



Anas S.p.A. – Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Società con socio unico soggetta all'attività di direzione e coordinamento di Ferrovie dello Stato Italiane S.p.A. e concessionaria ai sensi del D.L. 138/2002 (convertito con L. 178/2002)

Struttura Territoriale Emilia Romagna
Viale A. Masini, 8 – 40126 Bologna T [+30] 051 6301111 – F [+39] 051 244970
Pec anas.emiliaromagna@postacert.stradeanas.it – www.stradeanas.it

Miglioramento del collegamento tra S.S. 16 e S.S. 309 dir.

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTISTI: FRANCHETTI S.P.A. Direttore Tecnico: Ing. Paolo Franchetti	GRUPPO DI PROGETTAZIONE FRANCHETTI BRIDGE DIAGNOSTICS AND PREDICTIVE MAINTENANCE Ing. Michele Frizzarin Ing. Francesco Zaccaro Ing. Matteo Nicolodi Ing. Antonio Sbordonì
IL GEOLOGO Geol. Matteo Scalzotto	
COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE Ing. Paolo Franchetti	
VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO Ing. Francesco Pisani	
PROTOCOLLO	DATA

RELAZIONE GENERALE

CODICE PROGETTO	NOME FILE	REVISIONE	SCALA		
PROGETTO DEL 240117	171-18_P_2_TR_RE_01.2_Relazione generale				
N. PROG. 8813	CODICE ELAB. T00EG00GENRE01	C	–		
C	SECONDA REVISIONE	Febbraio 2021	Ing. Nicolodi	Ing. Zaccaro	Ing. Franchetti
B	PRIMA REVISIONE	Settembre 2020	Ing. Nicolodi	Ing. Zaccaro	Ing. Franchetti
A	EMISSIONE	Maggio 2020	Ing. Nicolodi	Ing. Zaccaro	Ing. Franchetti
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO



Comune di RAVENNA (RA)

Miglioramento del collegamento tra S.S. 16 e S.S. 309 dir

PROGETTO DEFINITIVO

Lavori di miglioramento del collegamento tra la S.S. 16
“Adriatica” e la S.S. 309 dir “Romea”.

RELAZIONE GENERALE

INDICE

PARTE 1	5
PREMESSA	5
PARTE 2	7
NORMATIVE DI RIFERIMENTO	7
PARTE 3	9
INQUADRAMENTO TERRITORIALE	9
PARTE 4	10
STATO DI FATTO	11
1 PIATTAFORMA STRADALE	11
2 INTERSEZIONI	11
3 OPERE D'ARTE	14
4 CORPI IDRICI	15
5 ACCESSI	15
PARTE 5	17
INDAGINI PRELIMINARI	17
1 INDAGINI GEOTECNICHE	17
2 INDAGINI STRUTTURALI	18
3 INDAGINI PAVIMENTAZIONE STRADALE	19
4 INDAGINI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE	19
5 RILIEVO	20
6 CONSIDERAZIONI FINALI	20
PARTE 6	21
STATO DI PROGETTO INTERVENTO I	21
1 PIATTAFORMA STRADALE	21
1.1 ANDAMENTO PLANIMETRICO	22
1.2 ANDAMENTO ALTIMETRICO	24
2 INTERSEZIONI	24
3 OPERE D'ARTE	25
4 SISTEMAZIONE ACQUE METEORICHE	26
5 ACCESSI	26
PARTE 7	28
STATO DI PROGETTO INTERVENTO II	28

PARTE 1 PREMESSA

Il presente documento si inserisce nell'ambito della progettazione definitiva dei lavori di miglioramento del collegamento tra la S.S. 16 "Adriatica" e la S.S. 309 dir "Romea", i quali hanno lo scopo di migliorare il livello di servizio dell'infrastruttura esistente, le condizioni di sicurezza e il *comfort* degli utenti.

In questo documento verrà descritto il progetto in maniera generale, comprensivo dei seguenti interventi:

- INTERVENTO I: allargamento della piattaforma stradale della S.S. 16 dal km 148+800 al km 154+600;

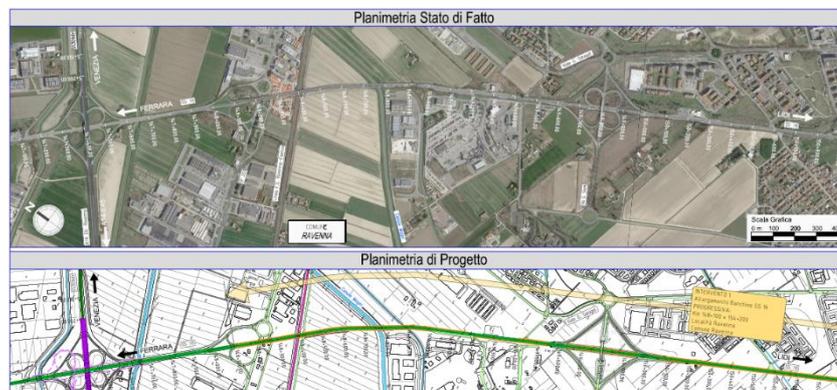


Figura 2: INTERVENTO I

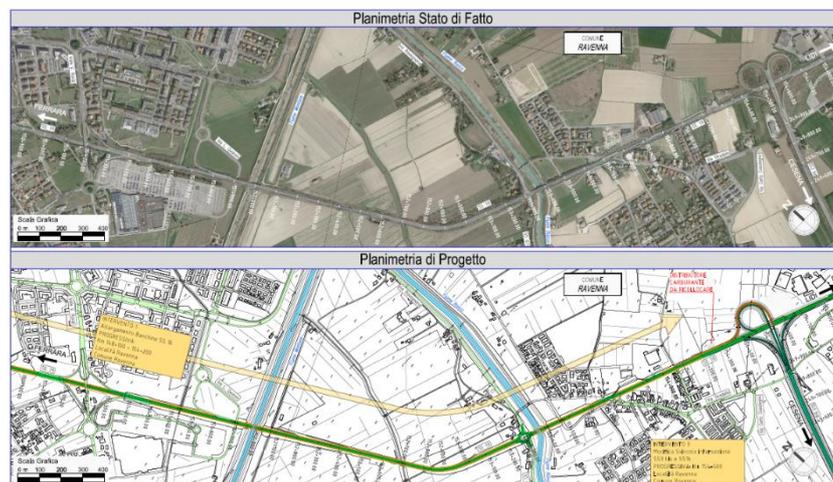


Figura 1: INTERVENTO I

- INTERVENTO II: modifica dello svincolo al km 154+500 dell'intersezione tra la S.S. 16 e la S.S.

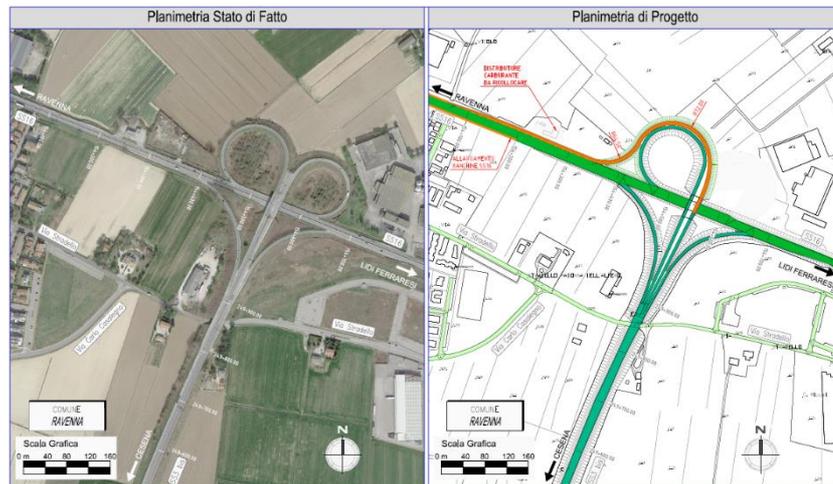


Figura 3: INTERVENTO II

3bis.

