanti	Totale
BOLOGNA-ANCONA Km. 236,0 Inaugurata il 31.5.1969	1990	28.641	10.172	38.813
	1991	30.290	10.280	40.570
	1992	31.746	10.706	42.452
	1993	32.712	10.714	43.426
	1994	33.917	11.380	45.297
	1995	35.484	12.175	47.659
	1996	36.221	12.336	48.557
	1997	37.858	12.939	50.797
	1998	39.776	13.522	53.298
	1999	40.609	14.342	54.951
	2000	41.935	15.038	56.973
	2001	43.753	15.479	59.232
	2002	44.795	15.895	60.690
	2003	45.639	16.239	61.878
	2004	45.819	16.600	62.419
	2005	45.360	16.627	61.987
2006	47.079	17.202	64.281	
2007				

Nelle immagini seguenti sono riportati i trend annuali per ciascuna delle quattro direttrici.


Grafico 3. Trend TGM 1990-2007. Bologna-Milano

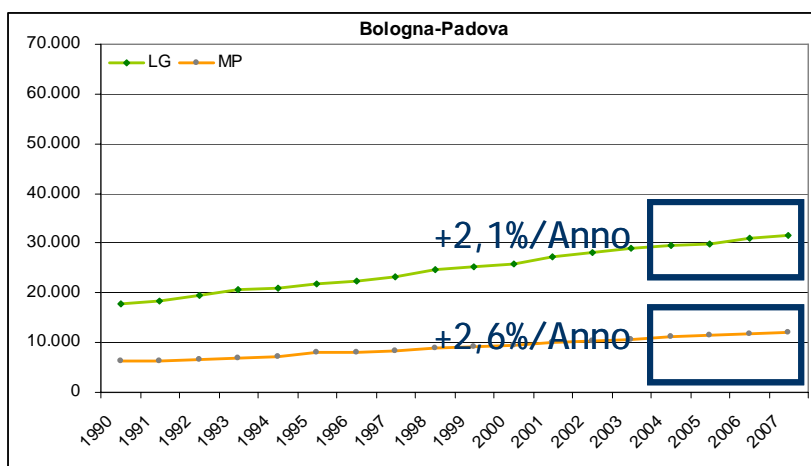


Grafico 4. Trend TGM 1990-2007. Bologna-Padova

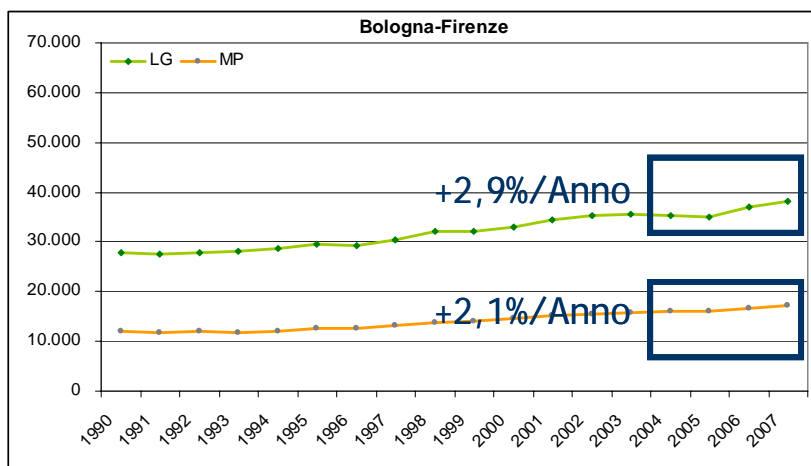


Grafico 5. Trend TGM 1990-2007. Bologna-Firenze

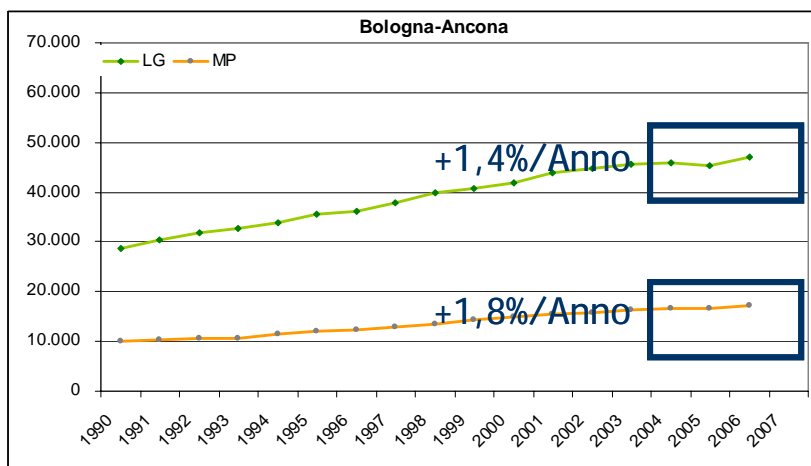


Grafico 6. Trend TGM 1990-2007. Bologna-Ancona



L'analisi dei trend ha consentito di ricavare le percentuali di incremento annuo, che sono state impiegate per l'aggiornamento del traffico autostradale di attraversamento, riportate nella tabella seguente

Tabella 11. Trend impiegati per il traffico autostradale di attraversamento

Autostrada	Incremento LG	Incremento MP
Bologna-Milano	2,4%	1,8%
Bologna-Padova	2,1%	2,6%
Bologna-Firenze	2,9%	2,1%
Bologna-Ancona	1,4%	1,8%

3.1.2 AGGIORNAMENTO/CALIBRAZIONE DELLE MATRICI

L'aggiornamento delle matrici attuali è stato effettuato adottando la seguente procedura:

1. le sottomatrici del traffico (leggero e pesante) passante sulle sezioni cordonali della SS9 e della SP31 sono state sostituite con quelle ricostruite a partire dalle indagini cordonali,
2. le matrici (leggeri e pesanti) così ottenute sono state calibrate sulla base dei flussi rilevati ai caselli autostradali (26 sezioni monodirezionali) e sulla viabilità ordinaria della rete stradale oggetto di studio (46 sezioni monodirezionali),
3. la componente del traffico autostradale di attraversamento è stata aggiornata sulla base dei trend ottenuti a partire dai dati sul TGM forniti da Unioncamere.

La correlazione tra i flussi stimati dal modello e i flussi rilevati è riportata tramite i grafici seguenti.

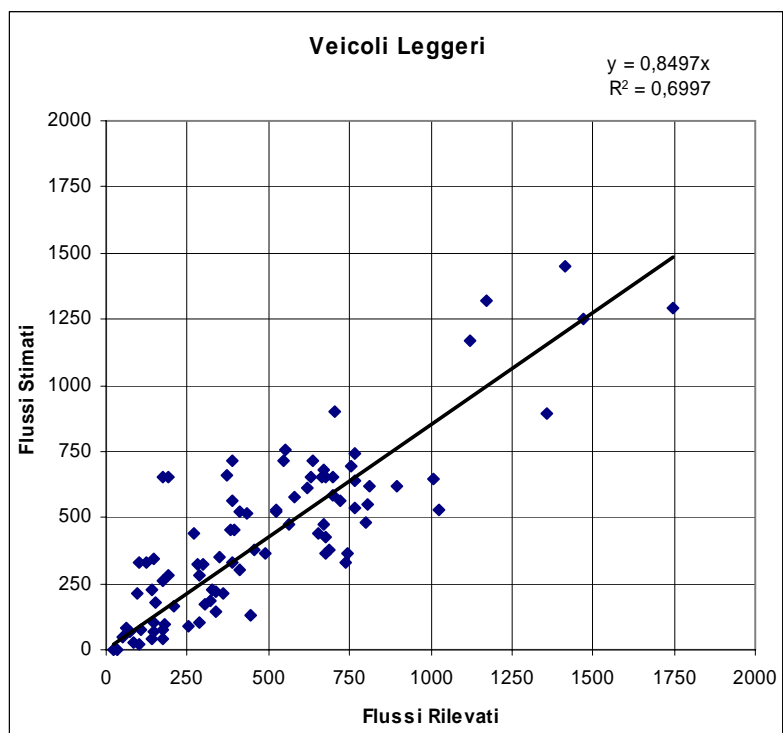


Grafico 7. veicoli leggeri - correlazione tra flussi stimati e flussi rilevati prima della calibrazione

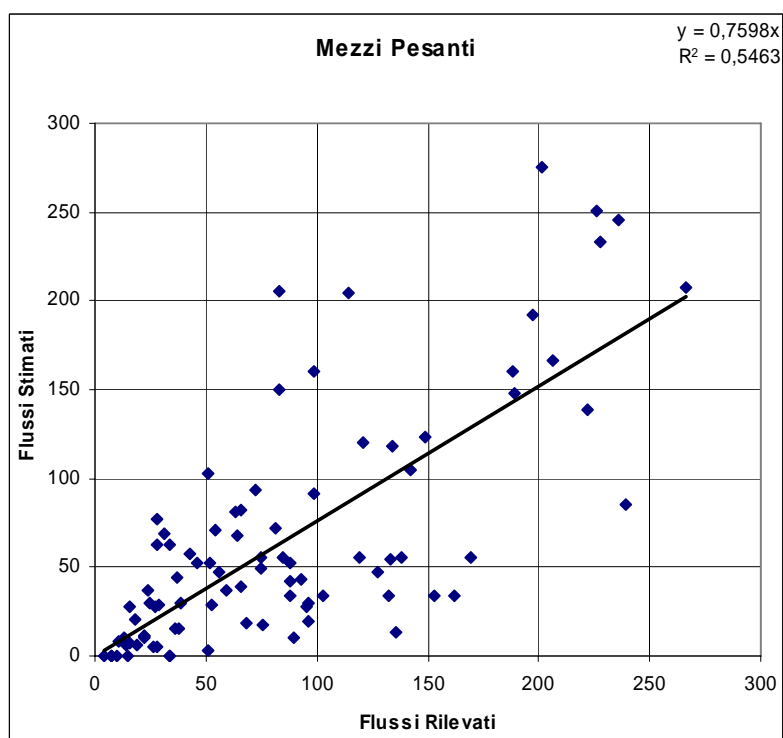


Grafico 8. veicoli pesanti - correlazione tra flussi stimati e flussi rilevati prima della calibrazione

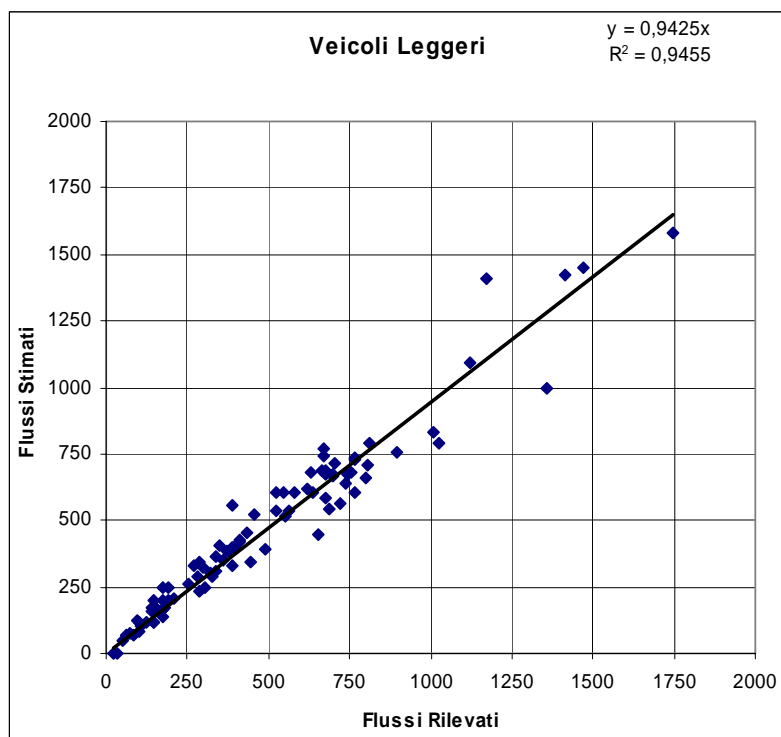


Grafico 9. veicoli leggeri - correlazione tra flussi stimati e flussi rilevati dopo la calibrazione

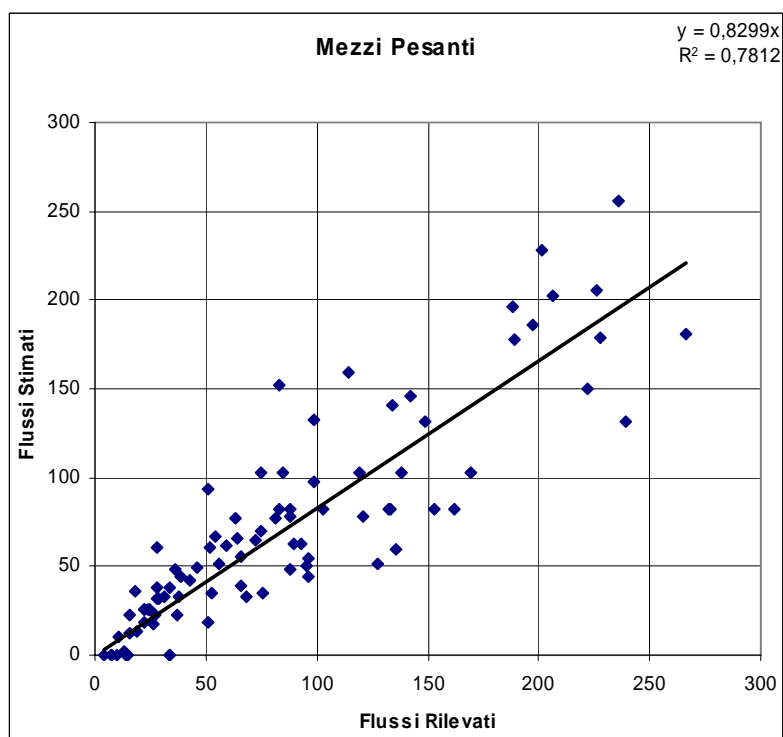


Grafico 10. veicoli leggeri - correlazione tra flussi stimati e flussi rilevati dopo la calibrazione

La domanda ottenuta tramite la procedura di calibrazione/aggiornamento consta, per l'intero territorio provinciale, di 114.061 veicoli leggeri e 7.065 veicoli pesanti, che si riducono a 22.961 veicoli leggeri e 1.625 veicoli pesanti se si considera solo la componente che interessa l'area oggetto di studio.

Nelle tabelle seguenti si riporta un confronto tra la domanda nello scenario attuale ricostruito per la redazione del PMP, nello scenario così come modificato dall'Ufficio Provinciale e di quello adottato nel presente studio.

Tabella 12. domanda attuale veicoli leggeri per tipologia di traffico

	Matrice PMP	Matrice Provincia BO	Matrice SdF
Spostamenti interni all'area di influenza	8.465	8.465	9.610
Spostamenti area influenza-comune BO	6.390	6.390	6.907
Spostamenti area influenza-provincia BO (escluso comune BO)	5.348	5.527	5.210
Spostamenti area influenza-direttrici autostradali	1.226	1.226	1.234
Totale spostamenti con origine o destinazione nell'area di influenza	21.429	21.608	22.961
Altri spostamenti	86.511	89.489	91.100
Totale spostamenti	107.940	111.097	114.061

Tabella 13. domanda attuale veicoli pesanti per tipologia di traffico

	Matrice PMP	Matrice Provincia BO	Matrice SdF
Spostamenti interni all'area di influenza	474	474	462
Spostamenti area influenza-comune BO	393	393	332
Spostamenti area influenza-provincia BO (escluso comune BO)	587	631	574
Spostamenti area influenza-direttrici autostradali	264	266	257
Totale spostamenti con origine o destinazione nell'area di influenza	1.718	1.764	1.625
Altri spostamenti	4.630	5.149	5.440
Totale spostamenti	6.348	6.913	7.065

3.2 L'offerta

Il grafo è stato affinato a partire da quello messo a disposizione dagli Uffici Tecnici della Provincia di Bologna, che avevano operato alcune modifiche, non riguardanti l'area oggetto di studio, rispetto allo scenario attuale impiegato per le valutazioni del PMP

Il grafo classificato dello scenario Stato Attuale della Provincia è riportato nell'immagine seguente.

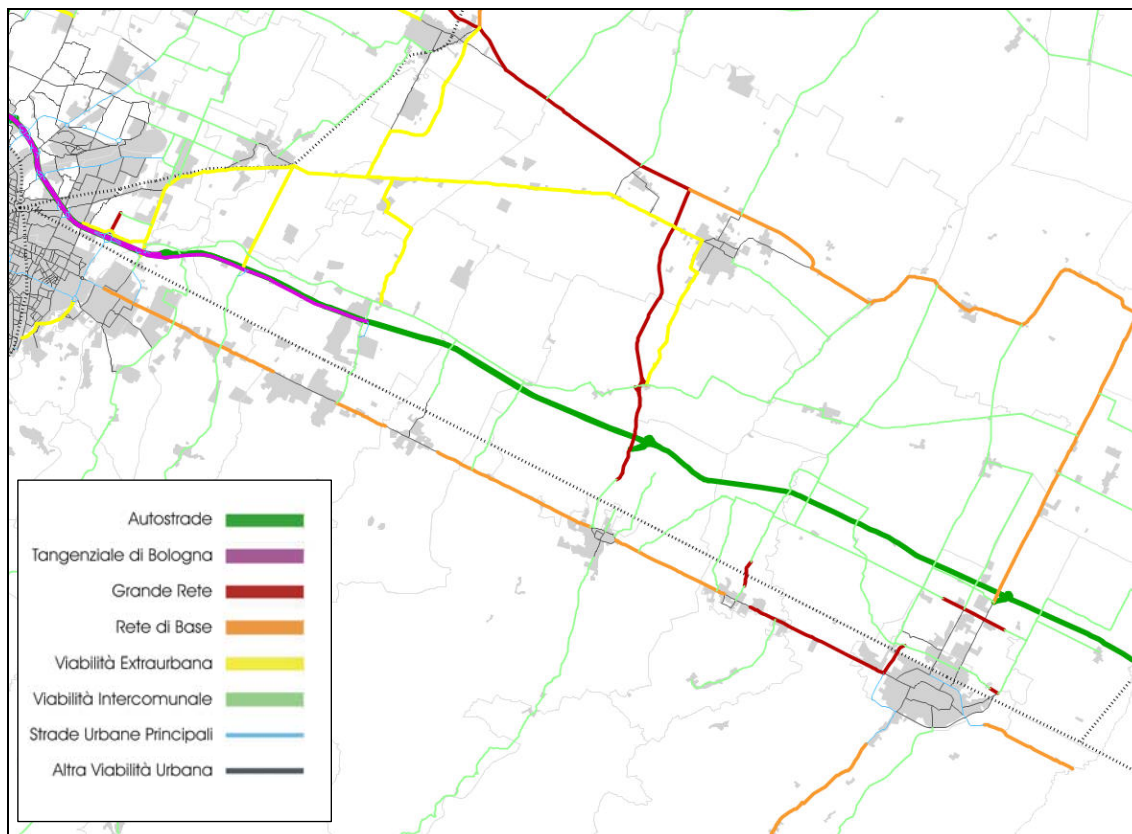


Figura 8. Scenario attuale "Ufficio Provincia di Bologna" - grafo classificato della rete stradale

Vista la necessità di aumentare il dettaglio nell'area del corridoio Imola-Bologna, il grafo stradale di base fornito dalla Provincia di Bologna è stato controllato e modificato relativamente ai punti seguenti:

- è stata infittita la rete nell'area compresa fra la SS9 e la ferrovia nella zona fra Toscanella ed Imola,
- sono state inserite alcune trasversali tra la SP31 (stradelli guelfi) e la SS9 (via Emilia) nell'area fra Castel San Pietro e Ozzano,
- sono state inserite via Moro e via Scania a sud-ovest di Castel San Pietro,

- è stato schematizzato con maggior precisione l'ingresso/uscita dalla complanare sud a San Lazzaro,
- è stata corretta la capacità dei caselli autostradali da 1.200 a 1.500 veic/h (il casello di San Lazzaro ai 2.000 veic/h),
- è stata spostata sulla via Emilia la connessione della zona San Lazzaro sud,
- alcuni archi della via Emilia nei pressi del comune di San Lazzaro sono stati declassificati da "rete di base" ad "altra viabilità urbana".

Nell'immagine seguente si riporta il grafo modificato.

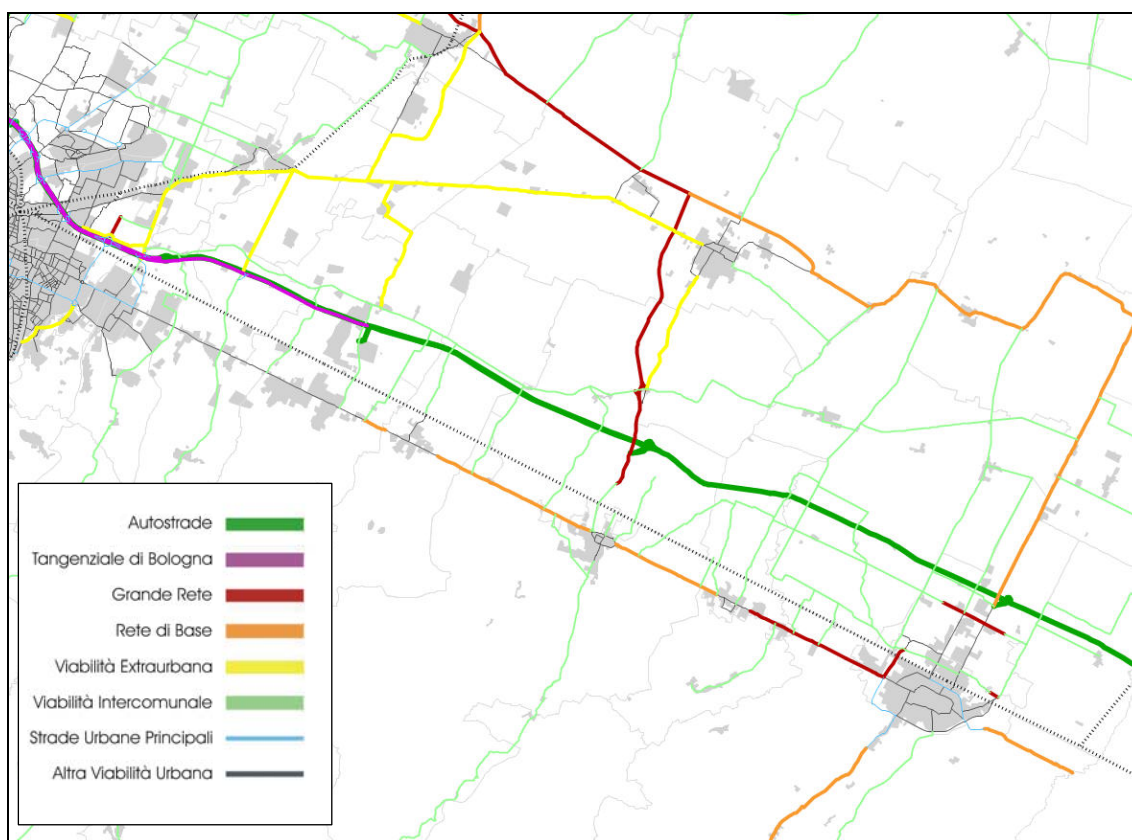


Figura 9. Scenario attuale – grafo classificato della rete stradale

3.3 L'interazione domanda/offerta

L'assegnazione della domanda alla rete ha consentito di ricostruire il flussogramma dei veicoli che utilizzano ciascun arco stradale. Nella figura seguente è riportato il flussogramma.



Figura 10. stato attuale-flussogramma



4 Lo scenario base al 2024

Per valutare il funzionamento degli scenari di progetto del corridoio nell'assetto futuro è stato definito uno scenario base di "contrasto" contenente gli elementi invariati già definiti dalla Variante al PTCP (Piano della Mobilità Provinciale) e nella Convenzione Anas-Società Autostrade sul corridoio Imola-Bologna.

4.1 Il Piano della Mobilità Provinciale

La variante al PTCP denominata Piano della Mobilità Provinciale definisce lo scenario di lungo periodo in cui collocare la valutazione degli interventi oggetto del presente Studio. Ciò è ulteriormente rafforzato dal ruolo che il corridoio Imola-Bologna svolge nel sistema della mobilità provinciale, tanto da ipotizzare che esso potesse costituire il "banco di prova" della perequazione di corridoio introdotta dal PMP sulle direttrici in cui coesistono viabilità autostradale e SFM. Lo scenario prefigurato dal PTCP costituisce dunque il principale termine di confronto nell'orizzonte temporale dell'anno 2024 per il presente Studio.

L'opera cardine individuata dal PMP per risolvere, o quantomeno alleggerire, la pressione in termini di traffici di attraversamento e i relativi problemi ambientali è il Passante Autostradale Nord. Oltre a costituire una soluzione trasportistica esso rappresenta un elemento coerente e cooperante con il disegno territoriale ed insediativo proposto dal PTCP, fondato su un modello policentrico a diffusione concentrata. L'infrastruttura prevista, lunga 41 Km con tre corsie per senso di marcia e 4 nuovi caselli, si interconnette ad est alla A14 all'altezza di Ponte Rizzoli (Ozzano), a nord all'A13 all'altezza di Bentivoglio e ad ovest all'A1 all'altezza di Lavino (Anzola dell'Emilia) costituendo quindi variante al tratto di autostrada A14 da San Lazzaro di Savena a Casalecchio di Reno e al raccordo con la A13 fino ad Interporto. La realizzazione di tale variante rende possibile la banalizzazione dell'intero anello tangenziale-autostradale attuale e quindi la realizzazione di un'unica piattaforma a 4 corsie per senso di marcia dedicata agli spostamenti di carattere metropolitano, dotata di barriere per il pagamento del pedaggio per i traffici in ingresso/uscita dal sistema e gli attraversamenti impropri. Il pedaggio aggiuntivo (Road Pricing), per l'accesso al nuovo sistema tangenziale, nello Studio di fattibilità è differenziato



tra veicoli leggeri e pesanti ed è destinato a scoraggiare i traffici impropri recuperando, in parte, i costi delle esternalità prodotte a favore del trasporto collettivo, in particolare il SFM.

Il Passante Nord viene considerato un'operazione incompleta e non auspicabile se non concorre in maniera sostanziale al reperimento delle risorse per l'attivazione ed il potenziamento della Rete Portante del Trasporto Collettivo ed in particolare del SFM. Il Passante Nord risolve infatti il problema degli attraversamenti ma non risolve le criticità legate alla sovrapposizione delle componenti di medio, lungo e corto raggio sulle tratte terminali dell'autostrada e sugli innesti in tangenziale, la cui soluzione è prevalentemente affidata alla riorganizzazione e potenziamento del trasporto collettivo. In questa visione il sistema dei trasporti supera la tradizionale dicotomia tra trasporto privato e trasporto collettivo per tendere ad una reale integrazione dei sistemi, non solo dal punto di vista territoriale e funzionale, ma anche finanziario, ampliando così il tema delle compensazioni su un nuovo livello.

Sulla rete autostradale sono inoltre previsti dal PMP ulteriori interventi, tra cui:

- il completamento del progetto della Variante di Valico;
- l'ipotesi, da sottoporre a Studio di Fattibilità, di un nuovo casello autostradale da localizzare tra i caselli di Rioveggio e Pian del Voglio;
- la connessione fra la rete autostradale e la rete provinciale, in particolare sui caselli autostradali che presentano le maggiori criticità come il casello d'Interporto sulla SP3, di Altedo sulla SP20 e di Castel San Pietro sulla SP19;
- il potenziamento a 3 corsie per senso di marcia dell'A13 Bologna-Padova previsto nell'ultima convenzione tra ANAS e Società Autostrade.

Sulla viabilità ordinaria, il PMP, da un primo elenco di 44 opere stradali, attraverso l'applicazione di una procedura di selezione ha individuato 23 opere prioritarie:

- Asse Intermedia di Pianura;
- Asse "Nuova Bazzanese" (Pedemontana);
- Asse Fondovalle Savena "Variante di Rastignano";
- Asse Nuova Galliera da via Corticella alla SP3;
- Asse Trasversale di Pianura "Variante di Sala Bolognese";
- Asse Trasversale di Pianura "variante da Budrio cimitero a Villa Fontana";
- Asse Trasversale di Pianura "Variante di Funo";
- Complanare da Ponte Rizzoli a SP28;
- Asse S. Giovanni-via Emilia "Variante delle Budrie";
- Asse Lungosavona "dalla rotonda Bentivogli a via dell'Industria" (III° lotto);
- Asse Galliera "Variante del centro abitato di San Giorgio di Piano";

- Asse via Emilia “Circonvallazione est di Imola Nuovo ponte sul Santerno”;
- Asse via Emilia “Circonvallazione ovest di Imola”;
- Asse Centese Variante alla SP42 “Circonvallazione di Pieve di Cento”;
- Asse Centese Variante alla SP42 “Circonvallazione di Castello D'Argile (via Oriente)”;
- Asse Centese Variante alla SP42 “Circonvallazione di Argelato da via Ronchi a via Canaletta-Osteriola”;
- Asse Bassa Bolognese Variante a sud dell' attuale SP44;
- Asse Bassa Bolognese Circonvallazione di Bentivoglio;
- Asse Bassa Bolognese, “Nuovo casello autostradale di Bentivoglio”;
- Asse Bassa Bolognese, potenziamento in sede da “via Saletto alla SS64 Ferrarese”;
- Asse Bassa Bolognese, potenziamento in sede e nuova realizzazione dalla “SS64 Ferrarese alla SP5 San Donato”;
- Asse Ferrarese (SS64) “Variante est di Altedo” e collegamento con Baricella;
- Asse Zenzalino (SP6) “Variante di Molinella”

4.2 Convenzione ANAS-Società Autostrade sull'infrastrutturazione del corridoio Imola-Bologna

La Convenzione stipulata nel 2008 tra ANAS e Società Autostrade fissa gli elementi progettuali della rete stradale che costituiscono delle invarianti per il presente Studio:

- la realizzazione della 4° corsia autostradale nel tratto compreso tra il casello di Imola e il punto di inizio della complanare sud, in località Ponte Rizzoli;
- il completamento della complanare nord tra Ponte Rizzoli e San Lazzaro e le relative connessioni con la viabilità minore.

4.3 Lo scenario base al 2024: l'offerta

Le previsioni del PMP, unitamente al set di interventi già concordati sull'infrastrutturazione del corridoio, hanno definito l'assetto di rete dello **scenario di base al 2024**, da considerare sia come punto di partenza per costruire gli scenari alternativi di progetto, che come scenario di contrasto da impiegare per il confronto tra gli indicatori.

Per la costruzione del grafo, si è partiti dallo scenario “Passante PMP”. In primo luogo è stato infittito il grafo nell'area oggetto di studio, così come fatto per lo scenario attuale (cfr. 3.2). Successivamente si è proceduto ad apportare le seguenti modifiche:

- è stata inserita la 4° corsia nel tratto di A14 tra Imola e Ponte Rizzoli,



- è stata inserita la 4° corsia dinamica nel tratto di A14 tra Ponte Rizzoli e San Lazzaro,
- è stata inserita la circonvallazione a nord di Ozzano (prevista dal PSC Valle Idice),
- nel comune di Imola è stato modificato il tracciato della variante a nord-est, è stato inserito il ponte sul Santerno ed è stato inserito il completamento della Strada Pedagna (secondo le indicazioni della Provincia di Bologna),
- è stata spostata la connessione della zona Ponte Rizzoli (mentre nello scenario passante PMP era all'intersezione fra la viabilità ordinaria e la complanare nord nella scenario passante 2024 è solo sulla viabilità ordinaria),
- al tratto di complanare, sia nord che sud, fra San Lazzaro e Ponte Rizzoli, cui nello scenario passante PMP era stata attribuita la funzione di "grande rete", è stata lasciata la funzione di tangenziale/complanare (tale distinzione è soltanto a livello funzionale poiché la velocità e la capacità della strada rimangono immutate).

I principali interventi riguardanti l'area oggetto di studio che differenziano lo scenario base 2024 dallo scenario attuale sono, quindi:

- il passante autostradale,
- la tangenziale di Bologna a 4 corsie,
- la 4° corsia autostradale fra Ponte Rizzoli e Imola,
- la 4° corsia dinamica autostradale fra San Lazzaro e Ponte Rizzoli,
- la complanare nord fino a Ponte Rizzoli,
- la variante a nord-est di Imola,
- il ponte sul Santerno (nel comune di Imola),
- il completamento della Strada Pedagna (nel comune di Imola),
- la variante di Ozzano.

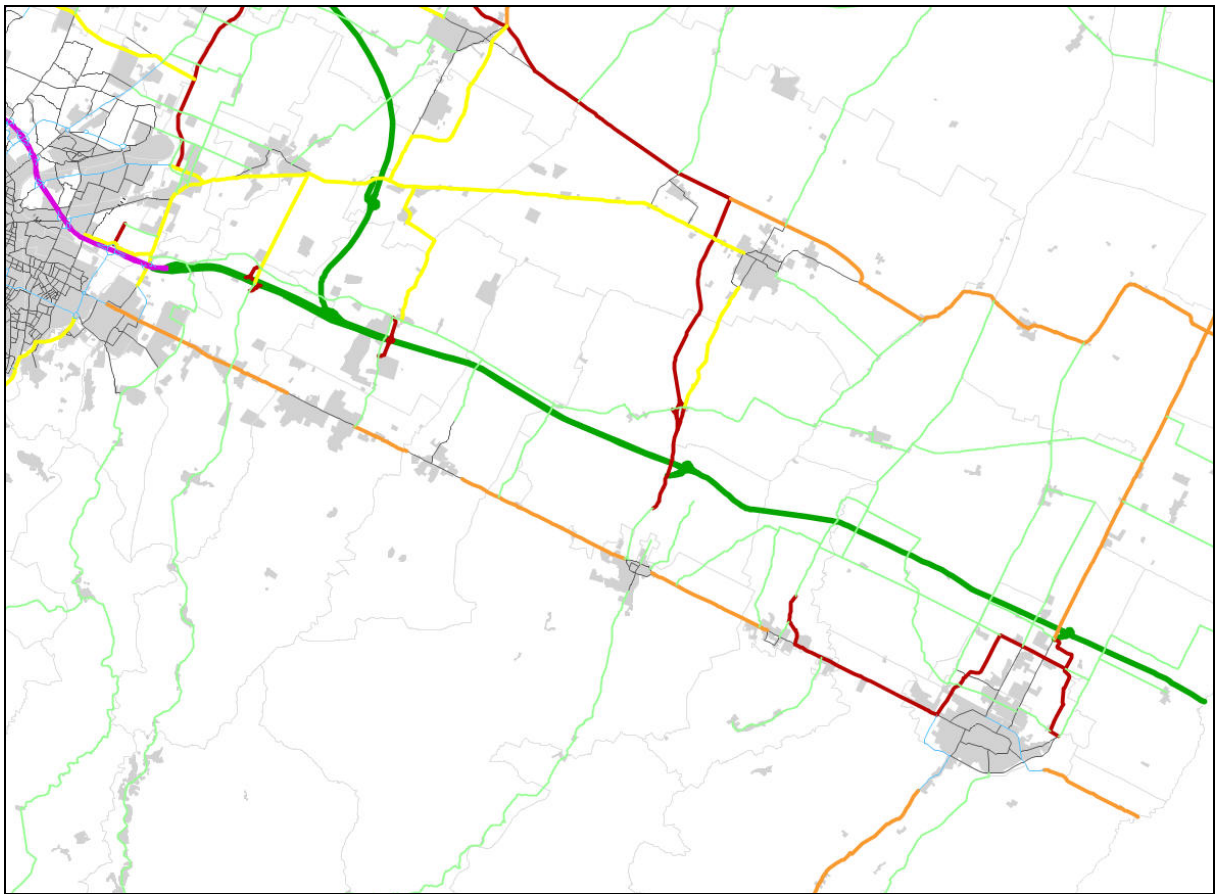


Figura 11. scenario di base 2024 - grafo classificato della rete stradale

4.4 Gli scenari al 2024: la domanda

Per la ricostruzione della domanda al 2024 il punto di partenza è costituito dalle matrici impiegate nello scenario "Passante PMP". Tali matrici sono state modificate tenuto conto di molteplici esigenze:

- adeguare le matrici di domanda alla nuova zonizzazione (cfr. §2),
- riportare l'orizzonte temporale dal 2020 (anno a cui si riferiscono gli scenari di progetto del PMP) al 2024 (anno a cui si riferisce il presente studio),
- aggiornare le previsioni di sviluppo adottate all'epoca della redazione del PMP con le previsioni più recenti disponibili.

In primo luogo sono stati quindi raccolti ed elaborati i dati di previsioni riguardanti l'area oggetto di studio. Tali dati vengono riportati nelle tabelle seguenti.



Nelle Tabella 14, Tabella 15, Tabella 16, Figura 12 e Figura 13 si riportano i dati di previsione relativi alle residenze.

