

S.S.16 "Adriatica"

Lavori di ammodernamento nel tratto compreso tra l'innesto con la S.S. 495 e Ponte Bastia, dal km 101+330 al km 120+238

1° Stralcio: dallo svincolo di Argenta al km 120+238

PROGETTO DEFINITIVO

COD.

PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI

PROGETTISTI:

Ing. ALESSANDRO MICHELI
Ordine Ing. di Roma n. 19654

Ing. ACHILLE DEVITOFRANCESCHI
Ordine Ing. di Roma n. 19116

GEOLOGO:

Geol. SERENA MAJETTA

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Geom. FABIO QUONDAM

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. ANNALISA LAMBERTI

PROTOCOLLO

DATA

ELABORATI GENERALI RELAZIONE GENERALE

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	T00EG00GENRE01C		
DPB006	D	1601	CODICE ELAB. T00EG00GENRE01	C	-
D					
C	EMISSIONE PER PROCEDURE		Aprile 2019		
B	EMISSIONE PER PROCEDURE		Maggio 2018		
A	EMISSIONE PRELIMINARE		Ottobre 2017		
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO APPROVATO

S.S. 16 "Adriatica"

Lavori di ammodernamento nel tratto compreso tra l'innesto con la S.S. 495 e Ponte Bastia, dal km 101+330 al km 120+238

1° STRALCIO: DALLO SVINCOLO DI ARGENTA AL KM 120+238

Progetto Definitivo

S.S. 16 "Adriatica"

**Lavori di ammodernamento nel tratto compreso tra l'innesto con la S.S. 495 e Ponte
Bastia, dal km 101+330 al km 120+238**

1° STRALCIO: DALLO SVINCOLO DI ARGENTA AL KM 120+238

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE GENERALE

Relazione Generale

ANAS S.p.A. Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori

INDICE

1	PREMESSA.....	1
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	3
3	INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO.....	6
3.1	ASPETTI AUTORIZZATIVI.....	7
4	STUDIO DI TRAFFICO.....	8
5	IDROLOGIA E IDRAULICA.....	10
5.1	ASPETTI IDROLOGICI.....	10
5.2	SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE.....	11
5.3	ATTRAVERSAMENTI IDRAULICI.....	12
6	GEOLOGIA.....	19
7	GEOTECNICA.....	21
8	IL PROGETTO STRADALE.....	22
8.1	IL TRACCIATO.....	22
8.2	PRINCIPALI DIFFERENZE TRA PP E PD.....	27
8.3	SEZIONE TIPO STRADALE.....	28
8.4	VIABILITÀ SECONDARIA.....	29
8.5	GLI SVINCOLI.....	29
9	OPERE D'ARTE MAGGIORI.....	31
9.1	VIADOTTO SUL FIUME RENO.....	31
9.2	PONTI A UNA E DUE CAMPATE.....	32
9.2.1	PONTE TAMPELLINA.....	32
9.2.2	PONTE SCOLO MANTOVANA.....	33
9.2.3	PONTE SCOLO BUONCAMBIETTO.....	34
9.2.4	PONTE SCOLO BUONCAMBIO.....	35
9.2.5	PONTE SCOLO GALVINO.....	36

9.2.6 PONTE FOSSA MARINA	37
9.3 CAVALCAVIA DI SVINCOLO AL KM 7+299,29.....	38
9.4 ALTRI CAVALCAVIA	40
9.4.1 CAVALCAVIA STRADA COMUNALE BULGARINA	40
9.4.2 CAVALCAVIA STRADA COMUNALE DELLA BRAGLIA.....	40
9.4.3 CAVALCAVIA SVINCOLO S. BIAGIO	41
10 OPERE D'ARTE MINORI.....	43
10.1 SOTTOVIA STRADA PROVINCIALE PATUZZA.....	43
10.2 SOTTOVIA FILO LONGASTRINO	44
10.3 SOTTOVIA S.S. N.16	45
11 IMPIANTI TECNOLOGICI	46
12 INTERFERENZE	47
13 ESPROPRI	52
13.1 LE AREE INTERESSATE DALL'INTERVENTO	52
13.2 CRITERI PER LA DEFINIZIONE DELL' INDENNITA' DI ESPROPRIO.....	52
14 CANTIERIZZAZIONE E FASI ESECUTIVE	53
15 ASPETTI ECONOMICI.....	54
16 STUDI ED APPROFONDIMENTI AMBIENTALI	55
16.1 RELAZIONE DI OTTEMPERANZA.....	55
16.2 STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA AMBIENTALE.....	56

1 PREMESSA

L'intervento in esame è parte del progetto complessivo di ammodernamento della S.S. n. 16 "Adriatica", strutturato in lotti funzionali, nel tratto compreso tra il km 101+330 ed il km 147+420, nelle province di Ferrara e Ravenna.

La Strada Statale n. 16 "Adriatica", rappresenta per la realtà economica delle Province di Ferrara e Ravenna, una direttrice di traffico di primaria importanza; lungo tale percorso si sviluppano infatti i traffici intermodali tra il Porto di Ravenna e le aree produttrici della Provincia di Ferrara, oltre a quelli turistici e commerciali da e per le zone della costa adriatica.

La Provincia di Ferrara e la Regione Emilia-Romagna, nel 1985, si sono adoperate affinché tale intervento fosse inserito nel Piano Strategico della Grande Viabilità che ANAS stava predisponendo.

A seguito di accordi intervenuti tra ANAS, Regione Emilia-Romagna e Provincia di Ferrara nel 1990 è stato redatto un progetto di massima per la realizzazione di un tratto in variante alla S.S. 16 compreso tra lo svincolo a livelli sfalsati con la S.S. 495, a sud dell'abitato di Portomaggiore, e la località Ponte Bastia, immediatamente a valle dell'attraversamento del fiume Reno.

L'anno successivo la previsione progettuale di massima fu affinata al livello esecutivo per la realizzazione di un lotto funzionale, compreso tra lo svincolo della S.S. 495 e l'abitato di Argenta; i progetti così redatti hanno ottenuto tutte le autorizzazioni necessarie presso gli Enti territoriali competenti.

Il mancato finanziamento dell'opera in tempi brevi, unitamente all'intervenuta entrata in vigore della Legge Quadro sui Lavori Pubblici, ha reso necessaria una revisione delle originarie previsioni, nonché un aggiornamento ed un adeguamento degli elaborati di progetto, in vista della auspicata cantierizzazione dei lavori.

Nel 1998 la Provincia di Ferrara e Anas Spa hanno stipulato un apposito accordo di programma per la rielaborazione progettuale, sulla base del quale è stato redatto un progetto definitivo generale dell'intero tratto in variante, suddiviso in due stralci funzionali, il primo dei quali relativo alle opere in esame, successivamente affinato con la redazione del progetto esecutivo delle opere di primo stralcio n. 7781 in data 26/09/2001.

In considerazione del tempo trascorso dall'ottenimento dei pareri relativi alla originaria attività progettuale, oltre che per l'introduzione di alcune modifiche ed integrazioni rispetto alle previsioni iniziali, è stato ripercorso l'iter autorizzativo a suo tempo completato, conseguendo l'approvazione del progetto esecutivo dei lavori di primo stralcio in data 03/10/2002.

La procedura d'appalto, successivamente attivata, venne annullata per intervenute sentenze del Tribunale Amministrativo Regionale dell'Emilia Romagna di accoglimento dei ricorsi avverso le procedure di approvazione ed espropriative di alcune Ditte proprietarie dei terreni interessati dai lavori.

In considerazione di quanto sopra, l'iter progettuale è stato intrapreso ex novo con la predisposizione, a cura del Compartimento ANAS per la viabilità dell'Emilia Romagna, di un nuovo progetto preliminare, approvato dal Consiglio di Amministrazione di ANAS in data 30/07/2008.

Il progetto preliminare prevede la realizzazione delle medesime opere già studiate nel precedente progetto esecutivo, la cui valenza e validità tecnica non è stata messa in discussione dalle sentenze del Tribunale Amministrativo Regionale sopra richiamate.

Il tracciato della nuova variante resta vincolato al corridoio già definito con il precedente progetto esecutivo, che risulta il medesimo individuato fin dal 1990, oltre che recepito dagli strumenti di pianificazione urbanistica.

Le attività di progettazione definitiva sono state intraprese a seguito della stipula, in data 02 agosto 2016 di una convenzione tra Anas, Regione Emilia-Romagna ed i comuni di Argenta e Castel Bolognese, per il cofinanziamento della progettazione definitiva di alcuni interventi di preminente interesse regionale, tra cui la variante di Argenta in esame.

La presente relazione illustra le caratteristiche tecniche e le problematiche relative alla realizzazione del secondo lotto del progetto complessivo di ammodernamento della S.S. n. 16 "Adriatica" nel tratto compreso tra l'innesto con la S.S.495 al km 101+330 e Ponte Bastia al km 120+238, che prevede la realizzazione di una piattaforma di categoria C1 "extraurbana secondaria" ,ai sensi del D.M. 2001, con una corsia per senso di marcia da 3,75 m e banchine laterali da 1,50 m, per una larghezza complessiva di 10,50 m.