PARTE 2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Le normative adottate per l'elaborazione del progetto sono le seguenti:

PROGETTO STRADALE

- D.Lgs. n. 163/2006 "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE" e successivo D.Lgs. n. 50/2016 "Codice dei contratti pubblici";
- L.R. 18 febbraio 2005 n. 30 "Disposizioni in materia di espropriazione per pubblica utilità";
- D.Lgs. n. 285/1992 "Nuovo Codice della Strada";
- D.P.R. 495/1992 "Regolamento di esecuzione e attuazione del nuovo codice della strada" e successive modifiche ed integrazioni;
- D.M. 5 novembre 2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";
- D.M. 19 aprile 2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali";
- D.P.R. n. 207 del 05/10/2010 "Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12/04/2006, n° 163".
- D.M. 21 giugno 2004 (G.U. n. 182 del 05.08.2004) "Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale";
- UNI EN 1317 parti 1-2-3-4 "Sistemi di ritenuta stradali";
- D.M. 14/01/2008 "Norme tecniche per le costruzioni".

PROGETTO STRUTTURALE

- Legge 5 novembre 1971, n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio normale e precompresso ed a struttura metallica";
- Legge n. 64 del 02/02/1974 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche";
- D.M. 9 gennaio 1996 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche";
- Circolare Min. LL.PP. n. 252 del 15 ottobre 1996 istruzioni per l'applicazione "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche" di cui al D.M. 09.01.1996;
- D.M. 16 gennaio 1996 "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi";
- Circolare Min. LL.PP. n. 156 del 04 luglio 1996 istruzioni per l'applicazione "Norme tecniche relative ai Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi" di cui al D.M. 16 gennaio 1996;
- ENV 206: Calcestruzzo – Prestazioni, produzione, getto e criteri di conformità;

- EC 2: Progettazione delle strutture cementizie;
- EC 7: Progettazione geotecnica;
- OPCM 3274 della Presidenza Consiglio dei Ministri del 25 marzo 2003 "Normativa sismica";
- OPCM 3519 del 28.04.2006 "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone";
- D.M. 14 Gennaio 2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni";
- Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008;
- D.M. 17 Gennaio 2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni";
- D.P.R. n. 327/2001 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità" come modificato dal D.Lgs. n. 302/2002;
- D.P.R. n. 207/10 art. 31;
- L.R. 29/12/2003 n. 67 "Ordinamento del sistema regionale della protezione civile e disciplina della relativa attività";
- Circolare n.7/2019 "Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018".

PROGETTO IDRAULICA

- D.G.R. n. 286/2005 "Direttiva concernente indirizzi per la gestione delle acque di prima pioggia e di lavaggio da aree esterne";
- D.Lgs. n. 152 11 Maggio 1999;
- D.G.R. n. 1860/2006;
- D.Lgs. n. 152/2006;
- Piano di tutela delle acque della regione Emilia-Romagna;
- Piano stralcio per il rischio idrogeologico:
- Piano di gestione del rischio di alluvione;
- Direttiva Alluvioni 2007/60 e D.Lgs. 49/2010;
- Piano Operativo Comunale di Ravenna.

PARTE 3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Ravenna è la città più grande e storicamente più importante della Romagna; il suo territorio comunale si estende per circa 654 km², il secondo in Italia per superficie dopo Roma. La provincia di Ravenna confina a nord con la città di Ferrara, ad ovest con la città metropolitana di Bologna e la città di Imola, a sud con le città di Forlì e Cesena e, infine, a est con il Mar Adriatico.

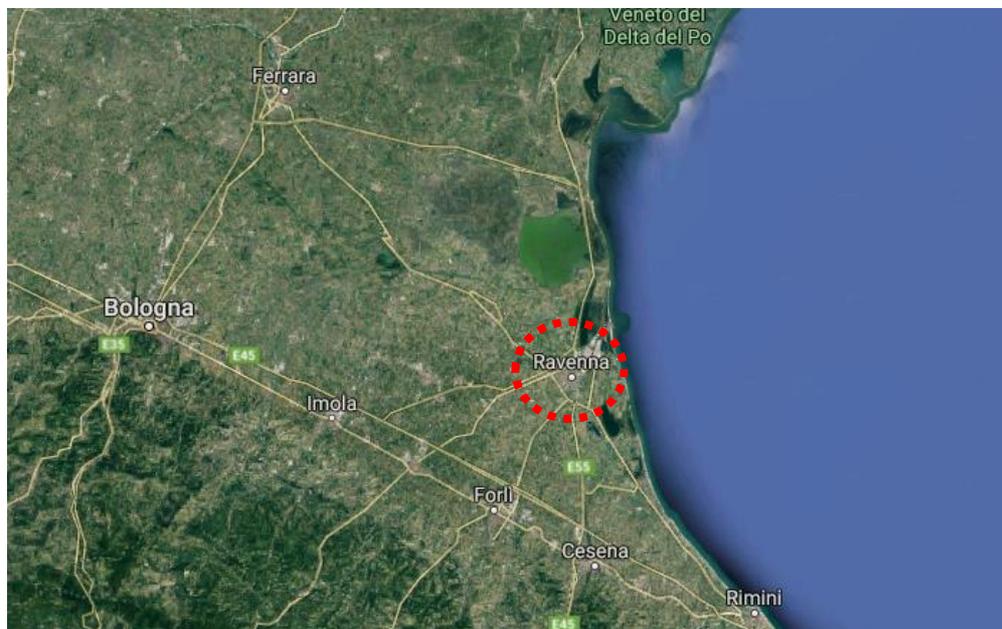


Figura 4: inquadramento territoriale

La strada statale 16, denominata "Adriatica", collega i maggiori capoluoghi della costa adriatica e, con i suoi circa 1.000 km di lunghezza, è la strada statale più lunga della rete italiana. Iniziando nel centro città di Padova, nelle vicinanze del Palazzo del Bò, sede storica dell'Università di Padova, attraversa 6 regioni (Veneto, Emilia-Romagna, Marche, Abruzzo, Molise e Puglia) fino a raggiungere il Lungomare Terra d'Otranto, in provincia di Lecce.

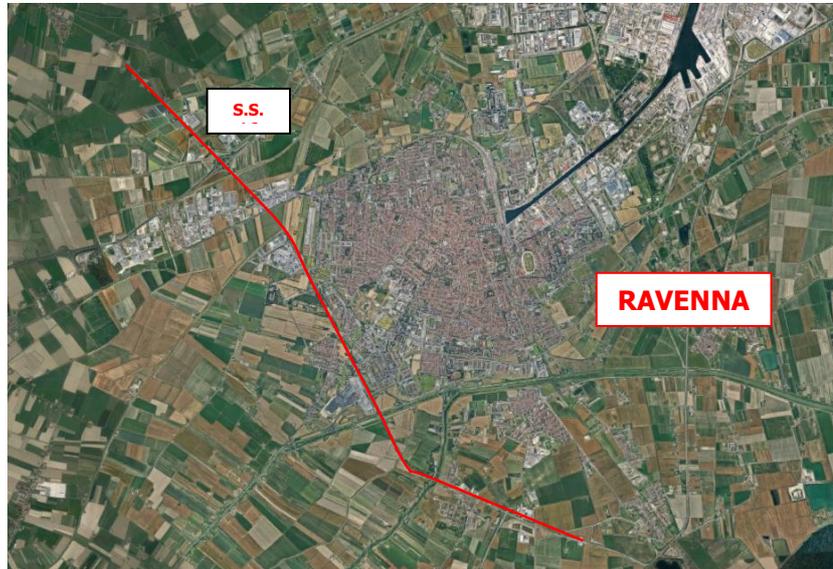


Figura 6: inquadramento S.S. 16

L'area di intervento si colloca nella parte sud-ovest del Comune di Ravenna, lungo la S.S. 16 dal km 148+800, dove inizia/finisce il viadotto che sovrappassa il Canale Magni, al km 154+600, all'intersezione tra la S.S. 16 e la S.S. 3bis.