Tabella 14. Indirizzi per le previsioni residenziali potenziali con ripartizione indicativa località – Terre di Pianura

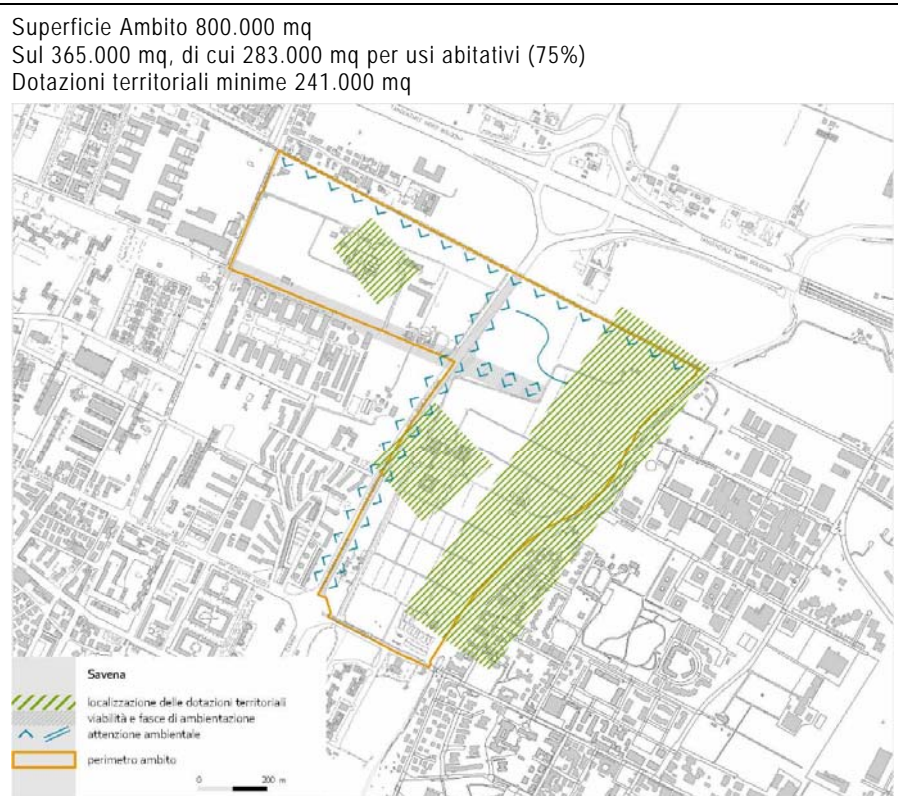
		ALLOGGI						
Ripartizione indicativa		1- Residuo approvato	2- Residuo non approvato	3-TOTALE Residuo PRG Vigente	4- Nuove previsioni PSC	5 - Riserve per esigenze non preventivabili	6 - TOTALE Residuo non approvato+PSC (2+4)	7 - TOTALE GENERALE (Residuo+nuove previsioni = 3+4)
Baricella	Territorio comunale	160	410	570	220	50	680	840
	Capoluogo	90	310	400	180	n.d.	490	580
	S. Gabriele/Mondenuovo	70	55	125	40	n.d.	95	165
	Altri centri	0	45	45	0	n.d.	45	45
Budrio	Territorio comunale	730	1195	1925	1070	100	2365	3095
	Capoluogo	505	925	1530	1040	n.d.	1965	2570
	Mezzolara	95	145	240	30	n.d.	175	270
	Vedrana	30	35	65	0	n.d.	35	65
Granarolo	Territorio comunale	150	105	255	630	70	805	955
	Capoluogo	150	35	185	475	n.d.	510	660
	Cadriano	0	0	0	30	n.d.	30	30
	Lovoletto	0	70	70	0	n.d.	70	70
Malalbergo	Territorio comunale	250	340	590	460	70	870	1120
	Capoluogo	90	80	170	130	n.d.	210	300
	Altedo-Casoli	160	175	335	240	n.d.	415	575
	Pegola-Ponticelli	0	85	85	90	n.d.	175	175
Minerbio	Territorio comunale	80	95	175	670	70	735	815
	Capoluogo	5	40	45	535	n.d.	575	580
	Ca de' Fabbri	65	50	115	15	n.d.	65	130
	Altri centri	10	5	15	20	n.d.	25	35
Molinella	Territorio comunale	210	765	975	1230	100	2095	2305
	Capoluogo	200	565	765	1230	n.d.	1795	1965
	Marmorta	0	55	55	0	n.d.	55	55
	S. Martino in Argine	5	90	95	0	n.d.	90	95
	S. Pietro Capofiume	5	45	50	0	n.d.	45	50
	Altri centri	0	10	10	0	n.d.	10	10
TOTALE		1580	2910	4490	4180	460	7550	9130

Tabella 15. Previsioni residenziali potenziali – Valle Idice

	CAPACITA' EDIFICATORIA RESIDUA	NUOVE PREVISIONI		DIMENSIONAMENTO TOTALE
			di cui riqualificazione	
Castenaso	0 alloggi	969 alloggi	89	969 alloggi
Ozzano	110 alloggi	1100 alloggi	250/300	1.210 alloggi
San Lazzaro	270 alloggi	1550 alloggi	592	1.820 alloggi
VALLE IDICE	380 alloggi	3619 alloggi	931/981 alloggi	3.999 alloggi

Tabella 16. Previsioni residenziali potenziali – Circondario imolese

COSÌUNE	SE LORDA mq MEDIA	ALLOGGI	mq
BORGHO TOSSIGNANO	92	179	16.468
CASALFIUMANESE	87	239	20.793
CASTEL DEL RIO	95	197	18.715
CASTEL GUELFO	150	307	46.050
CASTEL S. PIETRO T.	87	3.942	342.954
DOZZA	84	1.207	101.388
FONTANELICE	76	192	14.592
IMOLA	93	5.672	527.496
MEDICINA	89	1.998	177.822
MORDANO	100	390	39.000
NUOVO CIRCONDARIO IMOLESE		11.221	1.305.278


Figura 12. Previsioni residenziali potenziali – Comune di Bologna – Ambito Savena

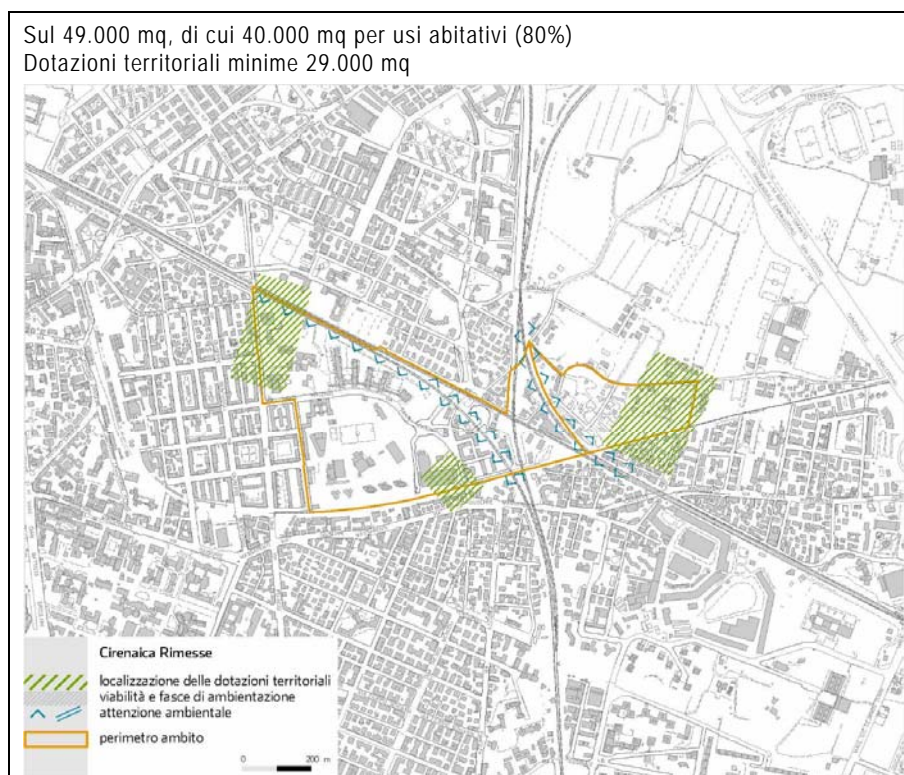


Figura 13. Previsioni residenziali potenziali – Comune di Bologna – Ambito Cirenaica-Rimesse

Nella Tabella 17 si riportano i dati di previsione relativi a poli funzionali e aree produttive.

Tabella 17. Previsioni di espansione aree produttive

Identificativo	Descrizione	Comune	Località	ST [Ha]	SU [mq]	FUNZIONI	OPERE COLLEGATE	livello di attuazione %	note
PF	CAAB	BOLOGNA CASTENASO GRANAROLO	QUARTO	295	962.015	produttivo, alberghiero, commercio, direzionale, mercatale, logistica, residenziale, sportivo, ricreativo, servizi generali	potenziamento TPL, terzo lotto lungo savena	30%	AT fatto
	CENTRONOVA	CASTENASO	VILLANOVA	13,6	26.831	commerciale, alberghiero, direzionale		100	il POIC ha assegnato quota in ampliamento
	AUTODROMO	IMOLA	capoluogo/est	60,7		autodromo		100	
	CENTRO LEONARDO	IMOLA	pedagna/via emilia	10,9	14.000	commercio		100	il POIC ha assegnato quota in ampliamento
	OSPEDALE IMOLA	IMOLA	pedagna	9,8	42.488	ospedale		100	



Identificativo	Descrizione	Comune	Località	ST [Ha]	SU [mq]	FUNZIONI	OPERE COLLEGATE	livello di attuazione %	note
	STAZIONE/SCALO MERCI	IMOLA	capoluogo	6,5	8000	logistica e stazione		50	
	PARCO INNOVAZIONE	IMOLA	CENTRO	11,4	30.000	residenza, università, direzionale		0	AT fatto
	AUTOPARCO	IMOLA	selice/mordano	9,4	22.425	logistica		0	il PSC prevede il raddoppio parere negativo in conferenza
	TERME	C.S.PIETRO	capoluogo	4,9	8.000	terme, albergo		100	Il PSC chiede di ampliarle insieme al golf
	CASELLE	S.LAZZARO	via caselle	13		commercio, direzionale		0	
	IPPOCAMPO	C.S.PIETRO	campagna	50	poca	custodia cavalli, ristorante		100	
	BELLARIA	BOLOGNA		23	36.705	OSPEDALE		100	in corso ampliamento per nuova sede amministrativa
AREE PRODUTTIVE	ROVERI-VILLANOVA	BOLOGNA-CASTENASO		310	1.000.000	produttivo-commerciale-terziario		80-90	AT e Adp fatto
	CICOGNA	S.LAZZARO	cicogna	63	221.000	produttivo-commerciale-terziario		90	AT e Adp fatto; il PSC prevede l'ampliamento dell'ambito per altri 25-30 Ha ST
	OSTERIA GRANDE	C.S.PIETRO	osteria g.	60	200.000	produttivo		70	
	CENTO	BUDRIO	cento	130	455.000	produttivo-commerciale-terziario	rotonda zenzalino	50	AT fatto, Adp in corso
	PONTE RIZZOLI	OZZANO	ponte rizzoli	165	577.500	produttivo		80	AT e Adp fatto
	OZZANO	OZZANO	capoluogo	95	330.000	produttivo-commerciale		80	AT fatto
	IMOLA	IMOLA	selice	700	2.450.000	produttivo-commerciale-terziario		90	l'AT bozza prevede circa 144 Ha ST in questo ambito
	SAN CARLO	C.S.PIETRO-C.GUELFO	san carlo	180	720.000	produttivo-commerciale-terziario		90	l'AT bozza prevede circa 64 Ha ST in questo ambito
	VALLE DEL SANTERNO	BORGO T.-FONTANELICE		70	245.000	produttivo		95	
	FOSSATONE	MEDICINA	fossatone	51	180.600	produttivo		100	l'At bozza prevede circa 48 Ha ST in questo ambito



Identificativo	Descrizione	Comune	Località	ST [Ha]	SU [mq]	FUNZIONI	OPERE COLLEGATE	livello di attuazione %	note
	TOSCANELLA	DOZZA	toscanella	52	185.000	produttivo-commerciale-terziario		95	
	C.S.PIETRO	C.S.PIETRO	capoluogo	37	148000	produttivo-commerciale-terziario		70	

In linea con i parametri adottati nel PMP, per la definizione quantitativa del carico urbanistico partendo dal dato di superficie si sono utilizzati i seguenti parametri:

Tabella 18. Parametri di calcolo carico urbanistico

Destinazioni d'uso	Parametri di corrispondenza
residenziale	1 abitante teorico ogni 33,3 mq
commerciale-direzionale	60 addetti ogni ettaro di ST
produttivo-commerciale-terziario	45 addetti ogni ettaro di ST
produttivo	30 addetti ogni ettaro di ST
produttivo-alberghiero-commerciale-direzionale-mercantile-logistico-sportivo-ricreativo-servizi	30 addetti ogni ettaro di ST
logistico-direzionale	1 addetto ogni 50 mq di SU

L'aggiornamento delle matrici è stato effettuato adottando la seguente procedura:

- dal confronto tra la matrice dello scenario "Passante PMP" (2020) e la matrice relativa allo scenario attuale impiegato per le simulazioni del PMP (2005) sono stati ricavati i coefficienti di incremento di traffico 2005-2020 per ogni relazione origine/destinazione, sulla base della zonizzazione adottata nel PMP,
- ad ogni relazione origine/destinazione della matrice dello scenario attuale del presente studio (2009) è stato applicato il suo coefficiente di incremento; per le relazioni che fanno riferimento a zone non già presenti negli scenari del PMP, sono stati adottati i coefficienti di incremento delle zone PMP di cui le nuove zone rappresentano una suddivisione,
- in questo modo, ai 15 anni tra il 2009 e il 2024 è stato applicato lo stesso incremento di domanda che era stato previsto dal PMP per i 15 anni tra il 2005 e il 2020,
- per le relazioni tra zone per cui sono disponibili dati aggiornati sulle previsioni di espansione territoriale, tale incremento è stato corretto come di seguito descritto:
 - per ogni zona di origine, il valore di popolazione previsto in sede di PMP è stato confrontato con il valore di popolazione previsto a partire dai dati aggiornati; è



- stato calcolato il coefficiente di incremento/riduzione tra i due valori e tale coefficiente è stato applicato ad ogni relazione con origine la zona in esame,
- per ogni zona di destinazione, il numero di addetti previsto in sede di PMP è stato confrontato con il numero di addetti previsto a partire dai dati aggiornati; è stato calcolato il coefficiente di incremento/riduzione tra i due valori e tale coefficiente è stato applicato ad ogni relazione con destinazione la zona in esame,
5. infine è stato effettuato un controllo sul traffico autostradale di attraversamento, per verificare che fosse in linea con l'incremento annuo così come ricostruito a partire dai dati sul trend del TGM (cfr. § 3.1.1.5).

Nelle immagini seguenti si riportano gli incrementi (in rosso) e decrementi (in verde) degli spostamenti originati o destinati nello scenario base 2024 rispetto allo scenario Passante PMP, dovuti al solo contributo dei carichi urbanistici previsti.

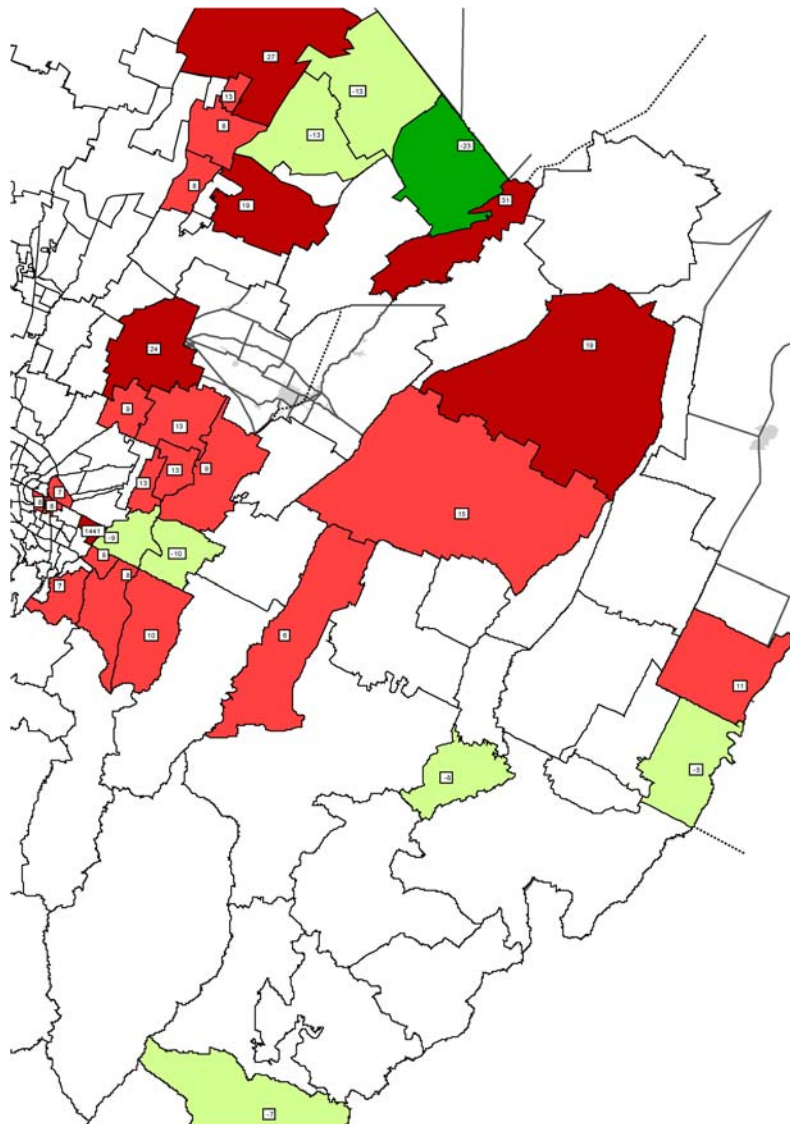


Figura 14. confronto Passante PMP 2024 – scenario di base 2024 - incrementi e decrementi originati

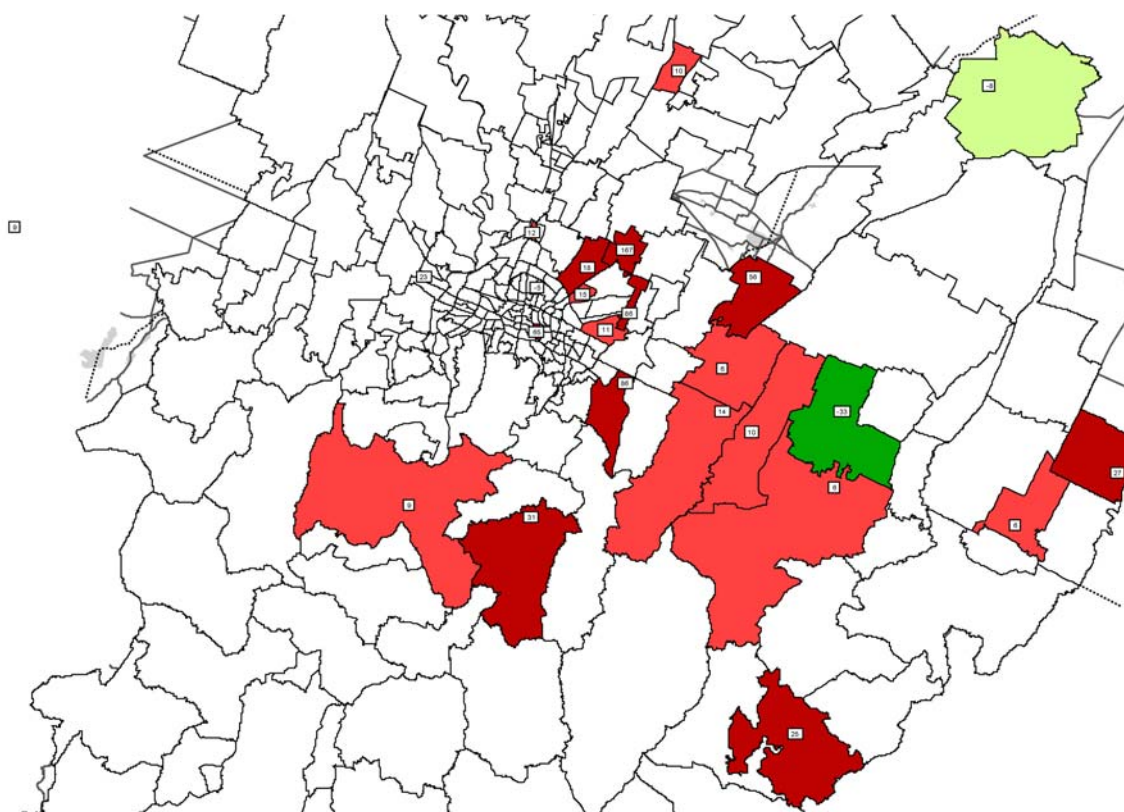


Figura 15. confronto Passante PMP 2024 – scenario di base 2024 - incrementi e decrementi destinati

La domanda ottenuta tramite la procedura di aggiornamento consta, per l'intero territorio provinciale, di 141.090 veicoli leggeri e 8.307 veicoli pesanti, che si riducono a 30.958 veicoli leggeri e 2.219 veicoli pesanti se si considera solo la componente che interessa l'area oggetto di studio.

Nelle tabelle seguenti si riporta un confronto tra la domanda nello scenario Passante PMP e nello scenario base 2024.

**Tabella 19. domanda veicoli leggeri per tipologia di traffico**

	Scenario Passante PMP	Scenario base 2024
Spostamenti interni all'area di influenza	11.345	13.356
Spostamenti area influenza-comune BO	7.442	8.997
Spostamenti area influenza-provincia BO (escluso comune BO)	7.110	7.154
Spostamenti area influenza-diretrrici autostradali	1.414	1.451
Totale spostamenti con origine o destinazione nell'area di influenza	27.311	30.958
Altri spostamenti	107.076	110.132
Totale spostamenti	134.387	141.090

Tabella 20. domanda 2024 veicoli pesanti per tipologia di traffico

	Scenario Passante PMP	Scenario base 2024
Spostamenti interni all'area di influenza	667	678
Spostamenti area influenza-comune BO	534	466
Spostamenti area influenza-provincia BO (escluso comune BO)	778	736
Spostamenti area influenza-diretrrici autostradali	381	339
Totale spostamenti con origine o destinazione nell'area di influenza	2.360	2.219
Altri spostamenti	5.622	6.088
Totale spostamenti	7.982	8.307



5 Gli scenari alternativi di progetto

5.1 Le ipotesi infrastrutturali

5.1.1 VIABILITÀ AUTOSTRADALE

Per la viabilità autostradale le ipotesi alternative di intervento riguardano l'ubicazione di un nuovo casello nel tratto di A14 tra Castel San Pietro e San Lazzaro.

Sono disponibili due alternative:

- a Ponte Rizzoli, in corrispondenza dell'inizio della complanare sud,
- a Osteria Grande, in corrispondenza di via Frate Giovanni.

Nelle immagini seguenti si riportano gli schemi delle possibili configurazioni infrastrutturali dei due caselli autostradali.

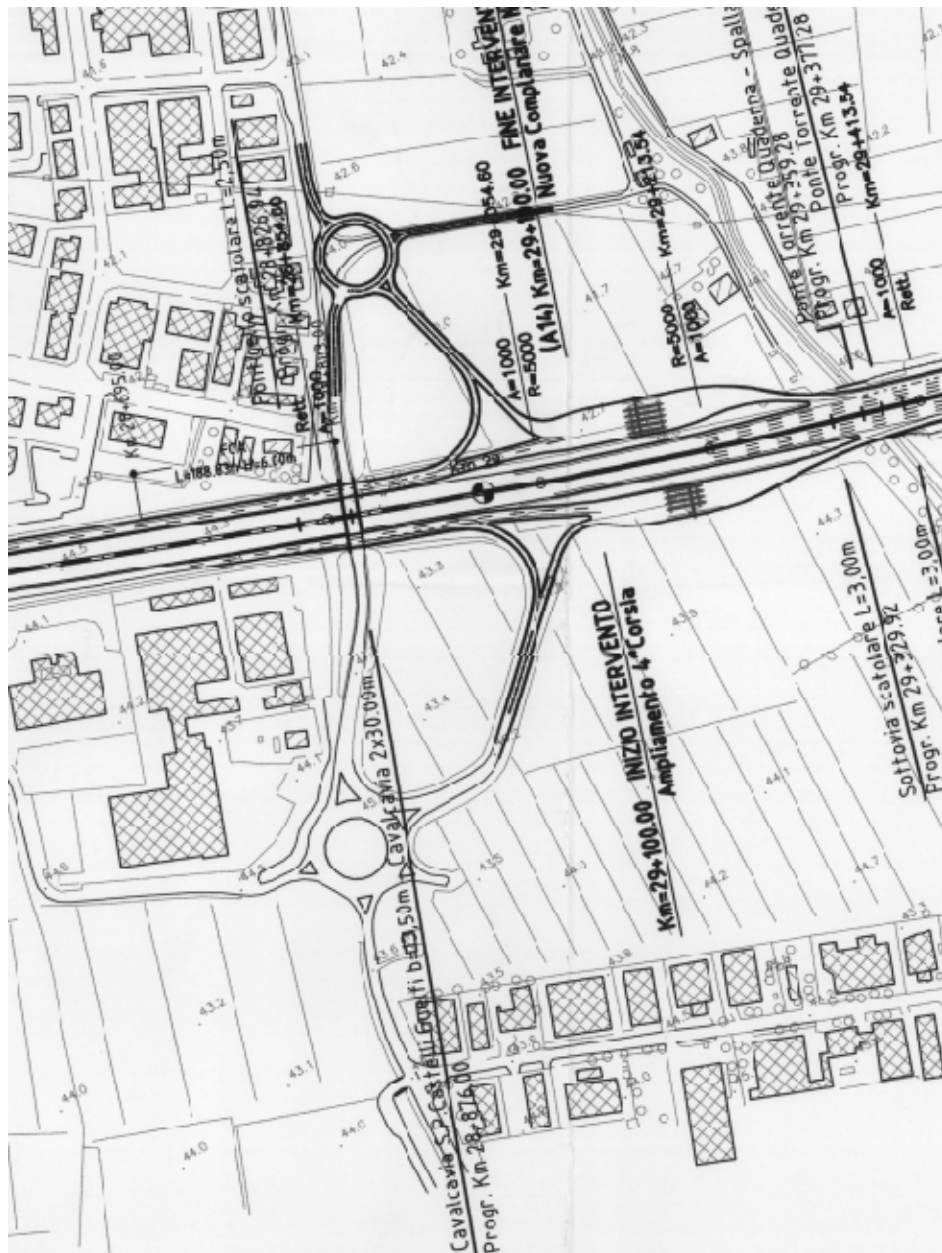


Figura 16. casello di Ponte Rizzoli

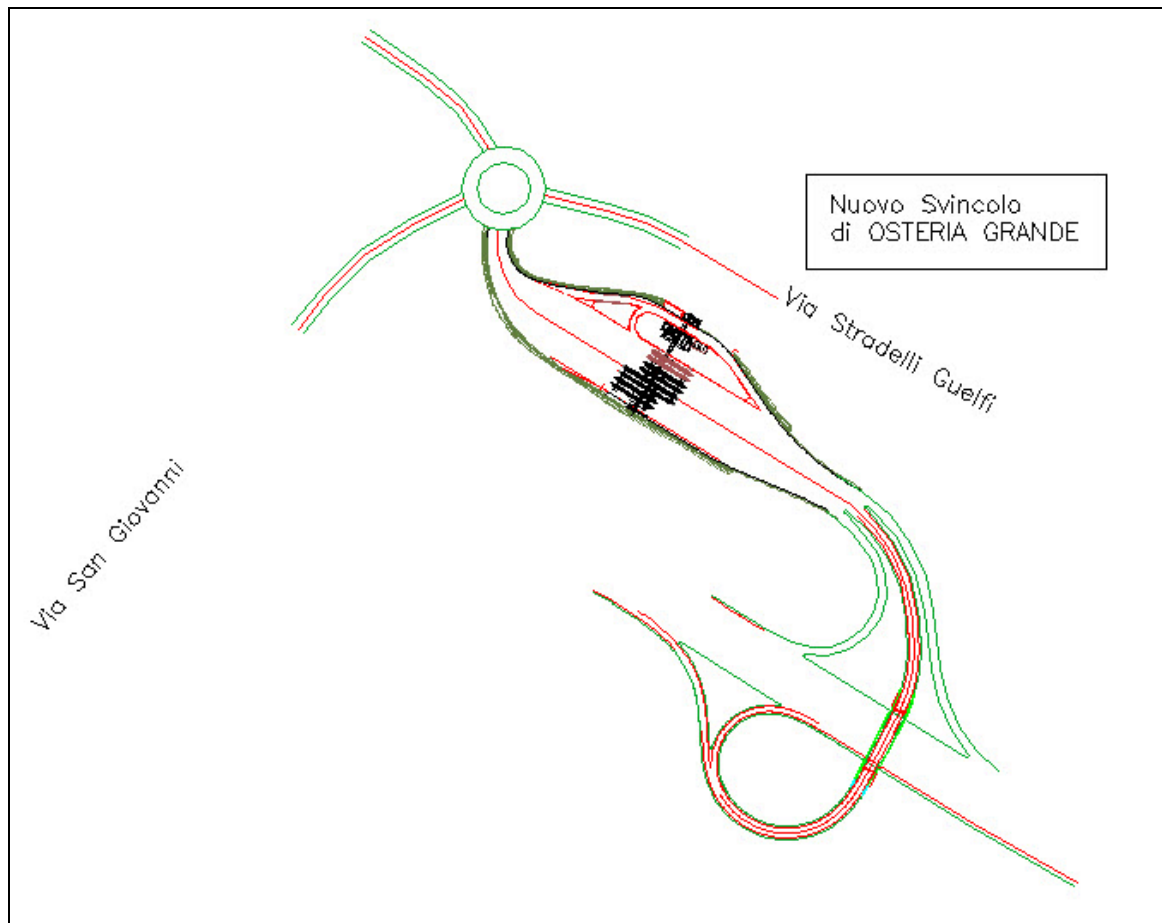


Figura 17. casello di Osteria Grande

5.1.2 LE IPOTESI DI INFRASTRUTTURAZIONE DEL CORRIDOIO IMOLA-BOLOGNA

L'ipotesi di infrastrutturazione del corridoio Imola-Bologna ha come punto di partenza il documento preliminare del PSC del circondario imolese (5 dicembre 2008) del quale si riporta uno stralcio (Figura 18).

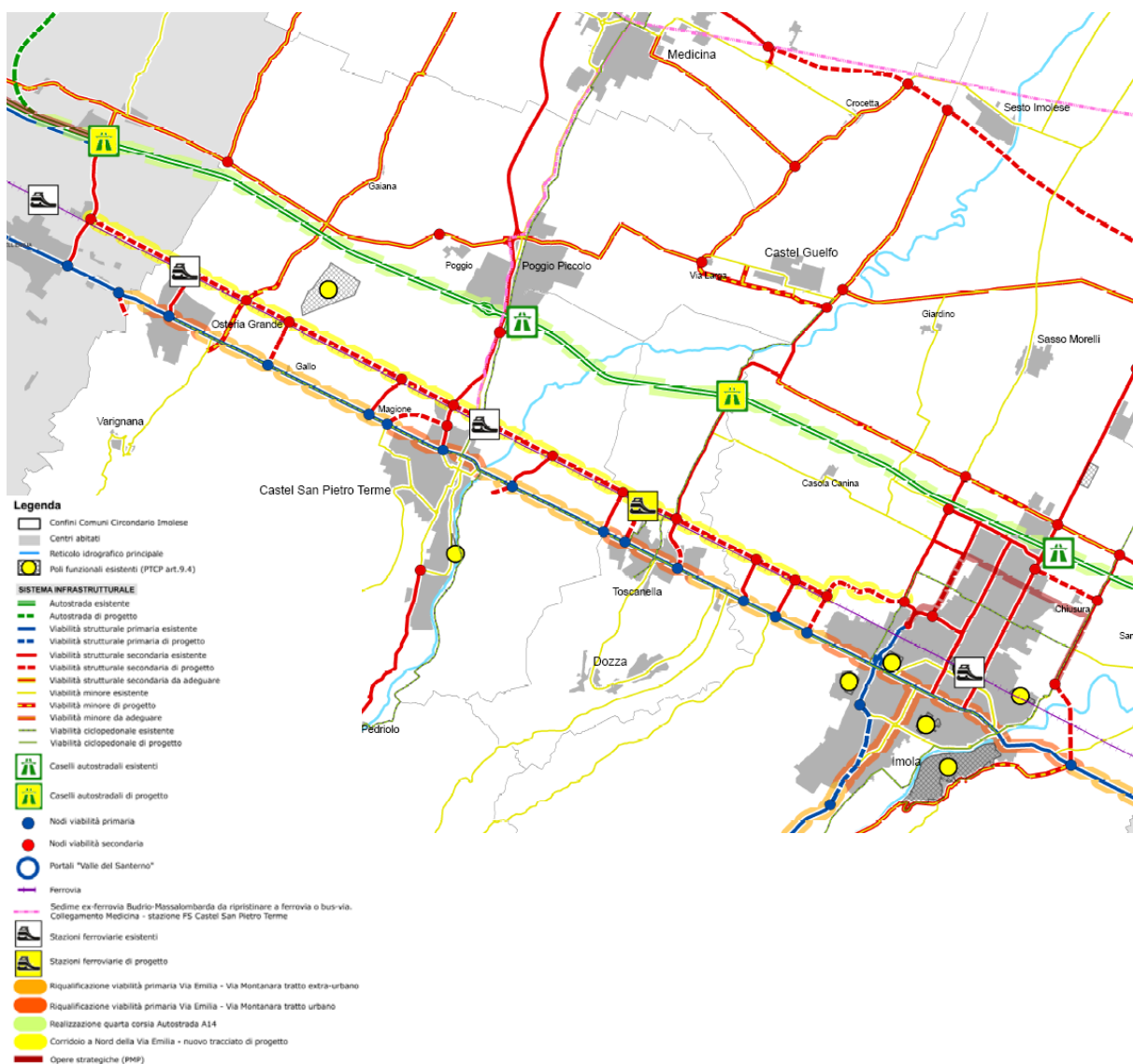


Figura 18. Stralcio della tavola 1 preliminare del PSC circondario imolese

Il PSC prevede, oltre ad una serie di interventi di riqualificazione di viabilità esistente e di realizzazione di nuova viabilità secondaria, un nuovo asse stradale continuo parallelo alla via Emilia, ubicato a ridosso della ferrovia, lato nord, tra i comuni di Ozzano ed Imola.

In alternativa alla realizzazione della variante integrale alla Via Emilia, si è proceduto ad individuare una serie di ipotesi alternative per i tre maggiori centri abitati attraversati dal tracciato attuale della Via Emilia nel tratto in esame e interessati dai collegamenti, sia esistenti che di progetto, con l'autostrada A14: Osteria Grande, Castel San Pietro Terme, Toscanella di Dozza.

Il principio generale alla base di tali alternative è quello di realizzare delle varianti locali al tracciato esistente della Via Emilia, con l'obiettivo di scaricare i centri abitati dai traffici sia di attraversa-

mento che di collegamento con l'autostrada. Nello specifico, per ciascun centro abitato sono state formulate tre diverse ipotesi, da quella indicata come ipotesi di massima che presuppone la realizzazione di alcuni tratti (stralci) della variante alla Via Emilia a nord della ferrovia, in conformità alla soluzione proposta nel PSC, a quella di minima che prescinde invece da tale infrastruttura e che si limita alla creazione di una variante nell'area a sud della ferrovia, compresa tra questa e la SS9.

Occorre sottolineare che tutte le ipotesi per le quali si prevede la realizzazione di uno o più tratti della variante integrale alla SS9 a nord della ferrovia, si basano sul tracciato di progetto di tale infrastruttura così come riportato nel PSC, sostanzialmente parallelo alla linea ferroviaria ad una distanza da essa pari a 70m, senza entrare nel merito della fattibilità di un siffatto andamento planimetrico. Si tenga presente, però, che per realizzare la connessione fra i nuovi tratti della Via Emilia (da considerarsi stralci della variante integrale) e le aste trasversali di collegamento con il tracciato storico, si dovrà far passare il nuovo tracciato in adiacenza alla linea ferroviaria in corrispondenza dei superamenti della ferrovia: nel caso dei cavalcavia per sfruttare lo spazio disponibile fra spalla del ponte e rilevato ferroviario, nel caso dei sottopassi estendendo in direzione nord lo scatolare. Inoltre, per ricucire la rete stradale dovranno prevedersi due rotatorie, una sulla variante e una sulla viabilità trasversale, collegate tra loro da una bretella.

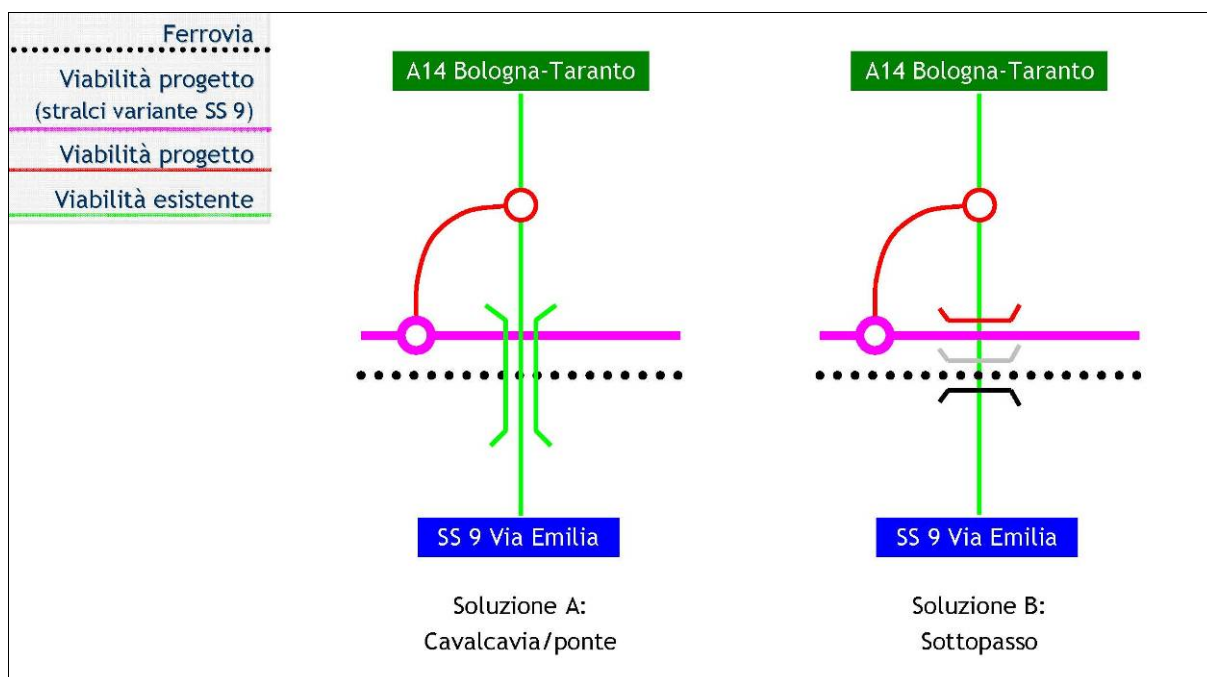


Figura 19. Schemi funzionali degli innesti sulla variante alla SS9 a nord della ferrovia

5.1.2.1 Osteria Grande

L'ipotesi di massima consiste in una variante alla SS9 Via Emilia di lunghezza complessiva pari a 6620m circa contro i 4445m (+49%) dell'attuale tracciato compreso tra Via Tolara di Sotto ad ovest, alle porte dell'abitato di Ozzano, e Via Mori ad est. In particolare, l'ipotesi prevede la realizzazione di 3 lotti della variante alla SS9 a nord della ferrovia, per un totale di 4515m così suddivisi: 1155m da Via Tolara di Sotto a Via Frate Giovanni (con i ponti sul Rio Gorgara e sul Torrente Quaderna), 1220m da Via Frate Giovanni a Via San Giovanni, 2140m da Via San Giovanni a Via Mori (con i ponti per il superamento del Fosso Grande e del Rio Rosso). La connessione tra il nuovo tracciato e quello attuale della Via Emilia, rispettivamente a nord e a sud della linea ferroviaria Bologna-Otranto, sarebbe assicurata dalle due aste trasversali esistenti di Via Tolara di Sotto e Via Mori e dai rispettivi ponti sulla ferrovia. Il collegamento con il casello autostradale (di progetto) di Osteria Grande sarebbe invece garantito da Via Frate Giovanni, per i flussi provenienti/diretti ad ovest lungo l'attuale SS9 e da Via San Giovanni, per le relazioni con Osteria Grande e i flussi provenienti/diretti ad est. Per quanto concerne i nodi principali della rete viaria posti alle estremità e lungo il tracciato della nuova variante, si prevede la realizzazione di rotatorie, ad eccezione dell'intersezione tra la SS9 e Via Tolara di Sotto recentemente già risolta a rotatoria.