Nel seguito viene fornita una descrizione del tracciato e delle principali opere d'arte progettate ed una disamina delle principali interferenze con i sottoservizi presenti.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Strade

- D.Lgs. 30-04-92, n. 285 e s.m.i.: "Nuovo Codice della Strada";
- D.P.R. 16-12-1992 n. 495 e s.m.i.: "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Codice della Strada";
- DM 05-11-01, n. 6792 e s.m.i.: "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";
- DM 18-02-92, n. 223: "Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza", così come recentemente aggiornato dal DM 21/06/04: "Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza";
- DM 19-04-06 "Norme funzionali e Geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" pubblicato sulla G.U. del 24-07-06.

OPERE CIVILI

- DM 17/01/2018 - Norme Tecniche Costruzioni (NTC)

GEOTECNICA, FONDAZIONI E GEOLOGIA

- DM 17/01/2018 - Norme Tecniche Costruzioni (NTC)

AMBIENTE

- D.Lgs. del 03/04/2006 n.152 e ss.mm.ii. – Norme in materia ambientale;
- D.P.C.M. del 12 dicembre 2005 – Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.

IDRAULICA

NORMATIVA NAZIONALE

- D.M. 2 agosto 1980 "Criteri generali e prescrizioni tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo di ponti stradali";
- D.M. 4 maggio 1990 "Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, la esecuzione e il collaudo dei ponti stradali";
- Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n. 34233 del 25 febbraio 1991 "Istruzioni relative alla normativa tecnica dei ponti stradali".
- DM 14/01/08 "Norme Tecniche per le Costruzioni";
- Circolare esplicativa n. 617 del 02/02/2009;

Relazione Generale

- DM 17/01/2018 - Norme Tecniche Costruzioni (NTC)

NORMATIVA REGIONALE

- Direttiva contenente i criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce "A" e "B" approvata con deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 dell'11 maggio 1999 - aggiornata con deliberazione n. 10 del Comitato Istituzionale del 5 aprile 2006;

IMPIANTI

- CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo";
- CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua";
- EN 62305 "Protezione contro i fulmini";
- EN 61936 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a.";
- EN 50522 "Messa a terra degli impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a.";
- CEI 11-35 "Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/bt del cliente/utente finale";
- CEI 11-37 "Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione > 1 kV";
- CEI 31-30 "Atmosfere esplosive per la presenza di gas - Classificazione dei luoghi pericolosi";
- CEI 31-35 "Guida nell'applicazione delle norme 31-30";
- CEI 211-4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche" (1996-07);
- UNI EN 1838 "Illuminazione di emergenza";
- UNI 11248 "Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche";
- UNI EN 12193 "Illuminazione di installazioni sportive";
- UNI EN 12464-1 "Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro – Parte 1: Posti di lavoro interni";
- UNI EN 12464-2 "Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 2: Posti di lavoro in esterno";
- UNI EN 13201-2 "Illuminazione stradale – Parte 2: Requisiti prestazionali";
- UNI EN 13201-3 "Illuminazione stradale – Parte 3: Calcolo delle prestazioni";
- UNI EN 13201-4 "Illuminazione stradale – Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche";
- UNI 10819 "Illuminazione esterna – Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso";
- UNI 11222 "Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici – Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione e il collaudo";

- UNI 11248 "Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche;
- Regione Emilia Romagna L EGGE REGIONALE n. 19 del 29 settembre 2003 "Norme in materia di riduzione dell'Inquinamento Luminoso e di risparmio energetico"

IGIENE E SICUREZZA NEI LUOGHI DI LAVORO

- D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- D.Lgs. 3 agosto 2009, n.106 "Disposizioni integrative e correttive del decreto 9 aprile 2008, n. 81 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";

3 INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO

L'intervento è parte del progetto complessivo di ammodernamento della S.S. n. 16 "Adriatica" nel tratto compreso tra il km 101+330 e il km 147+420, nelle provincie di Ferrara e Ravenna.

Il progetto complessivo è stato strutturato in due interventi, suddivisi a loro volta in Lotti funzionali, alcuni dei quali già realizzati, così denominati:

1. "Lavori di ammodernamento nel tratto compreso tra l'innesto con la S.S.495 e Ponte Bastia dal km 101+330 al km 120+238" - 2° Stralcio: dal km 101+330 allo svincolo di Argenta: intervento aperto al traffico nel 2014;
2. "Lavori di ammodernamento nel tratto compreso tra l'innesto con la S.S.495 e Ponte Bastia dal km 101+330 al km 120+238" - 1° Stralcio: dallo svincolo di Argenta al km 120+238, oggetto del presente progetto;
3. "Variante nel tratto compreso tra il km 120+238 ed il km 147+420" - 2° stralcio: Variante di Alfonsine (loc. Taglio Corelli): intervento in fase di progettazione;
4. "Variante nel tratto compreso tra il km 120+238 ed il km 147+420" - 1° stralcio: intervento aperto al traffico nel 2010.

L'intervento in esame è immediatamente successivo a quello in variante, aperto al traffico nel 2014.

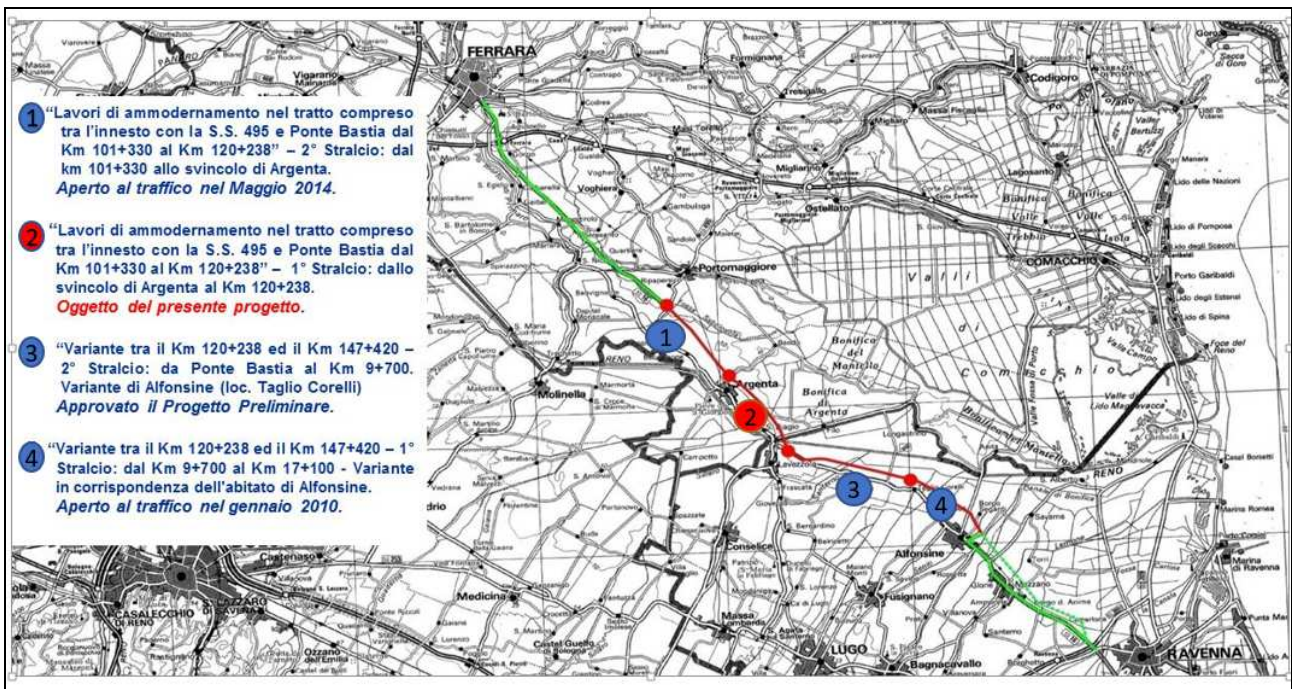


Fig. n. 1: Ubicazione intervento

3.1 ASPETTI AUTORIZZATIVI

Il progetto originario unitario, relativo all'intero tratto in variante, suddiviso in due stralci funzionali, il primo dei quali relativo all'intervento in argomento, aveva ottenuto tutte le autorizzazioni ed i pareri necessari.

In particolare, in data 19/05/99, prot. 5709, il Provveditorato Regionale alle Opere Pubbliche per l'Emilia-Romagna ha rilasciato il provvedimento ai sensi dell'art. 81 DPR 616/77.

Nel 2001 l'intervento ha conseguito parere ambientale positivo con prescrizioni, a seguito della procedura di verifica di assoggettabilità a VIA conclusasi con Delibera della Giunta Regionale dell'Emilia Romagna n. 719 del 2001, di esclusione, ai sensi dell'art. 10, comma 1, della L.R. 18 maggio 1999, n. 9, e s.m. e i., del progetto dalla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale.

Successivamente, a seguito del riavvio delle attività progettuali, nell'ambito della redazione del progetto preliminare, approvato dal Consiglio di Amministrazione Anas il 30/07/2008, è stato redatto uno "Studio ambientale per la procedura di verifica" ai fini della procedura di verifica di assoggettabilità a Valutazione d'Impatto Ambientale, ai sensi dell'art. 9, Titolo II della L.R. 9/99 e successive modifiche e integrazioni.

La Regione Emilia-Romagna in data 07/08/2006, ha emesso un provvedimento di silenzio assenso, reiterando, di fatto, l'esclusione del progetto dalla ulteriore procedura di VIA.

Le attività di progettazione definitiva della Variante di Argenta in esame sono state intraprese a seguito della stipula, in data 02 agosto 2016, di una convenzione tra Anas, Regione Emilia-Romagna ed i comuni di Argenta e Castel Bolognese, per il cofinanziamento della progettazione definitiva di alcuni interventi di preminente interesse regionale.