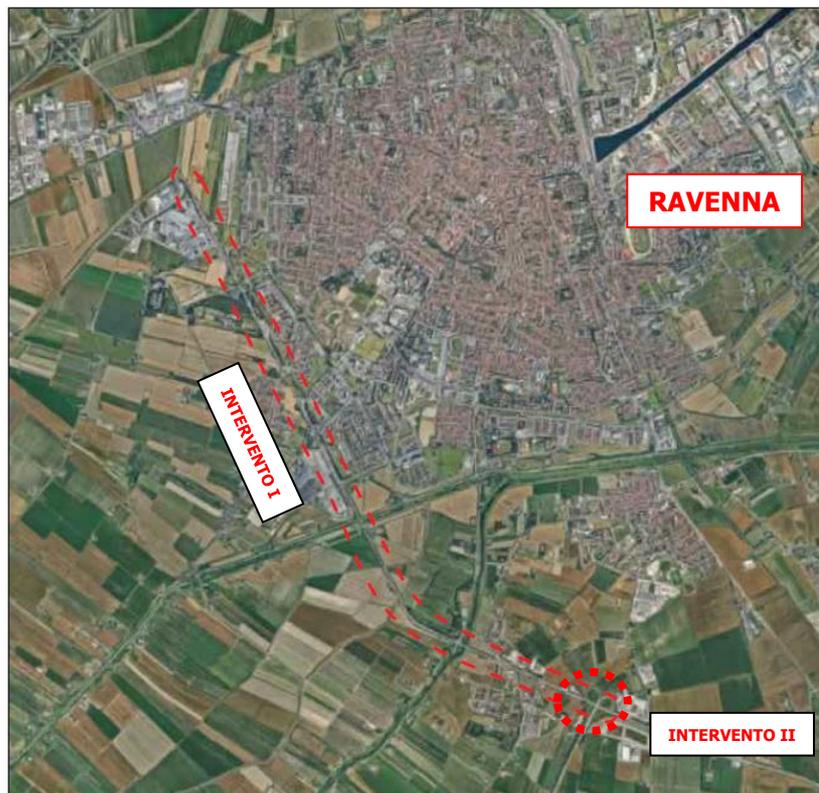


Figura 5: inquadramento area di intervento

PARTE 4

STATO DI FATTO

1 PIATTAFORMA STRADALE

Lungo tutta l'area di intervento, la S.S. 16 offre una piattaforma di larghezza variabile tra i 14,00 m e i 14,50 m, composta da banchine interne ed esterne di 0,50 m, due carreggiate con, per entrambe, due corsie di marcia di 3,00 m ciascuna e uno spartitraffico centrale di 1,00 m. Ai lati della piattaforma sono presenti dei cigli di 1,25 m, delle scarpate di pendenza 3/2 e, in gran parte del tracciato, dei fossi di guardia. Lo spartitraffico è composto da una barriera New Jersey in calcestruzzo o da una barriera centrale di spar-

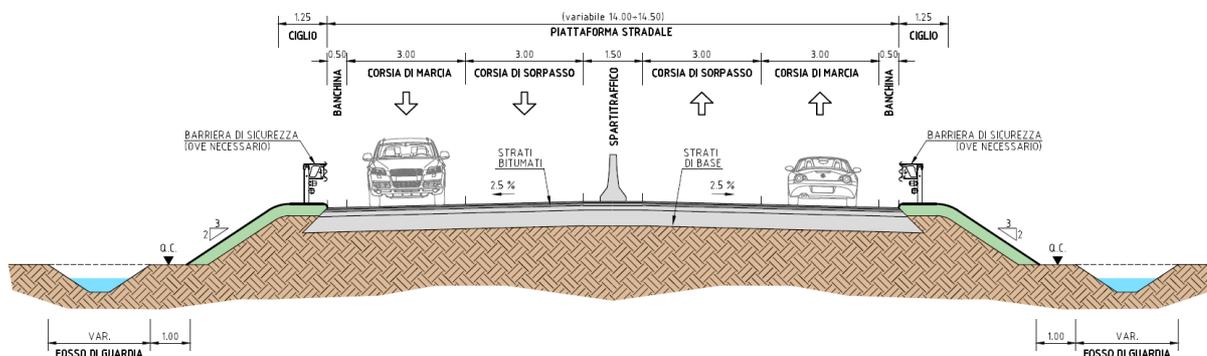


Figura 7: sezione tipo stato di fatto

traffico. Le barriere di ritenuta stradale sono presenti anche ai lati della piattaforma e sono interrotti in presenza di intersezioni e accessi.

Lungo tutta la S.S. 16, inoltre, sono presenti delle piazzole di sosta in entrambe le direzioni.

2 INTERSEZIONI

Le intersezioni principali esistenti all'interno dell'area dell'intervento collegano alla S.S. 16 alcune delle viabilità principali della provincia di Ravenna. Contestualmente ai lavori di miglioramento e di modifica della piattaforma stradale, le rampe di ingresso e di uscita di queste intersezioni verranno adeguate alla nuova piattaforma stradale, rispettando tutte le norme imposte dai vari decreti citati in precedenza.

La prima intersezione principale che si trova procedendo verso sud è l'intersezione a quadrifoglio, al km 149+800, che collega la S.S. 16 a Via G. Savini e alla Rotonda Portogallo. In quest'area le zone di conflitto tra le traiettorie dei veicoli che entrano ed escono dalla carreggiata principale avvengono in presenza di traffico veloce di scorrimento, generando accentuate differenze di velocità ed anche arresti in carreggiata.



Figura 8: intersezione km 149+800

La seconda intersezione presente lungo la S.S. 16, all'interno dell'area di intervento al km 151+200, consiste in uno svincolo a rombo utilizzato per accedere a Viale V. Randi, via che collega la parte a sud-ovest di Ravenna con il centro città. Questa intersezione risulta di fondamentale importanza in quanto viene utilizzata per raggiungere il centro commerciale Esp.



Figura 9: intersezione km 151+200

Lungo la S.S. 16, al km 153+300, è presente una intersezione a rotatoria che regola l'incrocio tra l'"Adriatica" e Via Ravegnana, ovvero la S.S. 67.



Figura 10: intersezione km 153+300

Una intersezione minore al km 153+750, presente solo lungo la direzione sud della S.S. 16, collega quest'ultima a Via Cella con una corsia di immissione e una di emissione senza i rispettivi tratti di accelerazione e decelerazione, fatto che comporta rallentamenti nella strada principale e minor sicurezza.



Figura 11: intersezione km 153+750

L'ultima intersezione presente, oggetto dell'INTERVENTO II, è un'intersezione a salto di montone simmetrico situata al km 154+550 che collega la S.S. 16 con la S.S. 3bis. Anche qui, come per l'intersezione a quadrifoglio, le zone di conflitto delle traiettorie sono collocate in maniera da creare disagi ai veicoli che vogliono immettersi o uscire dalla S.S. 16.



Figura 12: intersezione km 154+550

3 OPERE D'ARTE

Le opere d'arte presenti all'interno dell'area d'intervento lungo la S.S. 16 sono molteplici e di diverse tipologie: da sottopassaggi a sovrastrutture, da tubolari a tombotti, risultano numerose le opere da adeguare alla nuova piattaforma stradale. Di seguito si riporta un elenco di opere d'arte presenti:

- Km 148+900: tubolare 'Canale Drittolo';
- Km 149+800: sovrappasso Via G. Savini;
- Km 150+700: sottopasso pista ciclabile;
- Km 151+200: sovrappasso Viale V. Randi;
- Km 151+650: ponte 'Scolo Lama Inferiore';
- Km 151+900: sottopasso stradale Via L. Quaroni;
- Km 152+000: ponte 'Fiume Montone' e Vie Argine Montone;
- Km 152+100: tubolare 'Canaletta Inferiore Destra';
- Km 152+700: tubolare 'Lama Vecchia';
- Km 152+800: tombotto 'Prevosture';
- Km 153+350: ponte 'Fiume Ronco' e Via Argine destro Ronco;
- Km 153+500: sottopasso stradale Via Cella;
- Km 153+558: tombotto 'Arcabologna Ramo Nord';
- Km 153+600: sottopasso pedonale;
- Km 153+613: tombotto;
- Km 154+052: tombotto;
- Km 154+550: sovrappasso S.S. 3bis.

Per ciascuna delle voci dell'elenco precedente, verrà individuata la scelta progettuale più idonea alla corretta realizzazione degli interventi tra le quali: allargamento dell'opera, rifacimento dell'opera, utilizzo di dispositivi di ritenuta stradale particolari.

Per identificare meglio queste opere si rimanda alla relazione 'Documentazione Fotografica'.

4 CORPI IDRICI

Il territorio considerato ricade all'interno della pianura romagnola; caratterizzato da una maggiore densità insediativa e da una moltitudine di attività produttive, è l'area con la più alta concentrazione di rifiuti e scarichi della Regione Emilia-Romagna. L'area è caratterizzata, inoltre, dall'elevata domanda di risorsa idrica, a fronte di una potenzialità quantitativamente sempre più scarsa e qualitativamente scadente. Negli ultimi anni sono divenute sempre più frequenti le problematiche legate alle esondazioni derivanti dall'urbanizzazione e dall'impermeabilizzazione del territorio.