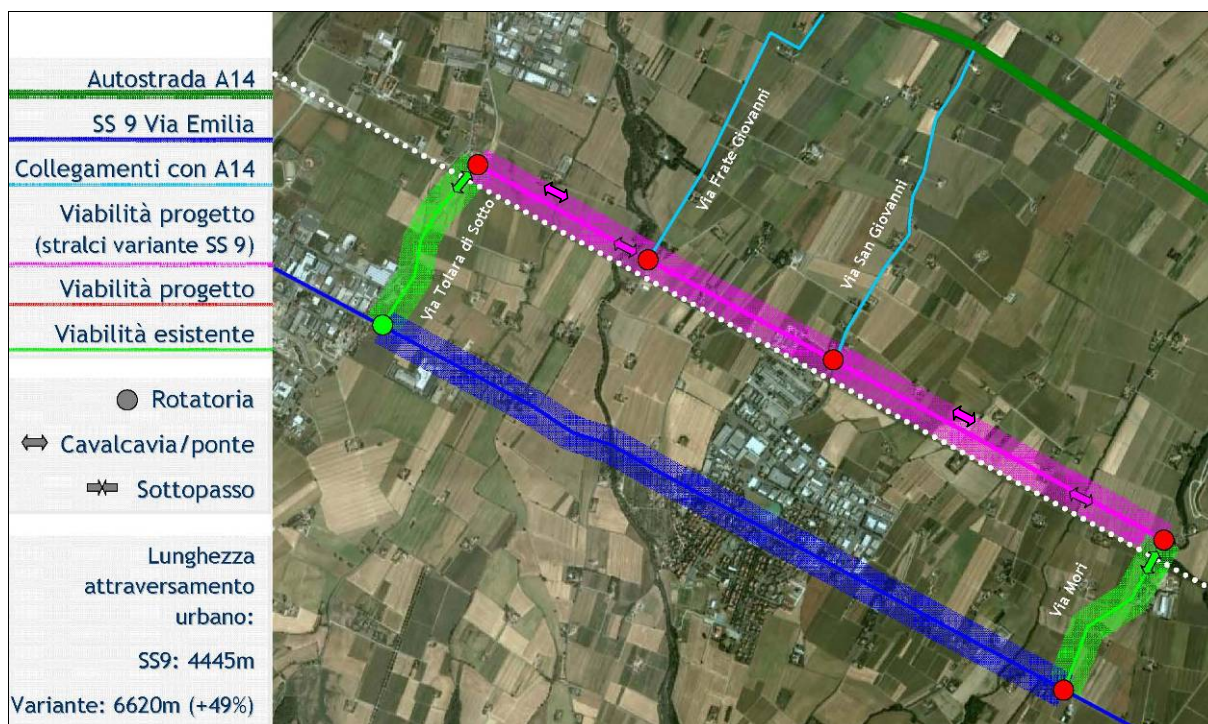


Figura 20. Variante di Osteria Grande: ipotesi di massima

L'ipotesi intermedia consiste in una riduzione della variante alla SS9 a nord della ferrovia, con la realizzazione di due soli lotti per un totale di 2390m così suddivisi: 1220m da Via Frate Giovanni a Via San Giovanni (come nell'ipotesi di massima) e 1170m da Via San Giovanni alla nuova strada di collegamento tra Via Villalunga e Via Bastiana, indicata dal PSC come viabilità minore di progetto (con il superamento di un solo corso d'acqua, quello del Fosso Grande). La variante alla Via Emilia è completata dalle due aste di connessione tra il nuovo tracciato a nord della ferrovia e quello attuale a sud: l'itinerario già esistente Via Frate Giovanni-Via Pilastrino ad ovest e la nuova viabilità di progetto sopra citata ad est (entrambe con sottopasso in corrispondenza della ferrovia). Nel complesso la variante si riduce quindi a 4895m (dai 6620m dell'ipotesi di massima), contro i 1760m (+178%) dell'attuale tracciato della SS9 nel tratto in esame. Per quanto riguarda il collegamento con il casello autostradale (di progetto) di Osteria Grande valgono le medesime considerazioni fatte per l'ipotesi di massima; in tutti i nodi di connessione, infine, devono essere realizzate delle rotatorie.

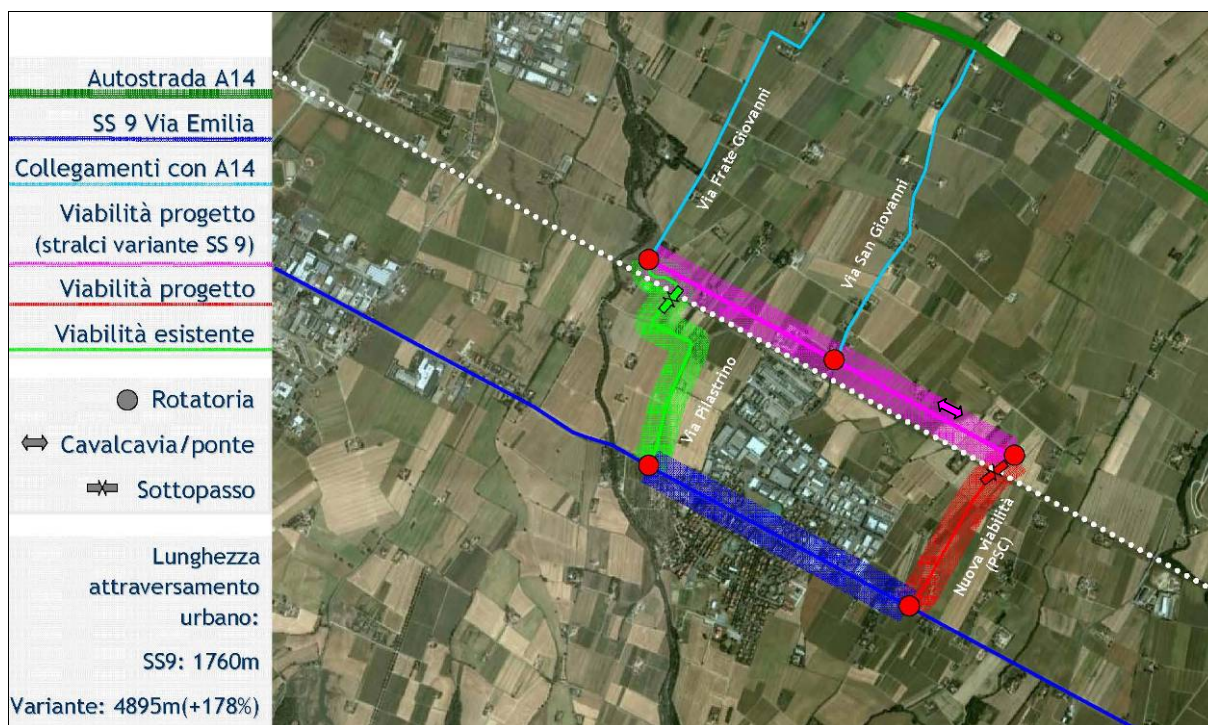


Figura 21. Variante di Osteria Grande: ipotesi intermedia

L'ipotesi di minima, invece, prescinde dalla realizzazione di stralci della variante alla SS9 a nord della ferrovia, e consiste in un semi-anello interamente compreso nell'area tra l'attuale tracciato della Via Emilia e la linea ferroviaria. La parte occidentale della variante è costituita da viabilità già esistente (Via Pilastrino e un breve tratto del tracciato originario di Via San Giovanni) mentre quella orientale da una nuova strada (da realizzare a margine dell'area industriale) per una lunghezza complessiva pari a 3245m circa contro i 1365m (+138%) dell'attuale tracciato della Via Emilia compreso tra Via Pilastrino ad ovest e l'innesto della nuova viabilità ad est. Per quanto riguarda il collegamento con il casello autostradale (di progetto) di Osteria Grande vale ancora quanto esposto per le ipotesi precedenti; anche in questo caso, si prevede la realizzazione di rotatorie in tutti i nodi di connessione.

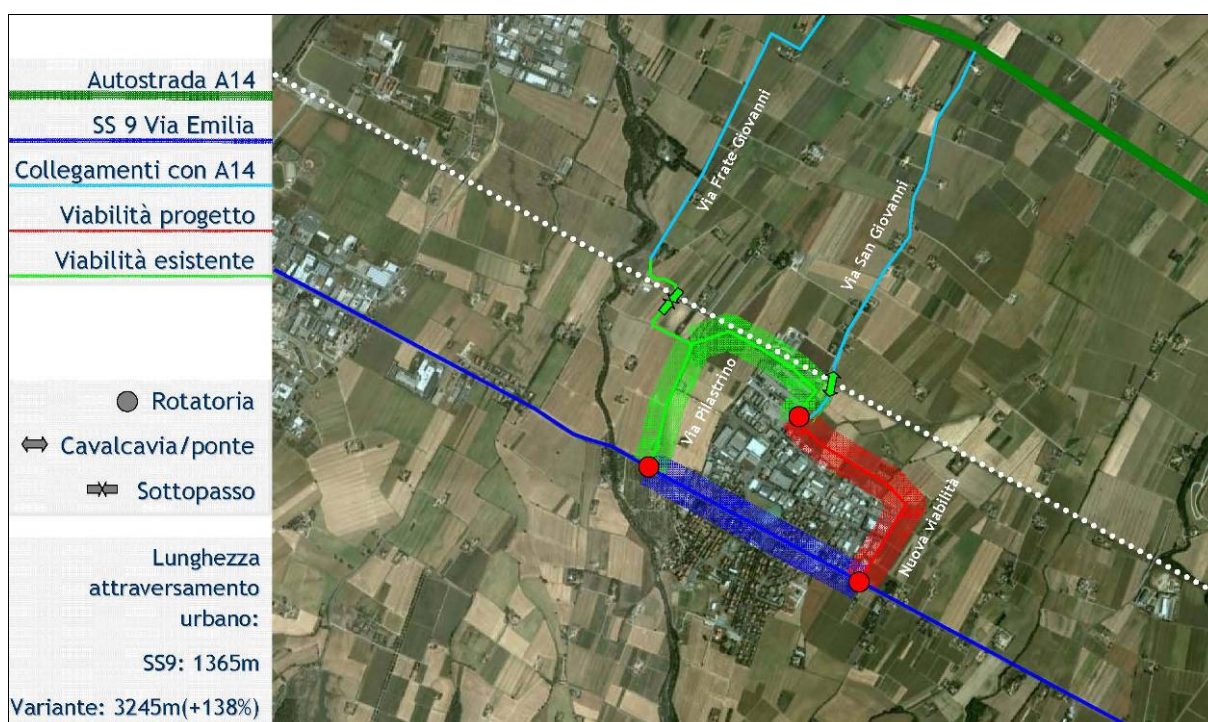


Figura 22. Variante di Osteria Grande: ipotesi di minima

5.1.2.2 Castel San Pietro

L'ipotesi di massima prevede la realizzazione di 2 lotti della variante alla SS9 a nord della ferrovia, per un totale di 3435m così suddivisi: 1185m da Via San Biagio a Via Cova (con il superamento dello Scolo Laghetto) e 2250m da Via Cova a Via Corlo (con i ponti sul Canale Medicina e il Torrente Sillaro); in alternativa, è possibile ridurre la lunghezza del secondo lotto da 2250m a 1170m (e, di conseguenza, quella dell'intero tratto di variante a 2355m), fermandosi in corrispondenza di Via Madonnina, ed evitando così anche la costruzione di due ponti. Tramite Via San Biagio e Via Corlo, e i loro sottopassi in corrispondenza della ferrovia, è possibile riconnettersi con il tracciato attuale della Via Emilia, realizzando una variante alla SS9 di lunghezza complessiva pari a 5505m contro i 3240m (+70%) dell'attuale tracciato compreso tra Via San Biagio ad ovest del centro abitato e Via Corlo ad est. Utilizzando l'alternativa di Via Madonnina (e il cavalcavia sulla ferrovia), la lunghezza complessiva della variante si riduce a 4425m contro i 2350m (+88%) della SS9 da Via San Biagio a Via Madonnina: il limite di questa alternativa è costituito dall'impossibilità di evitare l'attraversamento della parte più orientale del centro abitato (Via Madonnina, infatti, si innesta sulla Via Emilia praticamente nel centro di Castel San Pietro). Il collegamento con il casello autostradale (esistente) sarebbe garantito da Via Cova e dalla sua prosecuzione in direzione nord (SP 19 di San Carlo). Tutti le intersezioni tra gli archi stradali della rete oggetto di esame andranno risolti tramite la realizzazione delle rotatorie.

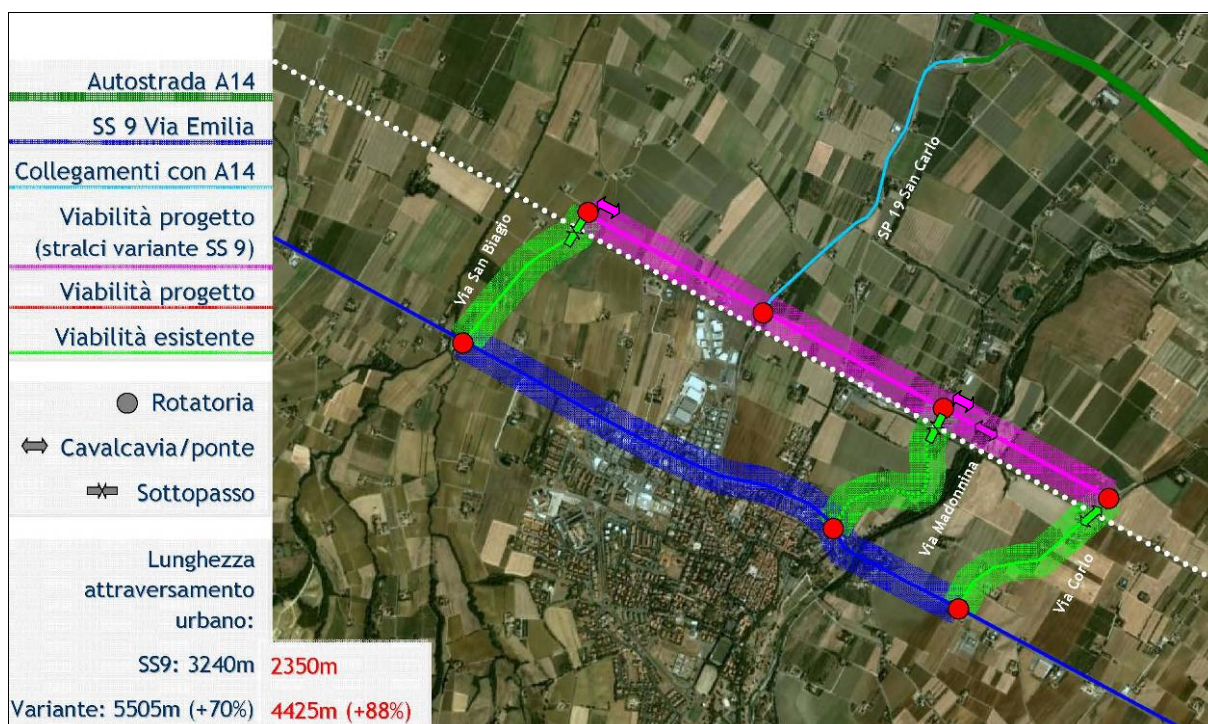


Figura 23. Variante di Castel San Pietro: ipotesi di massima (e alternativa)

L'ipotesi intermedia prende spunto dall'alternativa dell'ipotesi di massima e consiste nella realizzazione del solo lotto della variante alla SS9 a nord della ferrovia che va da Via Cova a Via Madonnina, lungo 1170m. La connessione con il tracciato attuale della Via Emilia ad ovest dell'abitato è garantita da Via Cova e dal prolungamento di Via Gioia per ulteriori 1000m circa (viabilità di progetto già prevista dal PSC) fino all'innesto sulla SS9 in corrispondenza dell'attuale intersezione con Via Scania; la connessione ad est dell'abitato è invece assicurata da Via Madonnina. Nel complesso la variante ha una lunghezza pari a 3955m contro i 1965m (+101%) dell'attuale tracciato della SS9 nel tratto preso in esame. Per quanto riguarda il collegamento con il casello autostradale vale quanto detto per l'ipotesi di massima; in tutti i nodi di connessione, infine, devono essere realizzate delle rotonde (anche in corrispondenza dell'attuale intersezione tra Via Cova e Via Gioia).

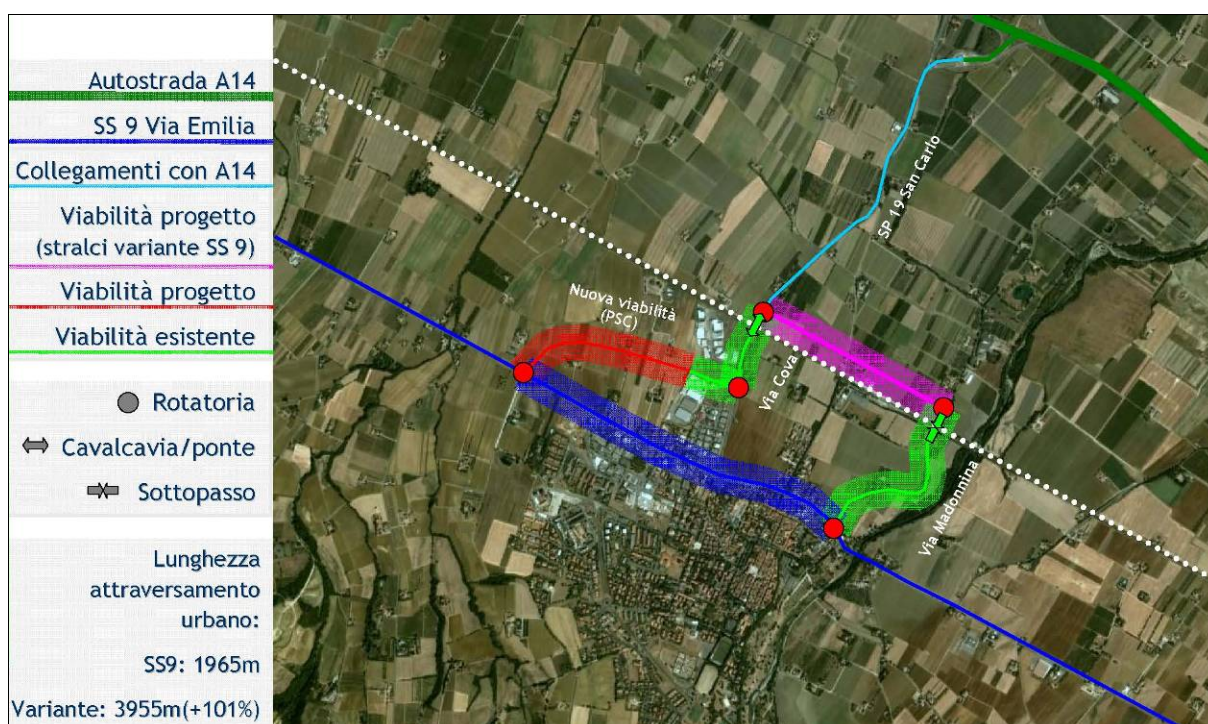


Figura 24. Variante di Castel San Pietro: ipotesi intermedia

L'ipotesi di minima prescinde dalla realizzazione di stralci della variante alla SS9 a nord della ferrovia e consiste in un semi-anello, allungato in direzione est, interamente compreso nell'area tra l'attuale tracciato della Via Emilia e la linea ferroviaria. La parte occidentale della variante ricalca il tracciato previsto per la connessione ad ovest dell'abitato dall'ipotesi intermedia (Via Gioia e relativo prolungamento secondo la viabilità di progetto indicata nel PSC), mentre quella orientale è costituita da una nuova strada di collegamento tra Via Cova e Via Braglia (lunga all'incirca 570m), più Via Braglia e Via Madonnina; in alternativa all'itinerario composto da Via Braglia e Via Madonnina, già esistente ma eccessivamente lungo (1405m), potrebbe essere prolungata di ulteriori 870m la nuova strada, realizzando un unico itinerario di collegamento da Via Cova all'attuale innesto di Via Madonnina sulla SS9. La lunghezza complessiva della variante risulta così pari a 3275m (2740m considerando l'alternativa) contro i 1965m (rispettivamente +67% e +39%) dell'attuale tracciato della Via Emilia compreso tra Via Scania ad ovest e Via Madonnina ad est. Sia per quanto riguarda il collegamento con l'autostrada che per i nodi di connessione della rete in esame vale quanto già esposto sopra per le altre ipotesi.

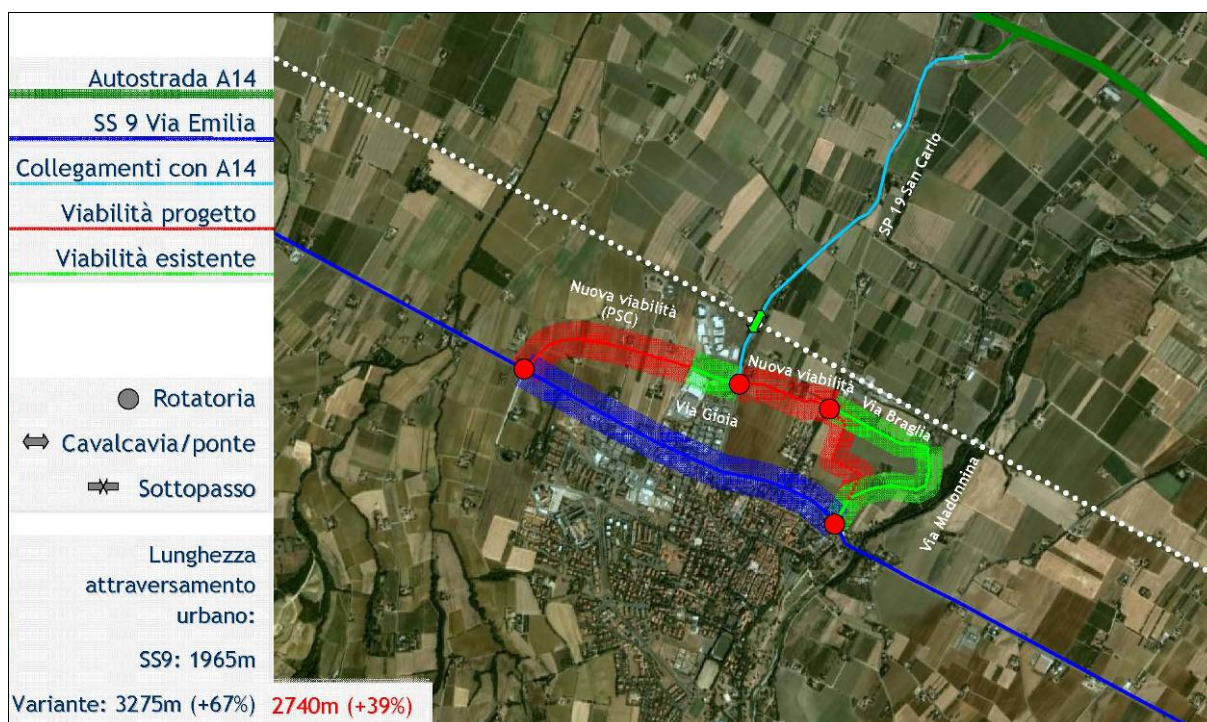


Figura 25. Variante di Castel San Pietro: ipotesi di minima (e alternativa)

5.1.2.3 Toscanella

L'ipotesi di massima consiste in una variante alla SS9 Via Emilia di lunghezza complessiva pari a 4360m circa, contro i 2710m (+61%) dell'attuale tracciato compreso tra l'intersezione con Via I Maggio ad ovest dell'abitato e quella con Via Sellustra ad est. In particolare, l'ipotesi prevede la realizzazione di 2 lotti della variante alla SS9 a nord della ferrovia, per un totale di 2550m così suddivisi: 740m ad ovest di Via di Mezzo (con il ponte sul Rio Sabbioso), e 1810m in direzione est fino a Via Sellustra (con gli attraversamenti del Rio Dozza e del Torrente Sellustra). La connessione tra il nuovo tracciato e quello attuale della Via Emilia, rispettivamente a nord e a sud della ferrovia Bologna-Otranto, sarebbe assicurata da due aste pressoché ortogonali ai due tracciati e dai rispettivi sottopassi ferroviari: la strada di progetto (prevista anche dal PSC) ipotetico prolungamento di Via I Maggio a nord dell'attuale Via Emilia e Via Sellustra. Il collegamento con il casello autostradale (di progetto) di Toscanella sarebbe garantito da Via di Mezzo, per i flussi provenienti/diretti lungo l'attuale SS9 in entrambe le direzioni. Per quanto concerne i nodi principali della rete viaria posti alle estremità e lungo il tracciato della nuova variante, si prevede la realizzazione di rotatorie.

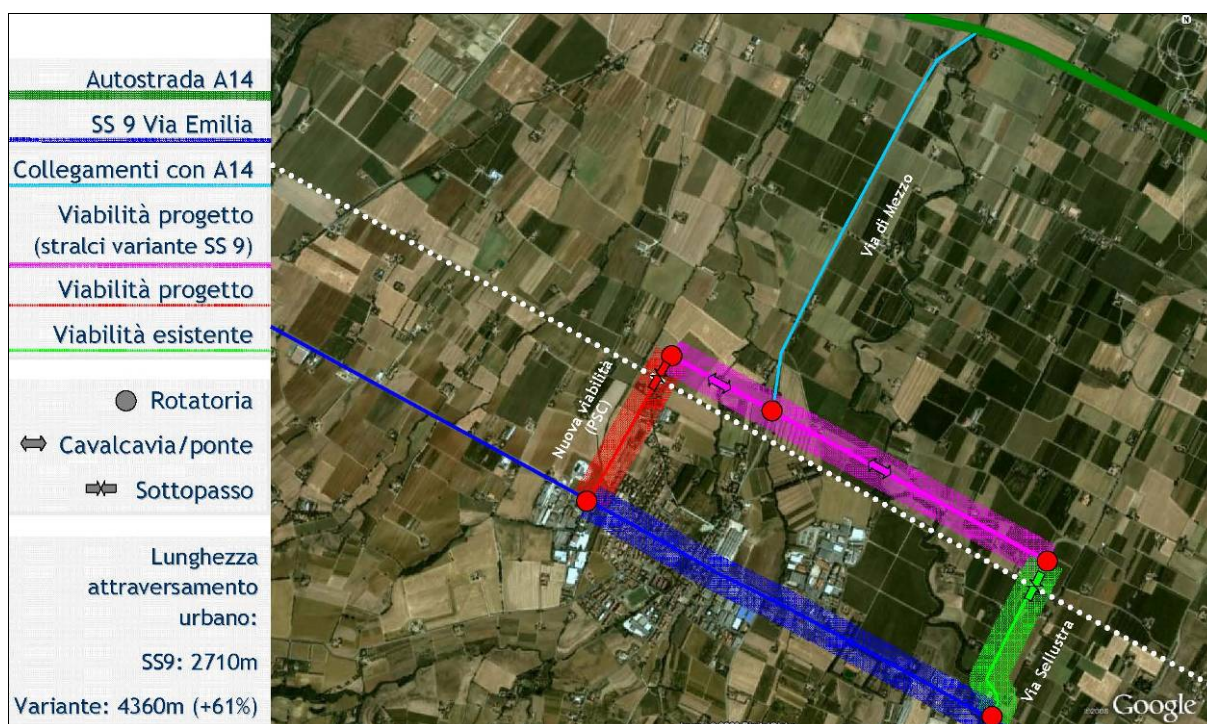


Figura 26. Variante di Toscanella: ipotesi di massima

L'ipotesi intermedia consiste nella riduzione a soli 740m della variante alla SS9 a nord della ferrovia, per effetto della realizzazione del solo lotto ad ovest di Via di Mezzo. Restando inalterata la connessione ad ovest di Toscanella tra il tracciato attuale della SS9 e quello nuovo a nord della ferrovia, la variante utilizza il tratto di Via Cova in direzione del centro fino all'intersezione con Via Bonora (con ponte al di sopra della ferrovia) e la nuova viabilità (in fase di realizzazione) all'interno dell'area industriale per innestarsi sulla SS9 ad est del centro, dirimpetto a Via Scossabrillo. Nel complesso la variante si riduce quindi a 2675m, contro i 1195m (+124%) dell'attuale tracciato della SS9 nel tratto in esame. Per quanto riguarda il collegamento con il casello autostradale (di progetto) di Dozza vale quanto detto sopra per l'ipotesi di massima e quella intermedia; in tutti i nodi di estremità degli archi che compongono la variante, infine, devono essere realizzate delle rotonde, ad eccezione della nuova viabilità in fase di realizzazione all'interno dell'area industriale.

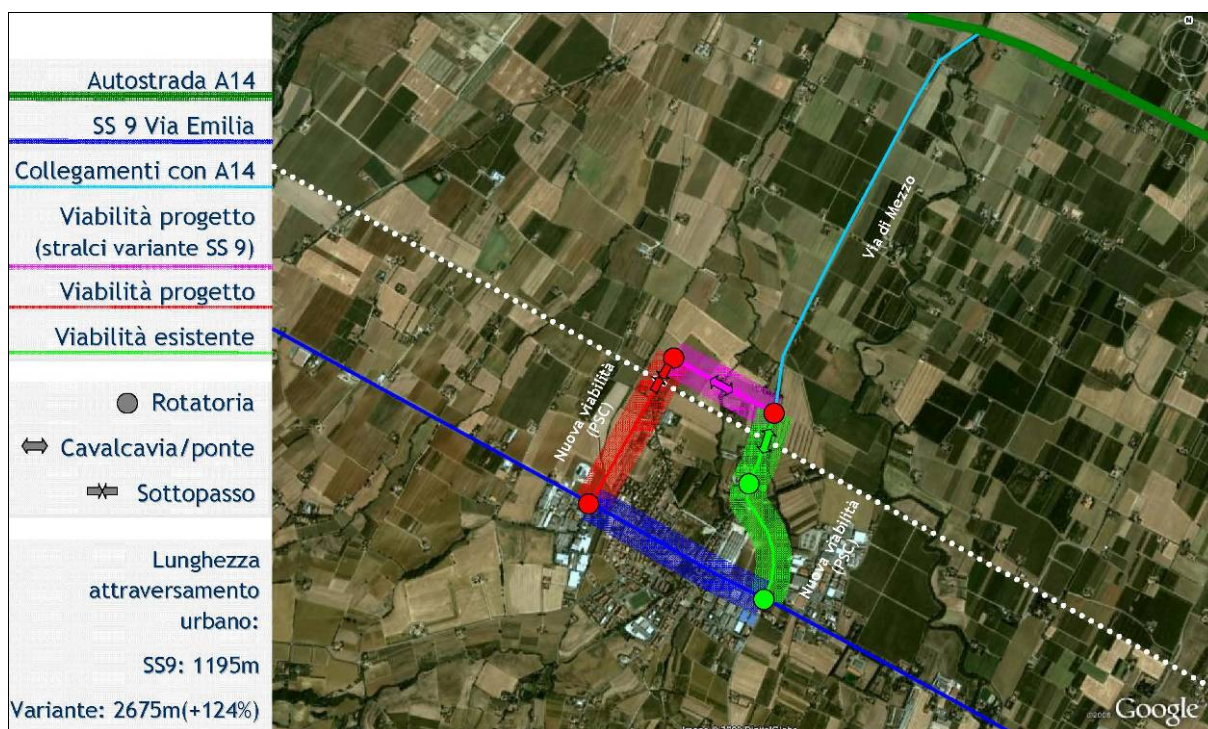


Figura 27. Variante di Toscanella: ipotesi intermedia

L'ipotesi di minima non prevede la realizzazione di alcun lotto della variante alla SS9 a nord della ferrovia, e prende spunto dall'ipotesi intermedia di cui sopra per realizzare un semi-anello interamente compreso nell'area tra l'attuale tracciato della Via Emilia e la linea ferroviaria. In particolare, la differenza rispetto all'ipotesi intermedia consiste nella realizzazione di un tratto di strada (lunga 700m circa) parallela alla linea della ferrovia ma sul lato sud anziché sul lato nord, di connessione tra la viabilità di progetto prevista dal PSC, ipotetico prolungamento verso nord di Via I Maggio, e il vecchio tracciato di Via di Mezzo (ad ovest del ponte sulla ferrovia). Se da un lato permane il problema legato alla realizzazione di un ponte per il superamento del Rio Sabbioso, la variante così ideata non richiede la costruzione di un nuovo sottopasso in corrispondenza della ferrovia e comporta una riduzione della lunghezza complessiva rispetto all'ipotesi intermedia di circa 350m (da 2675 m a 2325m), contro i 1165m (+95%, anziché +124%) dell'attuale tracciato della Via Emilia interessato dalla variante. Sia per quanto riguarda il collegamento con il casello di progetto dell'autostrada che per i nodi di connessione vale quanto già esposto in precedenza per le altre ipotesi.

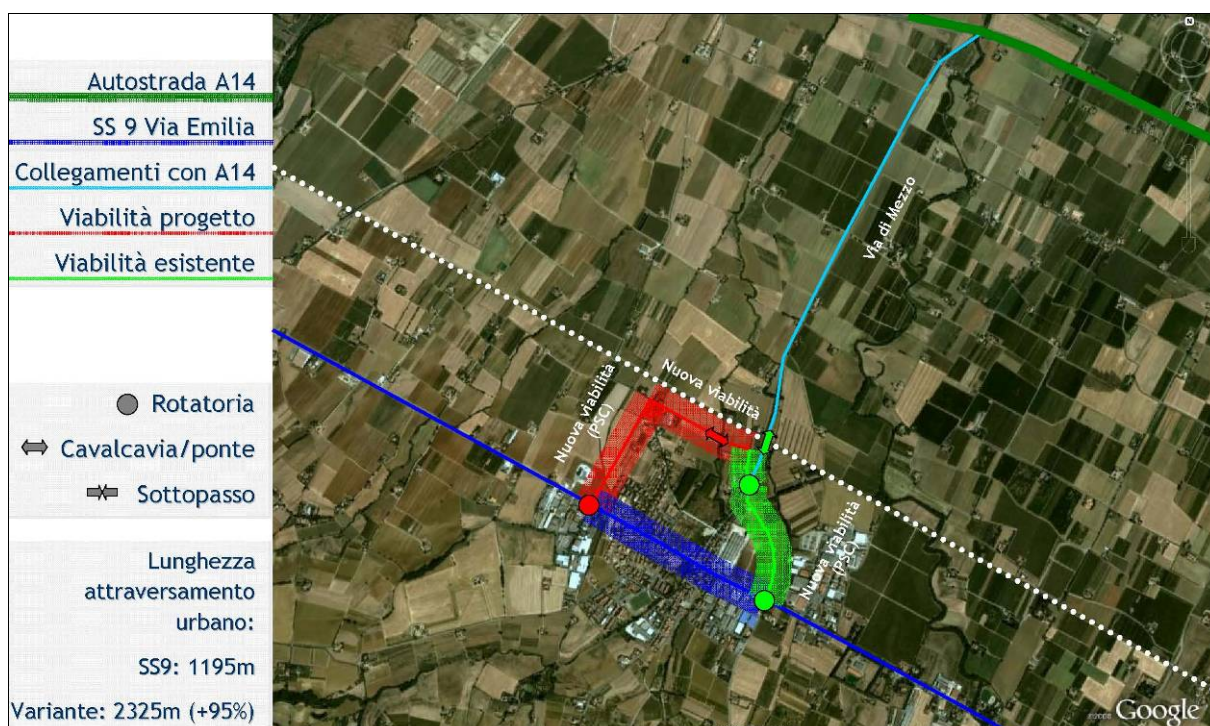


Figura 28. Variante di Toscanella: ipotesi di minima

5.2 Gli scenari

5.2.1 GLI SCENARI DI BREVE PERIODO

Gli interventi invariati sono stati combinati con le ipotesi alternative di assetto infrastrutturale che riguardano il sistema autostradale e il sistema della via Emilia e delle sue varianti, dando luogo a quattro scenari di offerta alternativi, di cui si riporta una descrizione sintetica nella tabella seguente.

Tabella 21. Interventi previsti negli scenari di breve periodo

	Scenario SdF Ponte Rizzoli	Scenario SdF Osteria Grande	Scenario PSC Ponte Rizzoli	Scenario PSC Osteria Grande
4° corsia dinamica autostradale San Lazzaro-Ponte Rizzoli	X	X	X	X
4° corsia autostradale Ponte Rizzoli-Imola	X	X	X	X
Complanare Nord San Lazzaro- Ponte Rizzoli	X	X	X	X
Casello di Toscanella	X	X	X	X
Casello di Ponte Rizzoli	X		X	
Casello Osteria Grande		X		X
Variante di Ozzano	X	X	X	X
Variante di Osteria Grande	X		X	
Variante di Castel San Pietro	X	X	X	X
Variante di Toscanella	X	X		
Variante a nord-est di Imola	X	X	X	X
Ponte sul Santerno (nel comune di Imola)	X	X	X	X
Completamento della Strada Pedagna (nel comune di Imola)	X	X	X	X
Variante integrale alla via Emilia			X	X

Oltre agli interventi sopra citati sono previsti adeguamenti puntuali sulle viabilità da/per i caselli di Castel San Pietro e di Toscanella.

Nelle immagini seguenti si riporta, per ciascun scenario, la rappresentazione del grafo classificato.