Nello sviluppo del Progetto Definitivo sono state riscontrate le prescrizioni riportate nella citata Delibera della Giunta Regionale dell'Emilia Romagna n. 719 del 2001.

Il 15/02/2018 è stata presentata istanza alla Regione Emilia-Romagna di Verifica dell'Ottemperanza alle prescrizioni, conclusasi positivamente con nota regionale del 07/06/2018, che dà atto dell'attuazione delle prescrizioni riguardanti la fase di progettazione e rinviando alla conclusione dei lavori la verifica di attuazione di quelle che dovranno essere ottemperate in fase successiva.

Con nota del 03/10/2018 è stata presentata istanza alla Regione Emilia-Romagna di Valutazione di Incidenza Ambientale ai sensi dell'art. 5 D.P.R. 357/1997 conclusasi con parere positivo da parte della Regione Emilia Romagna.

Saranno attivate, inoltre, le procedure per la verifica di compatibilità paesaggistica e la verifica preventiva dell'interesse archeologico, oltre che la Conferenza dei Servizi ai fini localizzativi e per l'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio.

Il presente progetto definitivo approfondisce le scelte tecniche del precedente livello progettuale, confermando il tracciato del progetto preliminare a meno di alcune modifiche ed ottimizzazioni derivanti da affinamenti tecnici ed esigenze funzionali.

4 STUDIO DI TRAFFICO

Nell'ambito del progetto di ammodernamento della S.S. n. 16 nel tratto tra lo svincolo di Argenta e il km 120+000 sono state effettuate delle misure di traffico al fine di studiare i flussi attrattivi della nuova infrastruttura.

Il traffico è stato registrato, per la durata di 6 giorni, dal giovedì 30/11/17 al martedì 05/06/17, attraverso due dispositivi installati sui pali della segnaletica ANAS in corrispondenza di due sezioni stradali:

- TRA: sul bordo della Via Nazionale Ponente (vecchia SS 16);
- TRB: sul bordo della careggiata della SS16var (nuova variante in esercizio della SS 16 tra Argenta e Ferrara).

Il dispositivo utilizzato, analizzatore di traffico SISAS – Modello DTS-COMPACT 1000 JR, con sistema radar conteggia i veicoli transitanti su entrambe le corsie e registra informazioni relative alla lunghezza e velocità dei veicoli.

A partire da dette indagini, è stato sviluppato uno studio di traffico, per il cui dettaglio si rimanda all'elaborato specifico.

Nella configurazione di progetto prevista, il tracciato si inserisce nel territorio connettendosi alla rete esistente, attraverso 3 nuovi svincoli, in prosecuzione all'esistente variante alla S.S. n.16 (S.S. n. 16 VAR/A) e dunque a partire dall' attuale innesto con la S.P. 48 che viene riprogettato con un nuovo svincolo.



Fig. n.2: Localizzazione del nuovo asse di progetto su ortofoto

Per stimare i flussi attratti dalla nuova infrastruttura è stato estratto un modello regionale a partire dal Modello Trasportistico DSS su scala nazionale implementato da ANAS.

Il modello è stato calibrato su 80 sezioni di conteggio di traffico distribuite sul territorio regionale relative al 2016 e sulle due sezioni di conteggio, condotte ad hoc nel 2017 per il progetto in esame, sulla S.S.16 VAR/A e sulla vecchia S.S.16.

I flussi simulati da modello sul nuovo asse restituiscono all'entrata in esercizio (anno 2022) dei valori medi di traffico giornaliero medio totale, espressi in veicoli efficaci, di 7.500 (per i quali si intende il volume di traffico medio in grado di fornire le percorrenze complessive sull'intera infrastruttura - $\Sigma \text{veicoli} \cdot \text{Km} / \Sigma \text{Km}$), di cui una percentuale di mezzi pesanti pari al 14.1%.

Le analisi hanno mostrato che, nel funzionamento complessivo, il nuovo asse costituisce una alternativa valida all'attuale S.S.16, identificando di fatto un nuovo corridoio di transito che scarica parzialmente l'esistente S.S.16 nella zona di Argenta.

La configurazione di progetto ipotizzata soddisfa le richieste della norma in termini di livello di servizio offerto per una sezione tipo C1, restituendo un LoS C per il tratto in variante.

5 IDROLOGIA E IDRAULICA

5.1 ASPETTI IDROLOGICI

L'area interessata dal Progetto della S.S. n.16 ricade nel territorio di competenza dell'ex Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Reno, oggi confluita nell'Autorità Distrettuale del Fiume Po; la restante rete idrografica interferente l'opera in progetto rientra nella rete di canali gestita dal Consorzio di Bonifica della Pianura di Ferrara (in sinistra Reno) e della Romagna Occidentale (in destra Reno).

Per l'analisi dell'interferenza fluviale tra l'opera in progetto e il Fiume Reno si è fatto riferimento ai dati forniti dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PSAI - Autorità di Bacino del Reno, 2002) per il Fiume Reno.

Per l'analisi idrologica della rete di canali di bonifica di Argenta si è fatto riferimento alle "*Linee guida per la progettazione dei sistemi di raccolta delle acque piovane per il controllo degli apporti nelle reti idrografiche di pianura*". Le suddette Linee Guida sono fornite come *allegato A* alla Deliberazione 1/3 del 5 marzo 2014 dell'ex AdB Reno (all'epoca interregionale), e nascono nell'ambito delle attività svolte dal Gruppo di Lavoro per il monitoraggio e l'attuazione della "*Direttiva per la sicurezza idraulica nei sistemi idrografici di pianura del bacino del Reno*". In particolare, durante i lavori per l'aggiornamento e l'unificazione delle norme relative al controllo degli apporti d'acqua presenti nei diversi piani stralcio, vennero rilevate le seguenti esigenze:

- *incentivare un approccio maggiormente prestazionale alla progettazione dei piani urbanistici attuativi, per ciò che concerne i sistemi di gestione dell'acqua piovana, che vada oltre il soddisfacimento dei requisiti minimi previsti dalla normativa di settore;*
- *rendere omogeneo il comportamento delle Autorità idrauliche (Consorzi di bonifica e Servizi tecnici operanti nel bacino del Reno) nello stabilire, come previsto dalle norme, le caratteristiche funzionali dei sistemi di raccolta delle acque piovane e i criteri di gestione di tali sistemi;*
- *definire criteri per una corretta interpretazione e applicazione della norma*

All'interno delle Linee Guida sono riportate, per ciascun comune delle province di Bologna, Ferrara e Ravenna ricadenti in ambito di pianura, i parametri "a" (in metri/ore) ed "n" che caratterizzano le curve di possibilità pluviometrica per differenti tempi di ritorno (tabella "P" a pag. 8 del documento).

I valori indicati derivano da studi di approfondimento eseguiti dall'Autorità di Bacino del Reno negli anni dal 1993 al 1999, preordinati alla redazione della pianificazione di bacino. Nella relazione idrologica è riportata la suddetta tabella, al cap. 3. Il progetto stradale attraversa due comprensori di bonifica:

- della Pianura di Ferrara;
- della Romagna Occidentale.

Il Comprensorio di Bonifica della Pianura di Ferrara presenta un'estensione di circa 13,5 km² servito ai fini dello scolo delle acque da un vasto reticolo di canali di bonifica; la zona d'interesse per l'analisi idrologico-idraulica si estende dall'argine in sinistra idraulica del Fiume Reno all'opera stradale in progetto. I canali di bonifica hanno, in accordo con lo sviluppo altimetrico dell'area, una direzione di drenaggio prevalentemente Sud-Ovest – Nord-Est, dal Fiume Reno all'impianto idrovoro Bando, per poi dirigersi verso la zona a nord

Relazione Generale

delle Valli di Comacchio. Solo lo Scolo Mantovana sottopassa la strada in progetto in verso contrario (Nord-Est – Sud-Ovest), per poi confluire nello Scolo Burioni Lama più a valle. Si distingue il Collettore principale Fossa Marina che raccoglie la maggior parte delle portate pluviali dell'area urbanizzata di Argenta, in cui recapitano, a valle della strada S.S.16 in progetto, una serie di canali secondari (Scolo Tampellina, Scolo Cà Bruciata, Scolo Burioni-Lama, Scolo Buoncambio, etc.) che raccolgono il restante bacino urbano di Argenta e i bacini agricoli adiacenti. La zona urbanizzata della frazione San Biagio, a sud di Argenta, è invece servita dagli scoli Galvino, Pioppara e Parata.

Il comprensorio di Bonifica della Romagna Occidentale opera in un comprensorio ricompreso tra il torrente Sillaro ad Ovest, il fiume Lamone ad est, il fiume Reno a Nord e lo spartiacque del bacino idrografico a sud. Storicamente il comprensorio consortile è stato suddiviso in due ambiti territoriali, uno di pianura ed uno di collina-montagna. In particolare, l'ambito di pianura all'interno del quale ricade il tratto terminale dell'intervento è quello compreso tra il f. Sillaro e il f. Santerno in località Lavezzola. Il canale interferito (Fosso Travasona) è incluso in area I4 – Zona servita da distribuzione irrigua a gravità tramite strutture consorziali alimentate da C.E.R./Fiume Reno.

Si rimanda alla relazione idrologica per l'analisi e la stima delle portate di progetto.