L'idrografia dell'area è formata da corpi idrici di competenza dell'Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli. All'interno dell'area di intervento, però, sono presenti due corpi idrici principali, i fiumi Ronco e Montone, insieme a numerosi scoli minori.

Per maggiori dettagli sui corpi idrici presenti e le varie problematiche esistenti si rimanda alla 'Relazione idrologica e idraulica'.

5 ACCESSI

Gli accessi secondari, escludendo pertanto le intersezioni con altre viabilità viste in precedenza, presenti all'interno dell'area di intervento, risultano essere in parte autorizzati e in parte non autorizzati o da verificare. Per ciascun accesso chiuso, nella fase progettuale si è ipotizzato un percorso alternativo esistente.

Gli accessi presenti, denominati con la chilometrica di riferimento, vengono elencati di seguito:

- Km 148+800 direzione sud: accesso che collega la S.S. 16 con un parcheggio in via Frisi;
- Km 149+502 direzione sud: accesso autorizzato ma già chiuso;
- Km 149+517 direzione sud: accesso autorizzato ma già chiuso;
- Km 150+860 e Km 150+940 direzione nord: accessi che servono come entrata e uscita per la ditta "SAF – Negozio di batteria" e per una proprietà privata adiacente;
- Km 151+160 direzione sud: accesso da verificare, comunque chiuso e non più utilizzato, che consiste in un accesso ad una proprietà privata;
- Km 151+640 direzione nord: accesso per l'argine dello Scolo Lama ma già chiuso;
- Km 152+470 direzione nord e sud: entrambi accessi ad aree agricole;
- Km 152+575 direzione sud: accesso ad una piazzola di sosta ad oggi chiuso e in disuso;
- Km 153+400 direzione sud: accesso da verificare che collega la S.S. 16 a Via Argine Destro Ronco;
- Km 153+670 e Km 154+000 direzione nord: accessi da verificare che fungono da entrata e uscita dalla S.S. 16 per la ditta "Stufe Camini Design" e per un capannone nelle immediate vicinanze;
- Km 153+950 direzione sud: accesso ancora da verificare verso un campo agricolo, appare in disuso con la presenza di un cancello e di un albero che ne impediscono il passaggio;
- Km 154+250 e Km 154+350 direzione nord: accessi, da verificare il primo, autorizzato ma chiuso il secondo che servono una stazione di servizio e un edificio abbandonato.

Nella seguente tabella vengono riassunti gli accessi appena descritti:

Km	Dir.	Accesso	Stato attuale
----	------	---------	---------------

Km 148+800	Sud	-	Inutilizzato (ingresso area industriale)
Km 149+502	Sud	autorizzato	chiuso
Km 149+517	Sud	autorizzato	
Km 150+860	Nord	-	utilizzato (ingresso ditta)
Km 150+940	Nord	-	
Km 151+160	Sud	da verificare	chiuso
Km 151+640	Nord	-	chiuso
Km 152+470	Sud	-	utilizzato (ingresso agricolo)
Km 152+470	Nord	da verificare	
Km 152+575	Sud	-	chiuso
Km 153+400	Sud	non rilevato	utilizzato (ingresso via)
Km 153+670	Nord	da verificare	utilizzato (ingresso ditta)
Km 154+000	Nord	da verificare	
Km 153+950	Sud	da verificare	Inutilizzato
Km 154+250	Nord	da verificare	utilizzato (distributore di carburante)
Km 154+350	Nord	autorizzato	chiuso

Tabella 1: riepilogo accessi

Come per le opere strutturali, anche per gli accessi si rimanda alla relazione 'Documentazione fotografica' per illustrare lo stato di fatto degli stessi.

PARTE 5 INDAGINI PRELIMINARI

1 INDAGINI GEOTECNICHE

Le prove geotecniche, utili per identificare la natura, le proprietà e la disposizione stratigrafica del terreno, previste per l'intervento erano le seguenti:

- Prove penetrometriche CPTU con piezometro:
 - 1 indagine al km 148+900;
 - 1 indagine in corrispondenza dello svincolo a rombo (km 151+200)
 - 1 indagine per il ponte dello Scolo Lama al km 151+650;
 - 1 indagine per il sottopasso di via Quaroni al km 151+900;
 - 1 indagine per il ponte sul fiume Montone al km 152+000;
 - 1 indagine al km 152+700;
 - 1 indagine per il ponte sul fiume Ronco al km 153+350;
 - 1 indagine per il sottopasso di Via Cella al km 153+500;
 - 1 indagine in corrispondenza del sottopasso pedonale al km 153+600;
 - 1 indagine in corrispondenza dello svincolo a trombetta (km 154+400 circa).

Per aumentare il grado di dettaglio delle indagini, a queste prove sono state aggiunte delle prove penetrometriche dinamiche DPSH:

- 1 indagine al km 150+400;
- 1 indagine per il ponte dello Scolo Lama al km 151+650;
- 1 indagine per il sottopasso di via Quaroni al km 151+900;
- 1 indagine per il ponte sul fiume Montone al km 152+000;
- 1 indagine per il ponte sul fiume Ronco al km 153+350;
- Prospezioni sismiche HVSR:
 - 1 indagine al km 148+900;
 - 1 indagine al km 151+000;
 - 1 indagine per il sottopasso di via Quaroni al km 151+900;
 - 1 indagine per il ponte sul fiume Ronco al km 153+350;
 - 1 indagine al km 153+600;
 - 1 indagine in corrispondenza dello svincolo a trombetta (km 154+500).

Le prove geotecniche, inoltre, includevano la determinazione dell'indice CBR, con relativo costipamento, nelle aree dove verranno realizzate delle nuove piattaforme stradali. L'area oggetto di questa prova è quella localizzata nelle immediate vicinanze dello svincolo a trombetta con la S.S. 3 bis (km 154+550 circa) dove verrà realizzata la nuova rampa di immissione alla S.S. 16.

I risultati delle indagini geotecniche verranno elencati e descritti all'interno della 'Relazione geologica e geotecnica'.

2 INDAGINI STRUTTURALI

Le strutture più rilevanti da dover allargare sono cinque:

- km 151+650 ponte a una campata su 'Scolo Lama Inferiore' – c.a.;
- km 151+900 sottopasso Via L. Quaroni - c.a.;
- km 152+000 ponte a tre campate su 'Fiume Montone' - c.a.;
- km 153+350 ponte a tre campate su 'Fiume Ronco' – c.a.;
- km 153+600 sottopasso Via Cella – c.a.

Per ciascuna di esse, le prove effettuate sono: carotaggi del calcestruzzo e prelievo di armatura, resistenza a compressione, carbonatazione, determinazione del contenuto di cloruri, prova di trazione, SONREB (sclerometro e ultrasuoni) e prova pacometrica. I controlli sono localizzati su tutti i vari elementi: spalle, pile, soletta, trave centrale e di bordo, ecc.