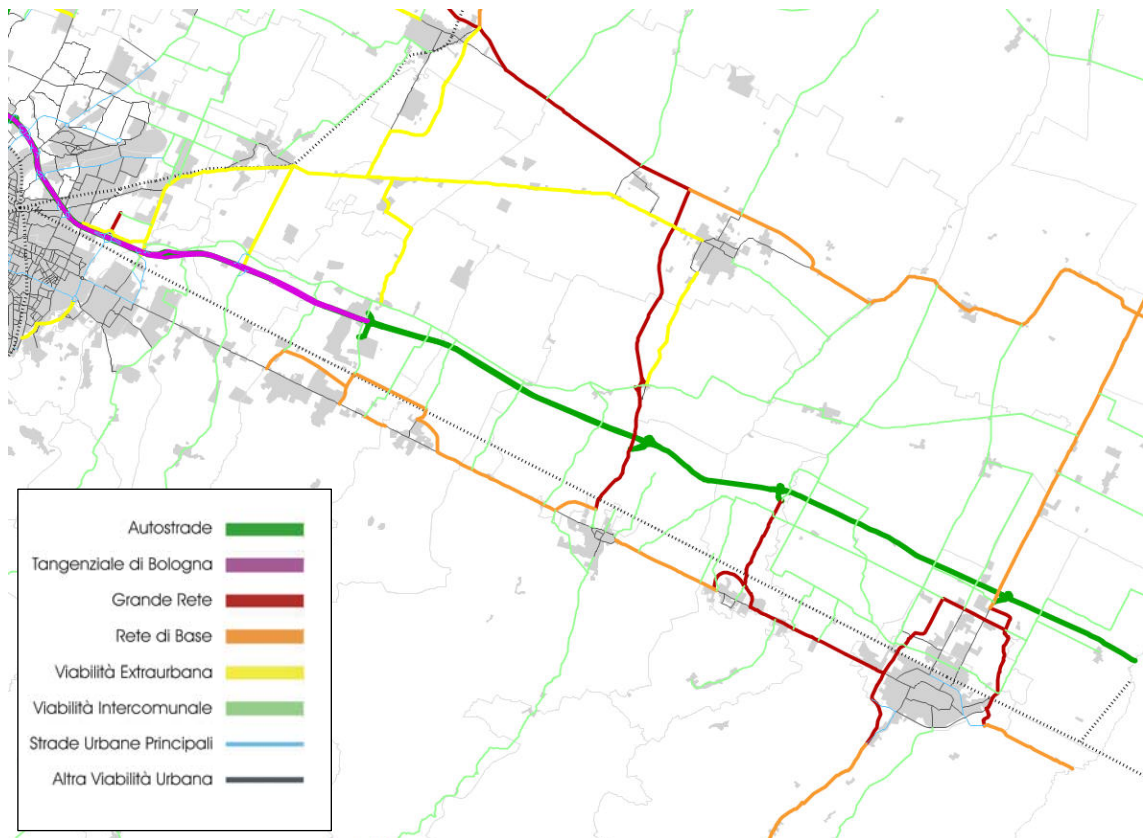


Figura 29. Scenario SdF Ponte Rizzoli – grafo classificato della rete stradale

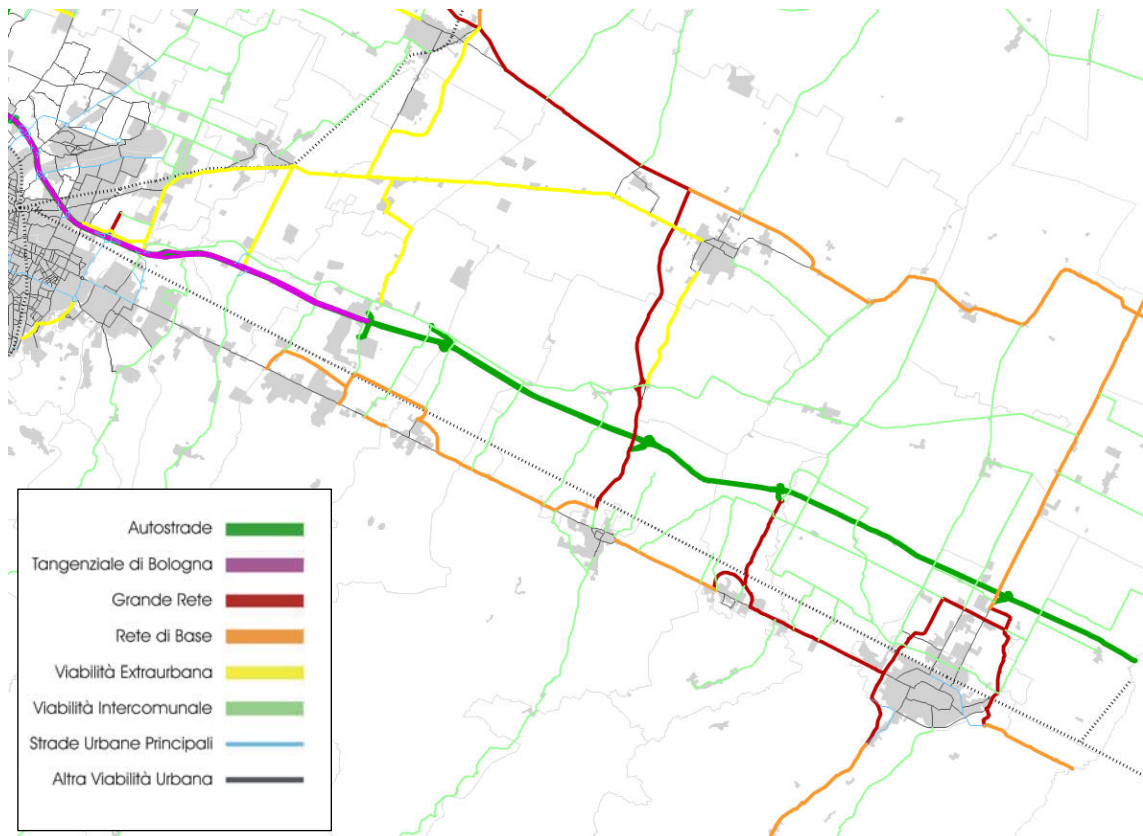


Figura 30. Scenario SdF Osteria Grande – grafo classificato della rete stradale

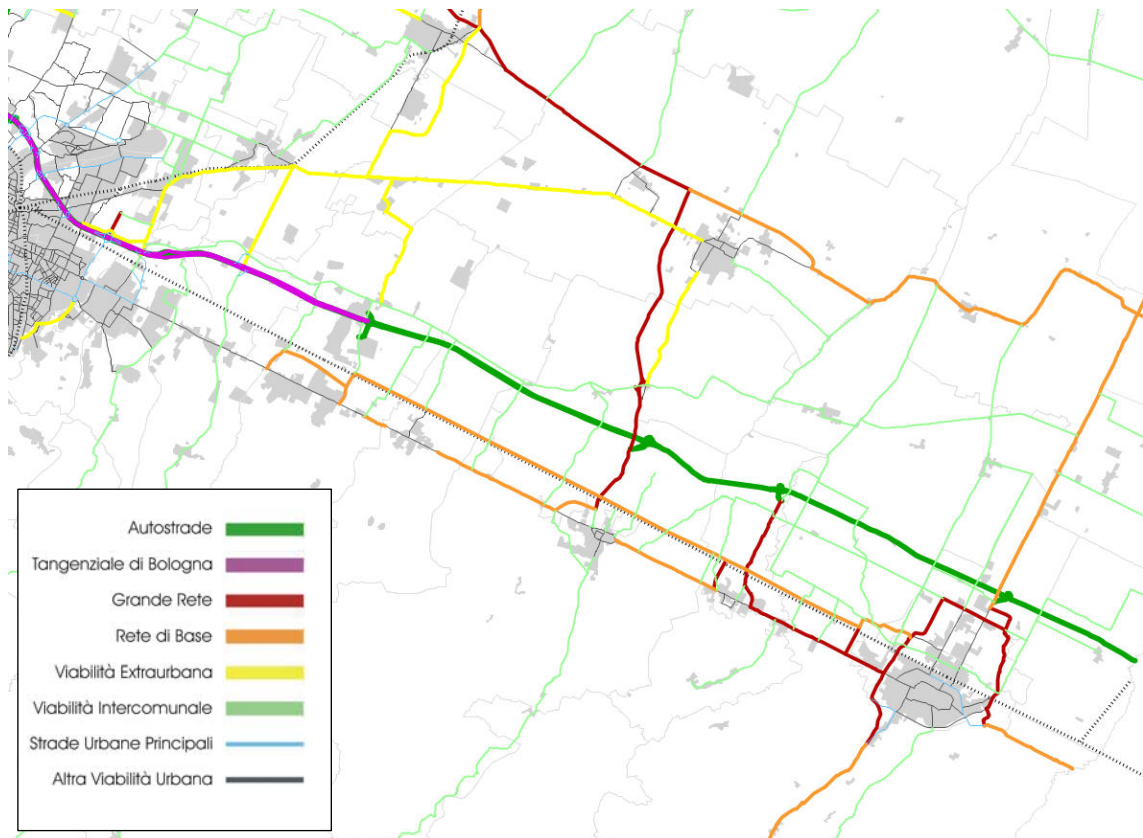


Figura 31. Scenario PSC Ponte Rizzoli – grafo classificato della rete stradale

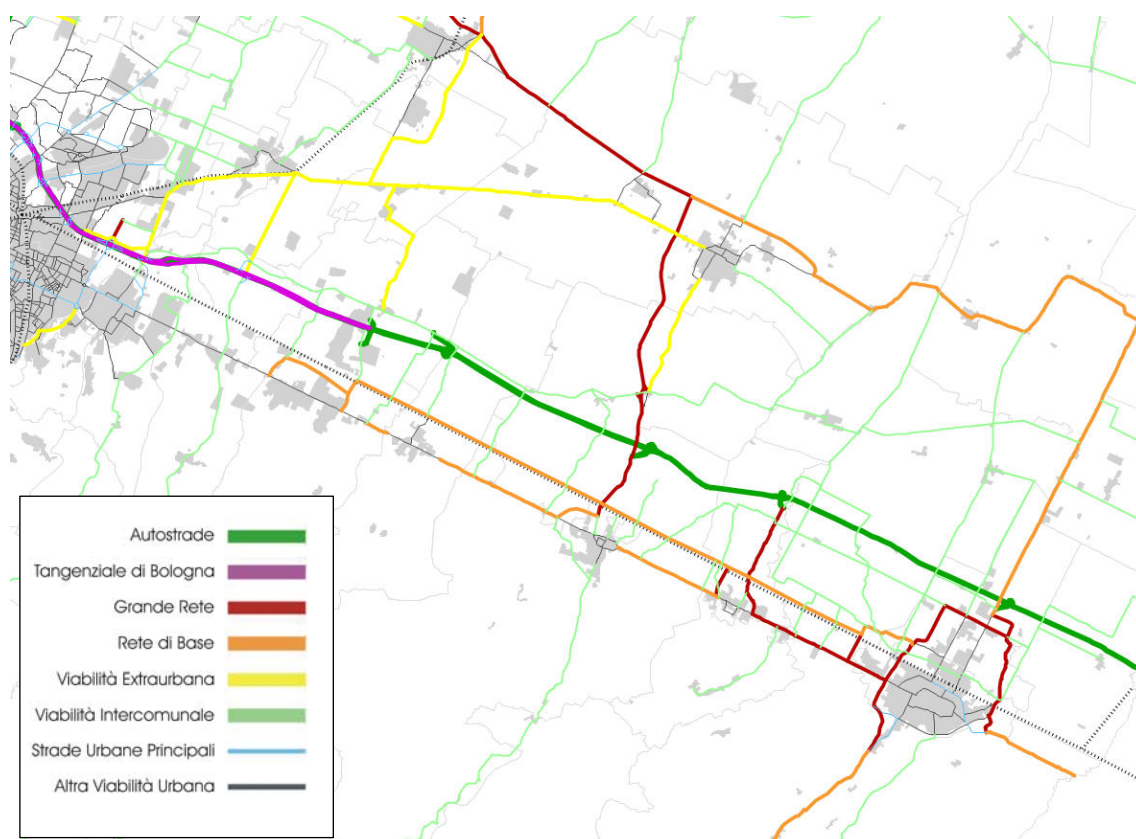


Figura 32. Scenario PSC Osteria Grande – grafo classificato della rete stradale

Tali assetti alternativi sono stati assegnati con la domanda attuale (cfr. §3.1).

5.2.2 GLI SCENARI DI LUNGO PERIODO (AL 2024)

Una procedura analoga a quella descritta per la definizione degli scenari di breve periodo è stata applicata per definire gli scenari di lungo periodo, relativi all'orizzonte temporale 2024.

In questo caso il punto di partenza non è lo stato attuale, ma lo scenario base 2024 (cfr. §4), sia per l'offerta di base che per la domanda; ciascuno scenario alternativo risulta dalla combinazione dello scenario base con uno o più interventi alternativi.

Nella tabella seguente si riporta l'elenco degli interventi costitutivi di ciascun scenario, incluso lo scenario base.

**Tabella 22. Interventi previsti negli scenari di lungo periodo**

	Scenario base 2024	Scenario SdF Ponte Rizzoli 2024	Scenario SdF Osteria Grande 2024	Scenario PSC Ponte Rizzoli 2024	Scenario PSC Osteria Grande 2024
Passante autostradale	X	X	X	X	X
4° corsia dinamica autostradale San Lazzaro-Ponte Rizzoli	X	X	X	X	X
4° corsia autostradale Ponte Rizzoli-Imola	X	X	X	X	X
Complanare Nord San Lazzaro-Ponte Rizzoli	X	X	X	X	X
Tangenziale di Bologna a 4 corsie	X	X	X	X	X
Casello di Toscanella		X	X	X	X
Casello di Ponte Rizzoli		X		X	
Casello Osteria Grande			X		X
Variante di Ozzano	X	X	X	X	X
Variante di Osteria Grande		X		X	
Variante di Castel San Pietro		X	X	X	X
Variante di Toscanella		X	X		
Variante a nord-est di Imola	X	X	X	X	X
Ponte sul Santerno (nel comune di Imola)	X	X	X	X	X
Completamento della Strada Pedagna (nel comune di Imola)	X	X	X	X	X
Variante integrale alla via Emilia				X	X

Nelle immagini seguenti si riporta, per ciascun scenario, la rappresentazione del grafo classificato.

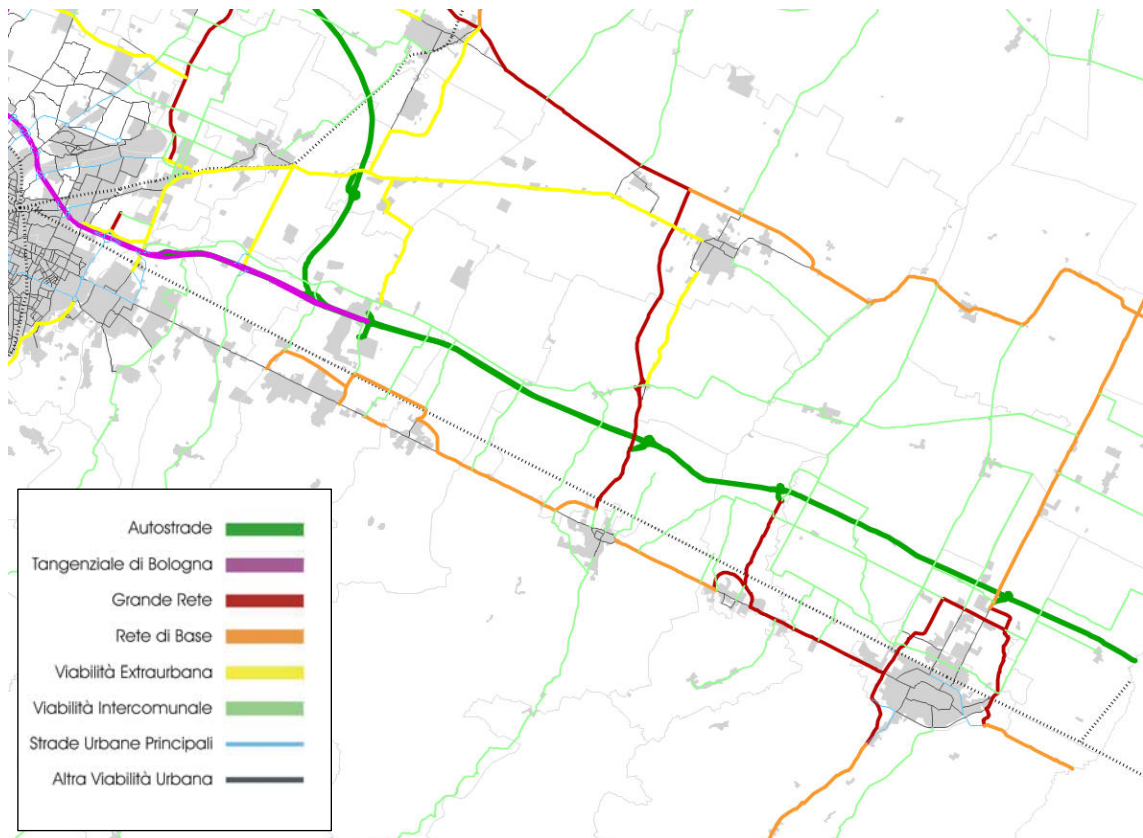


Figura 33. Scenario SdF Ponte Rizzoli 2024 – grafo classificato della rete stradale

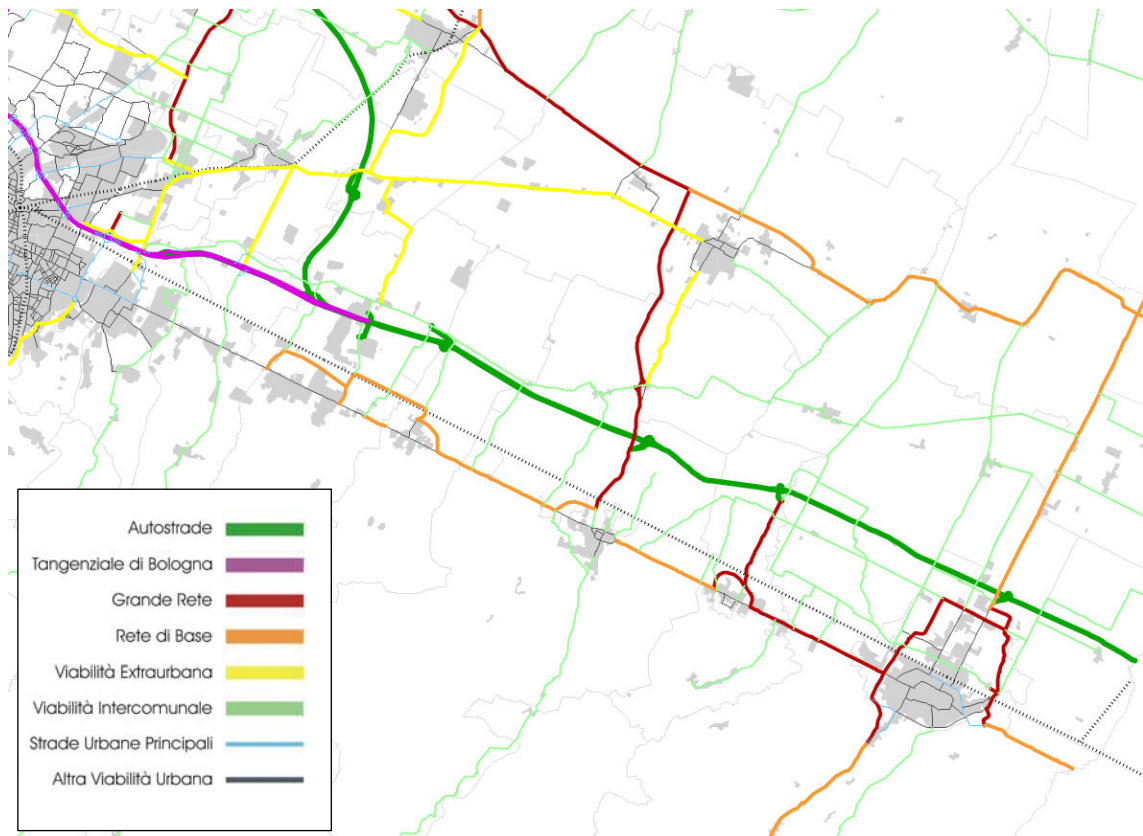


Figura 34. Scenario SdF Osteria Grande 2024 – grafo classificato della rete stradale

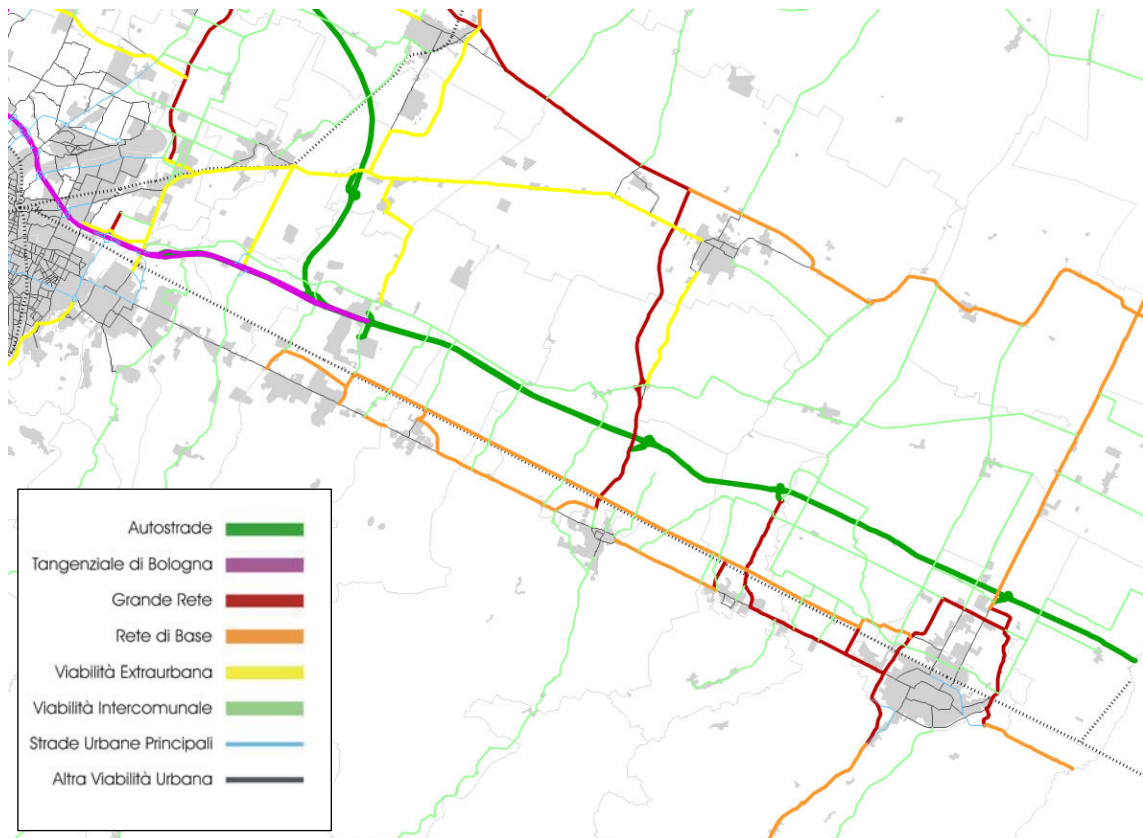


Figura 35. Scenario PSC Ponte Rizzoli 2024 – grafo classificato della rete stradale

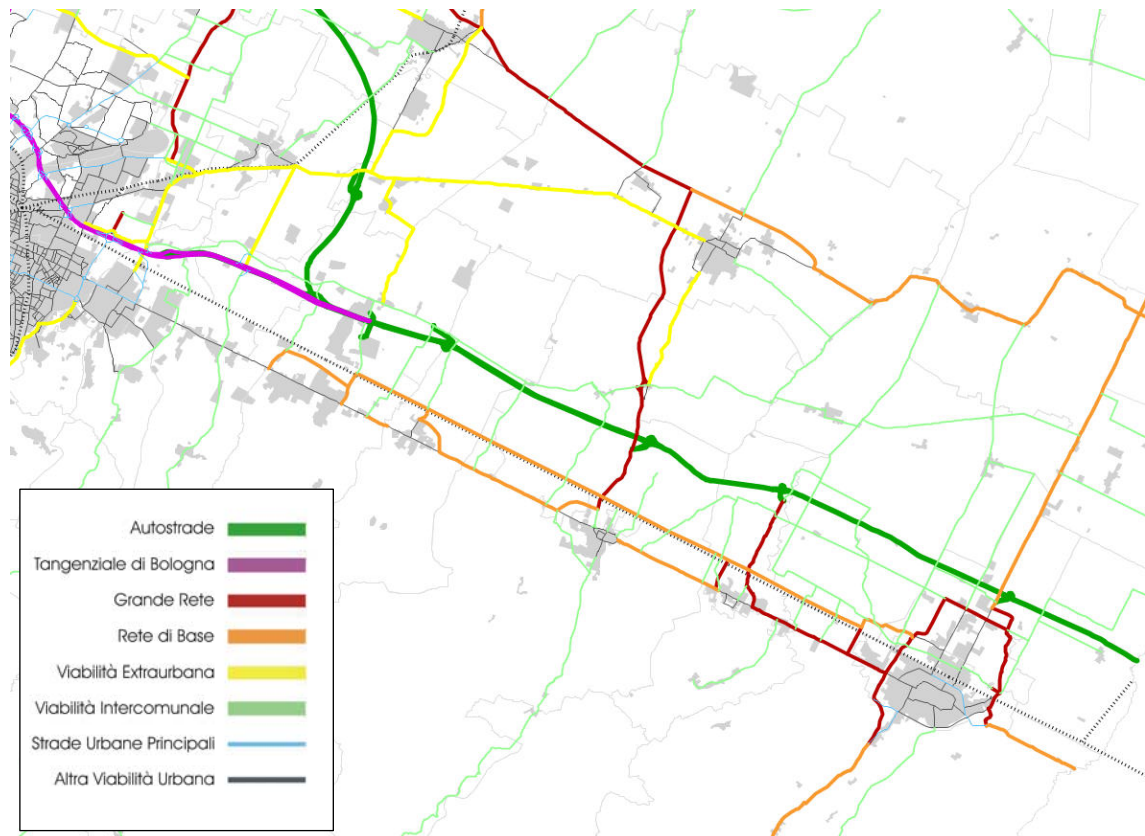


Figura 36. Scenario PSC Osteria Grande 2024 – grafo classificato della rete stradale

5.3 Lo screening degli scenari

Per gli scenari presi in considerazione sono stati calcolati una serie di indicatori ed effettate alcune analisi che hanno consentito di ridurre progressivamente il numero delle alternative da prendere in considerazione e di evidenziare gli interventi che mostrano una migliore performance trasportistica.

5.3.1 IL FUNZIONAMENTO DELLA RETE STRADALE

In primo luogo si riportano, per ciascuno degli scenari di breve e di lungo periodo, le percorrenze sulla rete stradale (in veicoli equivalenti*km) e la velocità corrente (in km/h); tali indicatori sono disaggregati per tipologia di strada e riferiti all'area di influenza degli interventi così come riportata nell'immagine seguente.

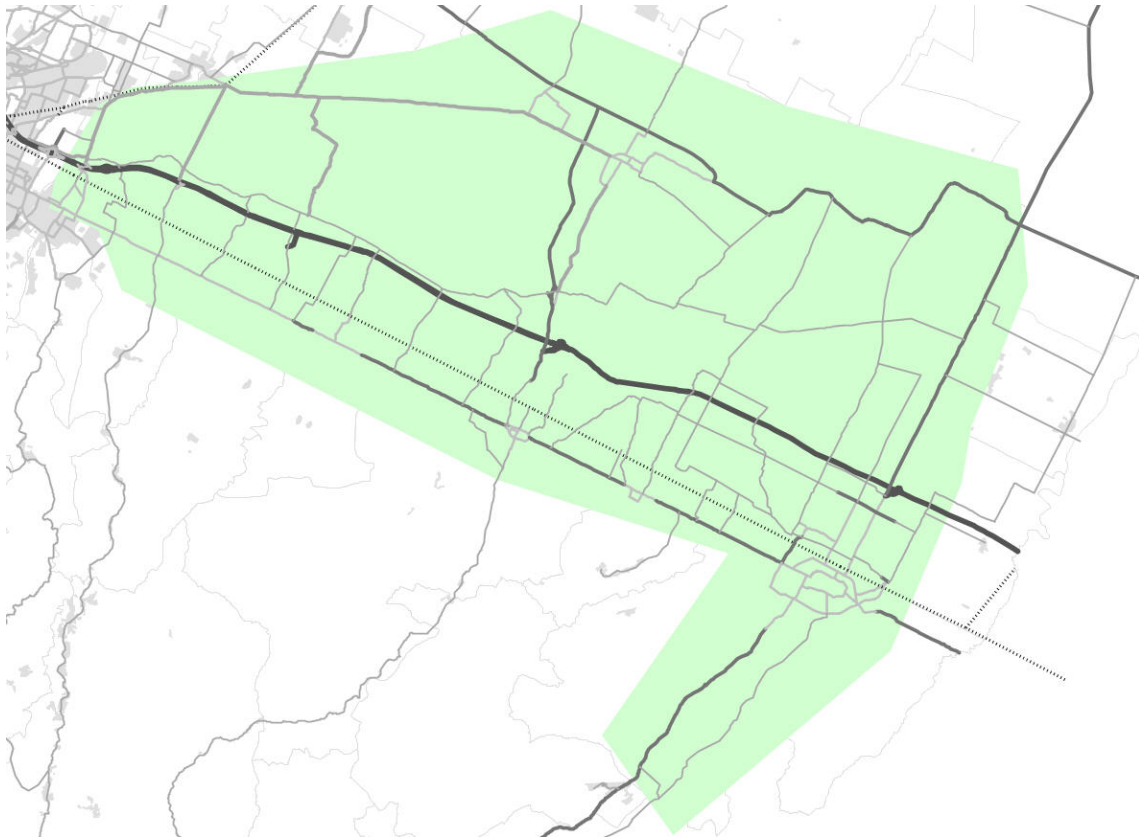


Figura 37. Area d'influenza nella quale vengono calcolati gli indicatori trasportistici

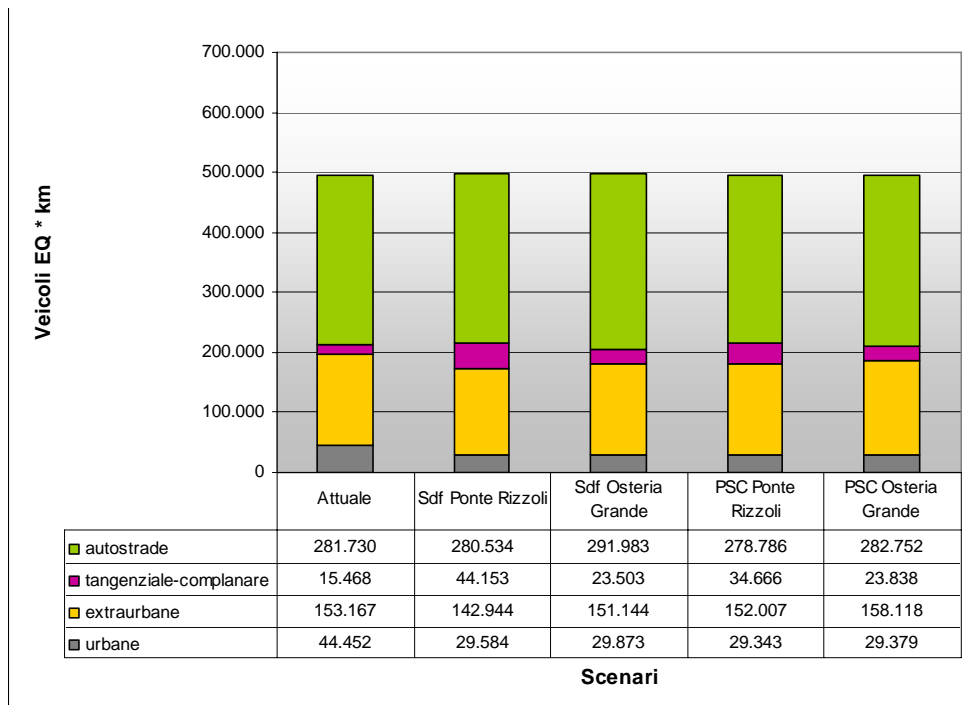


Grafico 11. Scenari di breve periodo - percorrenze per tipologia di strada

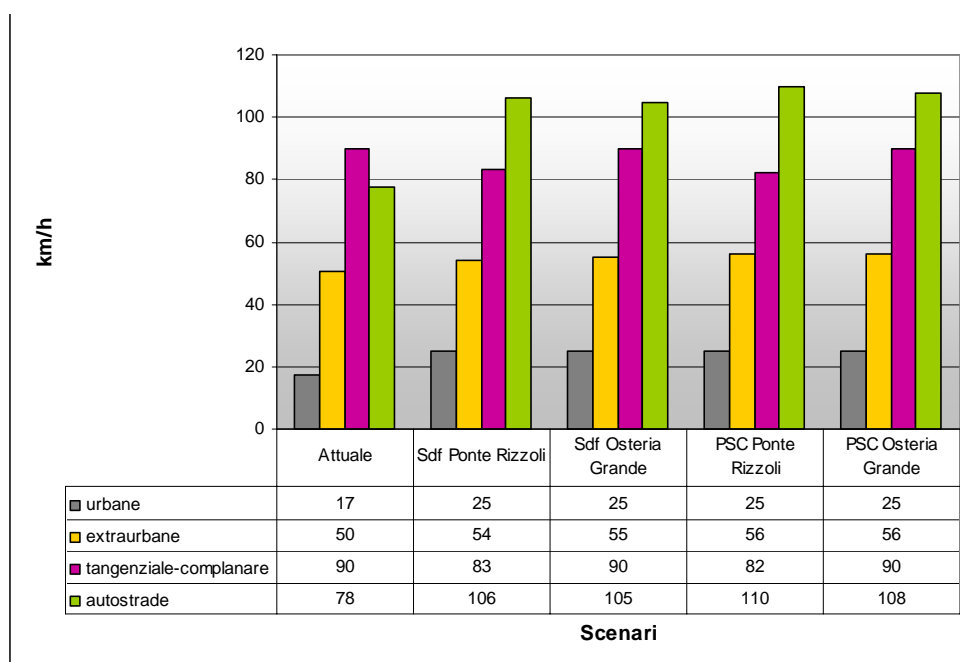


Grafico 12. Scenari di breve periodo - velocità per tipologia di strada

Mediamente negli scenari di progetto nel breve periodo le velocità subiscono un incremento notevole rispetto allo stato attuale.

L'incremento più evidente riguarda la velocità in autostrada, che passa dai 78km/h ad un valore variabile tra 105 km/h e 110km/h. Ciò è dovuto all'effetto della 4° corsia sulla A14 che, aumentando la capacità autostradale, produce un innalzamento dei limiti di saturazione dell'arteria e, a parità di flussi, una notevole fluidificazione della stessa.

Anche sulla viabilità extraurbana le velocità aumentano: da un lato è l'effetto dei nuovi caselli, che portano traffico in autostrada sottraendolo alla rete extraurbana, dall'altro la viabilità di nuova realizzazione lungo il corridoio è di tipo extraurbano, e la sua buona performance contribuisce ad elevare le velocità medie di percorrenza della rete extraurbana.

Sulla viabilità urbana si registra un innalzamento delle velocità medie (da 17km/h a 25km/h), mentre diminuiscono le percorrenze: questo è l'effetto delle varianti alla via Emilia che, sia nella configurazione di variante integrale che nella configurazione di varianti parziali, sottraggono il traffico di attraversamento ai centri abitati, migliorando i livelli di servizio della viabilità urbana.

In termini di velocità l'unica differenza consistente tra i diversi scenari è rappresentata dalle due alternative sull'ubicazione del nuovo casello autostradale (Ponte Rizzoli o Osteria Grande), e dipende dal diverso uso della complanare, di cui si dirà approfonditamente nei paragrafi seguenti.

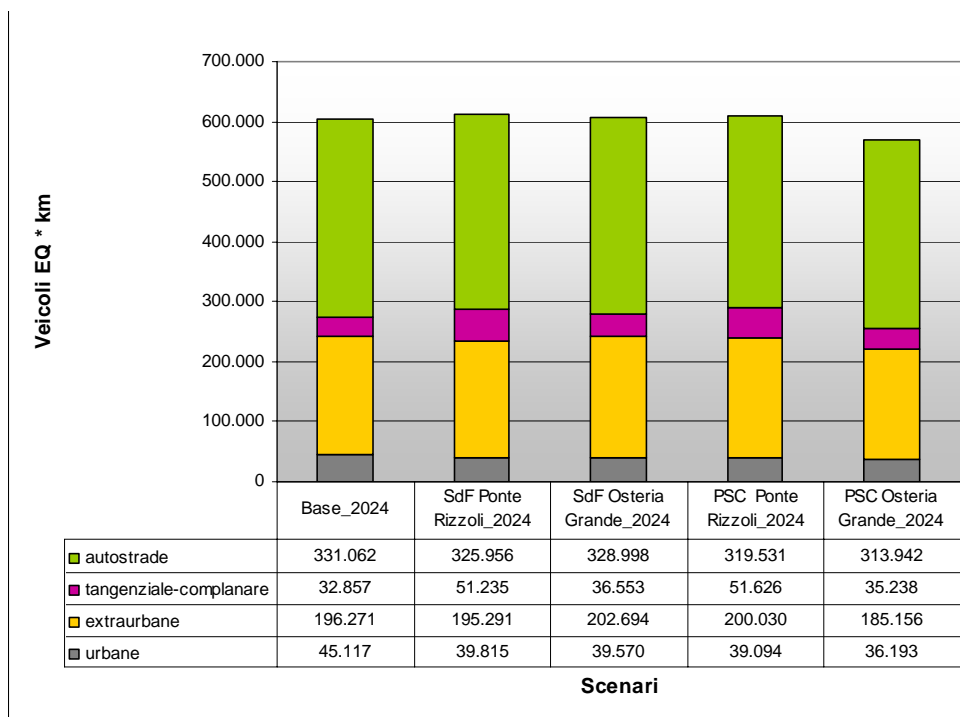


Grafico 13. Scenari di lungo periodo - percorrenze per tipologia di strada

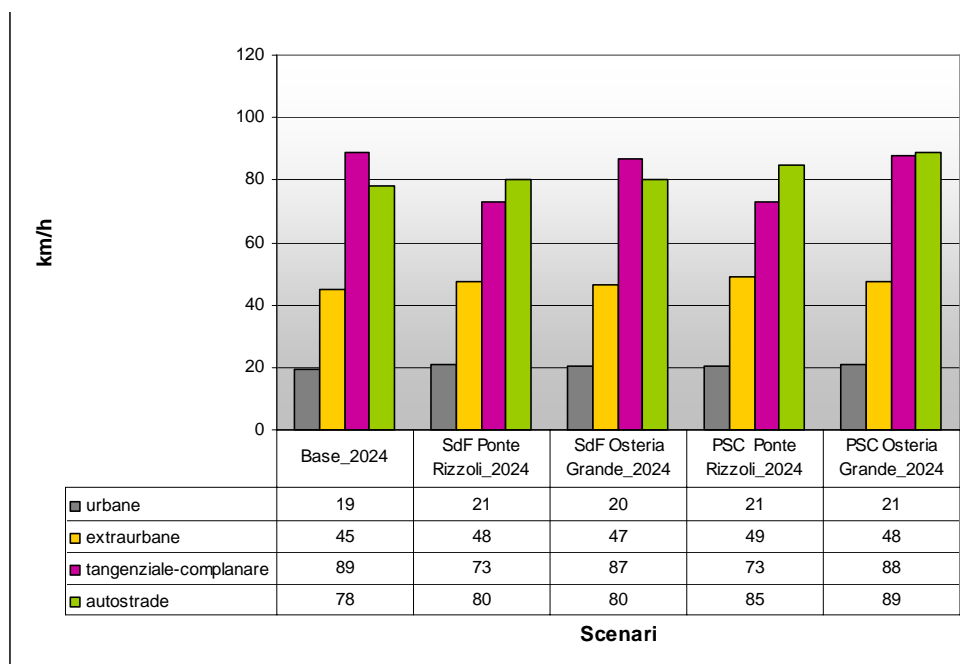


Grafico 14. Scenari di lungo periodo - velocità per tipologia di strada

Come per gli scenari di breve periodo, si verifica un innalzamento delle velocità tra lo scenario base e gli scenari alternativi di progetto. Tale effetto è però molto mitigato a causa dell'incremento

previsto al 2024 per il traffico autostradale di attraversamento, che abbatta i livelli di servizio sulla A14 e riporta i flussi sulla viabilità ordinaria. Nel lungo periodo, infatti, sono più evidenti i benefici derivanti dalla realizzazione della variante integrale alla via Emilia (scenari PSC), che meglio coadiuva con l'asse autostradale per gestire i flussi di medio raggio lungo il corridoio.

5.3.2 L'USO DELLA RETE AUTOSTRADALE

Il traffico ai caselli

Nella tabella seguente si riporta il traffico ai caselli autostradali, per ciascun degli scenari di breve periodo.

Tabella 23. scenari di breve periodo - traffico ai caselli autostradali

Scenario	Caselli							Totale escluso casello di S.Lazzaro
	S.Lazzaro	Ponte Rizzoli	Osteria Grande	Castel S.Pietro	Toscanella	Imola	Totale	
attuale	3.336			1.507		1.819	6.692	3.326
SdF Ponte Rizzoli	1.202	3.094		1.268	1.322	1.438	8.324	7.122
SdF Osteria Grande	3.223		291	972	1.217	1.410	7.113	3.890
PSC Ponte Rizzoli	2.247	1.696		970	1.301	1.150	7.364	5.117
PSC Osteria Grande	3.203		190	715	1.168	1.136	6.412	3.209

È in primo luogo evidente che il casello di Ponte Rizzoli, qualora fosse realizzato, verrebbe utilizzato da un numero elevato di veicoli: 3.094 nello scenario SdF e 1.696 nello scenario PSC. Si tratta in larga misura di traffico improprio che, per accedere a Bologna, si travasa sulla complanare in corrispondenza del casello per evitare il pedaggio autostradale nel tratto fino a S.Lazzaro e la congestione in corrispondenza dei caselli bolognesi. Tale componente è più ridotta nello scenario PSC perché, per i residenti del corridoio oggetto di studio, l'accesso alla complanare a Ponte Rizzoli è garantito anche dalla variante integrale alla via Emilia.

Il casello di Osteria Grande, invece, attrae quote di traffico molto ridotte, tenuto conto di un duplice effetto: da un lato tale casello non ha nelle vicinanze centri abitati particolarmente popolosi, dall'altro per accedere a Bologna, luogo privilegiato di destinazione dall'area di influenza del casello, non è conveniente utilizzare l'autostrada, tenuto conto delle numerose alternative non a pedaggio (complanare, stradelli Guelfi, via Emilia).