5.2 SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

I problemi relativi allo scolo delle acque superficiali inerenti il progetto sono di due tipi:

- raccolta e scolo delle acque dal corpo stradale
- adeguamento delle opere della bonifica su cui insiste direttamente l'opera.

Le acque piovane vengono raccolte nei fossi in terra laterali al corpo stradale, scaricando le acque nella rete consortile (cioè gestita dal Consorzio di Bonifica di Ferrara), previa laminazione delle portate operata dai fossi di guardia adeguatamente dimensionati e con l'inserimento di manufatti in c.a. atti a controllare dal punto di vista quantitativo le portate finali ai recapiti. In base alle indicazioni fornite dall'ente gestore della rete di bonifica, ai fini del rispetto dell'invarianza idraulica la massima portata scaricabile non dovrà infatti eccedere gli 8 l/s per ha di superficie pavimentata (secondo la Delibera Consorziale n.61 del 2009).

Nei tratti in rilevato (quindi per la quasi totalità del tracciato) la raccolta delle acque meteoriche avviene mediante canalette ad embrici ad interasse variabile, con scarico nei fossi di guardia al piede delle scarpate; lo smaltimento del Viadotto Reno avviene invece mediante griglie di raccolta ad interasse 10m con bocchettone sottostante e tubo di collettamento dn400 in acciaio zincato staffato sotto l'impalcato, con scarico mediante pluviale discendente nei fossi di guardia al piede di ciascuna spalla.

Il sistema di smaltimento considerato è pertanto di tipo aperto, in base a quanto indicato nella Delibera della G.R. Emilia-Romagna n.286 del 14 febbraio 2005 "Direttiva concernente indirizzi per la gestione delle acque di prima pioggia e di lavaggio da aree esterne (art.39, D.Lgs 11 maggio 1999, n.152)", art. 7-comma 7.2 – punto IV che cita: "*l'eventuale applicazione delle prescrizioni per la gestione delle acque di prima pioggia, di cui ai precedenti punti I e II, s'intende riferita esclusivamente alle canalizzazioni/condotte a tenuta*

responsabili delle immissioni dirette nei corpi ricettori, con esclusione delle 'cunette bordo strada' in terra adibite all'allontanamento delle acque meteoriche dalla sede stradale".

5.3 ATTRAVERSAMENTI IDRAULICI

Il tracciato di progetto interferisce in vari punti con la rete idrografica superficiale, caratterizzata da corsi d'acqua principali (Fiume Reno) e secondari (scoli e canali di bonifica).

In particolare, per lo scavalco del fiume Reno, come già descritto nel cap. 5, è previsto un viadotto di lunghezza complessiva 620 m, costituito da nove campate, con le campate maggiori di luce 80 m e 100 m che consentono di scavalcare gli argini esistenti e di ubicare le pile in aree poste ad opportuna distanza dai piedi degli argini.

Il tracciato intercetta anche la rete minore di bonifica per cui è stato necessario mantenere i collegamenti attraverso il corpo stradale tramite ponti e canne di dimensione adeguate. In questo caso si prevedono:

- N. 2 Tombini scatolari su scolo Tampellina - Lxh = 4.5m x3.0m
- Prolungamento ponte esistente su Scolo Tampellina
- Ponte su fossa Marina – Luce = 33.8 m
- Ponte su scolo Mantovana – Luce = 23.16 m
- Tombino scatolare su scolo Ca' Bruciata – Lxh = 3.0m x3.0m
- Tombino scatolare su scolo Burioni Lama e deviazione del canale - Lxh = 3.0m x 3.0m
- Ponte su scolo Buoncambietto – Luce = 20.0 m
- Ponte su scolo Buoncambo – Luce = 17.13 m
- Ponte su scolo Galvino – Luce = 18.12 m
- Tombino scatolare su scolo Pioppara - Lxh = 3.0m x 3.0m
- Tombino scatolare su scolo Parata - Lxh = 3.0m x3.0m
- Tombino scatolare su scolo Travasona - Lxh = 2.0m x 2.0 m

oltre a tombinature a sezione circolare, aventi diametro di m 0,80, m 1,00 e m 1,50, in funzione delle caratteristiche idrauliche e geometriche dei fossi e scoline interferiti.



Fig. n. 3: Stralcio interferenze del tracciato di progetto con la rete idrografica superficiale

Gli ambiti territoriali di competenza per il rilascio delle autorizzazioni ai fini idraulici sono:

- per l'**attraversamento del Fiume Reno**: Servizio Area Reno e Po di Volano (ex STB Reno): l'ambito territoriale in cui opera il S.T.B. Reno è stato definito dalla determinazione del Direttore Generale Ambiente e Difesa del Suolo e della Costa del 25 novembre 2003, n. 16155 e comprende quasi tutta la provincia di Bologna, la parte occidentale della provincia di Ravenna e una piccola parte delle provincie di Modena, Ferrara. I corsi d'acqua interessati sono: **Reno**, Setta, Samoggia, Idice, Sillaro, Santerno, Senio.
- Per gli **attraversamenti della rete di bonifica in sinistra Reno**: Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara, ente di diritto pubblico, istituito dalla Regione Emilia Romagna, con la L.R. 24 aprile 2009 n. 5. Il comprensorio geografico-idraulico del Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara comprende tutto il territorio della Provincia di Ferrara, oltre ad aree di modesta estensione nelle Province di Modena, Bologna, Ravenna; esso viene scolato meccanicamente attraverso una fitta rete di canali, per uno sviluppo lineare di ben 508 km di canali esclusivamente di scolo e di 3.162 km di canali ad uso

Relazione Generale

promiscuo (scolo e irrigazione). Ogni interferenza (ponti, scarichi, recinzioni, ecc...) tra la rete idraulica anzidetta (di proprietà demaniale) e le proprietà di terzi, deve essere regolato da apposita Concessione o Licenza rilasciata dal Consorzio, nell'ambito di un rapporto privatistico con il richiedente, come disciplinato dal "Regolamento per il rilascio di concessioni e Licenze" adottato con Deliberazione del Consiglio di Amministrazione n. 21 del 28 settembre 2011.

- Per gli **attraversamenti della rete di bonifica in destra Reno**: Consorzio di Bonifica della Romagna Occidentale, ente di diritto pubblico, titolare di una funzione pubblica conferita dalla legge. La normativa fondamentale in materia di bonifica è quella contenuta nel R.D. 13 febbraio 1933, n. 215 e, per il territorio della Regione Emilia-Romagna, nelle LL.RR. 2 agosto 1984, n.42, 24 aprile 2009, n.5, 12 febbraio 2010, n.5, e 6 luglio 2012, n.7.

Per quanto riguarda la pianificazione di bacino, è attualmente vigente il Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico del Fiume Reno, Idice-Savena, Sillaro e Santerno, che disciplina in particolare:

- Le opere consentite all'interno delle fasce di pertinenza fluviale (art. 18 delle NTA)
- Gli attraversamenti (art. 22 delle NTA)

Con la legge 152/2006 il territorio dell'Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Reno è stato ricompreso all'interno del più ampio Distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale, e, come Unit of Management (UoM - Unità di Gestione-ambito territoriale di riferimento), l'AdB Reno ha partecipato al Piano di Gestione del Rischio da Alluvioni (PGRA), un nuovo strumento di pianificazione relativo alla valutazione e gestione del rischio di alluvioni, previsto dalla Direttiva 2007/60/CE (Direttiva Alluvioni), e recepita nell'ordinamento italiano con il D.Lgs. 49/2010. Con la legge 221 del 28/12/2015 (collegato ambientale alla Legge di Stabilità 2016), unitamente alle AdB Regionali Romagnoli e Marecchia-Conca, è stato inserito nel Distretto Padano, ed è in fase di avvalimento.

Venerdì 17 febbraio 2017 (con la pubblicazione nella G.U.R.I. n. 27 del 2 febbraio 2017) entra in vigore il D.M. 25 ottobre 2016 che sopprime le Autorità di bacino nazionali, interregionali e regionali e disciplina l'attribuzione e il trasferimento del personale e delle risorse strumentali e finanziarie alle Autorità di bacino distrettuali.

Nel caso specifico, la soppressa Autorità di bacino interregionale del fiume Reno è confluita nell'Autorità di bacino distrettuale del Fiume del Po.