C.A.	Carotaggio	Carotaggio con valutazione della resistenza caratteristica a compressione del calcestruzzo mediante prova di schiacciamento di una carota diametro 80-100 mm, prelevate con carotatrice (UNI EN 12504-1:2002).	LC3 : 2+1 su Spalle - 2 su Soletta - 2+1 su Pulvini pile - 2+1 su Colonne pile - 2xelemento (trave - traverso) - 1+1 su muro laterale
	Carbonatazione	Misura della profondità di carbonatazione di un campione tramite soluzione di fenoftaleina.	LC3 : 2+1 su Spalle - 2 su Soletta - 2+1 su Pulvini pile - 2+1 su Colonne pile - 2xelemento (trave - traverso) - 1+1 su muro laterale
	Misura Presenza Attacchi Chimici nel Calcestruzzo		LC3 : 1+1 su spalle - 2 su soletta - 1+1 su pulvini pile - 1+1 su colonna pile - 1xelemento (trave - traverso) - 1xelemento (muro laterale)
	Prelievo di barra d'armatura	Prelievo di barra d'armatura di lunghezza compresa tra 50-60 cm, compreso localizzazione tramite pacometro, demolizione di porzione di calcestruzzo, taglio della barra, sostituzione della barra prelevata e ripristino copriferro.	LC3 : 1xelemento (Spalla) - 2xelemento (soletta) - 1xelemento (Pila- pulvino) - 1xelemento (Pila- colonna) - 1xelemento (trave -traverso) - 1xelemento (muro laterale)
	Trazione armatura	Prova di trazione su barra di acciaio (EN 10002-1) con determinazione di snervamento, rottura, allungamento, sezione equivalente, peso, marchio, diagramma carico-allungamento.	LC3 : 1xelemento (Spalla) - 2xelemento (soletta) - 1xelemento (Pila- pulvino) - 1xelemento (Pila- colonna) - 1xelemento (trave -traverso) - 1xelemento (muro laterale)
	Prova SONREB	combinazione di prova con Ultrasuoni e Sclerometro. Restituzione dei dati relativi: Rc del calcestruzzo e VP, Ribalzo medio sclerometrico. La prova si esegue su almeno 6 punti della porzione di struttura da indagare, è compreso anche il controllo pacometrico per verificare la presenza di ferri di armatura, e elaborazione dati. (UNI 9524/89; UNI 9189/90; RILEM 43 CND/80)	LC3 : 2+2 su Spalle -3 su Soletta - 3+2 su pile - 2xelemento (trave -traverso) - 1+1 su muro laterale
	Prove Pacometriche	Rilievo mediante pacometro nelle strutture in c.a. dei ferri d'armatura, del loro diametro e dello spessore del copriferro, fino a 1 mq di superficie indagata. Profondità massima indagabile 140 mm.	LC3 : 3+3 su Spalle - 3 su Soletta - 2+1 su pulvino pile - 2+1 su colonna pile - 2xelemento (trave -traverso) - 1xelemento muro laterale
Acciaio	Prove a trazione	Con determinazione dei carichi di snervamento e di rottura e dell'allungamento percentuale a rottura.	LC3 : 3 spezzi x tubo corrugato - 2 x bulloni

Tabella 2: indagini strutturali

In particolare, le prove previste sulla pila n°. 1 sono state dimezzate per la pila n°. 2 in quanto utili solo come controllo per capire se gli elementi risultano simili da un punto di vista costruttivo. Sono stati previsti due carotaggi sul pulvino della pila n°. 1 e una indagine sul pulvino della pila n°. 2, quest'ultimo avente funzione di controllo.

Per conoscere totalmente lo stato di fatto delle opere strutturali, sono stati previsti n°. 2 saggi in fondazione e n°. 1 saggio in soletta; quest'ultima indagine, però, non riguarda i ponti sui fiumi Ronco e Montone in quanto per queste opere d'arte la scelta progettuale consiste nel rifacimento dell'intero impalcato

Per il sottopasso pedonale al km 153+500, infine, era necessaria una prova di trazione sui bulloni e sulla lamiera di acciaio.

I risultati delle indagini strutturali, come le soluzioni progettuali adottate, verranno elencati e descritti all'interno della 'Relazione di fattibilità e di calcolo delle strutture'.

3 INDAGINI PAVIMENTAZIONE STRADALE

Le prove necessarie per conoscere lo stato delle pavimentazioni esistenti consistono nel prelievo di campioni di pavimentazione in conglomerato bituminoso per mezzo di carotatrice e successiva determinazione degli spessori dei vari strati.

Sulla base dello studio svolto da PAVENCO¹, tali controlli sono stati localizzati in corrispondenza dei tratti di S.S.16 caratterizzati da valori PCI (Pavement Condition Index) bassi e che necessitano quindi di risanamenti profondi.

La posizione delle prove erano le seguenti:

- km 149+500 dir. nord;
- km 150+500 dir. sud;
- km 151+400 dir. nord;
- km 152+100 dir. nord;
- km 153+900 dir. nord.

I risultati delle indagini sulla pavimentazione stradale verranno elencati e descritti all'interno della 'Relazione tecnica stradale'.

4 INDAGINI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE

Ai sensi del D.P.R. 120/2017, per la caratterizzazione ambientale sono stati effettuati dei prelievi di terreno e analisi di vari elementi chimici (arsenico, cadmio, cobalto, cromo totale, cromo VI, mercurio, nichel, piombo, rame, zinco, composti organici aromatici, IPA, idrocarburi C>12, amianto):

- 1 prova ogni 500 m circa e 3 prove aggiuntive per eventuali terreni di riporto e/o cambi litologici (per un totale di 13):
 - km 149+000
 - km 149+500
 - km 150+000
 - km 150+500
 - km 151+000
 - km 151+500
 - km 152+000
 - km 152+500
 - km 153+000
 - km 154+000
 - 3 prove aggiuntive per eventuali terreni di riporto e/o cambi litologici
- 3 prove per il ponte su Scolo Lama al km 151+650;
- 3 prove per il sottopasso di Via L. Quaroni al km 151+900;
- 3 prove per il ponte su Fiume Montone al km 152+000;

¹ PAVENCO, "Campagna di indagini non distruttive ad alto rendimento per la determinazione delle caratteristiche funzionali e strutturali delle pavimentazioni delle strade SS309-SS309dir e SS16 Adriatica", 2017.

- 3 prove per il ponte su Fiume Ronco al km 153+350;
- 3 prove per il sottopasso di S.P. 46 al km 153+500;
- 2 prove per il sottopasso pedonale al km 153+600;
- 7 prove in corrispondenza dello svincolo a trombetta (km 154+500 circa).

Tutti i suddetti campioni sono stati prelevati fino ad una profondità di 1,00 m dal piano campagna; solamente quelli relativi al sottopasso pedonale ad una profondità di 1,50. Per le indagini ogni 500 m, il campionamento riguarda il terreno costituente la scarpata della S.S. 16 o quello nelle immediate vicinanze.

Nelle 5 strutture più rilevanti da allargare (elencate precedentemente nel paragrafo 5.2) si sono prelevati ed analizzati, inoltre, campioni di acque sotterranee, un campione per ciascuna opera,

I risultati delle indagini per la caratterizzazione ambientale verranno elencati e descritti all'interno della 'Relazione di caratterizzazione ambientale'.

5 RILIEVO

Per predisporre gli elaborati relativi al progetto definitivo risulta indispensabile avere a disposizione un rilievo preciso della piattaforma stradale, degli svincoli e delle strutture. A tal fine, sono stati effettuati dei rilevamenti topografici per implementare le planimetrie dello stato di fatto in possesso. E' stato effettuato, quindi, il rilevamento delle aree utili alla progettazione dell'INTERVENTO I e dell'INTERVENTO II e delle aree necessarie alla progettazione dei percorsi alternativi in caso di chiusura degli accessi presenti lungo la S.S. 16.

6 CONSIDERAZIONI FINALI

Le indagini preliminari appena elencate risultano esaustive per tutta la progettazione necessaria all'ampliamento della sede stradale della S.S. 16 dal km dal km 148+800 al km 154+600, quindi comprensivo sia dell'allargamento della piattaforma stradale sia di tutte le opere strutturali presenti lungo il tracciato. Il progetto in oggetto, però, vuole solo realizzare un progetto di fattibilità per gli allargamenti delle opere strutturali principali (ovvero i ponti sui Fiumi Ronco e Montone e sullo Scolo Lama, il sottopasso ciclabile al km 150+700 e i sottopassi di Via L. Quaroni e di Via Cella): per questo motivo non sono state effettuate le indagini delle strutture appena citate e, nelle relazioni specialistiche, non sono presenti i risultati. Sarà inoltre previsto l'inserimento, laddove possibile, di fasce verdi contigue al tracciato stradale, principalmente tenendo conto della contiguità con aree residenziali, con il fine di mitigare l'impatto della struttura nel contesto visivo con fitte barriere verdi agenti da riduttori naturali di polveri e rumori prodotti dall'intenso traffico veicolare.

PARTE 6 STATO DI PROGETTO INTERVENTO I

1 PIATTAFORMA STRADALE

La nuova piattaforma stradale è stata realizzata tramite un allargamento della piattaforma esistente. Tale allargamento avviene unilateralmente o simmetricamente in base alla presenza dei vincoli, quali pile esistenti di cavalcavia, abitazioni, strade secondarie, corpi idrici:

- da km 148+800 a km 149+600 allargamento a est dovuto alla presenza di strade secondarie (via Vicoli) a ovest che ne comprometterebbero la realizzazione;
- da km 149+600 a km 150+000 allargamento simmetrico dovuto alla presenza delle pile del cavalcavia di via G. Savini;
- da km 150+000 a km 150+925 allargamento a ovest dovuto alla presenza di un edificio al km 150+625 lato est;
- da km 150+925 a km 151+500 allargamento lato est dovuto alla presenza delle pile del cavalcavia di Viale V. Randi e di una abitazione nelle immediate vicinanze;
- da km 151+500 a km 153+300 allargamento lato est dovuto alla presenza di un'opera strutturale sul fiume Montone (così da non modificare la parte a monte della struttura);
- da km 153+300 a km 154+200 allargamento a est dovuto alla presenza di viabilità secondaria comunale (Via Cella);
- da km 154+200 a km 154+550 allargamento simmetrico dovuto alla presenza delle pile del cavalcavia della S.S. 3bis.