Il nuovo casello di Toscanella mostra valori di traffico di un certo interesse; si tratta, soprattutto per gli scenari PSC, di quote di traffico sottratte da un lato al casello di Imola e dall'altro al casello di Castel S.Pietro; in misura minore il casello attrae traffico dalla Pianura, scaricando viabilità extraurbana provinciale.

Analizzando il tratto autostradale nel suo complesso, si nota che gli scenari PSC mostrano valori di traffico generalmente più ridotti; lo scenario PSC Osteria Grande presenta addirittura una diminuzione di traffico rispetto allo stato attuale, nonostante nel tratto Imola-Bologna sia incrementato non solo il numero di caselli, ma anche la capacità autostradale (da tre a quattro corsie); ciò è dovuto alla presenza della variante, che rappresenta una valida alternativa all'autostrada per gli spostamenti con origine o destinazione nel corridoio.

Nella tabella seguente si riportano gli stessi dati sul traffico ai caselli autostradali, ma per gli scenari di lungo periodo.

Tabella 24. scenari di lungo periodo - traffico ai caselli autostradali

Scenario	Caselli							Totale escluso casello di S.Lazzaro
	S.Lazzaro	Ponte Rizzoli	Osteria Grande	Castel S.Pietro	Toscanella	Imola	Totale	
Base 2024	4.326			1.404		2.354	8.084	3.758
SdF Ponte Rizzoli 2024	3.198	2.306		928	1.150	1.929	9.511	6.313
SdF Osteria Grande 2024	4.059		394	727	1.089	1.886	8.155	4.096
PSC Ponte Rizzoli 2024	3.225	2.184		864	1.074	1.615	8.962	5.737
PSC Osteria Grande 2024	3.692		466	670	705	1.574	7.107	3.415

Le considerazioni fatte per gli scenari di breve periodo continuano a valere in larga misura anche per gli scenari di lungo periodo.

Il casello di Ponte Rizzoli continua ad essere utilizzato da traffico improprio per l'ingresso in complanare, con l'obiettivo di aggirare la barriera di San Lazzaro ed evitare il pagamento del pedaggio per l'accesso al sistema tangenziale bolognese.

Il casello di Osteria Grande continua ad essere sottoutilizzato, ma c'è un considerevole incremento di traffico rispetto agli scenari di breve periodo, dovuto all'effetto delle previsioni urbanistiche, che aumentano l'attrattività dell'area di influenza del casello.

Come negli scenari di breve periodo, il nuovo casello di Toscanella attrae la gran parte del suo traffico dai caselli limitrofi e una quota minore dalla pianura. In generale i caselli di Castel S.Pietro, Toscanella ed Imola sono meno utilizzati rispetto agli scenari di breve periodo, nonostante la domanda complessiva sia aumentata: ciò è dovuto ad un incremento notevole del traffico autostradale di attraversamento che, nonostante la quarta corsia, determina nel tratto Imola-Bologna condizioni di funzionamento ai limiti della saturazione e porta il traffico originato o destinato nel corridoio a scegliere, ove possibile, viabilità alternative per l'accesso a Bologna o a ritardare l'accesso in autostrada, mentre spinge il traffico originato nella Pianura ad accedere al sistema autostradale direttamente in corrispondenza dei nuovi caselli del Passante Nord.

Il traffico per componenti

Nel grafico seguente si riporta, per ciascuno degli scenari di breve periodo, la composizione del traffico originato o destinato nei caselli del corridoio.

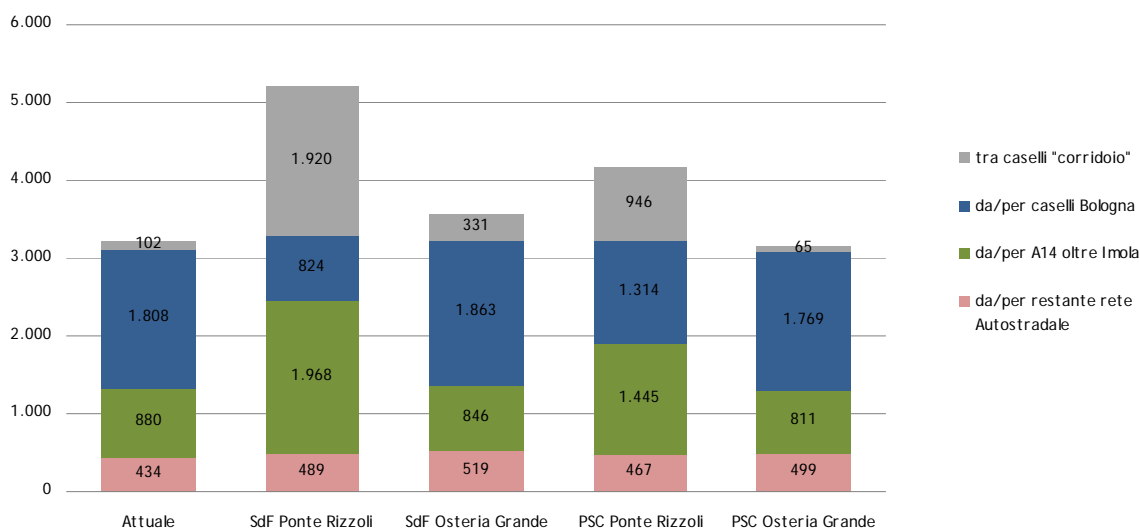


Grafico 15. scenari di breve periodo – componenti del traffico generato/destinato nei caselli del corridoio

Gli scenari che presentano il comportamento più diverso rispetto allo stato attuale sono quelli che prevedono il casello a Ponte Rizzoli: Per essi:

- diminuisce la quota di traffico da/per i caselli di Bologna, perché per l'accesso a Bologna dai comuni del corridoio viene utilizzato l'itinerario casello di Ponte Rizzoli-complanare-tangenziale, a minor pedaggio,
- aumentano le quote di traffico da/per i caselli del corridoio e da/per la A14 oltre Imola, perché dal comune di San Lazzaro e dalla zona est del comune di Bologna diventa competitivo l'itinerario tangenziale-complanare-casello di Ponte Rizzoli per accedere alla A14, sia verso mete ubicate lungo il corridoio che verso destinazioni lontane.

Per quanto riguarda, invece, gli scenari che prevedono il casello a Osteria Grande, l'elemento di maggior contrasto è il traffico tra i caselli del corridoio, che passa dai 102 veicoli dello stato attuale ai 331 dello scenario SdF ai 65 dello scenario PSC. L'aumento da 102 veicoli a 331 è dovuto alla miglior accessibilità al sistema autostradale garantita dal maggior numero di caselli; la diminuzione da 331 a 65 veicoli è dovuta invece alla presenza di un'alternativa non soggetta a pedaggio, costituita dalla variante integrale alla via Emilia.

Nel grafico seguente si riportano le stesse informazioni per gli scenari di lungo periodo.

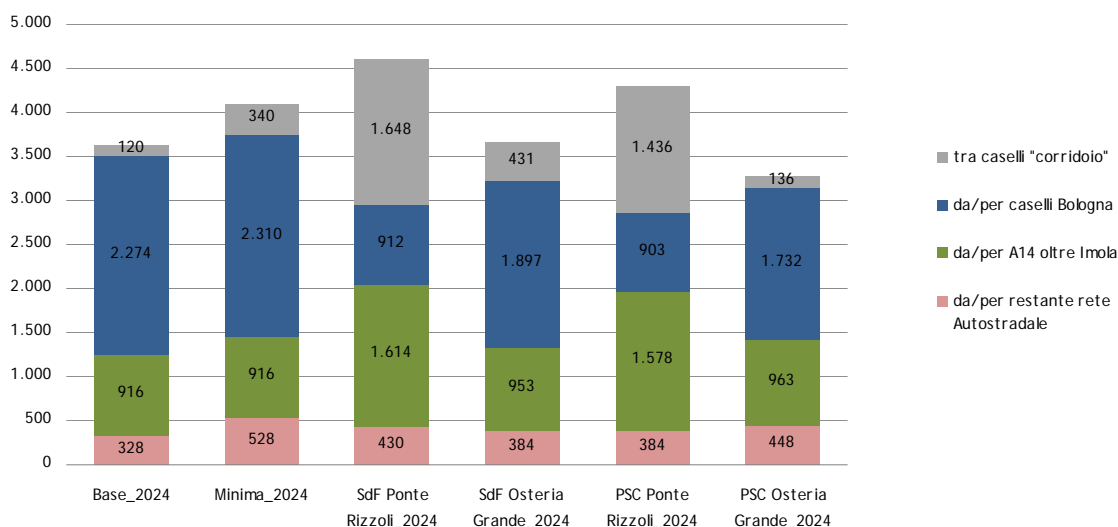


Grafico 16. scenari di lungo periodo – componenti del traffico generato/destinato nei caselli del corridoio

Considerazione analoghe a quelle fatte per gli scenari di breve periodo valgono anche in questo caso.

Considerazioni di sintesi

Le valutazioni relative all'uso del sistema autostradale suggeriscono di abbandonare l'ipotesi di casello a Ponte Rizzoli. In primo luogo per evitare l'ingente trasferimento di componenti improprie di traffico autostradale che, anticipando l'uscita o posticipando l'ingresso in A14, impegnano la Complanare sottraendo capacità ai flussi locali. Il secondo elemento a sfavore della realizzazione del casello di Ponte Rizzoli è costituito dalle dimensioni che si impongono per i suoi piazzali a motivo dell'entità dei flussi da gestire (paragonabili a quelli di S.Lazzaro) e della particolare tipologia di questa stazione che a causa della separazione prodotta dalla carreggiata autostradale non consente la banalizzazione delle piste..

5.3.3 L'USO DELLA VIA EMILIA E DELLE SUE VARIANTI

Nella tabella seguente si riportano alcuni indicatori relativi all'uso della via Emilia e delle sue varianti nei diversi scenari di breve periodo.

Tabella 25. scenari di breve periodo – indicatori via Emilia

Scenario	Domanda complessiva (escluso tratto urbano Imola)	Percorrenze intero itinerario (escluso tratto urbano Imola)		Velocità media intero itinerario (escluso tratto urbano Imola) [km/h]	Domanda solo tratti urbani (escluso Imola)	Percorrenze solo tratti urbani (escluso Imola)		Velocità solo tratti urbani (escluso Imola) [km/h]
		[veic*km]				[veic*km]		
attuale	6.987	33.746		30	6.155	13.654		20
SdF Ponte Rizzoli	7.119	27.933	-17%	34	5.379	9.796	-28%	23
SdF Osteria Grande	7.272	29.353	-13%	34	5.323	9.877	-28%	23
PSC Ponte Rizzoli	7.213	23.899	-29%	32	5.422	9.833	-28%	23
PSC Osteria Grande	7.164	23.916	-29%	32	5.372	9.827	-28%	23

L'effetto delle diverse alternative progettuali sul funzionamento della via Emilia è pressoché analogo:

- aumenta lievemente la domanda complessiva che utilizza la via Emilia, mentre diminuiscono le percorrenze – ciò è dovuto all'effetti delle varianti (varianti parziali o variante integrale), che da un lato scaricano la via Emilia, diminuendo le percorrenze, e dall'altro rendono l'itinerario della via Emilia più appetibile, aumentando la domanda complessiva che la utilizza; ne risulta un incremento delle velocità medie di percorrenze, che passano dai 30km/h dello stato attuale ai 32 km/h degli scenari PSC ai 34 km/h degli scenari SdF; la maggiore velocità degli

scenari SdF è dovuta al maggior peso che in questi scenari hanno le percorrenze sui tratti extraurbani della via Emilia, a maggiore velocità;

- limitando l'analisi ai soli tratti urbani della via Emilia, l'effetto delle varianti determina una notevole diminuzione di domanda e percorrenze ed un incremento abbastanza consistente della velocità media di percorrenza, che passa da 20km/h a 23km/h; i livelli di traffico e di servizio all'interno dei centri abitati sono indifferenti alle soluzioni infrastrutturali sulla via Emilia.

Le stesse analisi vengono presentate anche per gli scenari di lungo periodo.

Tabella 26. scenari di lungo periodo – indicatori via Emilia

Scenario	Domanda complessiva (escluso tratto urbano Imola)	Percorrenze intero itinerario (escluso tratto urbano Imola)		Velocità media intero itinerario (escluso tratto urbano Imola) [km/h]	Domanda solo tratti urbani (escluso Imola)	Percorrenze solo tratti urbani (escluso Imola)		Velocità solo tratti urbani (escluso Imola) [km/h]
		[veic*km]				[veic*km]		
Base 2024	8.889	39.434		24	7.011	16.631		17
SdF Ponte Rizzoli 2024	9.179	36.646	-7%	27	7.007	13.401	-19%	20
SdF Osteria Grande 2024	9.427	38.553	-2%	27	7.139	13.564	-18%	19
PSC Ponte Rizzoli 2024	9.513	29.056	-26%	25	7.188	13.161	-21%	19
PSC Osteria Grande 2024	8.554	26.157	-34%	24	6.841	12.194	-27%	19

Considerazioni analoghe a quelle fatte per il breve periodo valgono anche per il lungo periodo. Le velocità sono mediamente più basse per effetto dell'incremento della domanda, soprattutto per la componente di attraversamento autostradale.

5.3.4 INDICAZIONI PER LA FASE DI AFFINAMENTO PROGETTUALE

Eliminati gli scenari che prevedono il casello di Ponte Rizzoli, l'attenzione si è concentrata sui due scenari che prevedono un casello ad Osteria Grande e che si differenziano tra loro per le soluzioni proposte per alleggerire il traffico sulla via Emilia.

Per questi due scenari si propone a seguire un'analisi più dettagliata del loro funzionamento, al fine di evidenziare eventuali criticità della rete e fornire indicazioni per la fase di affinamento progettuale.

Scenario SdF Osteria Grande

Il punto di partenza è l'analisi dei flussi sulla rete stradale, sia in termini assoluti che in termini di confronto con lo scenario di riferimento (scenario attuale per il breve periodo e scenario base 2024 per il lungo periodo).

Nelle immagini relative alle differenze di flusso sono evidenziati gli elementi di rete che presentano i transiti più elevati o in termini assoluti o in termini di incremento rispetto all'attualità.



Figura 38. Flussogramma scenario SdF Osteria Grande

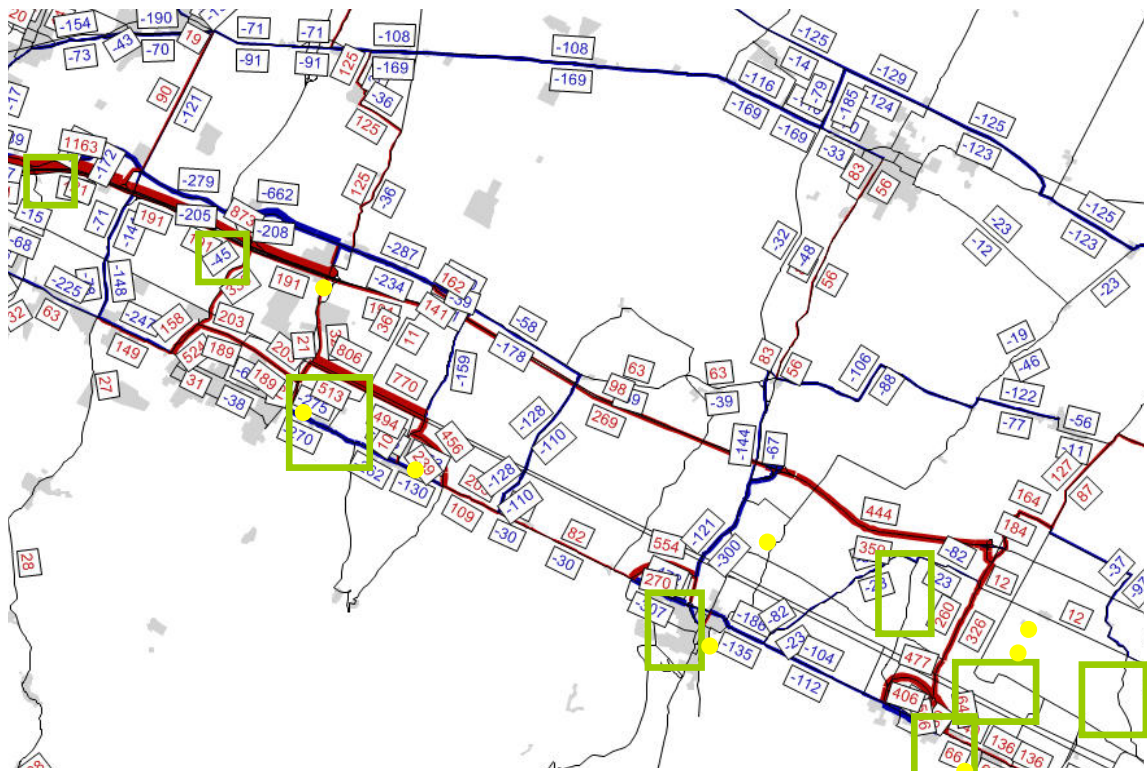


Figura 39. Rete di differenza scenario SdF Osteria Grande-Stato Attuale



Figura 40. Flussogramma scenario SdF Osteria Grande_2024

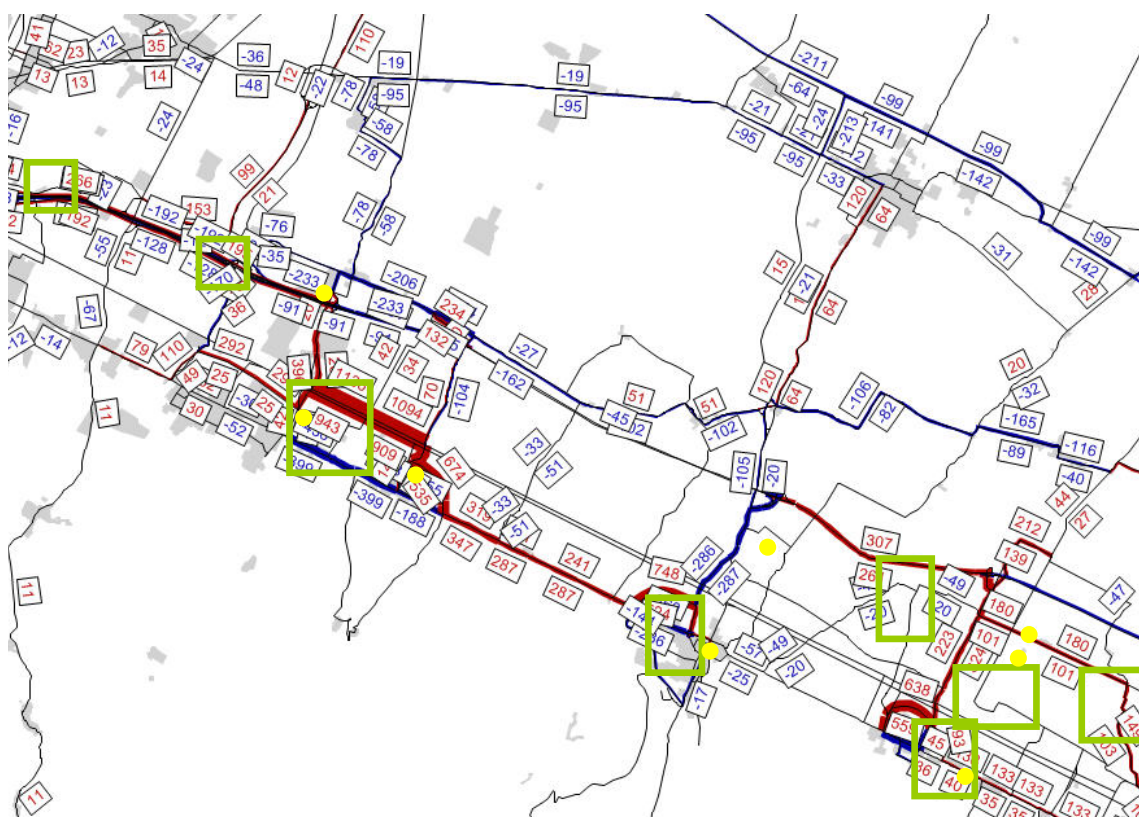


Figura 41. Rete di differenza scenario SdF Osteria Grande 2024-Scenario Base 2024

Nelle tabelle seguenti si riportano i tratti stradali e le intersezioni per cui gli interventi previsti in questo scenario producono i maggiori incrementi di traffico.

Tabella 27. flussi bidirezionali sui tratti più carichi della rete stradale

Tratto	Flusso stato attuale	Flusso scenario SdF Osteria Grande	Flusso scenario base 2024	Flusso scenario SdF Osteria Grande 2024
Complanare Nord (fra San Lazzaro e Colunga)	0	1.163	1.999	2.265
Complanare Nord (fra Colunga e Ponte Rizzoli)	0	873	869	1.064
Variante Osteria Grande	0	1.319	0	2.079
Variante Castel San Pietro	0	824	0	1.272
A14 (fra Castel San Pietro e Toscanella)	7.501	8.304	9.237	9.805
Via di Mezzo (comune di Toscanella)	159	745	258	805
Variante Toscanella	0	883	0	1.197
Via Manella (fra Toscanella e Imola)	111	117	70	351

Tabella 28. flussi ai nodi più carichi della rete stradale

Intersezione	Flusso stato attuale	Flusso scenario SdF Osteria Grande	Flusso scenario base 2024	Flusso scenario SdF Osteria Grande 2024
SP31-SP48	1.492	790	1.979	1.515
SP48-Variante Osteria Grande	0	1.625	0	2.519
Variante Osteria Grande-Via San Giovanni	0	1.388	0	2.272
Casello Castel San Pietro-SP19	1.951	1.387	2.026	1.338
SP19-Variante Castel San Pietro	0	1.573	0	2.079
Casello Toscanella-Via di Mezzo	0	1.185	0	1.348
Via di Mezzo-Via Manella	264	860	327	1.078
Via di Mezzo-Variante Toscanella	0	1.553	1.468	1.831

L'unico tratto stradale esistente che presenta valori di traffico significativi e un incremento elevato rispetto alla situazione attuale è via di Mezzo, che collega casello e centro abitato di Toscanella; per questo tratto si suggerisce di verificare l'opportunità di un intervento di adeguamento. Un altro tratto stradale che, nonostante i valori di traffico ridotti, registra un incremento notevole, è via Manella, tra Toscanella e Imola. Nelle simulazioni tale viabilità è utilizzata come alternativa alla via Emilia per il col-

legamento della zona ovest di Imola con il casello di Toscanella; indipendentemente dalla scelta operata dal modello di simulazione, è evidente una richiesta di capacità stradale per il collegamento Imola-casello di Toscanella, al non soddisfacimento della quale potrebbe corrispondere un uso improprio di viabilità locale. Gli altri tratti con transiti elevati sono costituiti da viabilità di nuova realizzazione, per cui sono già previste caratteristiche adeguate.

Per quanto riguarda le intersezioni, particolare attenzione andrà posta in sede di affinamento progettuale ai nodi di innesto delle varianti sulla via Emilia e ai nodi di connessione tra i nuovi caselli autostradali e la viabilità trasversale.

Scenario PSC Osteria Grande

La stessa analisi viene ripetuta per lo scenario PSC, con riferimento agli stessi tratti stradali e alle stesse intersezioni discusse per lo scenario SdF Osteria Grande.



Figura 42. Flussogramma scenario PSC Osteria Grande

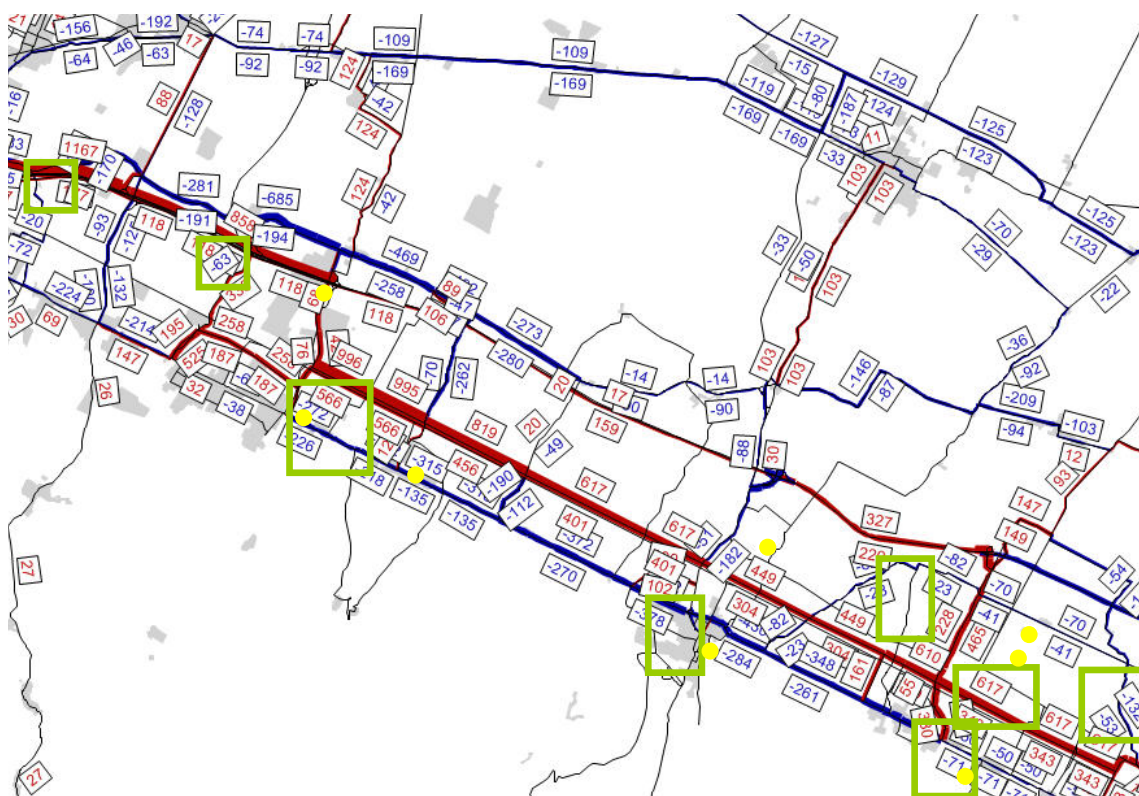


Figura 43. Rete di differenza scenario PSC Osteria Grande-State Attuale



Figura 44. Flussogramma scenario PSC Osteria Grande_2024

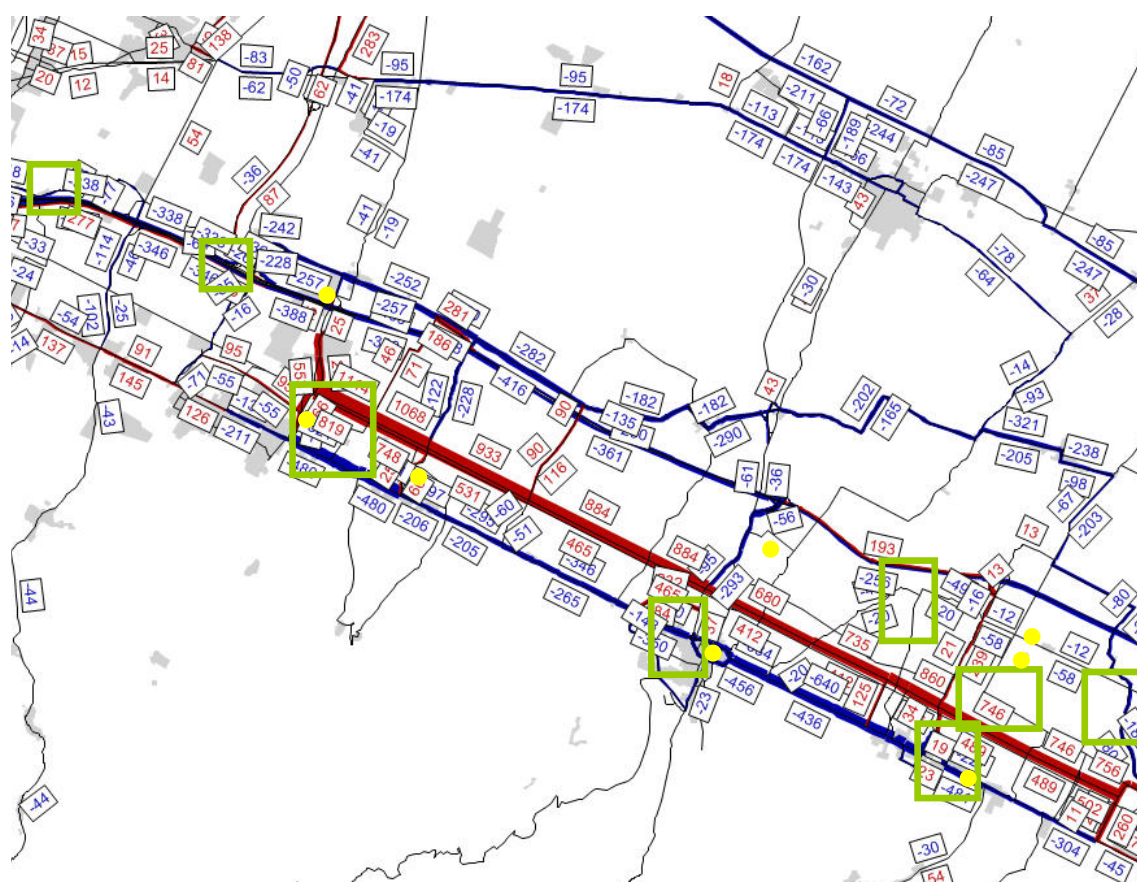


Figura 45. Rete di differenza scenario PSC Osteria Grande_2024-Scenario Base_2024

Nelle tabelle seguenti si riportano i tratti stradali e le intersezioni per cui gli interventi previsti in questo scenario producono i maggiori incrementi di traffico.

Tabella 29. flussi bidirezionali sui tratti più carichi della rete stradale

Tratto	Flusso stato attuale	Flusso scenario PSC Osteria Grande	Flusso scenario base 2024	Flusso scenario PSC Osteria Grande 2024
Complanare Nord (fra San Lazzaro e Colunga)	0	1.167	1.999	2.009
Complanare Nord (fra Colunga e Ponte Rizzoli)	0	858	869	843
Variante Osteria Grande	0	1.562	0	1.933
Variante Castel San Pietro	0	202	0	316
Via di Mezzo (comune di Toscanella)	159	852	258	518
Variante Toscanella	0	0	0	0
Via Manella (fra Toscanella e Imola)	111	0	70	0

Tabella 30. flussi ai nodi più carichi della rete stradale

Intersezione	Flusso stato attuale	Flusso scenario PSC Osteria Grande	Flusso scenario base 2024	Flusso scenario PSC Osteria Grande 2024
SP31-SP48	1.492	626	1.979	1.259
SP48-Variante Osteria Grande	0	1.824	0	2.496
Variante Osteria Grande-Via San Giovanni	0	1.745	0	2.225
Casello Castel San Pietro-SP19	1.951	1.415	2.026	1.426
SP19-Variante Castel San Pietro	0	1.348	0	1.654
Casello Toscanella-Via di Mezzo	0	1.197	0	709
Via di Mezzo-Via Manella	264	852	327	518
Via di Mezzo-Variante Toscanella	0	1.200	1.468	846

In questo assetto infrastrutturale la realizzazione delle variante integrale alla via Emilia comporta un generale decremento dei flussi di traffico sulla viabilità circostante. Fanno eccezione via di Mezzo, che collega casello e centro abitato di Toscanella, ed un paio di viabilità trasversali che garantiscono il collegamento tra variante e complanare.

Per quanto riguarda le intersezioni, particolare attenzione andrà posta in sede di affinamento progettuale ai nodi di incrocio tra la variante alla via Emilia e le principali trasversali, con particolare riferimento a quelle di collegamento con i caselli autostradali.



6 Lo scenario di minima

I due scenari che risultano più performanti sono decisamente impegnativi sotto il profilo economico; inoltre il casello di Osteria Grande non ha trovato, nell'ambito del Tavolo Tecnico, la condivisione da parte del Comune di Ozzano. Pertanto il Tavolo Tecnico Interistituzionale ha chiesto di valutare uno scenario "di minima", costituito da un insieme di interventi prioritari da poter attuare nell'immediato.

Nel presente capitolo vengono descritti gli interventi infrastrutturali costitutivi di questo scenario e la sua performance trasportistica, valutata sia nel breve periodo che nel lungo periodo per poterne esplorare la "tenuta" nel tempo.

6.1 Gli interventi

Di seguito vengono descritti gli interventi infrastrutturali che possono essere attuati nell'immediato e con un impegno contenuto di risorse economiche, in corrispondenza dei centri abitati attraversati dalla Via Emilia e che sono compresi nel corridoio Imola-Bologna. Trattasi della realizzazione di nuove strade e relative opere d'arte con caratteristiche geometrico-funzionali proprie delle strade secondarie extraurbane tipo C2 e di interventi di adeguamento funzionale dei tratti già esistenti alla tipologia suddetta (D.M. del 5/11/2001, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade").

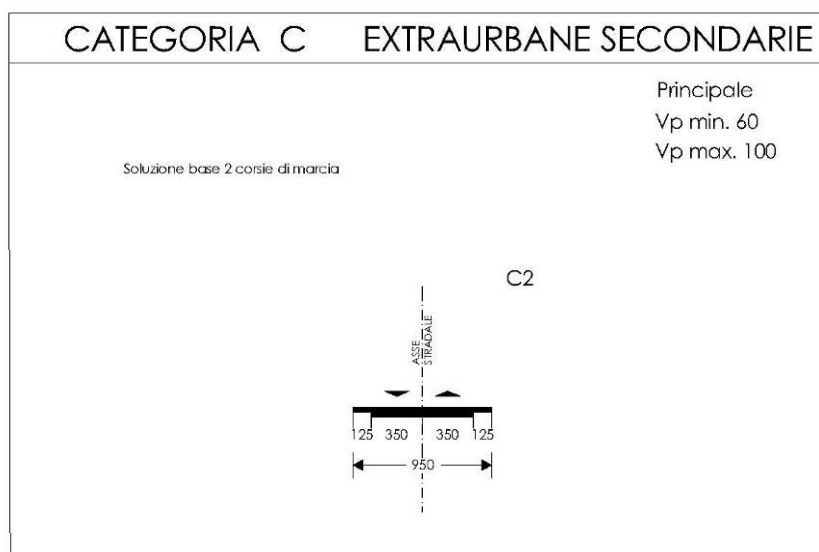


Figura 46. Esempio di organizzazione della piattaforma stradale per le strade categoria C2

Le infrastrutture, proposte in due differenti soluzioni laddove è stato possibile individuare tracciati alternativi ancorché analoghi dal punto di vista funzionale, sono state oggetto di un'attenta valutazione dal punto di vista dell'andamento planimetrico; in particolare, per i tratti di nuova realizzazione sono stati impiegati raggi di curvatura dell'asse stradale superiori ai valori minimi fissati dalle norme per la categoria di strada adottata ($R_{\min}=118$ per le strade tipo C).

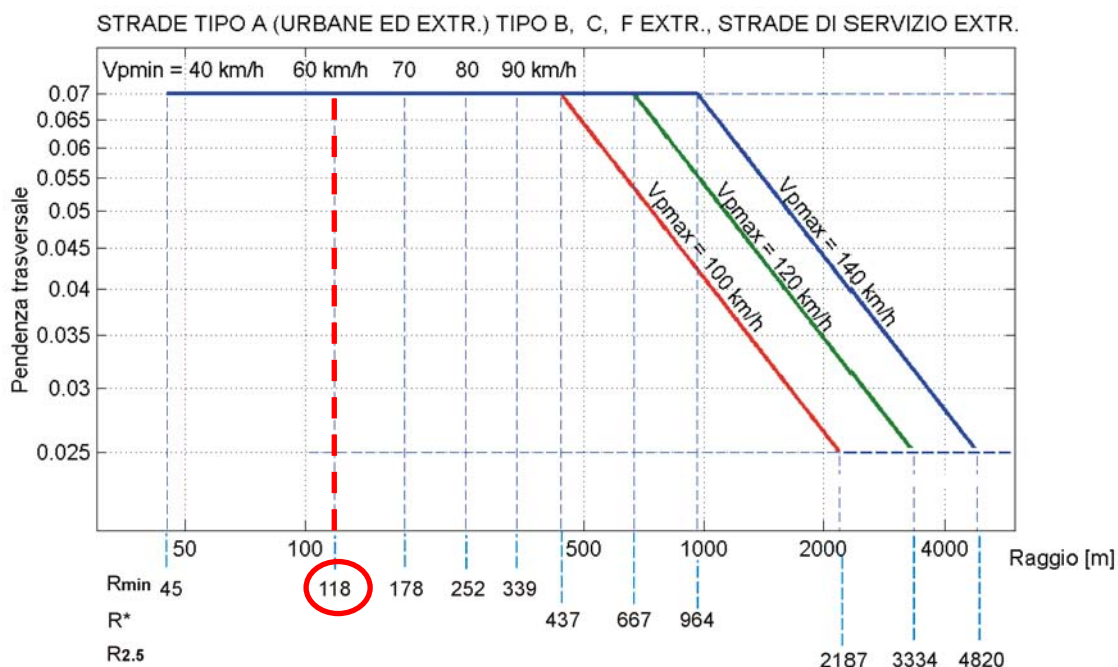


Figura 47. Abaco per l'individuazione del raggio minimo di curvatura utilizzabile

6.1.1 PONTE RIZZOLI

Gli interventi di minima a Ponte Rizzoli prevedono:

- sistemazione a rotatoria dell'intersezione tra la SP31 e la Sp48
- allargamento della sezione stradale della SP31 all'interno dell'abitato di Ponte Rizzoli per un tratto di circa 200m, finalizzato a consentire la creazione di corsie di accumulo/immissione per le svolte in sinistra a servizio dei frontisti.

Tali interventi sono da considerarsi prioritari in considerazione del prevedibile incremento di flusso sulla SP31 nelle fasi di cantiere per la realizzazione della 4a corsia autostradale, oltre che, naturalmente, nel funzionamento a regime nel lungo periodo che registra, in ogni caso, un generalizzato incremento dei flussi sulla SP31 Stradelli Guelfi.