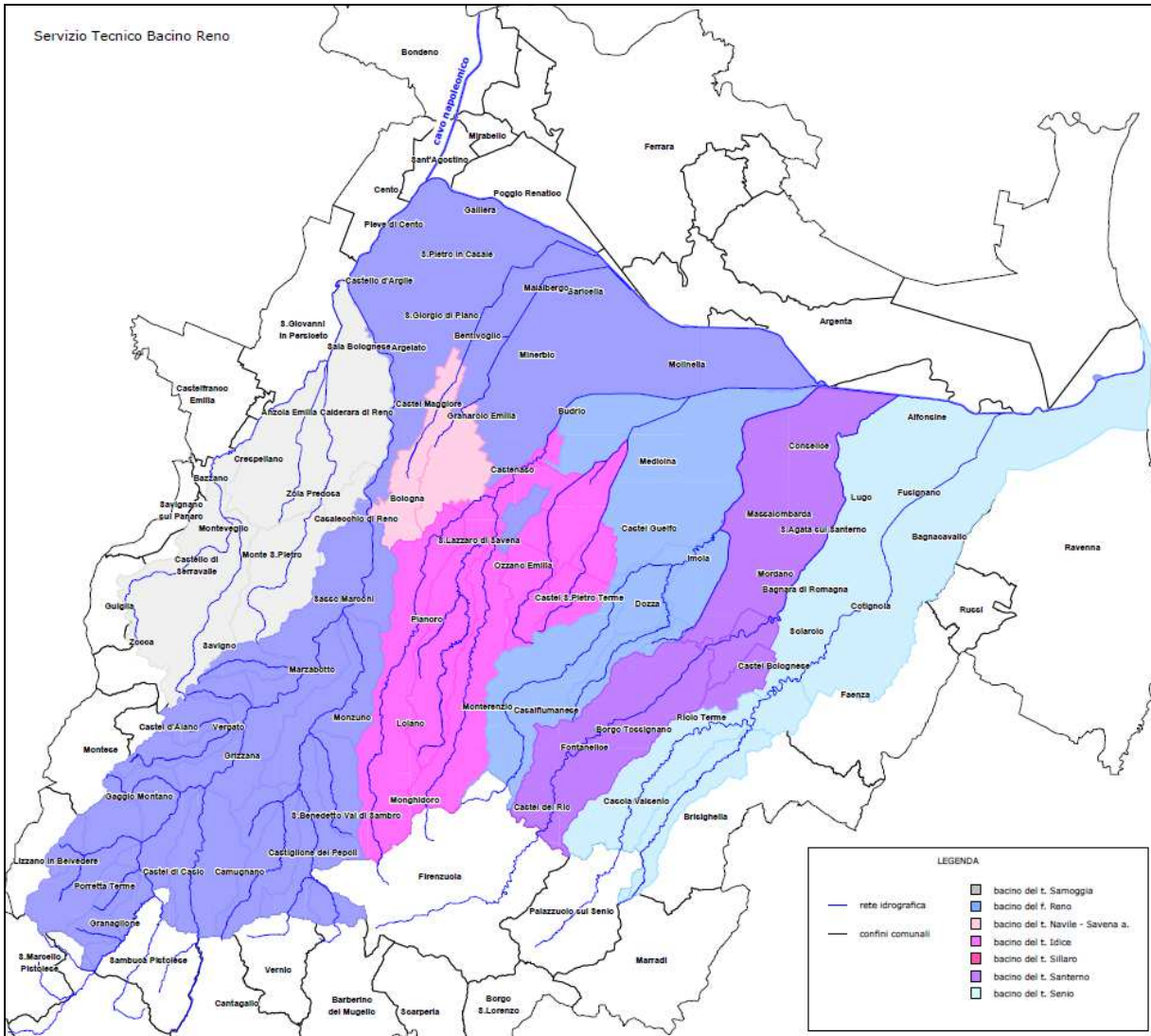





Fig. n. 4: Ambito STB Reno

Scenari di Pericolosità

-  P3 – H (Alluvioni frequenti; tempo di ritorno tra 20 e 50 anni - elevata probabilità)
-  P2 – M (Alluvioni poco frequenti; tempo di ritorno tra 100 e 200 anni - media probabilità)
-  P1 – L (Scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi)