La nuova sede stradale realizzata con l'intervento possiede tutte le caratteristiche necessarie per rientrare nella Categoria B per strade extraurbane principali a 2+2 corsie per senso di marcia. La sola differenza tra lo stato di progetto e la tipologia di strada descritta nel D.M. 5 Novembre 2001 'Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade' consiste nella larghezza dello spartitraffico. La nuova piattaforma stradale, infatti, prevede uno spartitraffico di soli 1,10 m in quanto viene utilizzata una barriera new jersey in calcestruzzo di classe H4b e larghezza operativa W2 (< 0,80 m). Le corsie di marcia, come illustrato nel Decreto Ministeriale citato in precedenza, avranno una larghezza di 3,75 m, le banchine interne di 0,50 m e le banchine esterne di 1,75 m. La piattaforma verrà completata da dei cigli di larghezza di 1,75 m, da delle scarpate con pendenza 3/2 e da dei fossi di guardia.

La nuova piattaforma stradale è costituita dai seguenti strati:

- Strato di usura fonoassorbente con impiego di argilla espansa e bitume modificato hard per uno spessore di 4 cm;
- Strato di binder con bitume modificato hard per uno spessore di 8 cm;
- Strato di base con bitume modificato hard per uno spessore di 15 cm;
- Strato di fondazione in misto cementato per uno spessore di 20 cm;
- Strato di fondazione in misto granulare per uno spessore di 30 cm.

SEZIONE TIPO IN RILEVATO - RETTIFILO
scala 1:100

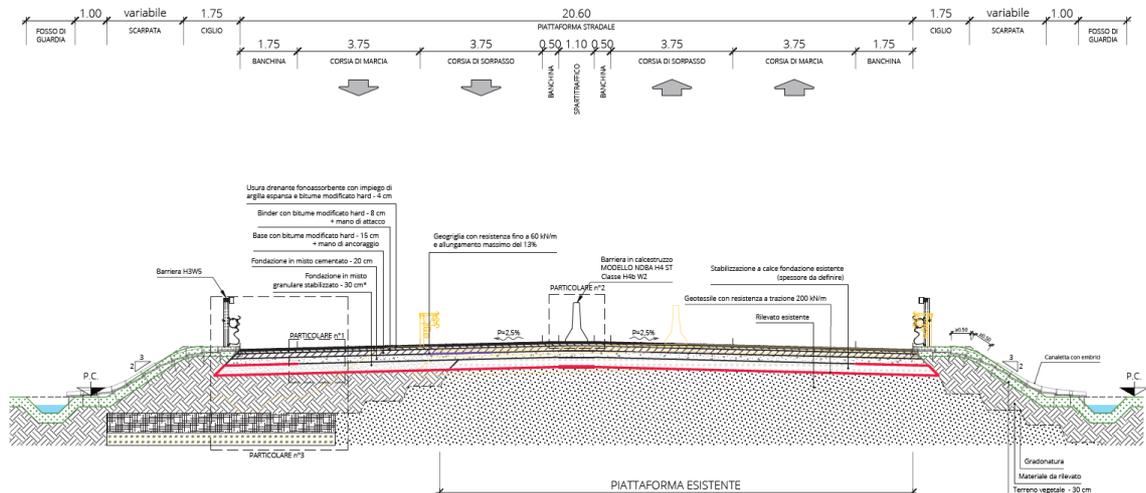


Figura 13: Piattaforma stradale di progetto

Sono state previste, inoltre, delle mani di attacco e di ancoraggio per assicurare al meglio la coesione tra gli strati, l'uso di geotessile e di geogriglie per aumentare e migliorare la stabilità della piattaforma. Nelle zone dove erano presenti i fossi di guardia, sostituiti ora dalla nuova piattaforma, è stata prevista una bonifica del terreno con una stabilizzazione a calce di 40 cm e con uno strato di materiale di bonifica di 60 cm.

Per un maggior dettaglio delle scelte progettuali e della verifica della pavimentazione di progetto si rimanda agli elaborati di progetto riferiti alla viabilità e alla 'Relazione tecnica stradale'.

1.1 ANDAMENTO PLANIMETRICO

L'andamento planimetrico dell'asse è caratterizzato dalla presenza di due curve principali, seguenti l'asse originario, al km 148+900 (nel collegamento tra il viadotto Faentina e l'asse oggetto dell'intervento) e al km 152+900; la prima curva ha raggio di 650,00 m, mentre la seconda di 400 m. Entrambe sono caratterizzate dalla presenza di due clotoidi, curve a raggio variabili ad inizio e fine curva, aventi fattore di scala A di 170,00 m con sviluppo di 44,46 m per la prima e fattore di scala A di 276,50 m con sviluppo di 191,13 m per la seconda.

La presenza di diverse tipologie di allargamento (ad est, ad ovest e simmetrico) e alla non perfetta linearità dell'asse stradale esistente, hanno portato ad avere un asse non rettilineo, con la presenza di piccole curve di ampio raggio nei seguenti punti:

- Curva di raggio 5000,00 m e sviluppo di 87,729 m al km 149+100;
- Curva di raggio 5200,00 m e sviluppo di 85,706 m al km 149+400;
- Curva di raggio 6000,00 m e sviluppo di 98,194 m al km 149+700;
- Punto di flesso tra due curve di raggio di 2000,00 m al km 150+000;
- Curva di raggio 40000,00 m e sviluppo di 187,121 m al km 150+300;
- Punto di flesso tra due curve di raggio (tragitto da nord a sud) di 1450,00 m e di 1100,00 m con,

per entrambe, clotoidi di ingresso e di uscita con fattore A di 190,00 m e sviluppo pari a 24,897 m per la prima e 32.818 per la seconda, dal km 150+800 al km 151+100. Le due curve sono divise da un rettilineo di lunghezza 2,257 m;

- Curva di raggio 2000,00 m e sviluppo di 104,098 m al km 151+250;
- Curva di raggio 7000,00 m e sviluppo di 110,854 m al km 151+600;
- Curve di approccio alla rotatoria, la prima di raggio di 6000,00 m e la seconda di raggio di 2500,00 m, in modo da far convergere l'asse della strada al centro della rotatoria;
- Curva di raggio 7000,00 m e sviluppo di 89,557 m al km 154+100;
- Curva di raggio 8000,00 m e sviluppo di 91,378 m al km 154+400.

L'elenco appena concluso porterebbe a pensare ad una elevata tortuosità della strada; i grandi raggi asintuti, invece, offrono un andamento molto rettilineo, simile all'andamento esistente, con le uniche eccezioni delle curve al km 148+900, dal km 150+800 al km 151+100 e, infine, al km 152+900.

Nel costruire il nuovo asse stradale si sono tenute conto delle norme indicate nel D.M. 5 Novembre 2001 'Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade', anche trattandosi di un adeguamento di strada esistente. Per quest'ultimo motivo, dovendo inoltre rispettare determinati vincoli imposti dall'ambiente circostante e dalle altre strutture viabilistiche presenti, non è stato possibile adempiere al decreto in alcune occasioni. Le clotoidi presenti nelle curve del punto di flesso dal km 150+800 al km 151+800 non verificano tutti i criteri in quanto occorrerebbero clotoidi con un elevato sviluppo. La presenza, però, di una abitazione al km 150+700 e delle pile del cavalcavia di Viale Randi al km 151+200, unita alla limitazione di lunghezza del rettilineo tra le curve di un punto di flesso, impone un cambio di tipologia di allargamento in un breve tratto, motivo per il quale risulta impossibile adeguare le curve e le clotoide per poter avere tutti gli elementi verificati per tutte le restrizioni. Anche le clotoidi relative alla prima curva, al km 148+900, non risultano verificate: in questo caso, la necessità di avere una curva identica a quella esistente, pone determinate condizioni che non possono essere cambiate. Non vengono verificate, infine, le distanze minime di alcuni rettilinei, in quanto anche le curve di raggio molto grande, che risultano essere quasi rettilinee, vengono considerate come curve vere e proprie non permettendo di avere lunghezze minime tali da verificare le condizioni del D.M.