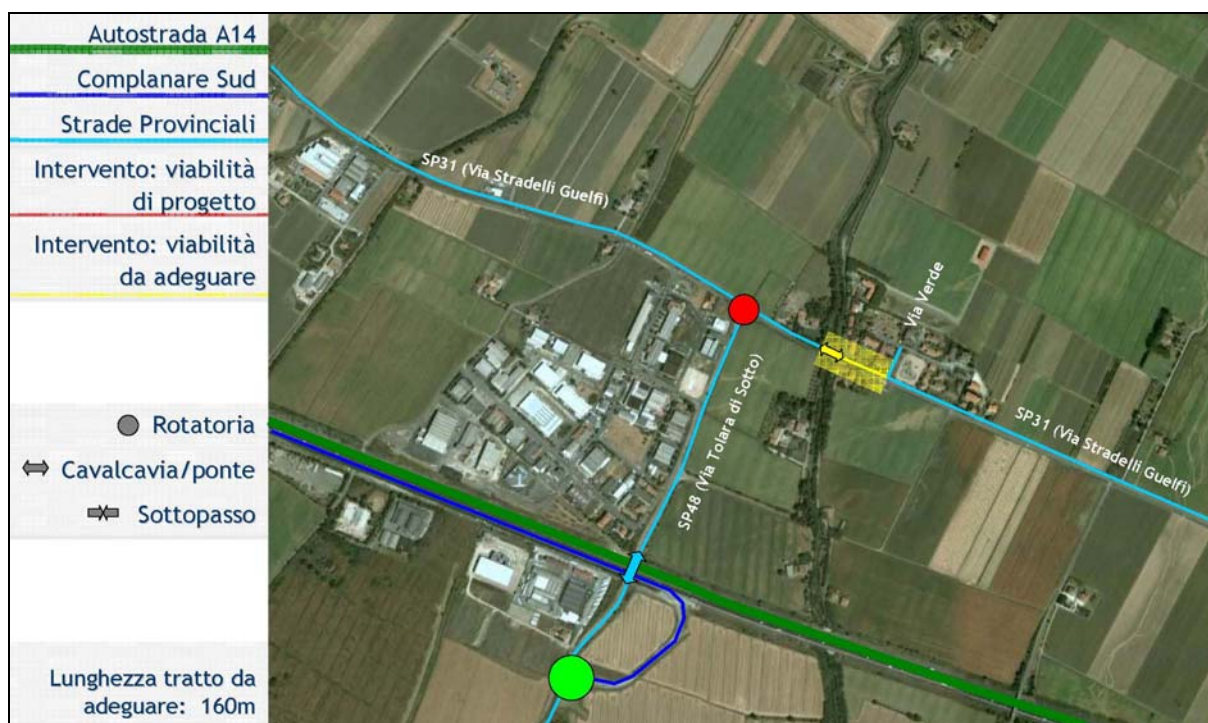


Figura 48. Interventi previsti nello scenario "di minima" a Ponte Rizzoli

6.1.2 CASTEL SAN PIETRO

Gli interventi individuati in sede di Tavolo Tecnico sono finalizzati a migliorare i collegamenti con il casello autostradale e riguardano:

- la sistemazione a rotatoria dell'intersezione tra la SS9 via Emilia e la SP19 San Carlo (diametro 70-80m);

- la realizzazione di un itinerario di “alleggerimento” sul versante Ovest (lunghezza complessiva 700 m) che prevede l'adeguamento funzionale della strada che corre a margine dell'area industriale dall'attuale intersezione di Via Torricelli con la SS9 fino a Via Gioia (tratto lungo 545m), utilizza Via Gioia (tratto di viabilità esistente che non necessita di adeguamento, lungo 165m) e richiede la realizzazione di due rotatorie, una sulla SP19 S. Carlo e una sulla SS9 via Emilia, oltre ai relativi raccordi.



Figura 49. Interventi previsti nello scenario “di minima” a Castel San Pietro

6.1.3 TOSCANELLA

La realizzazione del nuovo casello di Dozza sulla A14 impone il potenziamento delle sue connessioni con la via Emilia. L'intervento proposto in sede di Tavolo Tecnico prevede una nuova viabilità che partendo dalla SS9 ad ovest dell'abitato di Toscanella si innesta sulla viabilità di collegamento con la via Di Mezzo alla fine della rampa di discesa del ponte attuale sulla ferrovia. Nel dettaglio, la soluzione prevede la realizzazione di una nuova strada di tipo C2 sul sedime attuale di Via del Confine nel tratto a nord della SS9 (strada bianca senza uscita ad uso privato), secondo quanto già previsto nel PSC; superata la ferrovia tramite la realizzazione di un sottopasso, la variante si dirige verso est correndo in parallelo alla ferrovia, ma ad una distanza di circa 400m dai binari, fino all'innesto su Via di Mezzo. La lunghezza complessiva del tracciato, interamente di progetto, risulta essere di 2.200m circa. Tra le opere d'arte da realizzare, oltre al sottopasso ferroviario, vanno considerati gli attraversamenti di tre corsi d'acqua: il Rio Toscanella, il Rio Sabbioso e un affluente di quest'ultimo (il Rio Dozza

viene intercettato solo in corrispondenza dell'innesto su Via di Mezzo). Completano gli interventi previsti per la variante le due rotonde alle estremità del tracciato: quella all'innesto sulla SS9 avente 70m di diametro esterno e quella all'innesto su Via di Mezzo da 60m di diametro esterno.

I flussi veicolari di scambio tra via Di Mezzo e la Via Emilia ad est di Toscanella utilizzeranno, invece, l'itinerario costituito dalla nuova viabilità (già in fase di realizzazione) che passa attraverso l'area industriale per innestarsi sulla SS9 all'altezza di Via Scossabrillo.

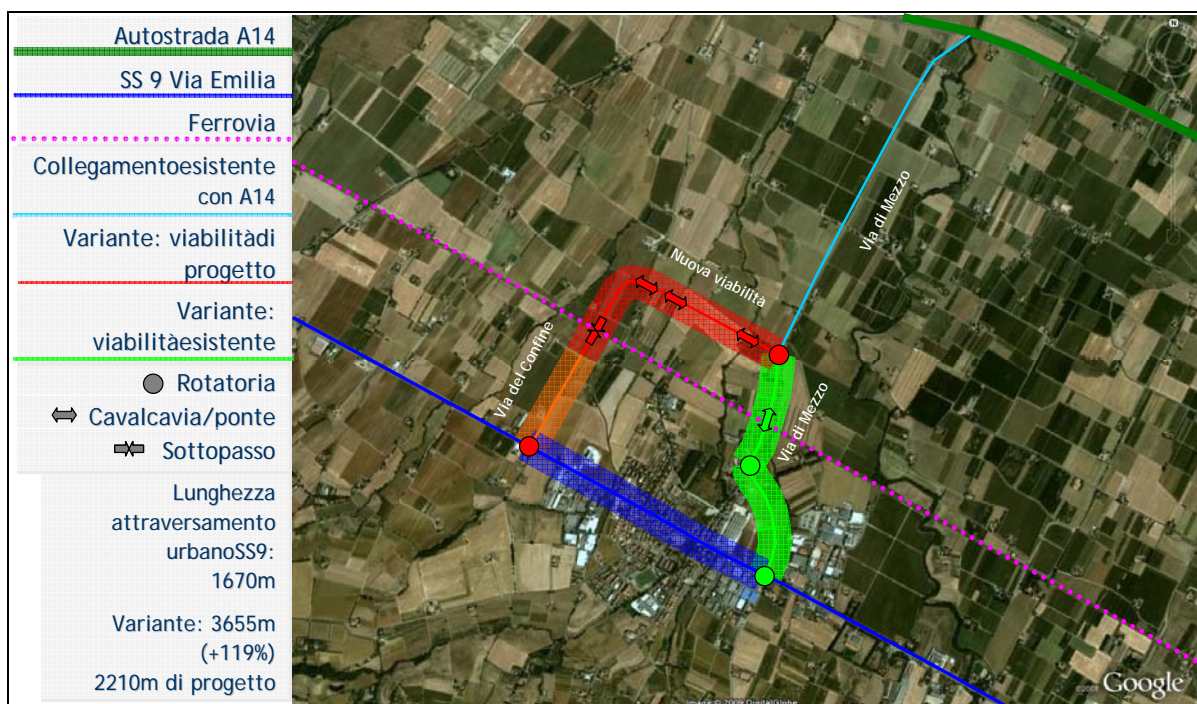


Figura 50. Interventi previsti nello scenario "di minima" a Toscanella

6.2 Interazione domanda-offerta e confronto con gli altri scenari

6.2.1 LO SCENARIO DI MINIMA NEL BREVE PERIODO

La valutazione dello scenario di minima viene fatta confrontandolo con i due scenari che risultano più performanti dallo screening (Osteria Grande SdF e Osteria Grande PSC).

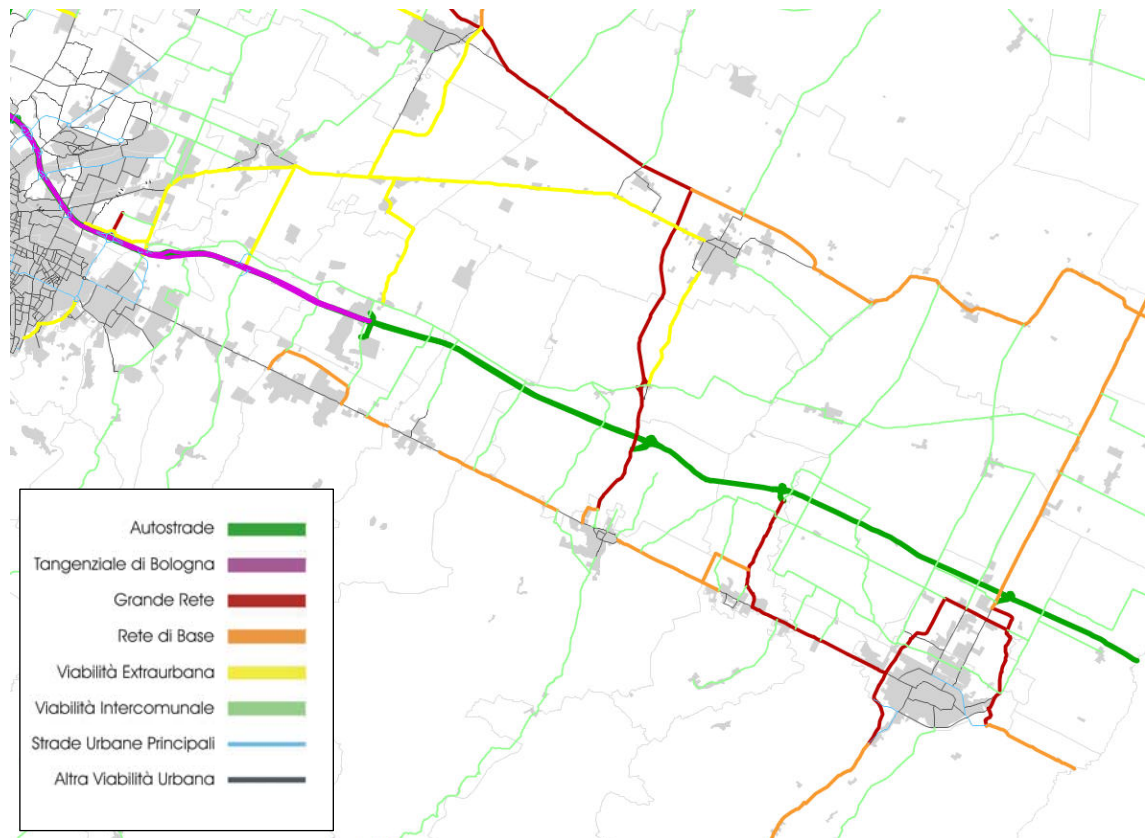


Figura 51. Scenario di minima (breve periodo) – grafo classificato della rete stradale

Per facilitare il riconoscimento degli interventi, nella tabella seguente si riporta una sintesi degli interventi previsti nei tre scenari.

Tabella 31. scenario di minima – interventi costitutivi dello scenario a confronto con gli altri scenari di breve periodo

	Scenario di minima	Scenario SdF Osteria Grande	Scenario PSC Osteria Grande
4° corsia dinamica autostradale San Lazzaro-Ponte Rizzoli	X	X	X
4° corsia autostradale Ponte Rizzoli-Imola	X	X	X
Complanare Nord San Lazzaro-Ponte Rizzoli	X	X	X
Casello di Toscanella	X	X	X
Casello Osteria Grande		X	X
Variante di Ozzano	X	X	X
Variante di Osteria Grande		X	X
Variante di Castel San Pietro	X	X	X
Variante di Toscanella	X	X	
Variante a nord-est di Imola	X	X	X
Ponte sul Santerno (nel comune di Imola)	X	X	X
Completamento della Strada Pedagna (nel comune di Imola)	X	X	X
Variante integrale alla via Emilia			X

In primo luogo si riportano gli indicatori di rete.

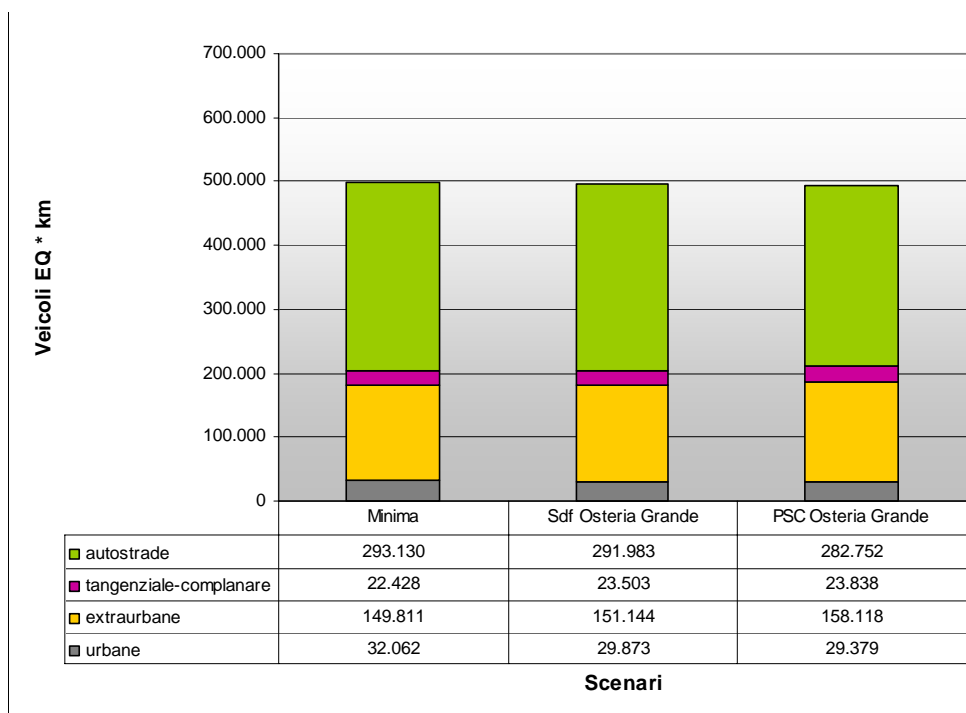


Grafico 17. scenario di minima e scenari di contrasto breve periodo – percorrenze sulla rete stradale

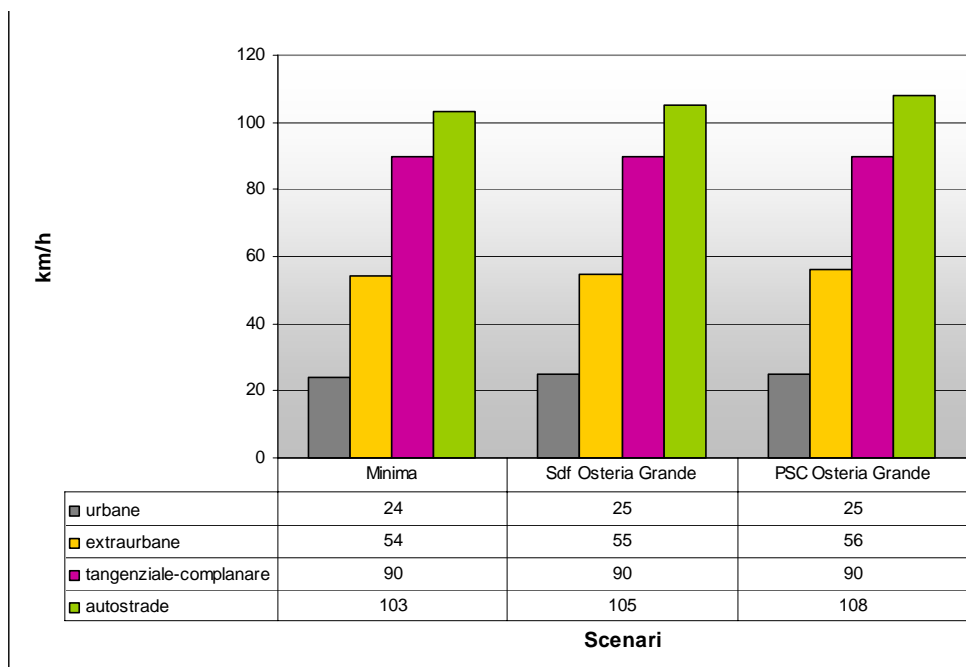


Grafico 18. scenario di minima e scenari di contrasto breve periodo – velocità medie di percorrenza della rete stradale

Rispetto agli altri scenari, la distribuzione delle percorrenze tra le diverse categorie di rete è molto simile e le velocità medie di percorrenza della rete sono di poco inferiori. Ciò conferma che il set di interventi di minima produce, nel breve periodo, un uso della rete molto simile rispetto a quello degli altri scenari, ed è sufficiente a garantire un buon livello di servizio.

Nelle tabelle seguenti si riportano gli indicatori relativi all'uso della viabilità autostradale: flussi ai caselli e composizione del traffico che utilizza i caselli autostradali del corridoio.

Tabella 32. scenario di minima e scenari di contrasto breve periodo - traffico ai caselli autostradali

Scenario	Caselli							Totale escluso casello di S.Lazzaro
	S.Lazzaro	Ponte Rizzoli	Osteria Grande	Castel S.Pietro	Toscanella	Imola	Totale	
attuale	3.336			1.507		1.819	6.692	3.326
Scenario di minima	3.562			1.420	1.091	1.642	7.715	4.153
SdF Osteria Grande	3.223		291	972	1.217	1.410	7.113	3.890
PSC Osteria Grande	3.203		190	715	1.168	1.136	6.412	3.209

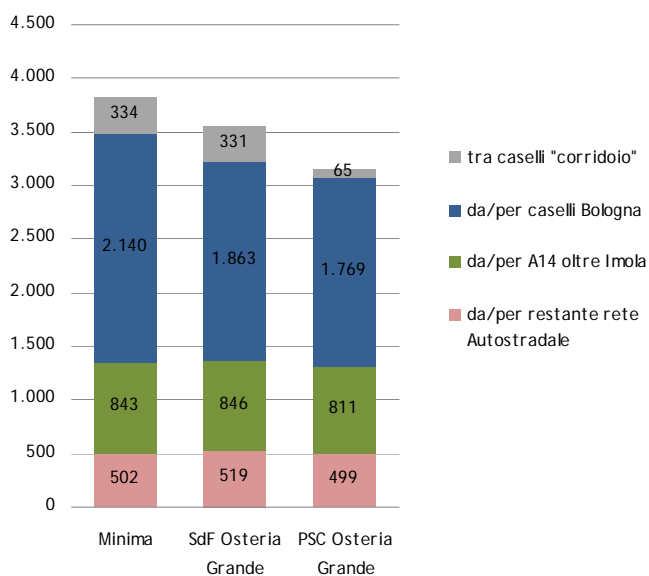


Grafico 19. scenario di minima e scenari di contrasto breve periodo – componenti del traffico generato/destinato nei caselli del corridoio

Relativamente all'uso della rete autostradale, lo scenario di minima presenta un comportamento molto simile rispetto allo scenario SdF Osteria Grande. L'unica differenza riguarda la componente da/per i caselli di Bologna, che è di 2.140 veic/h contro i 1.863 dello scenario SdF Osteria Grande. Questa differenza si verifica perché nello scenario di minima manca la variante di Osteria Grande, che nello scenario SdF Osteria Grande costituisce un elemento fondamentale di uno degli itinerari principali di accesso a Bologna, perché collega la via Emilia con la complanare; per il collegamento con Bologna viene quindi maggiormente utilizzato il casello di Castel San Pietro.

Nella tabella seguente si riportano gli indicatori relativi all'uso della via Emilia e delle sue varianti.

Tabella 33. scenario di minima e scenari di contrasto breve periodo – indicatori via Emilia

Scenario	Domanda complessiva (escluso tratto urbano Imola)	Percorrenze intero itinerario (escluso tratto urbano Imola)		Velocità media intero itinerario (escluso tratto urbano Imola) [km/h]	Domanda solo tratti urbani (escluso Imola)	Percorrenze solo tratti urbani (escluso Imola)		Velocità solo tratti urbani (escluso Imola) [km/h]
		[veic*km]				[veic*km]		
attuale	6.987	33.746		30	6.155	13.654		20
Scenario di minima	7.238	30.676	-9%	32	5.387	11.544	-15%	22
SdF Osteria Grande	7.272	29.353	-13%	34	5.323	9.877	-28%	23
PSC Osteria Grande	7.164	23.916	-29%	32	5.372	9.827	-28%	23

I benefici introdotti dallo scenario di minima sono inferiori rispetto a quelli degli altri scenari. Il tratto di via Emilia responsabile della diminuzione delle velocità medie di percorrenza è quello in corrispondenza di Osteria Grande, per cui non è prevista la realizzazione della variante.

La analisi effettuate a partire dagli indicatori sono confermate dall'immagine seguente, che rappresenta i livelli di saturazione della rete stradale.



Figura 52. scenario di minima breve periodo - livelli di saturazione della rete stradale

È infatti evidente che il tratto più carico della via Emilia è quello tra Osteria Grande e Ozzano e che è molto elevato il traffico sulla viabilità autostradale in accesso a Bologna tra la fine della 4° corsia e il casello di San Lazzaro.

Per lo scenario in oggetto si riporta anche un'analisi di maggior dettaglio, che riguarda i flussi sulla rete stradale, sia in termini assoluti che in termini di confronto con lo scenario attuale.

Nelle immagini relative alle differenze di flusso sono evidenziati gli elementi di rete che presentano i transiti più elevati o in termini assoluti o in termini di incremento rispetto all'attualità.



Figura 53. Flussogramma scenario di minima breve periodo

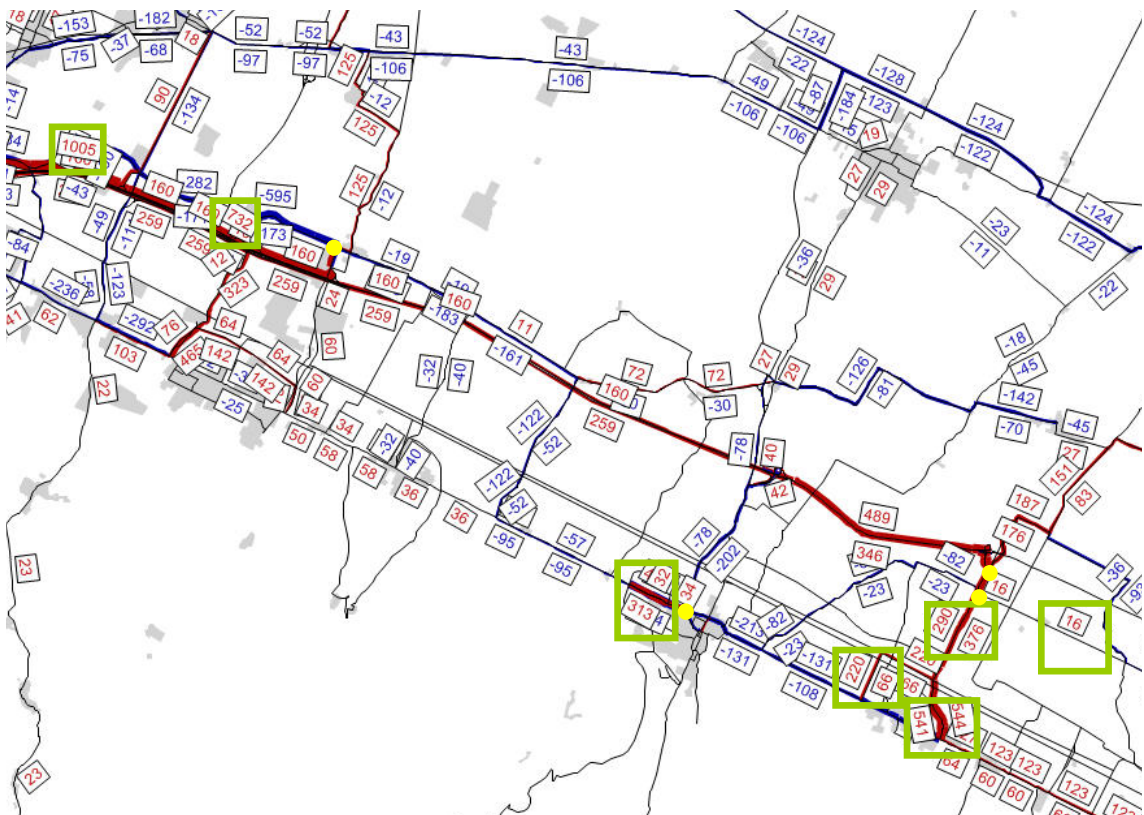


Figura 54. Rete di differenza scenario di minima breve periodo -Stato Attuale

Nelle tabelle seguenti si riportano i tratti stradali e le intersezioni per cui gli interventi previsti in questo scenario producono i transiti più elevati o i maggiori incrementi di traffico.

Tabella 34. scenario di minima breve periodo - Flussi bidirezionali sui tratti più carichi della rete stradale

Tratto	Flusso stato attuale	Flusso scenario di minima	Flusso scenario SdF Osteria Grande
Complanare Nord (fra San Lazzaro e Colunga)	0	1.005	1.163
Complanare Nord (fra Colunga e Ponte Rizzoli)	0	732	873
Via Emilia (Castel San Pietro)	886	722	107
Via di Mezzo (comune di Toscanella)	159	825	745
Variante Toscanella	0	286	883
Variante est Toscanella	0	1.085	1.214
Via Manella (fra Toscanella e Imola)	111	118	117

Tabella 35. scenario di minima breve periodo - flussi ai nodi più carichi della rete stradale

Intersezione	Flusso stato attuale	Flusso scenario di minima	Flusso scenario SdF Osteria Grande
SP31-SP48	1.492	1.202	790
Via Emilia-SP19	2.058	1.546	1.614
Casello Toscanella-Via di Mezzo	0	1.271	1.185
Via di Mezzo-Via Manella	264	936	860

Come per lo scenario SdF Osteria Grande, l'unico tratto stradale esistente che presenta valori di traffico significativi e un incremento elevato rispetto alla situazione attuale è via di Mezzo, che collega casello e centro abitato di Toscanella; per questo tratto si suggerisce di verificare l'opportunità di un intervento di adeguamento.

Per quanto riguarda le intersezioni, particolare attenzione andrà posta in sede di affinamento progettuale ai nodi di innesto delle varianti sulla via Emilia e ai nodi di connessione tra i nuovi caselli autostradali e la viabilità trasversale.

6.2.2 LO SCENARIO DI MINIMA NEL LUNGO PERIODO

Anche la valutazione dello scenario di minima nel lungo periodo viene fatta confrontandolo con i due scenari che risultano più performanti dallo screening (Osteria Grande SdF e Osteria Grande PSC) e, successivamente, con lo scenario base al 2024, contenente gli elementi invariati già definiti dalla

Variante al PTCP (Piano della Mobilità Provinciale) e nella Convenzione Anas-Società Autostrade sul corridoio Imola-Bologna (cfr. Cap. 4 a pag. 40).

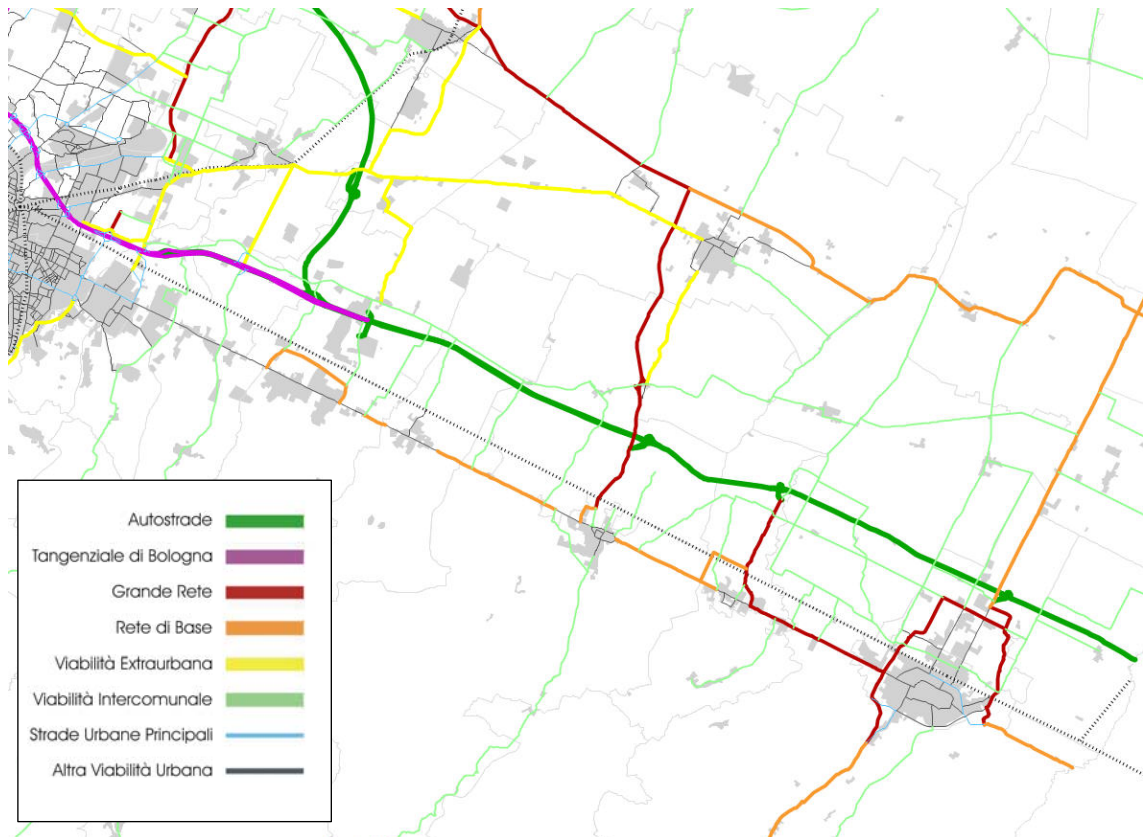


Figura 55. Scenario di minima 2024 – grafo classificato della rete stradale

In primo luogo si riportano gli indicatori di rete.



Grafico 20. scenario di minima 2024 e scenari di contrasto – percorrenze sulla rete stradale

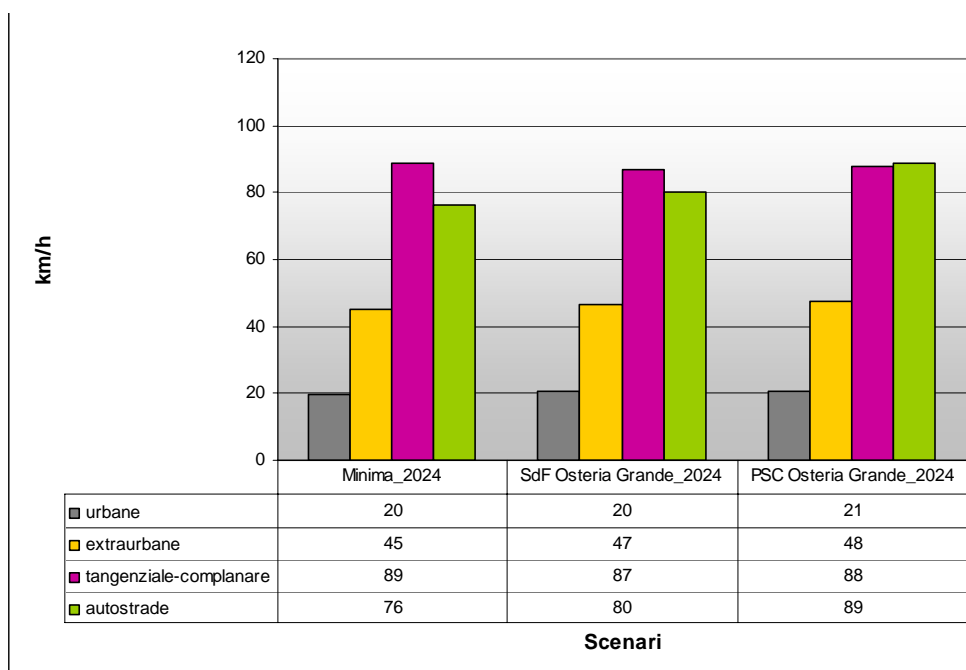


Grafico 21. scenario di minima 2024 e scenari di contrasto – velocità medie di percorrenza della rete stradale

La velocità sulla rete autostradale presenta un ulteriore decremento rispetto allo scenario SdF Osteria Grande, dovuto ad un incremento di percorrenze.

Nella tabella seguente si riporta la composizione del traffico che utilizza i caselli autostradali del corridoio.

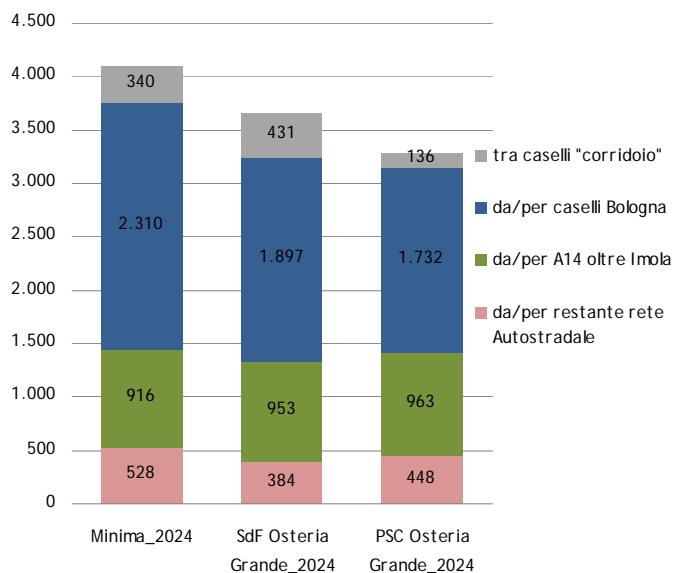


Grafico 22. scenario di minima 2024 e scenari di contrasto – componenti del traffico generato/destinato nei caselli del corridoio

Rispetto agli altri scenari, la viabilità autostradale è molto utilizzata, nonostante manchi il casello di Osteria Grande e nonostante i livelli di servizio su tale asse siano abbastanza modesti (velocità media di percorrenza: 76km/h). Ciò evidenzia un deficit di capacità della viabilità ordinaria.

Per analizzare la situazione in maggior dettaglio, si riportano flussogramma e livelli di servizio della rete.



Figura 56. Flussogramma scenario di minima_2024

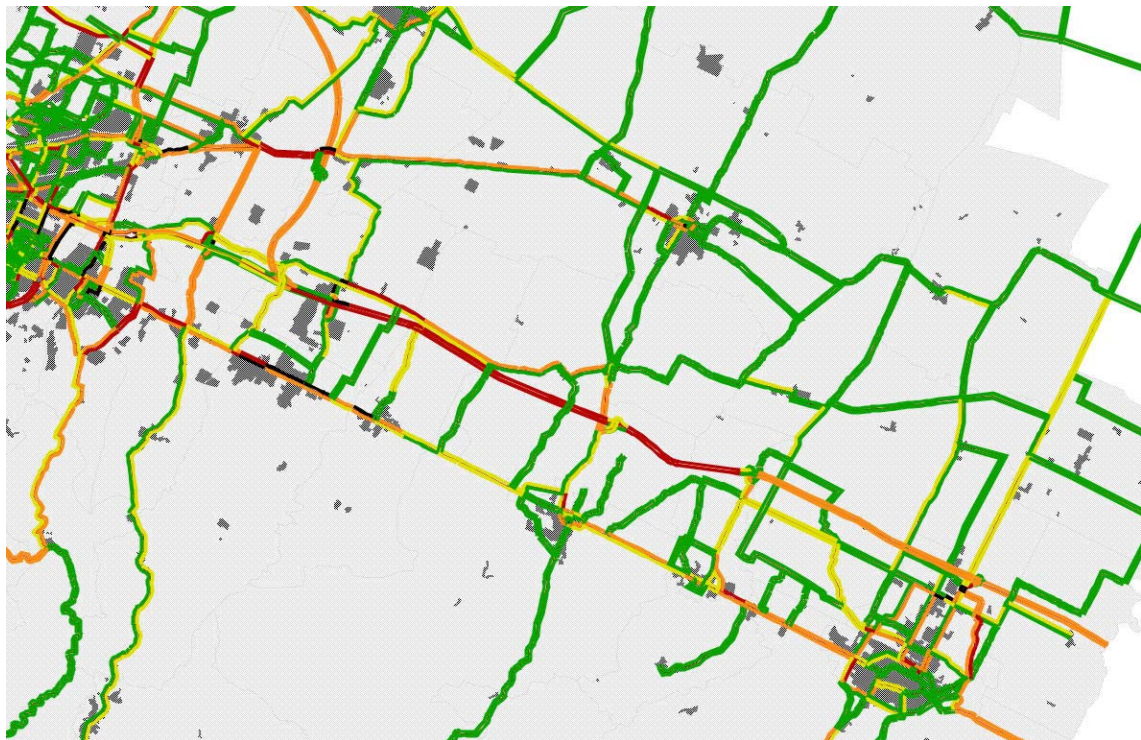


Figura 57. Livelli di saturazione scenario di minima_2024

La congestione evidente sulla via Emilia tra i centri abitati di Osteria Grande ed Ozzano costituisce, al 2024, un elemento di notevole criticità dell'assetto di minima. Come già discusso con riferimento al breve periodo, la variante di Osteria Grande, collegando la via Emilia con la complanare, rappresenta l'elemento di congiunzione di uno degli itinerari più appetibili per l'accesso a Bologna, soprattutto in una situazione in cui l'autostrada è ai limiti della saturazione.