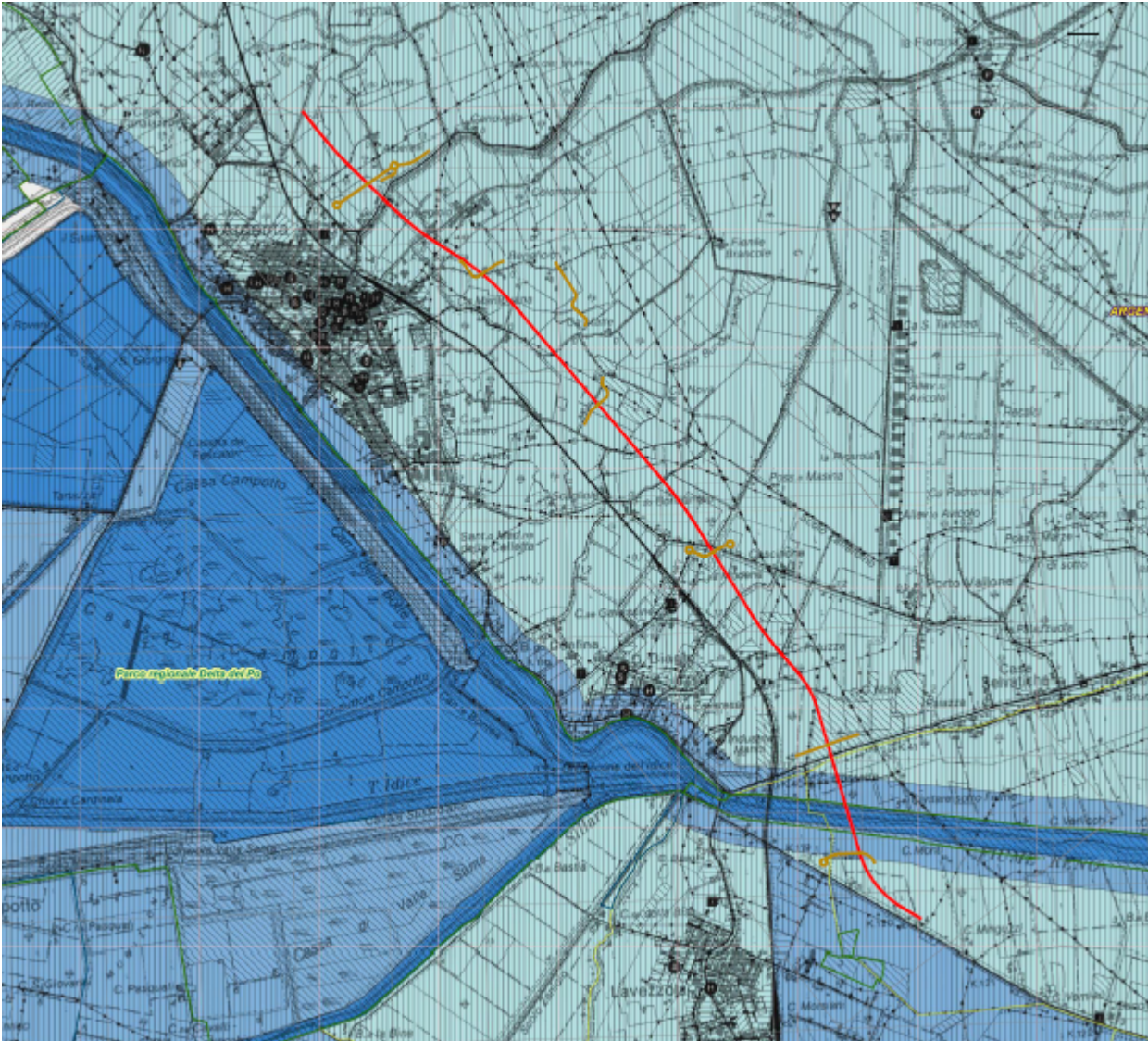


Fig. n.5: Stralcio PGRA

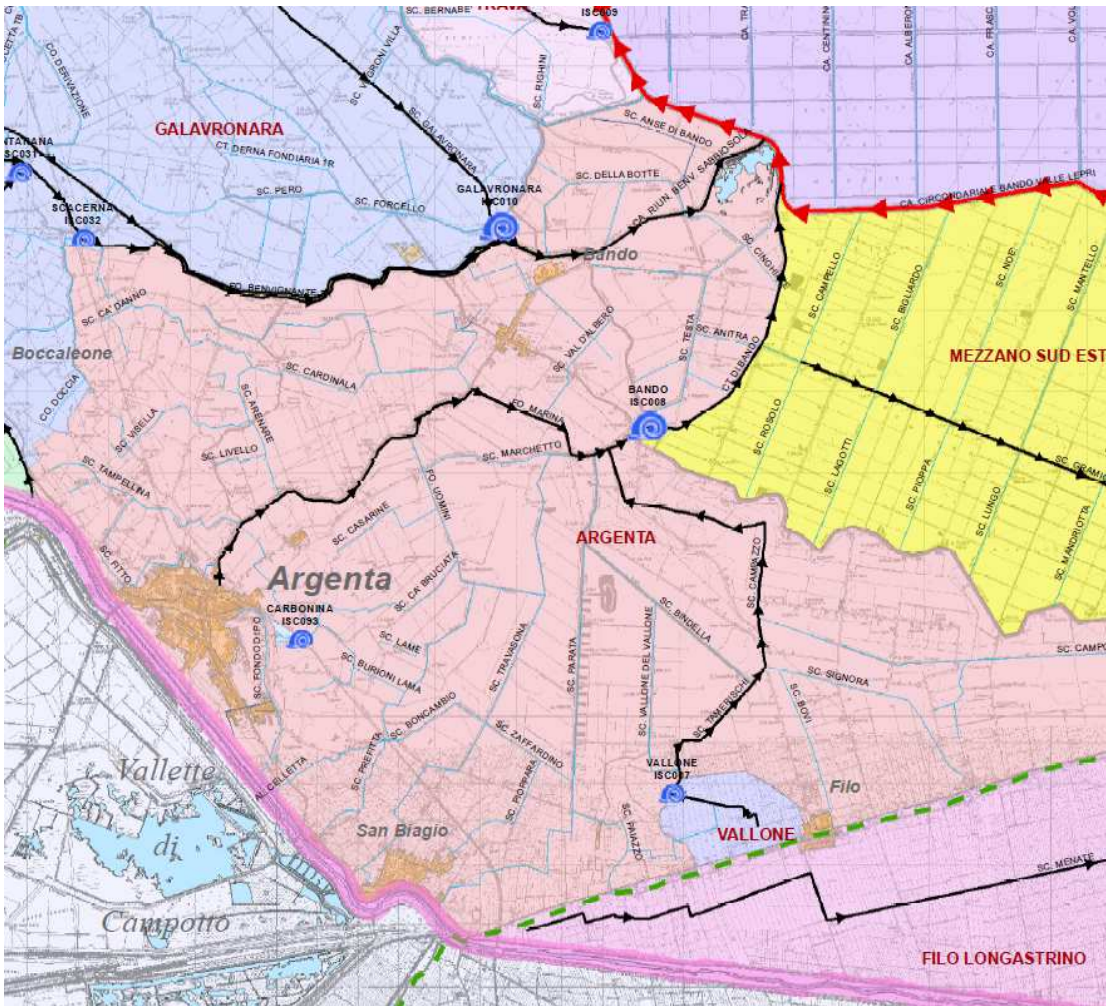


Fig. n. 6: Ambito C.d.B. Pianura Ferrara

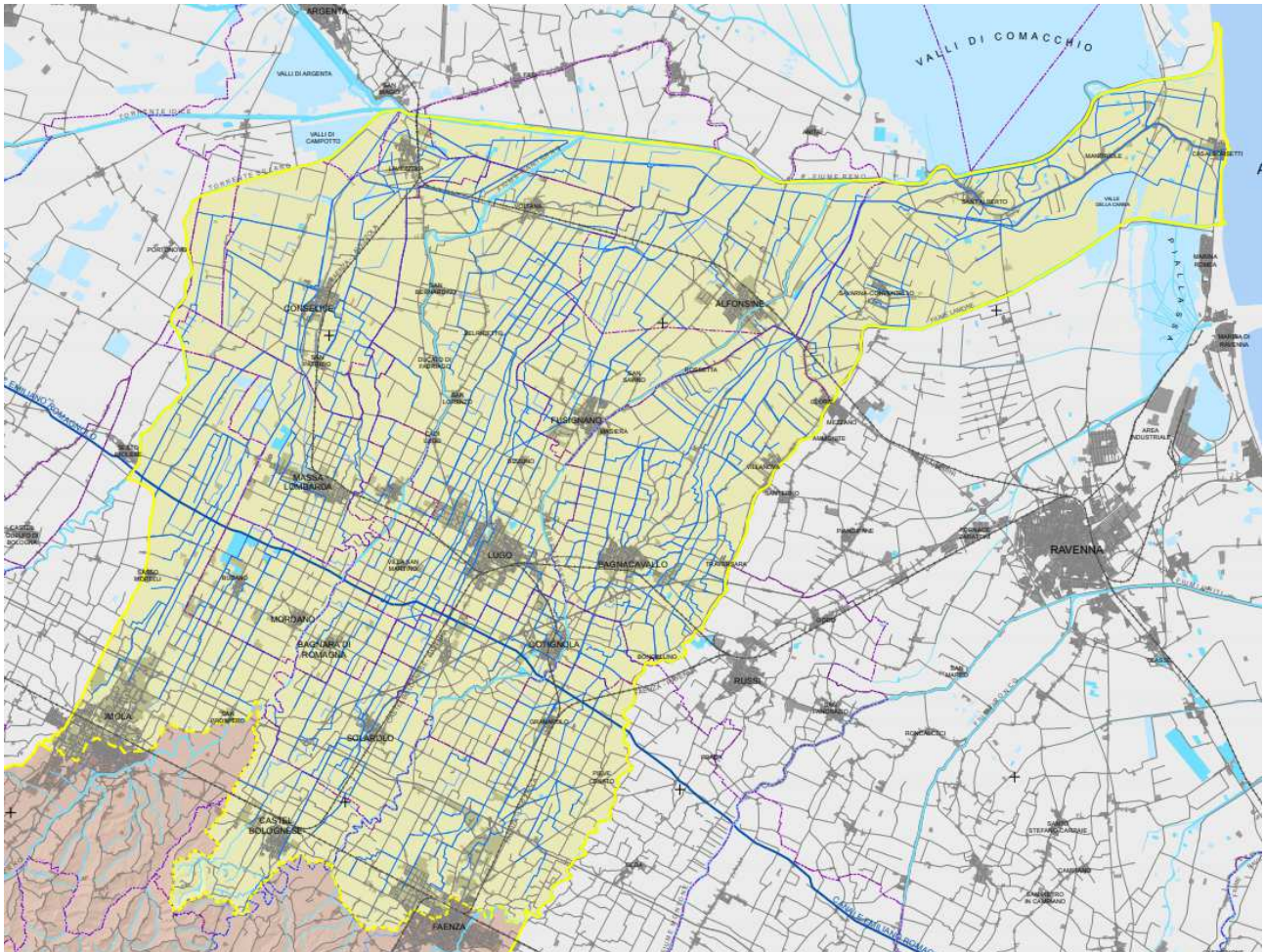


Fig. n. 7: Ambito C.d.B. della Romagna Occidentale

6 GEOLOGIA

La successione sedimentaria che caratterizza l'area in esame è associata alla sequenza post-evaporitica del margine padano-adriatico. Nell'area in questione affiorano depositi olocenici raggruppati nel Supersistema Emiliano-Romagnolo, suddiviso a sua volta in Sintema Emiliano-Romagnolo inferiore e Sintema Emiliano-Romagnolo superiore a seconda della litologia predominante. Il Supersistema Emiliano-Romagnolo si contraddistingue per i depositi quaternari di origine continentale e che si caratterizzano per la generale progradazione del sistema deposizionale alluvionale da SO verso NE con il conseguente arretramento dei depositi deltizi e marini. In questo avanzamento verso mare, il Sintema Emiliano-Romagnolo inferiore si caratterizza per facies fluvio-deltizie costituite in gran parte da sabbie padane; il Sintema Emiliano-Romagnolo superiore si differenzia per facies fluviali di conoide e di piana alluvionale di provenienza appenninica. In generale, i depositi rappresentano il prodotto del riempimento del bacino padano in concomitanza con il sollevamento del margine appenninico e lo spostamento verso NE dei sistemi deposizionali appenninici.

Il Sintema Emiliano Romagnolo inferiore, presente in zona in profondità, è costituito da alternanze cicliche di depositi fini e depositi grossolani con una organizzazione di tipo coarsening-upward (facies fluvio-deltizie e di piattaforma del sistema padano). Lo spessore varia da circa 130 metri a 80 metri. Cronologicamente, l'unità è fatta rientrare nel Pleistocene medio (400-650.000 anni).

Il Sintema Emiliano Romagnolo superiore è costituito da depositi di piana deltizia ed, in parte, di piana alluvionale con alternanza tra depositi di ambiente deltizio, marino e continentale. Nel sottosuolo appare con sovrapposizione di cicli sedimentari potenti anche 60-100 metri con organizzazione tipo coarsening upward e fining-upward/coarsening upward. Il ciclo più recente è costituito da associazioni di facies trasgressive e, in parte, da quelle regressive successive. Lo spessore del Sintema ER superiore è variabile da circa 300 m a meno di 200 metri in corrispondenza dell'asse Argenta-Marrara. L'età è attribuita al Pleistocene medio (400-430.000 anni).

I tre cicli sedimentari più superficiali (e più recenti) e ben riconosciuti nel sottosuolo della pianura romagnola, sono stati denominati Subsintema di Bazzano, Subsintema di Villa Verucchio e Subsintema di Ravenna. Di questi, l'ultimo è caratterizzato da depositi limoso-sabbiosi ed argillosi della piana deltizia del F. Po. I depositi basali sono costituiti da argille e limi con abbondante sostanza organica che testimoniano lo sviluppo di ambienti di palude e laguna della piana deltizia e costiera. All'interno di questi corpi sono presenti corpi lenticolari di sabbie e limi spessi fino a una decina di metri dovute a riempimento di canali distributori e a complessi di delta minore. Il subsintema ha uno spessore intorno ai 25 metri e un'età compresa tra i 14.000 anni e l'attuale. Verso sud-est e nel quadrante orientale sono presenti sottili livelli di limi e sabbia fine-media fossiliferi che indicano la presenza di lagune e paludi salmastre associate a spiagge o foci fluviali, a testimonianza della massima ingressione marina.

I terreni compresi nel territorio di indagine sono attribuibili a un ambiente di formazione tipicamente deltizio (F. Po). Trattasi di alternanze di limi argillosi e sabbie in banchi di spessore estremamente variabile e livelli di

torba rinvenibili frammisti ai litotipi precedenti a diversa profondità. I litotipi di ambiente deltizio-fine, costituiti in prevalenza da limi argillosi alternati a intervalli più incoerenti o coesivi, sono contraddistinti nei primi metri da una granulometria rappresentata da limi argillosi, a volte sabbiosi, con una consistenza estremamente bassa, specie in corrispondenza dei livelli con contenuto organico/torboso. Livelli torbosi si segnalano per una potenza variabile fino a 5 metri tra i 5 e i 10 metri di profondità. In profondità, la consistenza è influenzata dalla presenza di materiale organico e da eventuali intercalazioni di sabbie o argille. Ad una profondità intermedia (intorno ai 10 metri) e più profonda (20-30 metri) sono rinvenibili sabbie medio-fini debolmente limose, generalmente con un grado di consistenza/addensamento variabile e attribuibili ad un ambiente deltizio-sabbioso.