Trattandosi comunque di adeguamento di infrastruttura esistente, di imposizione dell'andamento planimetrico a causa della struttura esistente e dei vincoli e uniche soluzioni di allargamenti possibili, risulta necessario derogare la normativa stradale. Si rimanda alla relazione 'Relazione di sicurezza' dove l'argomento appena citato viene descritto in maniera più dettagliata.

Al km 153+300, dove è presente una intersezione a raso a rotatoria, sono stati previsti raccordi bi-centrici per entrambe le direzioni. Per l'asse stradale della S.S. 16 situato a nord si sono progettati raccordi di immissione e emissione da 20,00 m e 100,00 m; per l'asse posto a sud, invece, un raccordo di immissione da 20,00 m e 100,00 m e un raccordo di emissione da 20,00 m e 50,00 m. Il tipo e la grandezza dei raccordi è stato scelto in base allo stato di fatto dell'intersezione esistente e alle sue geometrie.

Si rimanda agli elaborati 'Planimetria di progetto' e 'Planimetria di tracciamento' per una illustrazione grafica

dell'andamento planimetrico dell'asse stradale e alla 'Relazione tecnica stradale' per una descrizione dettagliata.

1.2 ANDAMENTO ALTIMETRICO

L'andamento altimetrico di progetto segue l'andamento dello stato di fatto, sia per ridurre l'esborso economico finale sia per rispettare l'altimetria di alcuni punti, i quali risultano essere vincolanti. La presenza di opere strutturali di grande rilevanza, dove viene eseguita solo una manutenzione straordinaria con la sostituzione dell'impalcato, di una intersezione a raso al km 153+300, non rientrante nell'ambito progettuale, e di numerosi attraversamenti di cavalcavia offrono poche possibilità di modificare l'andamento altimetrico esistente.

Per le dimensioni e le caratteristiche delle livellette e dei raccordi, si rimanda alle tavole di progetto 'Profilo longitudinale da km 148+800 a km 153+300' e 'Profilo longitudinale da km 153+300 a km 154+650' e alla 'Relazione tecnica stradale' per una descrizione dettagliata.

2 INTERSEZIONI

Il progetto in oggetto ha portato, in conseguenza all'allargamento e alla messa in sicurezza delle manovre, a modifiche delle intersezioni esistenti.

Per l'intersezione a quadrifoglio al km 149+800 si è progettato un adeguamento dell'intera configurazione dello svincolo. Per evitare le pericolose zone di conflitto presenti lungo la S.S. 16 e per evitare aumenti di flussi nella viabilità comunale, si sono progettate due strade complanari posizionate di fianco alla strada statale in modo da far avvenire all'esterno della strada principale gli scambi di manovra. Con la realizzazione delle nuove strade complanari, verranno adeguate sia le rampe interne sia le rampe esterne esistenti.

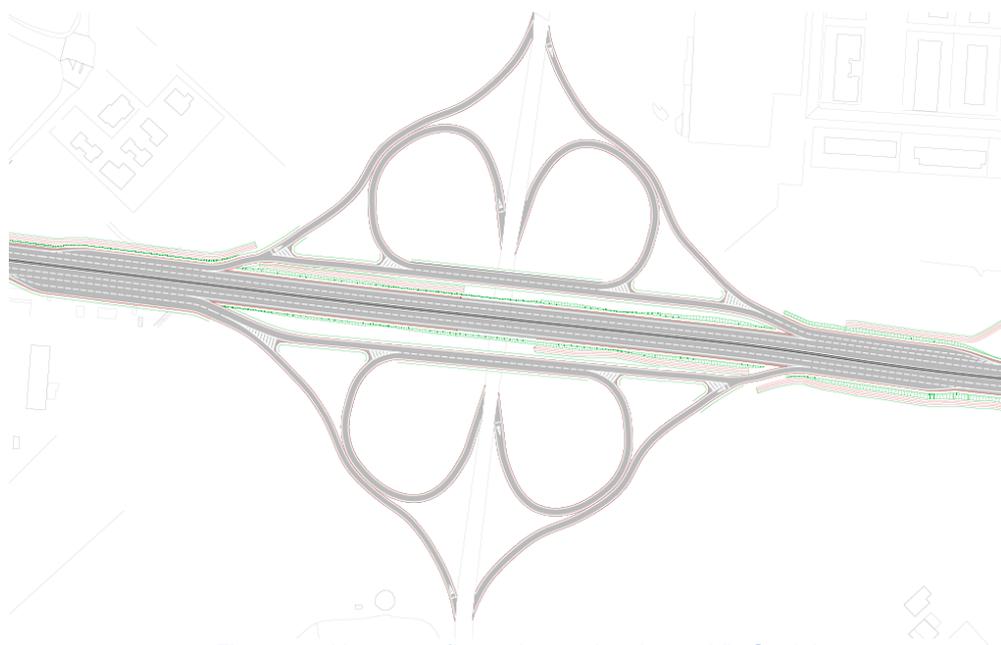


Figura 14: Nuova configurazione svincolo con Via Savini

Per la seconda intersezione presente, Viale V. Randi al km 151+200, si è progettato solamente l'adeguamento delle rampe in base alle nuove geometrie dell'asse della S.S. 16.

La terza intersezione, ovvero la rotatoria che collega la S.S. 16 a via Ravegnana, è rimasta immutata; si sono però adeguati i due rami della S.S. 16.

Eventuali modifiche all'intersezione con via Cella al km 153+750 sono subordinate alla realizzazione di altri progetti che prevedono una nuova viabilità di Madonna dell'Albero. In mancanza, tutt'ora, di queste ultime due peculiarità, si sono progettate le corsie di emissione e di diversione per le due manovre esistenti.

L'intersezione al km 154+550 che collega la S.S. 16 alla S.S. 3bis subirà invece un profondo cambiamento. A causa della pericolosità dell'incrocio di traiettorie e delle zone di conflitto, è stata dismessa la rampa più ad est ed è stata realizzata una nuova rampa che permettesse l'immissione nella S.S. 16 direzione nord più a nord della rampa di uscita. Per maggiori dettagli sulla tipologia e sulle caratteristiche dell'intervento, si rimanda alle tavole progettuali e alla 'Relazione tecnica stradale'.

3 OPERE D'ARTE

Per ciascuna delle opere strutturali presenti lungo la S.S. 16 all'interno dell'area di intervento è stata individuata la scelta progettuale più idonea alla corretta realizzazione dell'allargamento della piattaforma stradale.

Per le due opere strutturali principali, ovvero i ponti sui fiumi Ronco e Montone, si è effettuato solamente uno studio di fattibilità individuando la medesima soluzione per entrambe le opere. L'intervento comporterà una manutenzione straordinaria delle opere con un rifacimento completo dell'impalcato e un rinforzo dei pali di fondazione per permettere l'allargamento a valle, rispetto il percorso dei corpi idrici, della S.S. 16 mantenendo i pulvini e le pile esistenti. Il nuovo impalcato, più leggero dell'esistente, verrà realizzato tramite un sistema misto acciaio-calcestruzzo; le nuove pile che sosterranno l'allargamento verranno posizionate in linea con le pile esistenti e avranno la medesima dimensione; le spalle, posizionate alla stessa distanza delle esistenti, saranno opere distinte ed indipendenti da quest'ultime. Il progetto definitivo-esecutivo di tali opere verrà redatto contestualmente a tale progetto da un diverso studio di ingegneria.

Per il ponte dello Scolo Lama Inferiore al km 151+650 si è previsto un allargamento dell'opera mediante portale in calcestruzzo armato.

Per i tre sottopassi presenti, ovvero quello di via Quaroni al km 151+900, quello di Via Cella al km 153+500 e quello pedonale al km 153+600, si è previsto una continuità dell'opera esistente mediante strutture e portali in calcestruzzo armato. Per il sottopasso ciclabile al km 150+700, invece, non è stato previsto l'allargamento della struttura ma la progettazione e la realizzazione di un muro in calcestruzzo armato nel quale verrà appoggiata la nuova struttura stradale.

Per quanto riguarda i tubolari e i tombotti presenti all'interno dell'area di intervento, si prevede un loro allargamento tramite scatolari in cemento armato o, dove risulta possibile, tramite il posizionamento di una soletta di protezione.