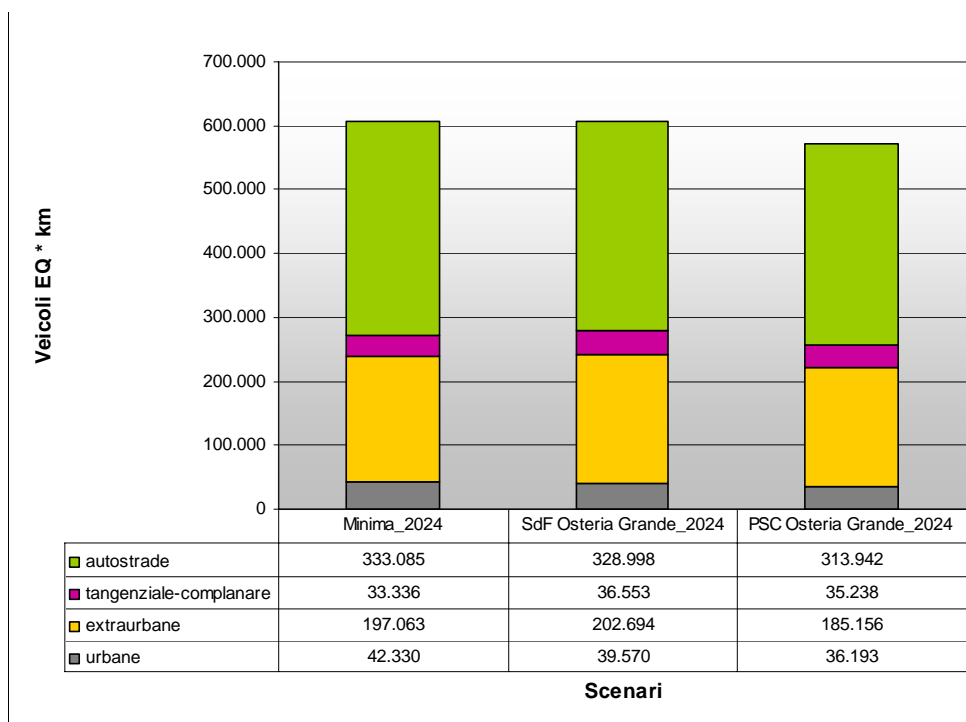


Grafico 23. scenario di minima 2024 e scenari di contrasto – percorrenze sulla rete stradale

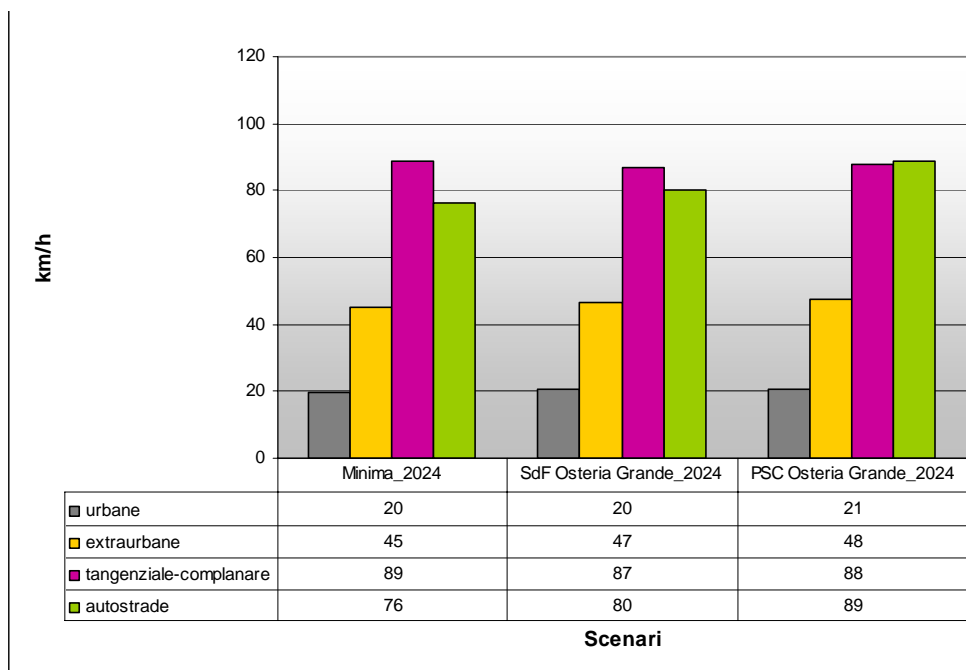


Grafico 24. scenario di minima 2024 e scenari di contrasto – velocità medie di percorrenza della rete stradale

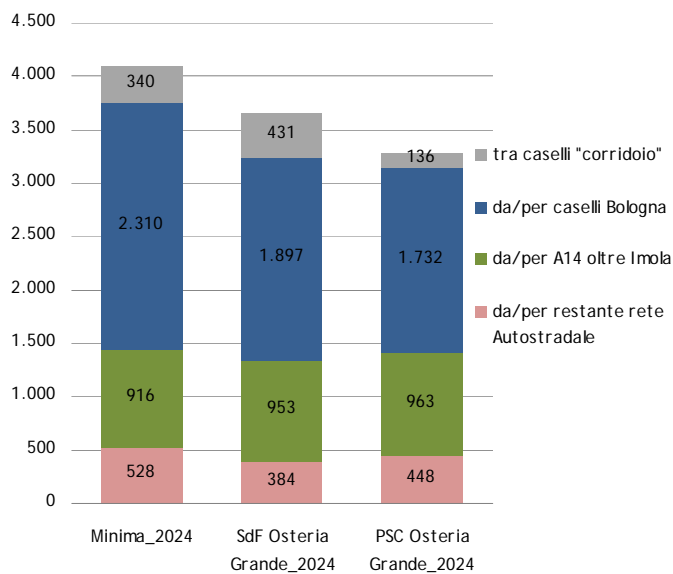


Grafico 25. scenario di minima 2024 e scenari di contrasto – componenti del traffico generato/destinato nei caselli del corridoio



Figura 58. Flussogramma scenario di minima 2024

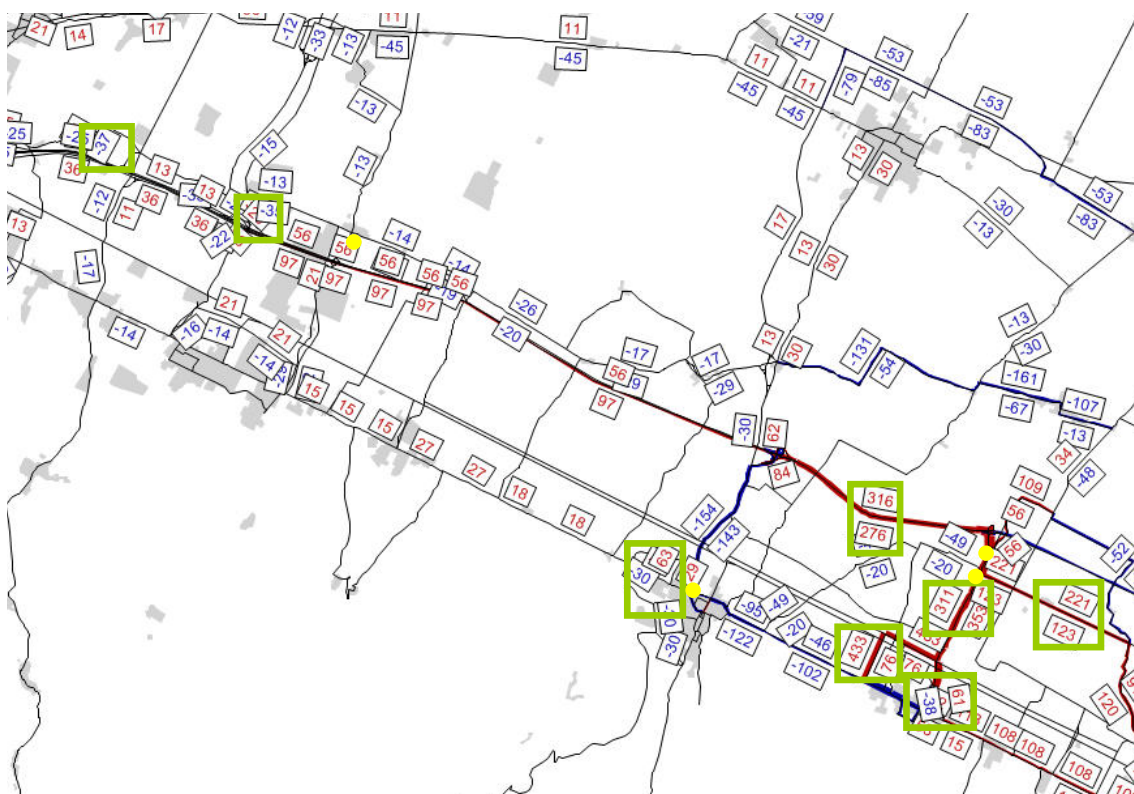


Figura 59. Rete di differenza scenario di minima 2024-Scenario Base 2024

Tabella 36. tratti della rete stradale più carichi

Tratto	Flusso scenario base 2024	Flusso scenario di minima 2024	Flusso scenario SdF Osteria Grande 2024
Complanare Nord (fra San Lazzaro e Colunga)	1.999	1.973	2.265
Complanare Nord (fra Colunga e Ponte Rizzoli)	869	843	1.064
Via Emilia (Castel San Pietro)	841	893	245
A14 (fra Castel San Pietro e Toscanella)	9.237	9.829	9.805
Via di Mezzo (comune di Toscanella)	258	922	805
Variante Toscanella	0	509	1.197
Variante est Toscanella	1.241	1.264	1.338
Via Manella (fra Toscanella e Imola)	70	414	351

Tabella 37. intersezioni/nodi della rete stradale più carichi

Intersezione	Flusso scenario base 2024	Flusso scenario di minima 2024	Flusso scenario SdF Osteria Grande 2024
SP31-SP48	1.979	1.933	1.515
Via Emilia-SP19	2.268	1.940	2.224
Casello Toscanella-Via di Mezzo	0	1.353	1.348
Via di Mezzo-Via Manella	327	1.262	1.078

6.3 Influenza potenziale degli interventi sull'incidentalità nel corridoio

A sostegno degli interventi proposti è stata valutata anche l'influenza potenziale che essi potranno avere sulla riduzione dell'incidentalità stradale nel corridoio. A tal fine sono elaborati i dati forniti dall'Osservatorio Provinciale sulla Sicurezza Stradale.

Per l'analisi dell'incidentalità attuale sono stati individuati gli itinerari principali del corridoio, come da tabella e immagine seguenti:

Viabilità est-ovest	A14
	SS9 Via Emilia
	Sp31 Stradelli Guelfi
Viabilità di collegamento trasversale	Sp48 (Ozzano)
	Via S. Giovanni (Osteria Grande)
	SP S. Carlo (Castel S. Pietro)
	Via Di Mezzo (Toscanella)

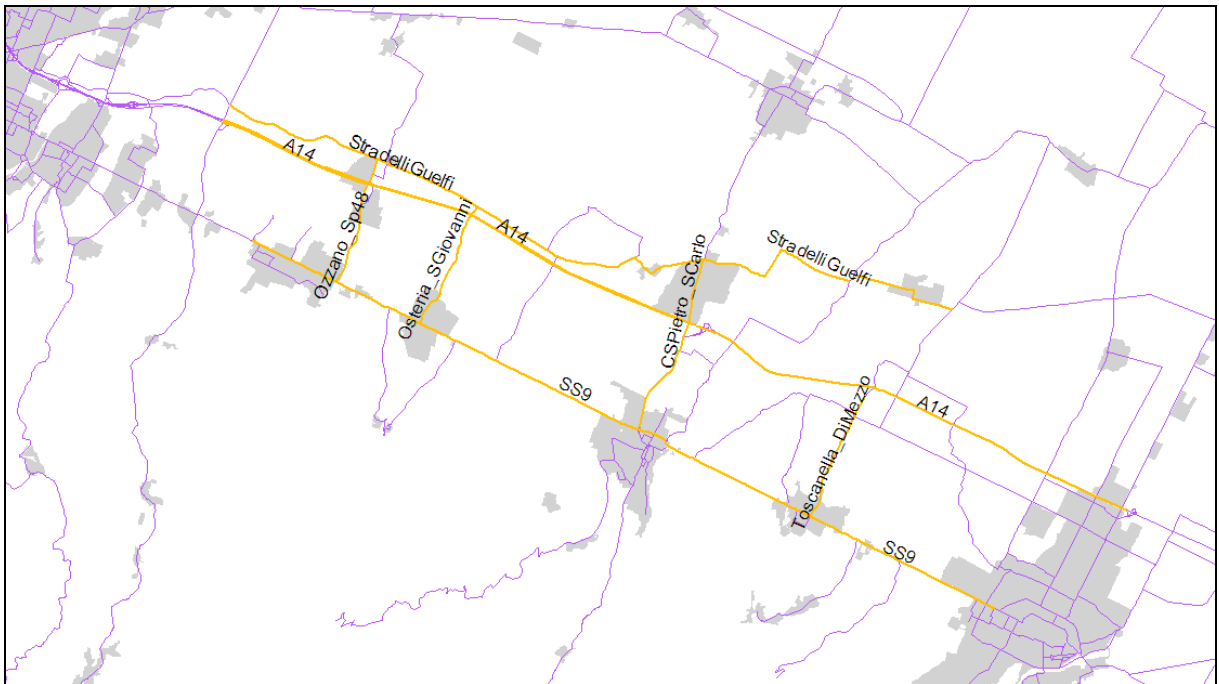


Figura 60. Itinerari principali per analisi dell'incidentalità

Gli incidenti sono stati inoltre individuati sul grafo a partire dalle banche dati 2005-2007 del Piano Provinciale Sicurezza Stradale, come da immagine seguente.

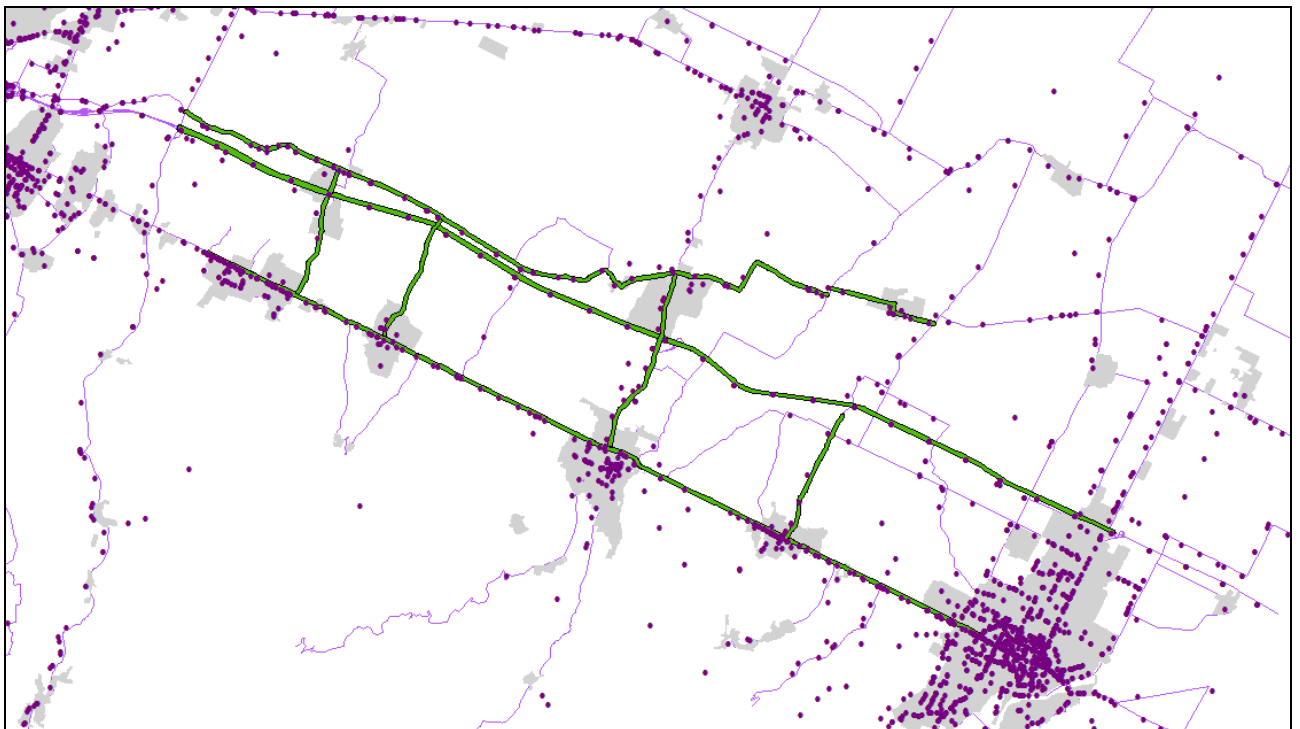


Figura 61. Punti con Incidenti

Vengono inoltre evidenziati i soli punti con morti nel triennio 2005-2007

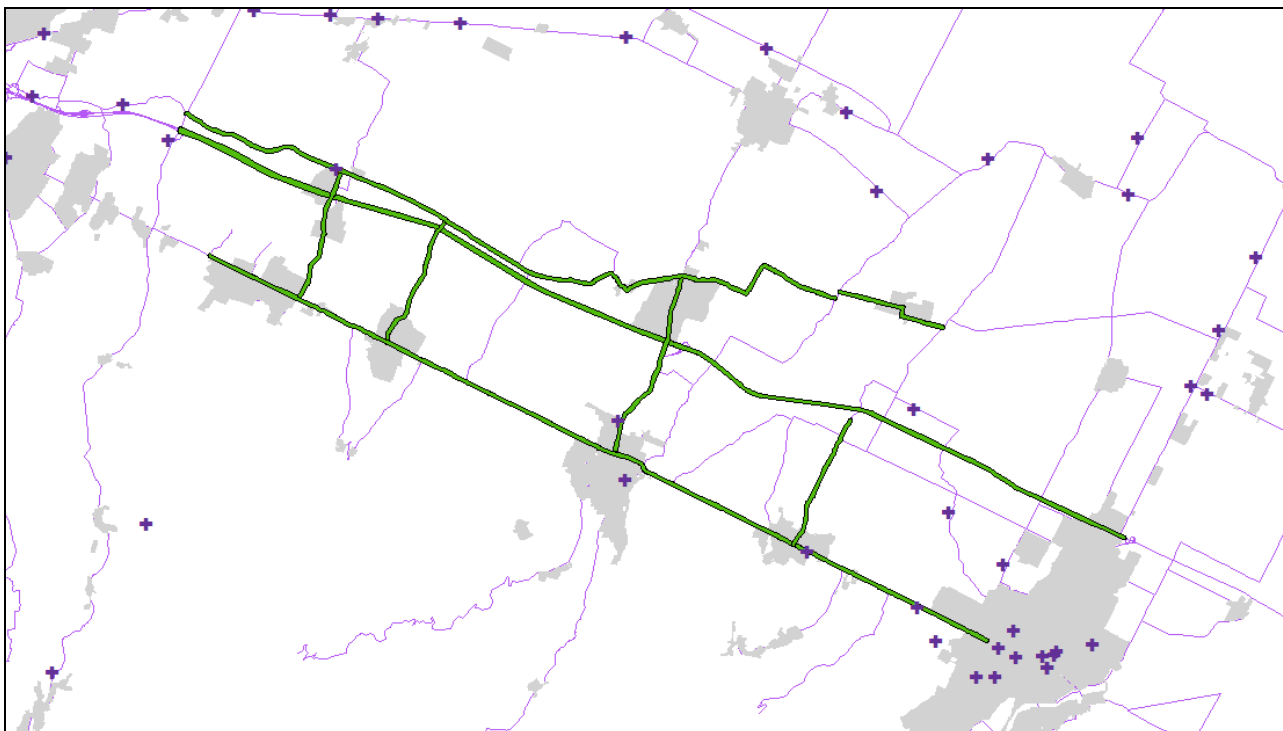


Figura 62. Punti con morti

Per ciascun itinerario principale sono sintetizzati il numero di incidenti, di morti e feriti nel triennio in esame.

Itinerario	2005-2007	In campo extraurbano	In centro abitato	Totale
A14	incidenti	1091	0	1091
	morti	n.d.	n.d.	n.d.
	feriti	n.d.	n.d.	n.d.
SS9	incidenti	96	173	269
	morti	1	1	2
	feriti	93	182	275
StradelliGuelfi	incidenti	63	13	76
	morti	0	1	1
	feriti	83	16	99
Ozzano_Sp48	incidenti	49	0	49
	morti	0	0	0
	feriti	2	0	2
Osteria_SGiovanni	incidenti	0	5	5
	morti	0	0	0
	feriti	0	6	6
CSPietro_SCarlo	incidenti	14	7	21
	morti	0	1	1
	feriti	15	5	20

Itinerario	2005-2007	In campo extraurbano	In centro abitato	Totale
Toscanello_DiMezzo	incidenti	4	4	8
	morti	0	0	0
	feriti	3	4	7
Incidenti totale		1268	251	1519
Morti totale		1	3	4
Feriti totale		196	213	409

Le elaborazioni sull'incidentalità consentono di affermare che tutti gli scenari, compreso quello di minima permettono di incidere in maniera significativa sulla riduzione delle cause passive di incidentalità e sul comportamento degli utenti automobilisti nei punti maggiormente critici della rete. Si propongono a questo proposito due dati particolarmente significativi.

Il primo riguarda il tratto della **SP31** all'interno dell'abitato di **Ponte Rizzoli** oggetto, nello scenario di minima, della realizzazione di una rotatoria all'intersezione con la Sp48 e dell'adeguamento della carreggiata per disciplinare le svolte in sinistra sulla viabilità locale. Le indagini sull'incidentalità hanno mostrato come in questo tratto (di lunghezza pari a ca 200m) si sia verificato l'unico incidente mortale avvenuto sulla SP31 e ben 8 feriti, pari all'8% dell'intero itinerario Sp31.

Il secondo dato riguarda l'abitato di **Toscanello**, nel tratto compreso tra i due punti di innesto della viabilità di connessione con il nuovo casello, che verranno disciplinati a rotatoria con il duplice effetto di ridurre sia le velocità medie di percorrenza che i flussi che impegneranno la traversa interna al centro abitato. In questo tratto di rete si è verificato uno dei due incidenti mortali rilevati sulla SS9 via Emilia (nell'ambito di corridoio oggetto di approfondimento) e sono stati refertati ben 69 feriti in 62 incidenti complessivi nel triennio, pari al 25% di tutti gli incidenti riscontrati sulla via Emilia.

Un'ultima questione, tenuto conto del peso in termini di incidenti complessivi in ambito autostradale, potrebbe riguardare la trasformazione a 4 corsie della carreggiata autostradale. Per valutare l'influenza di questo intervento non sono tuttavia disponibili serie storiche significative relative al tratto in esercizio tra Modena e Bologna dir. A14 sulla A1, pertanto in questa sede non vengono avanzate ipotesi in merito.

6.4 I costi

La stima dei costi è stata effettuata prendendo a riferimento sia i dati disponibili per opere analoghe realizzate nell'area oggetto di studio, sia i costi standardizzati per infrastrutture viarie valutati dal Gruppo di Lavoro "Settore Analisi e Metodologie" della Autorità per la Vigilanza sui Lavori Pubblici e riportati nel documento "La determinazione dei Costi standardizzati per la categoria di opere strade e autostrade – Metodo, strumenti e sperimentazione su casi studio" (P.L.Maffei, R.Boccacini, 2002).

6.4.1 I COSTI PARAMETRICI ATTUALIZZATI E IL QUADRO ECONOMICO DI SPESA

Nel caso in studio, con riferimento alla tipologia di strada C2 prevista per le infrastrutture in oggetto (carreggiata unica con due corsie di marcia da m 3,5 e banchine laterali da m 1,25 per una larghezza complessiva pari a m 9,5, secondo quanto previsto dal DM 5/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade"), sono stati assunti i seguenti costi standardizzati per metro quadro di carreggiata (cfr. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**), validi anche per la determinazione dei costi di adeguamento funzionale dei tratti di tracciato già esistenti.

Tabella 38. Costi standardizzati di costruzione per metro quadro di carreggiata - corpo stradale

AFO1_trincea/rilevato	€ 73,51
AFO2_galleria	€ 1'807,60
AFO3_viadotto	€ 774,69
extrasistema	€ 19,67

E' necessario sottolineare, però, che tali valori fanno riferimento ai costi rilevati dall'Autorità per la Vigilanza sui Lavori Pubblici nel 2002, anno in cui è stato prodotto il documento.

Una adeguata valutazione dei reali costi delle opere richiede che tali costi siano attualizzati al 2009: pertanto, deve essere fatta una perequazione della stima economica in relazione al tasso di inflazione registrato dall'ISTAT dal 2002 al 2008. Secondo i dati ISTAT dal 2001 al 2008 la media italiana di incremento dei prezzi nell'ambito delle costruzioni è stata del 17,5%, mentre l'incremento al 2009 può prevedersi nell'ordine del 19%. Sulla scorta di tali valutazioni, l'adeguamento dei costi di intervento al 2009 porta alla individuazione di un coefficiente moltiplicativo pari a 1,2.

Tabella 39. Costi di costruzione per metro quadro di carreggiata aggiornati al 2009 - corpo stradale

AFO	Costo al 2002	Costo al 2009
AFO1_trincea/rilevato	€ 73,51	€ 88
AFO2_galleria	€ 1'807,60	€ 2'169
AFO3_viadotto	€ 774,69	€ 930
extrasistema	€ 19,67	€ 24

Nel caso di lavori di pavimentazione superficiale della piattaforma stradale e di realizzazione della segnaletica sono stati assunti i seguenti costi.

Tabella 40. Costo di costruzione per metro quadro di carreggiata - tappeto di usura

AFO1_trincea/rilevato	€ 4
AFO2_galleria	€ 4
AFO3_viadotto	€ 4

Tabella 41. Costo di costruzione per metro quadro di carreggiata - segnaletica

AFO1_trincea/rilevato	€ 4
AFO2_galleria	€ 7
AFO3_viadotto	€ 4

Per quanto concerne la realizzazione di intersezioni regolate a rotatoria si è verificato che ai fini della stima dei costi non è corretto considerare l'anello alla stregua di una normale carreggiata stradale a raso: così facendo, infatti, si ottengono valori ampiamente inferiori rispetto ai reali costi di costruzione. Pertanto, sono stati assunti i seguenti costi di realizzazione a corpo, a seconda delle dimensioni della rotatoria, sulla base dell'esperienza maturata sul campo.

Tabella 42. Costo di costruzione a corpo per rotatoria

Rotatoria $D_{est} = 60m$	€ 360'000
Rotatoria $D_{est} = 70m$	€ 490'000
Rotatoria $D_{est} = 80m$	€ 640'000

In definitiva, per la stima dei costi complessivi delle opere sono stati calcolati sia i costi tecnici di realizzazione degli interventi (applicando i costi parametrici sopra riportati), che assieme agli oneri relativi alla sicurezza determinano l'importo complessivo dei lavori, sia tutti gli altri oneri accessori (IVA, espropri, imprevisti e spese tecniche) che compongono la voce del quadro economico di spesa relativa alle somme a disposizione dell'Amministrazione. Di seguito si riporta la tabella relativa al quadro economico, con tutte le voci di spesa considerate per la valutazione dei costi complessivi delle opere.

Tabella 43. Quadro economico di spesa

INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISI	IMPORTI PARZIALI	IMPORTI TOTALI
A) LAVORI		
Importo lavori a base d'asta	(1)	
Oneri relativi alla sicurezza (non soggetti a ribasso, 2% importo lavori)	(2)	
IMPORTO COMPLESSIVO LAVORI		(3)=(1+2)



B) SOMME A DISPOSIZIONE		
IVA ed eventuali altre imposte (10% importo complessivo lavori)	(4)	
Espropri, occupazioni, danni (€ 500/ml)	(5)	
Imprevisti (10% importo complessivo lavori IVA compresa)	(6)	
Spese tecniche relative alla progettazione, Direzione Lavori, Sicurezza, Collaudi, ecc. (12% importo complessivo lavori IVA compresa)	(7)	
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE		(8)=(4+5+6+7)
IMPORTO COMPLESSIVO DELL'OPERA		(9)=(3+8)

6.4.2 STIMA DELLA SPESA COMPLESSIVA PER GLI INTERVENTI

Nei paragrafi seguenti viene proposta la stima preliminare dei costi di realizzazione e relativo quadro economico per gli interventi infrastrutturali compresi nello scenario di minima.

6.4.2.1 interventi previsti a Ponte Rizzoli

Tabella 44. Stima dei costi di realizzazione degli interventi previsti a Ponte Rizzoli

INTERVENTO	LUNGHEZZA (m)	SEZIONE ATTUALE media (m)	SEZIONE PROGETTO (m)	COSTO DI COSTRUZIONE (per mq di carreggiata/a corpo)	IMPORTO LAVORI
rotatoria intersezione SP48 - SP31 ($d_{est}=80m$)			10	a corpo	€ 640'000
adeguamento Via Stradelli Guelfi (SP31)	140	7.5	11.5	€ 119	€ 74'210
adeguamento ponte su Torrente Quaderna (SP31)	20	7.5	11.5	€ 960	€ 77'920
					€ 792'130

Tabella 45. Quadro economico di spesa degli interventi previsti a Ponte Rizzoli

INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISIVE	IMPORTI PARZIALI	IMPORTI TOTALI
A) LAVORI		
Importo lavori a base d'asta	€ 792'130	
Oneri relativi alla sicurezza (non soggetti a ribasso, 2% importo lavori)	€ 15'840	
IMPORTO COMPLESSIVO LAVORI		€ 807'970
B) SOMME A DISPOSIZIONE		
IVA ed eventuali altre imposte (10% importo complessivo lavori)	€ 80'800	
Espropri, occupazioni, danni (€ 500/ml)	€ 80'000	
Imprevisti (10% importo complessivo lavori IVA compresa)	€ 80'800	
Spese tecniche relative alla progettazione, Direzione Lavori, Sicurezza, Collaudi, ecc. (12% importo complessivo lavori IVA compresa)	€ 96'960	
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE		€ 338'560
IMPORTO COMPLESSIVO DELL'OPERA		€ 1'146'530

6.4.2.2 Interventi previsti a Castel San Pietro

Tabella 46. Stima dei costi di realizzazione degli interventi previsti a Castel San Pietro

INTERVENTO	LUNGHEZZA (m)	SEZIONE ATTUALE media (m)	SEZIONE PROGETTO (m)	COSTO DI COSTRUZIONE (per mq di carreggiata/a corpo)	IMPORTO LAVORI
rotatoria innesto Via Gioia su SS9 (d _{est} =60m)			10	a corpo	€ 360'000
adeguamento Via Gioia	545	5.5	9.5	€ 119	€ 281'050
rotatoria innesto su Via Cova (d _{est} =60m)			10	a corpo	€ 360'000
rotatoria innesto Via Cova su SS9 (d _{est} =80m)			10	a corpo	€ 640'000
					€ 1'641'050

Tabella 47. Quadro economico di spesa degli interventi previsti a Castel San Pietro

INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISI	IMPORTI PARZIALI	IMPORTI TOTALI
A) LAVORI		
Importo lavori a base d'asta	€ 1'641'050	
Oneri relativi alla sicurezza (non soggetti a ribasso, 2% importo lavori)	€ 32'820	
IMPORTO COMPLESSIVO LAVORI		€ 1'673'870
B) SOMME A DISPOSIZIONE		
IVA ed eventuali altre imposte (10% importo complessivo lavori)	€ 167'390	
Espropri, occupazioni, danni (€ 500/ml)	€ 0	
Imprevisti (10% importo complessivo lavori IVA compresa)	€ 167'390	
Spese tecniche relative alla progettazione, Direzione Lavori, Sicurezza, Collaudi, ecc. (12% importo complessivo lavori IVA compresa)	€ 200'860	
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE		€ 535'640
IMPORTO COMPLESSIVO DELL'OPERA		€ 2'209'510

6.4.2.3 Interventi previsti a Toscanella

Tabella 48. Stima dei costi di realizzazione degli interventi previsti a Toscanella

INTERVENTO	LUNGHEZZA (m)	SEZIONE ATTUALE media (m)	SEZIONE PROGETTO (m)	COSTO DI COSTRUZIONE (per mq di carreggiata/a corpo)	IMPORTO LAVORI
rotatoria innesto su SS9 (d _{est} =70m)			10	a corpo	€ 490'000
potenziamento Via del Confine	550		9,5	€ 119	€ 621'895
collegamento Via del Confine - Via di Mezzo	1'550		9,5	€ 119	€ 1'752'612
sottopasso ferrovia	25		9,5	€ 2'204	€ 523'338
ponti su Rio Toscanella, Rio ... e Rio Sabbioso	55		9,5	€ 960	€ 501'826
rotatoria innesto su Via di Mezzo (d _{est} =60m)			10	a corpo	€ 360'000
					€ 4'249'671

Tabella 49. Quadro economico di spesa degli interventi previsti a Toscanella

INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE PROVVISI	IMPORTI PARZIALI	IMPORTI TOTALI
A) LAVORI		
Importo lavori a base d'asta	€ 4'249'680	
Oneri relativi alla sicurezza (non soggetti a ribasso, 2% importo lavori)	€ 84'990	
IMPORTO COMPLESSIVO LAVORI		€ 4'334'670
B) SOMME A DISPOSIZIONE		
IVA ed eventuali altre imposte (10% importo complessivo lavori)	€ 433'470	
Espropri, occupazioni, danni (€ 500/ml)	€ 1'090'000	
Imprevisti (10% importo complessivo lavori IVA compresa)	€ 433'470	
Spese tecniche relative alla progettazione, Direzione Lavori, Sicurezza, Collaudi, ecc. (12% importo complessivo lavori IVA compresa)	€ 520'160	
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE		€ 2'477'100
IMPORTO COMPLESSIVO DELL'OPERA		€ 6'811'770

6.4.2.4 Interventi per il miglioramento dell'accessibilità al casello di Imola

Alle opere sopra valutate vanno aggiunti gli interventi previsti per il miglioramento dell'accessibilità al casello di Imola e riguardanti:

- Nuovo ponte sul Santerno a Imola
- Prolungamento via Pedagna a Imola (secondo stralcio secondo tronco)

Per questi interventi è stato assunto il quadro economico proveniente dai documenti progettuali già elaborati dal Comune di Imola.

Tabella 54. Quadro economico del nuovo ponte sul Santerno in comune di Imola (Fonte: Comune di Imola)

NUOVO PONTE SUL SANTERNO			
STUDIO DI FATTIBILITA'			
QUADRO ECONOMICO			
opere strutturali ponte	a corpo	€	9.000.000,00
opere di finitura	a corpo	€	4.000.000,00
totale lavori		€	13.000.000,00
di cui oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso	€	650.000,00	
iva 10%		€	1.300.000,00
spese tecniche per progettazione, direzione lavori e collaudi (12% iva compresa)		€	1.560.000,00
incentivi alla progettazione		€	65.000,00
espropri		€	500.000,00
imprevisti (5,5% iva compresa)		€	715.000,00
totale		€	17.140.000,00

Tabella 54. Quadro economico secondo tronco asse Pedagna in comune di Imola (Fonte: Comune di Imola)

STIMA DI MASSIMA PER REALIZZAZIONE SECONDO STRALCIO SECONDO TRONCO ASSE PEDAGNA					
N.	N.E.P.	DESCRIZIONE	U.M.	TOTALI	IMPORTO
1		IMPORTO LAVORI IN APPALTO		10.800.000,00	10.800.000,00
		IVA 10% SU LAVORI		1.080.000,00	
		IMPREVISTI		400.000,00	
		ESPROPRIAZIONI		800.000,00	
		SEGNALAMENTO		100.000,00	
		PICCOLI LAVORI E FORNITURE IN ECONOMIA		200.000,00	
		BARRIERE FONOASSORBENTI		250.000,00	
		SPOSTAMENTO IMPIANTI		400.000,00	
		PUBBLICA ILLUMINAZIONE		500.000,00	
		SPESE TECNICHE DI COLLAUDO		800.000,00	
		IMPORTO SOMME A DISPOSIZIONE			4.530.000,00
		COSTO TOTALE DELL'OPERA			15.330.000,00

6.5 Considerazioni di sintesi

Lo scenario di minima rappresenta un pacchetto di interventi in grado di rispondere in maniera soddisfacente nel breve-medio periodo alle esigenze di accessibilità al sistema autostradale e, conseguentemente, di riorganizzazione dei flussi di media-lunga percorrenza che si muovono sul corridoio.

Nel lungo periodo, questo scenario, se saranno confermati i trend di crescita del traffico autostradale e l'attuazione di tutte le previsioni insediative nell'area oggetto di studio, mostra evidenti limiti di capacità. Proprio per questo gli interventi che lo costituiscono sono stati individuati in modo da essere pienamente compatibili con i due scenari infrastrutturali che hanno mostrato le migliori prestazioni



(SdF Osteria grande e PSC Osteria Grande) lasciando aperta la possibilità di una implementazione per fasi successive sulla base delle criticità via via emergenti.

Il funzionamento dello scenario di minima ed in particolare quello di taluni suoi interventi costitutivi è infine suscettibile di modifiche in ragione della realizzazione di interventi al contorno che per limiti di tempo e carenza di dati in proposito non è stato possibile affrontare in sede di Studio di fattibilità.

Per un intervento in particolare, quello di scavalco del Santerno a est di Imola, si segnala l'esigenza di un approfondimento qualora dovesse concretizzarsi l'ipotesi di realizzazione del nuovo casello "Solarolo" sulla A14. Tale casello, infatti, per la sua ubicazione potrebbe svolgere, tra le altre, funzioni equivalenti ad un casello "Imola Est", modificando la distribuzione dei flussi di scambio con la viabilità ordinaria, intercettando in particolare i flussi autostradali con origine/destinazione Castel Bolognese senza che essi gravino sulla viabilità urbana di Imola. Ciò potrebbe comportare una rivisitazione del progetto per migliorarne l'efficacia.

Un tema a parte è costituito dalla richiesta avanzata dal Comune di San Lazzaro per il completamento del collegamento tra la S.S. 9 Emilia e la complanare attraverso la realizzazione dello svincolo in località Borgatella. Il costo complessivo per lo scavalco e lo svincolo, in base a valutazioni effettuate dal Comune di San Lazzaro e pervenuta in chiusura del presente studio di fattibilità (inclusi progettazione, espropri, oneri, IVA), oscilla fra i 4,1-4,2 milioni di euro a seconda della soluzione in sottopasso o sovrappasso. Il costo del primo stralcio già in fase di progettazione esecutiva è stimato in 1 milione di euro ed è già finanziato dal Comune di San Lazzaro.

In sede di Studio di fattibilità, tenuto conto che nell'ambito del Tavolo Tecnico la proposta non è stata dibattuta e che essa, per la sua collocazione, comporta notevoli implicazioni sotto il profilo funzionale sia a livello puntuale che di redistribuzione dei flussi alla scala urbana, si ritiene doveroso suggerire un approfondimento ad hoc nell'ambito delle successive fasi dell'iter progettuale per la realizzazione Complanare Nord.



ALLEGATO A - I costi standardizzati delle Opere Pubbliche

Metodo per la determinazione dei costi standard per le opere pubbliche

È ormai generalmente acquisito come l'impiego dei "costi standardizzati" riguardi da un lato, la "... rilevazione degli scostamenti (verifica di congruità) e, dall'altro, le modalità di redazione del calcolo sommario di spesa (stima preventiva)". La prima è ovviamente riferita al "consuntivo dei lavori" ed è quindi correlata con la fase di collaudo, mentre la seconda attiene al "progetto preliminare".

La necessaria coerenza che dovrebbe connotare il passaggio dalla progettazione preliminare a quella esecutiva rende evidente un impiego dei "costi standardizzati" nelle attività istituzionali che competono all'Autorità per la Vigilanza sui Lavori Pubblici.

Un'interpretazione più estensiva – e più interessante ai fini della programmazione e della valutazione di fattibilità degli interventi – potrebbe veder collocato l'impiego dei costi standardizzati nella fase programmatoria a monte della progettazione preliminare, ovvero negli studi di fattibilità ed eventualmente nel documento preliminare all'avvio della progettazione (di competenza del Responsabile di procedimento, secondo quanto previsto dall'art. 15 del Regolamento).

In questo caso il "costo standardizzato" assumerebbe valenza di riferimento conoscitivo ed informativo utile per l'assunzione delle decisioni, nel momento della predisposizione ed approvazione del piano triennale.

È questo infatti il primo documento utile che – in quanto oggetto di trasmissione all'Osservatorio dei Lavori Pubblici – rende possibile la verifica di congruità sul corretto impiego dei costi standardizzati.

Più significativa appare la verifica applicabile al progetto preliminare quale condizione vincolo per l'approvazione dell'elenco annuale dei lavori.

Da queste considerazioni si desumono tre indirizzi fondamentali:



- ⇒ i “costi standardizzati” possono essere impiegati, oltre che per la funzione istituzionale di vigilanza, anche per orientare correttamente la quantificazione della spesa da sostenersi per fornire un’equa risposta ad un fabbisogno rilevato (funzione di guida);
- ⇒ la valutazione di congruità dei costi degli interventi con i costi standardizzati può essere realisticamente operata assumendo come riferimento gli atti inerenti la “programmazione” e più specificamente gli studi di fattibilità (presenti nel Piano Triennale) e i progetti preliminari (presenti nell’elenco annuale);
- ⇒ il “costo standardizzato” deve essere espresso in maniera tale da essere confrontabile con il contenuto informativo di cui si potrà disporre in tale fase del processo.

Se si fa riferimento al nuovo ordinamento dei Lavori Pubblici, si rileva che le informazioni distinte per tipo di lavoro e categorie di opere – da riportare nel programma triennale riguardano le finalità, i risultati attesi, le priorità, le localizzazioni, le problematiche ambientali, paesistico ed urbanistico territoriali, le relazioni con i piani di assetto territoriale o di settore, il grado di soddisfacimento della domanda, le risorse disponibili, la stima dei costi e dei tempi di attuazione.

Tutte queste informazioni vanno trasmesse all’Osservatorio sulla base della Scheda Tipo allegata al recente Decreto Ministeriale.

Considerando che, in tale scheda, i dati inerenti gli aspetti economici dei singoli interventi, sono tali da consentire unicamente valutazioni su indicatori molto aggregati (costo per unità di misura), si è ipotizzato che la funzione informativo-conoscitiva assuma un carattere prevalente rispetto a quella di controllo.