Al fine di definire alla scala di progetto la geologia del sottosuolo, tra il 2017 e il 2018 è stata condotta una campagna di indagini geognostiche finalizzata ad implementare le informazioni già acquisite in Fase di Progetto Preliminare. La campagna d'indagine, condotta all'interno del Progetto Definitivo, ha previsto:

- ✓ N.26 sondaggi a carotaggio continuo spinti fino alla profondità di - 45.0 m dal p.c.;
- ✓ Esecuzione di prove penetrometriche in foro di sondaggio (SPT);
- ✓ Prelievo di campioni indisturbati e rimaneggiati;
- ✓ Installazione di piezometri a tubo aperto e di casagrande;
- ✓ Esecuzione di n. 14 prove geofisiche in foro (Down-Hole);
- ✓ N. 28 prove penetrometriche statiche con piezocono CPTU e n. 3 prove penetrometriche statiche con piezocono e sonda sismica S-CPTU
- ✓ N. 5 indagini sismiche di superficie (tomografia sismica a rifrazione)
- ✓ N. 12 indagini di rumore sismico a stazione singola HVSR
- ✓ N. 25 pozzetti esplorativi

Sui campioni prelevati sono state effettuate delle prove di laboratorio terre: granulometrie, prove di taglio (diretto e triassiale), limiti di Atterberg, prove edometriche etc., i cui i risultati hanno permesso la caratterizzazione geotecnica del sito d'interesse.

Inoltre su alcuni campioni sono state condotte le analisi chimiche per la valutazione dello stato ambientale del sito. Questo permetterà l'eventuale utilizzo del terreno escavato come sottoprodotto o come rifiuto.

7 GEOTECNICA

Come descritto nel paragrafo 6, i terreni in esame sono riconducibili all'ambiente deposizionale di piana deltizia, originatasi in seguito alla sedimentazione dei materiali trasportati dalle acque dei fiumi che attraversavano l'attuale Pianura Padana. I depositi che ne sono derivati sono, quindi, costituiti dall'alternanza di limi argillosi e sabbie in banchi di spessore estremamente variabile e livelli di torba rinvenibili frammisti ai litotipi precedenti a diversa profondità.

Più in particolare, il tracciato in progetto va ad interessare, negli strati più superficiali, terreni costituiti da depositi limo-argillosi organici di bassa consistenza, intercalati dalla presenza di lenti di limi inorganici caratterizzati da percentuali variabili di sabbia e argilla. Lungo tutto il tracciato, entro i primi 10 m di profondità si rinvencono, inoltre, strati di torbe con spessori variabili da 1,5 m fino anche a 8 m. Negli strati profondi attorno ai 30 m di profondità, infine, è stato rilevato un livello di circa 5 m di sabbia limosa. La falda è stata rinvenuta in prossimità del piano campagna.

Il tracciato prevede lungo l'asse principale rilevati di altezza massima fino a 11 m in corrispondenza di opere di scavalco stradali ed idrauliche. Inoltre, sono previste diverse opere di attraversamento stradale su fondazioni profonde ed opere di attraversamento idraulico su fondazioni sia dirette sia profonde.

Le problematiche geotecniche riguardano prevalentemente il manifestarsi e lo sviluppo nel tempo dei cedimenti al di sotto dei rilevati, dovuti alla consolidazione primaria ed agli effetti viscosi a lungo termine.

Il rinvenimento di strati torbosi ed organici nei livelli più superficiali si è manifestato anche nelle inversioni dei profili di velocità delle onde di taglio, desunti dalle prove sismiche in foro tipo Down-Hole. Tali evidenze, nell'ottica di definire le azioni sismiche di progetto, hanno portato alla determinazione delle accelerazioni massime in superficie attraverso l'esecuzione di analisi di risposta sismica locale con il metodo lineare-equivalente. Infatti, in accordo con le prescrizioni delle NTC-18 di cui al §3.2.2, in caso di terreni non classificabili nelle categorie di sottosuolo ovvero non caratterizzati da un progressivo miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità, si rende necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale.

Infine, sempre dal punto di vista delle problematiche di geotecnica sismica, data la presenza di livelli limo-sabbiosi negli strati più superficiali, le soluzioni progettuali previste hanno tenuto in conto anche la mitigazione del rischio di liquefazione. In tale senso, sono previsti interventi di rinforzo del terreno mediante esecuzione di colonne di ghiaia, da eseguire con il metodo della vibro-sostituzione in corrispondenza delle opere d'arte e dei rilevati.

8 IL PROGETTO STRADALE

8.1 IL TRACCIATO

L'intervento di progetto, oggetto della presente relazione, eredita le scelte progettuali di tracciato e di impostazione progettuale della precedente versione di progetto, la quale aveva ottenuto i pareri autorizzativi da parte degli organi di competenza (anni 2006-2008). Pertanto l'asse stradale si inserisce nel corridoio individuato dal Progetto Preliminare, per il quale si sono rese necessarie alcune modifiche, non sostanziali, relative essenzialmente al rispetto della Normativa Tecnica stradale.

L'intervento di progetto si classifica come una strada extraurbana secondaria riferibile alla categoria C1 del DM 05/11/2001: esso ha inizio immediatamente a ridosso del Comune di Argenta, in prossimità della Strada Provinciale per Portomaggiore, con la realizzazione di uno svincolo a livelli sfalsati attraverso il quale si realizza il collegamento con le vie di penetrazione per la città, oltre alla continuità con l'esistente tracciato della S.S. 16. Dopo un tragitto di circa 8 km attraversando i territori dei Comuni di Argenta ed Alfonsine, il tracciato termina nuovamente sulla medesima S.S. 16 esistente, alla progressiva chilometrica 120+500 circa, in prossimità dell'abitato di Lavezzola, ove è già stato predisposto da ANAS e Provincia di Ravenna un successivo lotto in variante, sino al km 147+420. Si sottolinea nel tratto sotteso dall'intervento la realizzazione di un'opera d'arte importante quale il Viadotto sul Fiume Reno, di 10 campate per una lunghezza complessiva pari a 680 m, ed una struttura mista in acciaio e calcestruzzo.

Il tracciamento ha origine a progressiva 6+500 in prosecuzione con lo Stralcio 2 di recente realizzazione; l'intervento di progetto inizia a progressiva 6+979.50 prevedendo un adeguamento della sede esistente per la realizzazione della manovra di uscita dello svincolo iniziale mentre la fine dell'intervento si localizza alla progressiva 15+223 circa con un adeguamento del sedime della S.S.16 esistente. Il tracciato planimetrico è costituito da lunghi rettilinei raccordati da curve di ampio raggio, mai inferiore al minimo di 800 metri; esso è sostanzialmente su nuova sede, poiché l'intensa urbanizzazione sviluppatasi lungo la statale ha sconsigliato, sotto il profilo tecnico-economico, l'adeguamento del sedime esistente; tale soluzione, già assunta ancor prima nell'originario progetto di massima, potrà contribuire al miglioramento della qualità della vita dei residenti dei centri abitati, attualmente attraversati dal rilevante traffico di scorrimento.

Gli svincoli a livelli sfalsati nell'abitato di Argenta e a fine lotto, oltre a ridurre la probabilità di incidenti rispetto ad intersezioni a raso (rotatorie), consentono un collegamento ottimale tra la nuova variante e la viabilità minore, tale da consentire alle economie locali, oltre che ai residenti, di usufruire dei vantaggi offerti dalla realizzazione del nuovo tracciato. Si evidenzia che il tracciamento dell'asse principale e lo svincolo di fine intervento sono compatibili con il P.P. del 2° Stralcio – "Variante di Alfonsine" (che prevede il futuro asse della statale in affiancamento al sedime esistente). Ciò tuttavia tale allineamento rende necessario il mantenimento in esercizio di un tratto di viabilità esistente per garantire gli accessi privati esistenti, con una

manovra di "torna indietro" o meglio la realizzazione di un "cul de sac" dopo l'ultimo accesso, zebrando e/o ripristinando a verde il tratto di statale S.S. 16 interdetto (a causa di assenza di visibilità).

Nelle more degli incontri tenuti con il territorio è stato richiesto dal Comune di Argenta di prevedere un ulteriore svincolo a livelli sfalsati in corrispondenza dell'agglomerato urbano afferente la località denominata "San Biagio". Anas si è fatta carico di tale richiesta e sia al fine di contenere il consumo di suolo sia per non incorrere in criticità dell'iter autorizzativo (considerate le procedure già effettuate) si è ritenuto opportuno anche ai fini funzionali e trasportistici potenziare l'attraversamento già previsto in cavalcavia nella precedente versione progettuale della Viabilità comunale delle Cascine. In tal modo è stato possibile inserire n.4 rampe di svincolo e n.2 rotonde per permettere le manovre nelle diverse direzioni.