Per un maggior dettaglio della progettazione delle strutture si rimanda alla 'Relazione generale delle strutture', agli elaborati grafici e alle relazioni di calcolo delle opere corrispondenti.

4 SISTEMAZIONE ACQUE METEORICHE

La problematica riguardante le acque meteoriche assume una notevole importanza in quanto, come accennato precedentemente, sono divenute sempre più frequenti esondazioni e/o allagamenti dovuti al non corretto smaltimento delle stesse. L'intervento di allargamento della S.S. 16 offre l'opportunità di migliorare, se non sistemare, questo aspetto.

Lo smaltimento delle acque meteoriche avverrà tramite delle tubazioni poste ai lati della strada, il cui sovradimensionamento garantirà la laminazione in casi di eccezionali fenomeni piovosi. Successivamente, prima dello scarico nei canali idrici, le acque di prima pioggia verranno separate dalle restanti tramite appositi manufatti.

Le acque di prima pioggia verranno trattate, prima di confluire nei corpi idrici, grazie ad appositi manufatti, come ad esempio vasche di laminazione e disoleatori, specializzati con lo scopo di migliorarne la qualità attraverso un trattamento 'chiuso' in area prestabilite.

5 ACCESSI

Con la realizzazione dell'allargamento della piattaforma stradale, si sono modificati anche gli accessi secondari descritti nello stato di fatto:

- Km 148+800 direzione sud: il percorso alternativo, a seguito della chiusura dell'accesso, utilizza l'intersezione a quadrifoglio, Via G. Savini e Via A. Torre per giungere in Via Vicoli;
- Km 150+860 e Km 150+940 direzione nord: in questo caso, utilizzando lo svincolo a rombo e, successivamente, Via V. Randi, Via dell'Otello e Viale della Lirica, si è realizzato un accesso ex-novo a nord delle proprietà, chiudendo così gli accessi lungo la S.S. 16;
- Km 152+470 direzione nord e sud: per entrambi gli accessi, da chiudere, il percorso alternativo prevede l'utilizzo della rotonda al km 153+300 per raggiungere le aree agricole attraverso Via Ravegnana e Via Argine Destro Montone. Per l'accesso direzione nord si è prolungato la strada secondaria esistente che dà accesso all'impianto di e-distribuzione e ad un edificio privato, per l'accesso in direzione sud, invece, si è ipotizzata una strada di continuità fondiaria/istituzione di servitù;
- Km 153+400 direzione sud: il percorso alternativo utilizza, a seguito della chiusura dell'accesso, la rotonda al km 153+300, Via Ravegnana e Via Cella;
- Km 153+670 e Km 154+000 direzione nord: il percorso alternativo prevede il transito tramite via Cella e la realizzazione di un nuovo tratto stradale che colleghi quest'ultima all'area della ditta presente;
- Km 154+250 e Km 154+350 direzione nord: accessi che verranno espropriati in quanto situati all'interno dell'area dell'INTERVENTO II.

Per maggiori dettagli sugli accessi ex-novi si rimanda alla 'Relazione accessi' e agli elaborati grafici dedicati.

Nella seguente tabella vengono riassunti gli accessi appena descritti con le corrispondenti scelte progettuali:

Km	Dir.	Accesso	Stato attuale	Scelta progettuale
Km 148+800	Sud	-	inutilizzato (ingresso area industriale)	da chiudere (percorso alternativo)
Km 149+502	Sud	autorizzato	chiuso	-
Km 149+517	Sud	autorizzato		
Km 150+860	Nord	-	utilizzato (ingresso ditta)	da chiudere (percorso alternativo + accesso ex-novo)
Km 150+940	Nord	-		
Km 151+160	Sud	da verificare	chiuso	-
Km 151+640	Nord	-	chiuso	-
Km 152+470	Sud	-	utilizzato (ingresso agricolo)	da chiudere (percorso alternativo)
Km 152+470	Nord	da verificare		
Km 152+575	Sud	-	chiuso	-
Km 153+400	Sud	non rilevato	utilizzato (ingresso via)	da chiudere (percorso alternativo + accesso ex-novo)
Km 153+670	Nord	da verificare	utilizzato (ingresso ditta)	da chiudere (percorso alternativo + accesso ex-novo)
Km 154+000	Nord	da verificare		
Km 153+950	Sud	da verificare	inutilizzato	da chiudere
Km 154+250	Nord	da verificare	utilizzato (distributore di carburante)	da espropriare
Km 154+350	Nord	autorizzato	chiuso	

Tabella 3: riepilogo accessi

PARTE 7 STATO DI PROGETTO INTERVENTO II

L'intervento II consiste nella modifica dell'intersezione al km 154+550 dove la S.S. 16 si collega alla S.S. 3bis attraverso una intersezione a livelli sfalsati a salto di montone simmetrico. A causa della pericolosità dell'incrocio di traiettorie e delle zone di conflitto, è stata dismessa la rampa più ad est ed è stata realizzata una nuova rampa che permettesse l'immissione nella S.S. 16 direzione nord più a nord della rampa di uscita; in questo modo si avrà uno svincolo a trombetta, eliminando i difetti appena descritti.

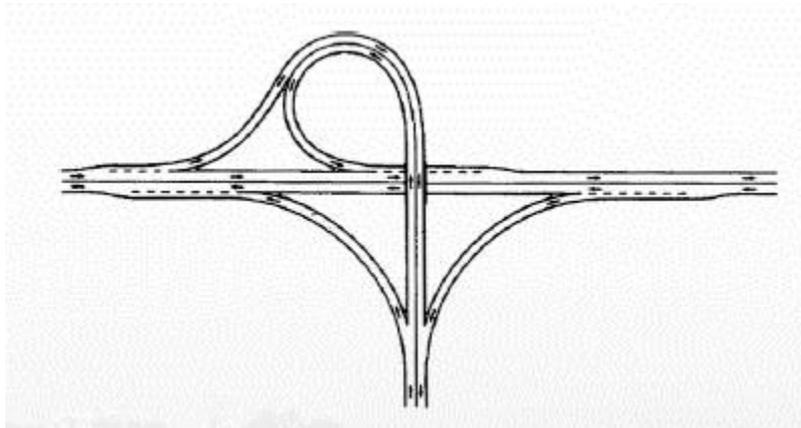


Figura 15: Esempio svincolo a trombetta

La rampa monodirezionale avrà una corsia di larghezza di 4,00 m, con entrambe le banchine esterne di larghezza pari ad 1,00 m. La piattaforma stradale avrà gli stessi strati e gli stessi spessori utilizzati per la ricostruzione della S.S. 16, ad eccezione della parte iniziale dove, vista la presenza dell'impalcato della struttura del cavalcavia, si è progettato il solo rifacimento degli strati di conglomerato superficiali. La pendenza trasversale della piattaforma sarà diversa in base ai tratti planimetrici.

La velocità di progetto, essendo una rampa semidiretta che collega due strade di tipo B è stata scelta pari a 40 km/h e, di conseguenza, la rampa dovrà rispettare i seguenti criteri:

- Raggio planimetrico minimo: 45,00 m;
- Pendenza longitudinale massima in salita: 7,00%;
- Pendenza longitudinale massima in discesa: 8,00%;
- Raggio minimo raccordi verticali convessi: 1'000,00 m;
- Raggio minimo raccordi verticali concavi: 500,00 m;
- Pendenza trasversale minima: 2.50%;
- Pendenza trasversale massima: 7,00%;
- Distanza di visuale libera minima: 35,00 m.

L'andamento planimetrico della rampa sarà composta da un tronco di decelerazione di 83,35 m, un tronco a curvatura costante di lunghezza minima pari a 30,00 m, un tronco di accelerazione pari a 293,00 m e, infine, da una corsia di immissione.

L'andamento altimetrico seguirà l'andamento dello stato di fatto della S.S. 3bis e della nuova piattaforma stradale della S.S. 16, con due raccordi e una livelletta centrali a dissipare il dislivello tra le due strade. Il primo raccordo, nella S.S. 3bis, ha un raggio pari a 2800,00 m con uno sviluppo di 37,820 m mentre il secondo possiede un raggio di 1500,00 m con uno sviluppo di 22,930 m. Tra i due raccordi è presente una livelletta di 395,311 m con una pendenza di 1,5%.

Si rimanda alla 'Relazione tecnica stradale' e alle tavole grafiche di planimetria e profilo longitudinale per ulteriori dettagli.