La proposta di “metodo per la classificazione delle opere e per la determinazione e l’uso dei costi standardizzati” che il gruppo di lavoro ha formulato all’Autorità, scaturisce dall’assunzione di alcuni principi, la cui mancata condivisione ne riduce notevolmente il significato.

Gli assunti riguardano innanzitutto gli obiettivi ed il prevedibile impiego operativo, ma anche la effettiva possibilità di sviluppo e di assunzione del metodo.

Nella proposta è stato ipotizzato che la verifica di congruità venga limitata ad una valutazione di corretta valorizzazione economica delle quantità fisiche da realizzare con possibilità di entrare nel merito della corrispondenza tra fabbisogno rilevato e intervento programmato solo laddove siano acquisibili informazioni congruenti con tale obiettivo.

Le motivazioni a sostegno di tale orientamento sono molteplici:

- ⇒ la determinazione dei costi standardizzati dovrebbe implicare lo sviluppo di una metodologia di acquisizione ed elaborazione dati il più possibile priva di rischi di insuccesso;
- ⇒ il valore da attribuire ai “costi standardizzati”, anche se determinabile in maniera scientifica, andrebbe sempre e comunque confrontato con i valori di mercato, peraltro attentamente valutati (che potrebbero indurre a revisioni critiche delle analisi svolte);



- ⇒ dai dati trasmessi all'Osservatorio relativamente ai prezzi a base d'asta, ai prezzi a consuntivo e a quant'altro attendibilmente acquisibile, è possibile estrapolare, con "automatismo", tutti gli indicatori che confluiranno nella struttura e nell'articolazione dei costi standardizzati.

Il progetto per la determinazione dei costi standardizzati che su questa base è stato predisposto individua un percorso operativo con riferimento ai seguenti passaggi:

0. ricognizione sui riferimenti normativi nazionali ed internazionali, per verificare l'esistenza di normativa tecnica e le eventuali conseguenti prescrizioni di cui tener conto nelle fasi successive, in particolare per le opere di cui al successivo punto 2;
1. definizione di una classificazione delle opere civili per un adeguato numero di gruppi omogenei, con numerosità interna statisticamente significativa (almeno per costruire medie e coefficienti di variazione attendibili). Il prodotto consiste nella redazione di un elenco di opere, realizzato sulla base di criteri opportunamente definiti in modo da consentire diversi livelli di dettaglio e successiva ricomposizione di opere tra loro coerenti, anche sulla base dei dati EUROSTAT;
2. definizione dei criteri di rilevazione dei costi per i diversi tipi di lavoro e per le diverse categorie di opere utilizzando i dati di stazioni appaltanti aventi competenze tipiche (es. ANAS). Si tratta della costruzione di campioni rappresentativi all'interno di ciascuno dei gruppi definiti al punto 2. La rilevazione deve rispettare le differenziazioni delle specifiche caratteristiche tecnologiche, territoriali e dimensionali, pervenendo a matrici di rilevazione per gruppi omogenei (righe: le opere, colonne: le variabili). A questo scopo sono state condotte indagini ad hoc, simulazioni su serie storiche di dati disponibili a livello di singole aree territoriali omogenee per ciascuna delle tipologie individuate;
3. definizione di metodi di misurazione delle differenze di costo e relativa "spiegazione" sulla base di variabili che indicano le specificità degli interventi e il contesto socioeconomico in cui sono programmati (ciò può richiedere anche il reperimento di dati extra-opera come indicatori di condizioni economiche dell'area interessata, prezzi e disponibilità dei fattori produttivi). Sono state svolte a questo scopo idonee analisi di mercato, test e verifiche di attendibilità attraverso adeguati strumenti econometrici;
4. misurazione della variabilità dei costi unitari all'interno di ciascun gruppo (e tra gruppi) e successiva analisi delle motivazioni "legittime" da riconoscere in sede di definizione degli standard: le cause "rimanenti" non saranno riconoscibili in quanto presumibilmente originate da inefficienze varie. Anche in questo caso si sono svolte analisi e verifiche di attendibilità/stabilità dei risultati attraverso adeguati modelli econometrici;
5. indicazione degli elementi costitutivi della unità caratteristica tipo per ciascuna tipologia di opere, da ottenere o attraverso il metodo della regressione econometrica o attraverso



- la ricostruzione puntuale delle sue componenti fondamentali, o, ancora, utilizzando elaborati "progettuali tipo";
6. definizione di un modello di auto-aggiornamento dei dati insieme alle specifiche procedure di revisione.

STATO DI AVANZAMENTO DELLA RICERCA

Per consentire efficacia all'avanzamento del programma, sono state svolte esemplificazioni, utilizzando i dati disponibili sulla base dell'attuale sistema informativo, anche allo scopo di implementare e perfezionare l'insieme dei dati da reperire mediante l'apporto di miglioramenti nella rilevazione e nel trattamento delle informazioni.

Il programma di lavoro, ha previsto la seguente scelta iniziale di categorie di opere significative relativamente a più tipi di lavoro:

- strade statali, autostrade e ferrovie
- edilizia residenziale pubblica
- edilizia sanitaria
- scuole di competenza provinciale
- scuole di competenza comunale
- strade provinciali
- un'opera edilizia significativa da restaurare
- un'opera edilizia significativa da ristrutturare
- acquedotti
- fognature

Ad oggi sono state effettuate simulazioni di costi standardizzati su casi significativi, utilizzabili come prime indicazioni da verificare anche all'esterno, per consentire una verifica dei risultati ottenuti nei settori: strade, edilizia sanitaria, edilizia residenziale pubblica.

Sono in fase di sperimentazione anche i settori: edilizia scolastica, acquedotti e fognature, opere di restauro e ristrutturazione.

Le relazioni già prodotte hanno riguardato:

- il modello di elaborazione dei dati raccolti per la quantificazione dei costi standardizzati al variare di specifiche situazioni contestuali;
- lo schema dettagliato dei dati da rilevare – in forma generalizzata e su casi campione - per garantire significatività ai risultati ottenuti;
- le modalità e le tecniche più idonee per l'effettuazione delle rilevazioni;
- la descrizione delle modalità d'impiego degli indicatori di costo;
- alcune semplificazioni pratiche atte ad evidenziare l'efficacia e l'operabilità del metodo proposto;



- studi finalizzati a mettere a punto i fattori di correzione.

In sintesi:

- Svolta una ricognizione sui riferimenti normativi nazionali ed internazionali, e a seguito di una accurata analisi delle codificazioni Eurostat, è stata assunta la classificazione adottata in ambito CUP (Codice Unico di Progetto) del Gruppo di Lavoro Delibera CIPE 21/12/2000 in raccordo con il sistema SEC-NACE, partendo dal cosiddetto terzo livello di aggregazione e dalle unità di rilevazione attualmente utilizzate per la raccolta dei dati.
- Per quanto attiene le normative tecniche si è fatto riferimento al sistema di controllo dei lavori pubblici francese, alle esperienze anglosassoni e a quelle nord americane, e si è ritenuto necessario esaminare, oltre le fonti istituzionali, quelle degli operatori che agiscono direttamente sul mercato.
- Successivamente sono stati definiti i criteri di raccolta dei dati per alcune categorie di opere, individuando un metodo di rilevazione unitario, costituito da schede a campione di opere puntuali e a rete e sono state affrontate le problematiche relative ai metodi di misurazione (anche con riferimento ad ambiti funzionali omogenei) e alla individuazione dei parametri che concorrono alla determinazione dei fattori di correzione del costo standardizzato per tipo di lavoro e categoria di opere.
- E' stata predisposta una scheda di rilevazione dei dati relativamente a progetti di opere realizzate da esaminare presso Enti pubblici o Ministeri, individuati e contattati dall'Osservatorio dei Lavori Pubblici per ciascuna delle tre categorie di opere sottoposte a studio: edilizia ospedaliera, opere a rete, edilizia residenziale.
- In seguito, il gruppo di lavoro, e nello specifico i collaboratori, hanno elaborato una scheda-tipo armonizzata per le diverse categorie di opere che tiene conto, sia del sistema di rilevazione dei dati "ad albero", ovvero basato sulla progressiva disaggregazione dei dati, sia dei parametri che concorrono alla formazione dei fattori di correzione, esogeni ed endogeni.
- Una volta testata la scheda-tipo per la rilevazione dei dati si è proceduto con l'informatizzazione della stessa, allo scopo di costituire un data-base implementabile nel corso del tempo. L'analisi dello schema concettuale (entità-relazioni) della banca dati di raccolta delle informazioni, è stata predisposta dall'Osservatorio in stretta collaborazione con il Gruppo di Lavoro.
- E' stato messo a punto e collaudato un metodo che consente di giungere alla determinazione di costi standardizzati, tramite valori sempre più prossimi a quelli che dovranno costituire la base per svolgere l'attività di vigilanza, man mano che affluiranno nuovi dati.
- Grazie alle caratteristiche di generalità del metodo adottato e sulla base dei casi di studio già affrontati, l'Autorità è in grado di dare risposta in breve tempo a casi reali che dovessero essere prospettati al Gruppo di Lavoro nei riguardi della preventivazione o della vigilanza di interventi per opere anche diverse da quelle ad oggi affrontate. Il riferimento ad ambiti funzionali omo-



genei di volta in volta definibili, consente, infatti, di operare anche senza avere affrontato gli innumerevoli casi che si potranno presentare e fa sì che qualsiasi Pubblica Amministrazione possa giungere a quantificare le risorse economiche necessarie per ogni tipo di intervento sul territorio, sulla base dei servizi che esso deve rendere, o delle funzioni che le relative opere dovranno svolgere. Il metodo consente inoltre di mettere a punto un software che renderà possibile, man mano che giungeranno nuovi dati, un sempre maggiore grado di approssimazione nella determinazione dei costi standardizzati.

➤ Il metodo ed i risultati ad oggi ottenuti sono stati presentati e discussi in specifiche riunioni di settore (strade, edilizia ospedaliera, edilizia residenziale pubblica). Ne sono emerse problematiche che richiedono un chiarimento degli indirizzi di carattere tecnico e politico-istituzionale, con riferimento particolare alle prospettive di decentramento amministrativo, sia per i caratteri soggettivi che esse rappresentano, sia per gli aspetti di natura operativa che sottintendono, anche con riferimento alla raccolta ed alla elaborazione dei dati. Nell'ambito della programmazione - il D.M. 5374 del 21 giugno 2000 (di cui all'art. 14, comma 11, della L. 109/94) recante le 6 schede relative al programma triennale e la scheda relativa all'elenco annuale delle opere (scheda 7), individua concretamente il possibile utilizzo dei costi standardizzati con riferimento alla programmazione degli interventi e alla loro sostenibilità economica e finanziaria. In particolare la scheda 3 contiene l'elenco descrittivo dei lavori per categoria di opere, la stima del costo complessivo, gli eventuali apporti di risorse. Va inoltre precisato che, nell'ambito della programmazione, i costi standardizzati devono poter essere utilizzati dai singoli soggetti ed enti con riferimento alle loro specifiche esigenze, che rappresentano situazioni assai ampie, variegate, solo in alcuni casi ripetibili, dal punto di vista localizzativo, dimensionale, tecnologico, tipologico, organizzativo, qualitativo: componenti gestibili appunto attraverso modelli e non singoli algoritmi.

➤ Per quanto attiene gli elementi di costo standardizzato ad oggi producibili si rimanda agli specifici documenti relativi ai tre casi di studio per i quali si è giunti ad ipotizzare i relativi costi standardizzati. Le simulazioni svolte, mostrano come sia possibile gestire, con lo strumento predisposto, attività volte alla determinazione di costi standardizzati di altre categorie di opere.

La determinazione dei Costi Standardizzati per la categoria di opere strade e autostrade

INTRODUZIONE

La definizione e la determinazione dei costi standardizzati degli interventi pubblici si è presentata agli inizi delle attività del Gruppo di Lavoro dell'Autorità per la Vigilanza sui Lavori Pubblici assai



complessa stanti la scarsità di informazioni fino allora raccolte sistematicamente in materia e l'importanza che il legislatore aveva inteso conferire al recepimento e alla resa pubblica di questi dati.

In tal senso le attività del Gruppo di Lavoro sono state volte a definire l'aspetto metodologico e gli strumenti utilizzabili per l'elaborazione dei dati, per la determinazione e aggiornamento dei costi standardizzati nel tempo, ma non hanno potuto prescindere da una revisione della terminologia, delle classificazioni e degli standard ad oggi utilizzati, considerando al contempo la gestione dei flussi informativi.

Il contributo iniziale a questo proposito ha riguardato in particolare la messa a punto di un metodo basato sull'Analisi del Valore (UNI EN 1325-1: 1997).

L'Analisi del Valore è un metodo, ed al contempo una tecnica operativa, che ha trovato applicazioni in Italia nel settore industriale già dalla metà degli anni '60. Considerata inizialmente uno strumento per la riduzione dei costi a parità di prestazioni, AV è stata sviluppata negli anni '80 e '90 nel settore delle costruzioni civili e portata sul piano dell'analisi delle funzioni, per un miglioramento delle stesse, e dell'abbattimento dei costi, in rapporto alla qualità delle funzioni e alla disponibilità delle risorse economiche per produrre l'opera presa in considerazione e per gestirla nel ciclo di vita per essa ipotizzato. Si raggiungono così facendo gli obiettivi della qualità intesa come soddisfacimento delle esigenze espresse ed implicite del committente e dell'utilizzatore dell'opera. Nel settore dei lavori pubblici AV è suggerita dal nuovo ordinamento (DPR 554/99 art.15 comma 11) nella progettazione di interventi complessi nonché nella valutazione delle varianti migliorative dell'opera di cui al Capitolato Generale dei LL.PP.

L'Analisi del Valore ha suggerito un approccio essenziale e per funzioni per la risoluzione di un problema assai complesso: quello di dare uniformità di impostazione e di prassi operativa nella definizione di tutte le opere e nella determinazione dei relativi costi standardizzati tramite il rapporto tra la soddisfazione delle esigenze e le risorse necessarie per raggiungere tale scopo. Ad ogni categoria di opera infatti corrispondono caratteristiche che la configurano e che la rendono adeguata o meno a rendere un servizio uniforme in ogni ambito territoriale del Paese. Si è proceduto pertanto assumendo gli standard di legge nel caso in cui vi siano norme cogenti, peraltro da sottoporre a verifica rispetto alle nuove situazioni e ai differenti contesti, e ricorrendo per i casi non normati ad elementi derivanti da un sufficientemente significativo numero di casi da analizzare.

Dagli standard dimensionali derivanti dalla risposta funzionale si può quindi giungere alla determinazione dei costi standardizzati di riferimento, valori medi statistici compresi entro intervalli sempre più ristretti al crescere del campione analizzato.

Nello studio effettuato si è ipotizzato che la verifica di congruità economica di un intervento debba riguardare dunque anche gli aspetti funzionali per evidenziare se sono state date risposte congrue in termini di funzioni primarie principali (eventualmente anche in termini di funzioni primarie complementari, purché corrispondenti ad una corretta valutazione economica, tale da motivare le quantità



fisiche maggiori rispetto a standard di legge o a standard di riferimento, per il raggiungimento dell'obiettivo prefissato), con possibilità di entrare nel merito della corrispondenza tra fabbisogno rilevato e intervento programmato, ai fini di assicurare un servizio uniforme su tutto il territorio nazionale, pur nelle diversità derivanti dalle specifiche aree territoriali.

Questo approccio consente anche di rendere aggiornabili i modelli funzionali ipotizzati per le opere pubbliche e di non vincolare a priori la risposta funzionale e qualitativa che gli enti, nella loro autonomia e libertà di programmazione, potranno fornire alla collettività, purché ne sia data una adeguata motivazione. I costi standardizzati saranno quindi, seguendo questo approccio, un riferimento dal quale potersi discostare per avere, per esempio, ritorni gestionali, contenimento di costi energetici, occasioni di project financing, ecc., ovvero un favorevole rapporto tra utilità delle funzioni previste e costi globali.

IL CASO DI STUDIO: STRADE E AUTOSTRADE

L'applicazione del metodo proposto per la determinazione dei costi standardizzati è stata positivamente verificata nell'affrontare le problematiche inerenti alla categoria di opere "strade e autostrade".

In primo luogo occorre sottolineare che questa categoria di opere è sottoposta a normative tecniche che definiscono precisi standard di riferimento per le caratteristiche geometriche e funzionali dell'opera, in funzione del livello di servizio che essa è chiamata a soddisfare. Conformemente al piano di lavoro predisposto dal Gruppo di Lavoro (in seguito per brevità Gdl) una prima attività ha dunque riguardato l'analisi degli aspetti normativi e dei criteri assunti in fase di programmazione da alcuni operatori significativi sul territorio nazionale. Ne è emerso un quadro di conoscenza che caratterizza l'opera "strada" sia a riguardo delle caratteristiche fisiche che delle funzioni assicurate.

Affinché il servizio reso dall'opera "strada" risulti adeguato alle attuali esigenze occorre passare dal semplice soddisfacimento di una sufficiente capacità veicolare alla soddisfazione complessiva dei bisogni di tre componenti:

- il proprietario/gestore, in quanto responsabile del servizio;
- l'utilizzatore, in termini di comfort, sicurezza, servizi complementari resi e tempi di percorrenza;
- la collettività in generale quando si pensi alla sostenibilità dello sviluppo e alle esigenze di coloro che gravitano sulla struttura, per gli aspetti legati alla qualità ambientale e in particolare alla protezione dall'inquinamento acustico.

Adottando quindi il linguaggio dell'analisi funzionale e dell'analisi del valore, la moderna progettazione di opere stradali deve basarsi, oltre che sulla funzione primaria *percorrere la strada in sicurezza*, su funzioni primarie complementari quali *fornire agli utenti servizi di ristoro, di rifornimento carburanti, di segnalazione, di emergenza ecc.*, e su quelle connesse alla classe di esigenze del *benessere ambientale*.

Definite dunque le funzioni che l'opera stradale "standard" può presentare è evidente che la soddisfazione di livelli di servizio più o meno elevati rimane una discrezionalità dell'ente preposto alla programmazione, nell'ottica di un adeguato rispetto delle autonomie locali. A tal fine nello sviluppo del modello di costo standardizzato sono stati quindi inseriti elementi atti a verificare la relazione tra le soluzioni progettuali proposte e i motivati bisogni da soddisfare emersi in fase di programmazione.

E' stato inoltre necessario definire una scomposizione in *ambiti funzionali omogenei*(AFO) della strada, ambiti caratterizzati da elementi spaziali e da costi molto diversi tra loro: "trincea o rilevato", "galleria" e "ponte o viadotto".

Inoltre si è tenuto conto degli interventi sull'area esterna alla sovrastruttura stradale, compresa la fascia di rispetto, dove si concentrano le opere di mitigazione ambientale e di stabilizzazione dei terreni. Questo ambito funzionale è stato denominato, per omogeneità con le altre categorie d'opera, "extrasistema".

Considerate le caratteristiche comuni per i vari tratti, consistenti in particolare negli elementi geometrici direttamente connessi alla capacità di traffico della strada, e le caratteristiche che diversificano i tipi di tratti connesse alle zone attraversate e quindi alle caratteristiche dei rilevati, dei ponti, delle gallerie, ecc., si può giungere alla determinazione del costo standardizzato di una strada nella sua interezza, tenendo conto delle diversità tipologiche dei tratti, oltre che delle specifiche aree territoriali.

Una volta evidenziati gli ambiti funzionali omogenei relativi ai vari tratti di strada, si è pervenuti allo schema seguente.

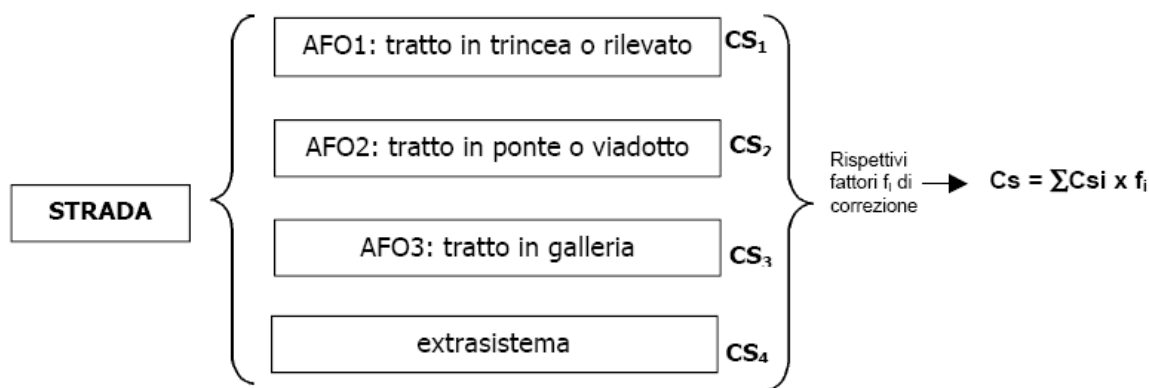


Figura 63. Schema di analisi dell'opera stradale in fase di programmazione

Per quanto attiene al caso specifico delle strade e autostrade sono state assunte come quantità caratteristiche rispettivamente di "fruizione" i "transiti indifferenziati" (n°veicoli/giorno) e "fisico-dimensionale" la lunghezza di strada (metri) e, per tutti i casi che non rientrano nelle soluzioni standard proposte dall'attuale normativa, la superficie della piattaforma stradale (metri quadri).

E' opportuno ricordare come la sperimentazione sul caso di studio "strade e autostrade" ha confortato il Gdl sull'approccio metodologico ipotizzato, ovvero sulla determinazione del costo standardiz-



zato per mezzo dell'esame di un campione significativo di interventi sottoposti a regressioni econometriche. Mentre è infatti possibile costruire un modello di costo teorico della strada "standard" intesa come piattaforma stradale, ricorrendo alla normativa di riferimento che fissa le dimensioni della piattaforma e la stratigrafia della pavimentazione, questa determinazione non è possibile per gallerie e viadotti, elementi di peso spesso maggioritario sul costo dell'opera e soggetti a variazioni di costo significative in funzione delle caratteristiche del sito e delle tecnologie adottate. Inoltre in molti casi si è verificato come l'opera non risponda completamente agli standard dimensionali di riferimento introdotti dalla normativa vigente e l'incidenza di svincoli ed intersezioni possa essere molto significativa su tratti di modeste dimensioni.

Una ricognizione delle esperienze condotte su questo tema in ambito internazionale ha peraltro supportato le decisioni prese: la determinazione dei costi di realizzazione partendo dalla lettura dei progetti di interventi reali è infatti un metodo già sperimentato che consente di tenere conto delle notevoli differenze indotte dal contesto territoriale sull'opera e che rende possibile un auto-aggiornamento del sistema senza fissare a priori standard dimensionali e tecnologici.

Il Gruppo "strade" ha pertanto proceduto a mettere a punto una scheda di rilevazione dati utile per definire una banca dati per l'analisi dei progetti dai quali produrre, tramite regressioni econometriche i dati concorrenti alla determinazione del costo standardizzato.

Sulla base del modello proposto si è proceduto ad effettuare una prima stima del costo di realizzazione di un'opera stradale, facendo riferimento al costo standardizzato unitario medio elaborato sulla base di prime letture di opere prese a campione.

Disponendo di questo dato è possibile operare fornendo stime del costo di costruzione da adottare in fase di programmazione di interventi (Studi di fattibilità e Documenti preliminari all'avvio della progettazione), sulla base di un tracciato di massima della strada e delle seguenti quantità:

- *quantità caratteristica di fruizione*: transiti indifferenziati previsti sul tratto stradale e/o *quantità caratteristica fisico-dimensionale*: lunghezza totale del tronco stradale in metri;
- *ambiti funzionali omogenei presenti*: rilevazione del numero di tratti omogenei in trincea o rilevato (AFO1), in viadotto (AFO2) e in galleria (AFO3) e loro relativa lunghezza

Questa prima proiezione dei Cs è soggetta ad un ampio intervallo di variabilità in funzione delle caratteristiche della specifica area territoriale.

Una maggiore definizione, utilizzabile per supportare le amministrazioni nella fase di stima preventiva allegata al progetto preliminare può essere ottenuta applicando il metodo proposto attraverso l'analisi di un campione significativo rilevato ad hoc per ciascun specifico caso di studio, ottenibile in tempi ragionevolmente ristretti con il supporto del GdL.

Infine, a seguito dell'acquisizione di dati sufficienti a rendere significativo il campione, sarà possibile procedere ad attività di vigilanza verificando se la stima preventiva o il costo a consuntivo dell'opera rientrino o meno nell'intervallo di variabilità statistica giudicato ammissibile.

Le prime analisi svolte su un campione di tratti autostradali oggetto di nuova costruzione e ristrutturazione, nonché le analisi su tratti stradali secondari extraurbani, hanno mostrato come i dati richiesti per l'elaborazione dei Cs siano disponibili sugli elaborati del progetto esecutivo e sulle relazioni tecnico-economiche allegate. Inoltre è stata verificata la possibilità di svolgere l'acquisizione dei dati mediante successivi livelli di approfondimento.

Nonostante la categoria di opere "strade" non consenta dunque di dedurre in modo deterministico dati di costo, il metodo proposto consente di definire le *funzioni standard* che l'opera dovrà fornire, creando un sistema aperto alle evoluzioni nel tempo dei livelli qualitativi offerti dagli interventi per rispondere alla evoluzione delle esigenze degli utilizzatori. Al contempo l'analisi statistica dei dati su opere realizzate, depurate degli elementi non significativi, potrà fornire indicazioni agli enti in fase di programmazione a livello di studi di fattibilità e di progetto preliminare.

Una volta che il sistema sia messo a regime sarà inoltre possibile la sua traduzione in un software che supporti le fasi della programmazione e che si integri con gli altri strumenti ad oggi già prodotti dall'Autorità.

L'acquisizione dei dati assunti a campione da progetti esecutivi deve garantire due obiettivi principali: il raggiungimento di un campione omogeneo significativo da sottoporre ad analisi e il mantenimento di un flusso di dati tale da rendere aggiornabile tale analisi.

Per questo motivo è stata prodotta una scheda di raccolta dati da utilizzarsi per l'alimentazione del campione e a tal fine già implementata in un modello informatico.

DEFINIZIONI E SIMBOLI

Ai fini di una completa comprensione dello studio, si richiamano di seguito definizioni, simboli e formule adottate nella determinazione dei costi standardizzati.

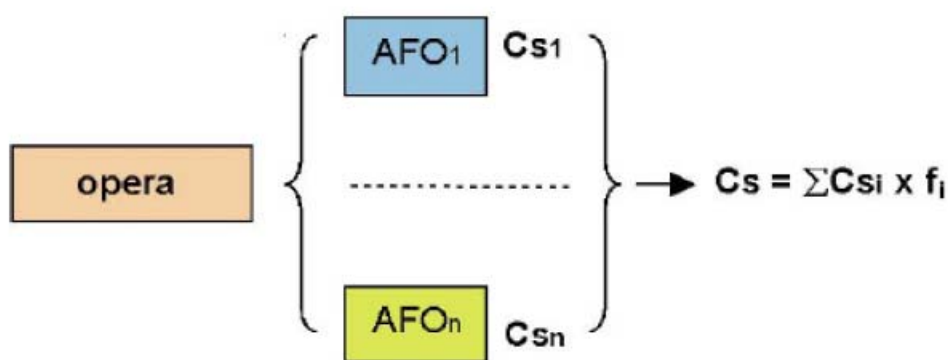


Figura 64. Metodo generale dell'analisi e della determinazione dei Cs di un'opera pubblica

Categoria di opera: opera con la sua destinazione d'uso: museo, diga, scuola, strada, ecc. (art.2, comma 1, lettera c del Regolamento generale).



Tipo di lavoro: attività prevista per la realizzazione dell'opera programmata: nuova costruzione, demolizione, recupero, ristrutturazione, restauro, manutenzione, completamento, ampliamento, altro.

Tipo di intervento: prodotto di un tipo di lavoro relativo ad una categoria di opera.

Cs: il costo standardizzato di un'opera pubblica o di un intervento pubblico può essere definito come il costo che si realizza in condizioni di ordinarietà in determinate situazioni di tempo, di luogo, di caratteristiche e circostanze per dare una risposta esigenziale uniforme sul territorio nazionale. In tal senso può essere assunto come costo di riferimento per l'attività di vigilanza, ma, in fase di programmazione, anche come costo preventivato a monte del progetto, in rapporto ai servizi che l'opera o l'intervento è chiamato a rendere in una determinata realtà ad un determinato numero di individui, fino a diventare il tetto economico da dare come input ai progettisti nel Documento preliminare all'avvio della progettazione (DPP).

Csi: *costo standardizzato della singola AFO_i* (vedi oltre).

Ci: *costo riscontrato a consuntivo* (prezzo).

f(1-4)_i: *fattore di correzione relativo all'AFO i-esimo.*

f1_i: *fattore relativo alle caratteristiche della localizzazione dell'intervento.* Viene elaborato a partire dalla localizzazione amministrativa sulla base di dati relativi al costo della manodopera, di materiali e noli sulla base delle elaborazioni degli istituti a ciò preposti.

f2_i: *fattore relativo alle caratteristiche del sito.* Sulla base della natura del terreno e dell'accessibilità del cantiere l'opera presenta specifiche caratteristiche (tipicamente fondazioni e accorgimenti antisismici, nonché casi particolari di difficoltà di allestimento del cantiere) che ne condizionano il costo di realizzazione. Il fattore è calcolato mediante una funzione che normalizza l'incidenza di costo prodotta da tali caratteristiche su un campione omogeneo di interventi e li trasforma in coefficienti correttivi.

f3_i: *fattore relativo alle caratteristiche tipologiche, tecnologiche e funzionali dell'intervento.* Ciascun intervento viene analizzato per tipologia, caratteristiche tecnologiche e composizione in AFO. Ciascuno di questi aspetti viene periodicamente analizzato statisticamente sul campione rilevato e vengono determinati tre sotto-fattori normalizzati che vengono poi combinati mediante una funzione aritmetica che pondera l'influenza di ciascuno di essi in ragione della specificità del singolo intervento i-esimo.

f4_i: *fattore che tiene conto delle economie di scala.* Le dimensioni dell'intervento dal punto di vista fisico (quantità caratteristica dimensionale) ed economico-finanziario (importo dei lavori) condizionano il costo di realizzazione dell'intervento. Il fattore viene inizialmente calcolato sulla base di analisi svolte dai soggetti istituzionalmente preposti e successivamente in modo periodico sul campione statistico rilevato.

AFO_i: *ambito funzionale omogeneo i-esimo.* E' il sottoinsieme dell'opera omogeneo per funzioni rese e che caratterizza il modo con cui l'opera risponde ai bisogni della collettività

Us: *unità spaziale*. E' il sottoinsieme fisico omogeneo nel quale si svolgono le funzioni principali e complementari assicurate dall'opera (carreggiata stradale, area di degenza ospedaliera, ecc.)

Qf: *quantità caratteristica di fruizione*. E' la dimensione dell'intervento in termini di quantità funzionale (n° utenti, transiti veicolari, ecc.)

Qd: *quantità caratteristica dimensionale*. E' la dimensione dell'intervento in termini di quantità fisica (mq di superficie utile, m di tronco stradale, ecc.)

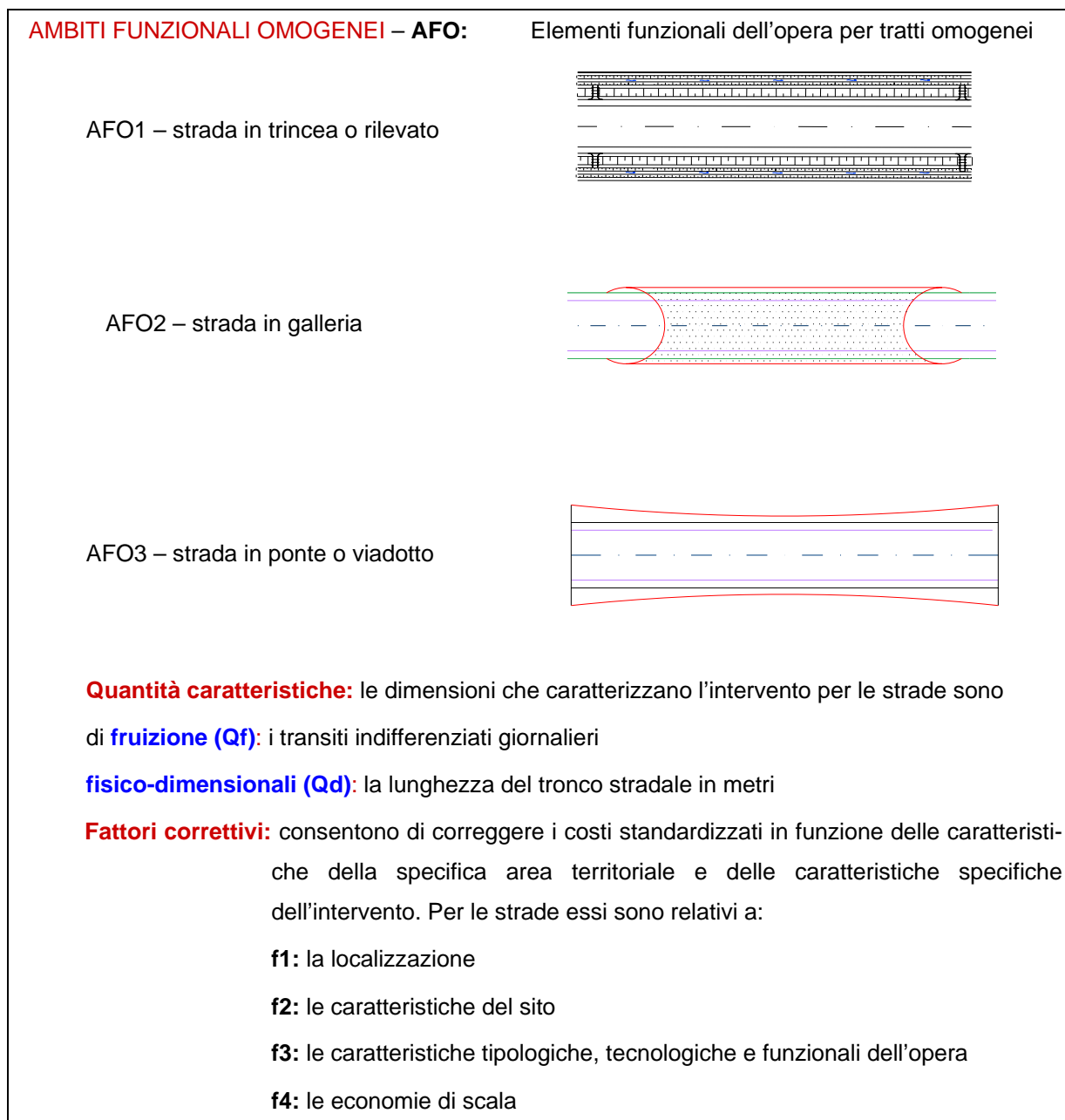


Figura 65. Elementi base per il calcolo e l'uso dei costi standardizzati

DEFINIZIONE DELL'OPERA STANDARD E DETERMINAZIONE DEL COSTO STANDARDIZZATO

Dal punto di vista operativo, una volta scomposta l'opera presa in considerazione in n ambiti funzionali omogenei - AFO $_i$ - si attribuisce ad ognuno di essi un costo standardizzato unitario in rapporto ad una delle quantità caratteristiche prese a riferimento per la singola AFO $_i$.

Ne risulta che C $_{si}$ è ottenibile dal prodotto di due fattori:

$$C_{si} = \frac{\text{misura standard della quantità fisica di riferimento dell'AFO}_i \text{ per unità elementare di riferimento}}{\text{costo di produzione (o globale) dell'AFO}_i \text{ per unità fisica di riferimento}}$$

Ogni C $_{si}$ viene poi moltiplicato per i fattori di correzione derivanti dall'analisi di parametri esogeni ed endogeni che tengono conto delle specificità strettamente attinenti all'AFO $_i$ e di quelle complessive dell'opera.

Con queste premesse il calcolo del costo standardizzato avviene sulla base della seguente formula in notazione semplificata:

$$C_s = \sum C_{si} \times f_i$$

COSTI DI COSTRUZIONE MEDI IPOTIZZATI PER CIASCUNA AFO E PER CATEGORIA DI STRADA

A seguito delle elaborazioni svolte nella prima fase della ricerca è stato possibile dedurre, a titolo indicativo, alcuni valori di costo di costruzione per la categoria di opere "strade" per le condizioni ordinarie dei fattori correttivi endogeni ed esogeni. Tali valori possono assumere rilevanza scientifica solo a seguito dell'analisi statistica di un campione significativo di opere omogenee, ovvero a seguito dell'entrata a regime del sistema di rilevazione dei dati proposto.

Sub A. strada tipo: strada di sezione tipo A con due corsie per carreggiata con corsia di emergenza più strada di servizio a 2 corsie per carreggiata, larghezza m 47.70, in condizioni endogene ed esogene ordinarie (tutti i fattori di correzione $f_i = 1$)

Tabella 50. Costo di costruzione per metro lineare di carreggiata – strada sezione tipo A

AFO1_trincea/rilevato	£ 6'016'060	€ 3'107,04
AFO2_galleria	£ 166'950'000	€ 86'222,48
AFO3_viadotto	£ 71'550'000	€ 36'952,49
extrasistema	£ 1'000'000	€ 516,46

Per questa categoria di strade, in caso di diversa larghezza della piattaforma, si ha dunque che il costo al mq di prima ipotesi è:

Tabella 51. Costo di costruzione per metro quadro di carreggiata – strada sezione tipo A

AFO1_trincea/rilevato	£ 126'122	€ 65,14
AFO2_galleria	£ 3'500'000	€ 1'807,60
AFO3_viadotto	£ 1'500'000	€ 774,69
extrasistema	£ 20'964	€ 10,83

Sub B. strada tipo: strada di sezione tipo C1 con due corsie ed una carreggiata, larghezza m 10,5 di carreggiata + banchina, in condizioni endogene ed esogene ordinarie (tutti i fattori di correzione fi =1)

Tabella 52. Costo di costruzione per metro lineare di carreggiata – strada sezione tipo C1

AFO1_trincea/rilevato	£ 1'494'550	€ 771,87
AFO2_galleria	£ 36'750'000	€ 18'979,79
AFO3_viadotto	£ 15'750'000	€ 8'134,20
extrasistema	£ 400'000	€ 206,58

Tabella 53. Costo di costruzione per metro quadro di carreggiata – strada sezione tipo C

AFO1_trincea/rilevato	£ 142'338	€ 73,51
AFO2_galleria	£ 3'500'000	€ 1'807,60
AFO3_viadotto	£ 1'500'000	€ 774,69
extrasistema	£ 38'095	€ 19,67

Sub C. strada tipo: strada di sezione tipo F1 con due corsie ed una carreggiata, larghezza m 9 di carreggiata + banchina, in condizioni endogene ed esogene ordinarie (tutti i fattori di correzione fi =1)

Tabella 54. Costo di costruzione per metro lineare di carreggiata – strada sezione tipo F1

AFO1_trincea/rilevato	£ 420'380	€ 217,11
AFO2_galleria	Non previste per strade urbane di quartiere	
AFO3_viadotto		
extrasistema	£ 100'000	€ 51,65

**Tabella 55. Costo di costruzione per metro quadro di carreggiata – strada sezione tipo F**

AFO1_trincea/rilevato	£ 46'709	€ 24,12
AFO2_galleria	Non previste per strade urbane di quartiere	
AFO3_viadotto		
extrasistema	£ 11'111	€ 5,74