Tornando all'asta principale dal punto di vista altimetrico non sussistono criticità date le pendenze molto blande. Il corpo stradale, eccezion fatta per le zone ove interseca la strada comunale Via Patuzza ed il fiume Reno, corre molto basso sul piano campagna, per cui l'impatto sull'ambiente circostante sarà limitato. Le scarpate, sagomate con pendenza 2/3, verranno seminate e piantumate con essenze erbose autoctone al fine di assicurare il continuum rurale e paesaggistico. Ragioni geotecniche hanno consigliato di adottare rilevati di altezza non superiore a 8 metri, a ridosso delle spalle dei quattro viadotti principali; di conseguenza l'estesa complessiva delle tratte di nastro stradale avente un corpo mediamente alto sarà limitata e rende possibile limitare l'effetto barriera sul paesaggio circostante. In definitiva l'intervento di progetto prevede un'estesa di tracciato di circa 8,2 km nei quali si sono inserite le seguenti intersezioni a livelli sfalsati:

- ✓ Svincolo di Via del Fitto (inizio intervento) - prg. 7+300
- ✓ Svincolo di S. Biagio (in prossimità della omonima località) - prg. 11+620
- ✓ Svincolo con S.S.16 esistente (fine intervento) - prg. 14+450

In sintesi si elencano di seguito le opere d'arte principali previste nell'intervento:

- ✓ Viadotto sul fiume "Reno" (lunghezza 680 m)
- ✓ n.5 Ponti sul reticolo idrografico (lunghezza variabile da 15 a 25 m)
- ✓ n.4 Cavalcavia tecnologia "Reinventata" (lunghezza variabile da 40 a 80 m)
- ✓ n.3 Sottovia stradali
- ✓ n.7 tombini idraulici

Si riportano nell'immagine seguente l'inquadramento dell'intervento su fotopiano (fig.7).

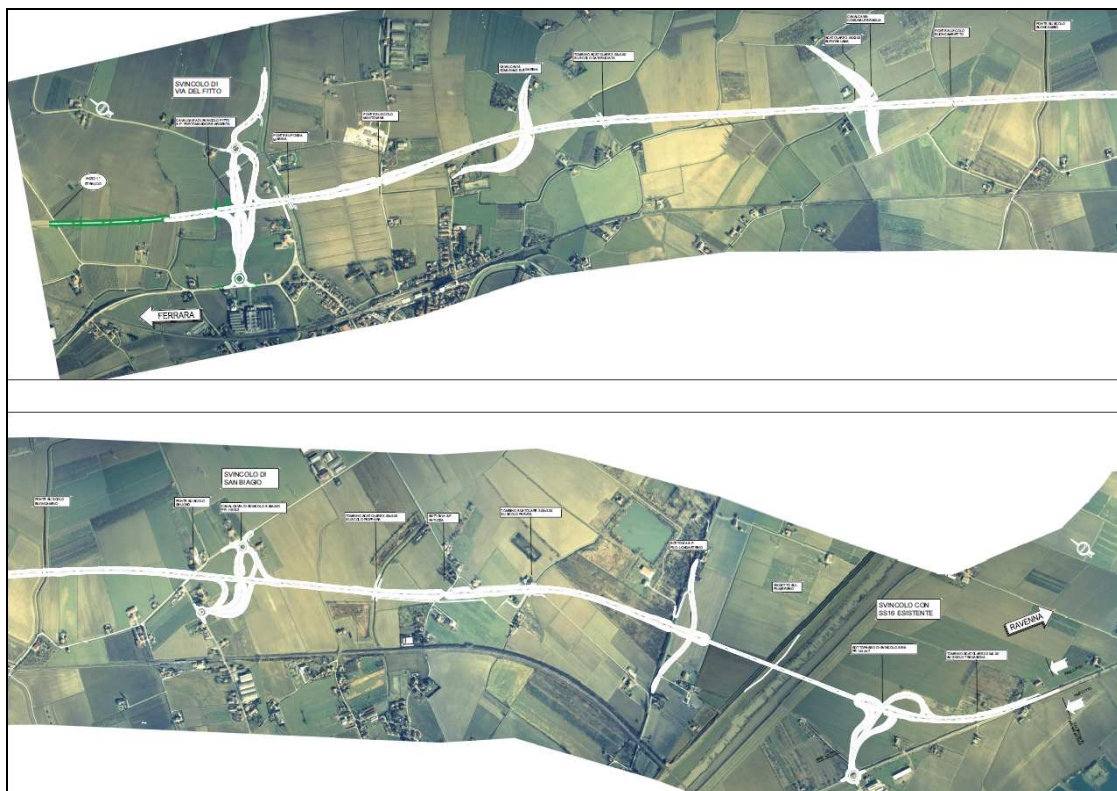


Fig. n.7: Stralcio PGRA

Nello specifico del tracciato stradale, la nuova infrastruttura ha origine in corrispondenza del km 7+000 sul sedime recentemente realizzato che attualmente termina con una rotonda di interconnessione con il Comune di Argenta. In tale punto si localizza il primo svincolo con il Comune di Argenta, nella stessa configurazione della precedente versione progettuale.

La nuova intersezione a livelli sfalsati rende necessario l'adeguamento del lato destro dell'infrastruttura recentemente realizzata (secondo le progressive crescenti), per allargare la piattaforma pavimentata e prevedere la realizzazione della rampa di uscita in direzione Argenta; inoltre sarà da prevedere la demolizione e ripristino a verde della rotonda sottostante l'opera di attraversamento in cavalcavia.

Il territorio attraversato presenta numerosi canali ed aste idrauliche indispensabili per l'irrigazione dei fondi agricoli. L'asse principale, in leggero rilevato rispetto al piano campagna, in corrispondenza dell'interferenza con tali canali o fossi, presenta un modesto innalzamento della livelletta tale da permettere la realizzazione di opere d'arte, viadotti di luce modesta, per lo scavalco in conformità con le risultanze delle verifiche idrologiche con piena duecentennale. Esempi sono il Ponte su Fossa Marina e il Ponte su Scolo Mantovana; si sottolinea come per quest'ultimo sia stata ottimizzata la livelletta, innalzandola localmente in corrispondenza della viabilità comunale in fregio al canale idrico dell'altezza minima tale da consentire il franco libero al fine di garantire la continuità della stessa viabilità sottostante. Tale modifica rispetto alla precedente versione progettuale, ha consentito di eliminare il sistema di ricucitura della viabilità comunale Correggiolo, che presentava problemi idraulici all'innesto con Via di Portomaggiore.

Superato il canale "Scolo Mantovana" il tracciato in rilevato facilita in prossimità del km 8+550 l'attraversamento della strada comunale "Bulgarina" tramite cavalcavia sopra l'asse principale.

Successivamente si registrano gli attraversamenti a mezzo di ponte dello "scolo Cà Bruciata" alla progressiva 8+900 circa e mediante un tombino scatolare per lo scolo "Burioni Lama" alla progressiva 9+900; è stata garantita la continuità dell'interferita strada Comunale della "Braglia" tramite inserimento di un altro cavalcavia, che rende necessaria inoltre la deviazione del canale nello spazio libero prima della spalla dell'opera. Sono inoltre previsti altri n.3 ponti di lunghezza paria a circa 20 metri al fine di attraversare gli scoli "Buoncambietto", "Buoncambio" e "Galvino". La livelletta in tale tratto presenta un rilevato di altezza circa 3,00 m dal piano campagna, derivante dalle risultanze delle verifiche idrauliche e strutturali per l'opera. E' stato predisposto, dopo specifica richiesta del Comune di Argenta, l'inserimento di uno svincolo intermedio a servizio dell'abitato di San Biagio, posto tra inizio intervento e prima dell'attraversamento del Fiume Reno.

Alla progressiva 11+500 si registra l'intersezione dell'asse con la "strada comunale Cascine", per la quale la precedente versione progettuale prevedeva un'opera di scavalco in cavalcavia; pertanto la soluzione meno impattante anche dal punto di vista ambientale si è rivelata prevedere, in fregio all'attraversamento in cavalcavia di "Via Cascine", la realizzazione di dispositivi per l'ingresso e l'uscita da entrambi i lati, che si connettono con la rete locale esistente tramite delle piccole rotonde.

In tal senso è stato pertanto possibile potenziare un'opera di scavalco di una viabilità comunale, ottenendo un'intersezione completa nelle diverse direzioni e conforme per tutte le rampe a quanto prescritto dal DM 2006 relativamente ad uno svincolo a livelli sfalsati. Sulla viabilità esistente la realizzazione di n.2 rotonde a quota del pavimentato esistente permette di svoltare in tutte le direzioni possibili, garantendo all'utenza del quartiere di San Biagio un collegamento diretto e rapido per le diverse località. Superata così tale area di svincolo, si sottolinea come la precedente versione progettuale presentava un rilevato piuttosto alto per via dello scavalco ripetuto delle viabilità comunali e relativi fossi idraulici presenti a mezzo di ponti. Negli incontri tenuti il Comune di Argenta ha richiesto per tale tratto di limitare il più possibile il terrapieno proprio della nuova infrastruttura di progetto, in quanto già presente un alto rilevato del sedime ferroviario. Anas si è fatta carico di tale criticità, proponendo dapprima un tracciato ad altezza del piano campagna che avrebbe comportato l'interruzione della Strada Provinciale "Patuzza", successivamente un sistema di ricucitura della viabilità locale interferita attraverso la previsione di un sottovia scatolare sul sedime della viabilità provinciale. Tale soluzione progettuale presenta un abbassamento della livelletta rispetto alla precedente versione progettuale di circa 1,50 m, contenendo il rilevato ad una altezza di circa 5 m dal piano campagna. Anas ha studiato anche la soluzione di prevedere un tratto di viadotto che tuttavia comporta sia un nuovo innalzamento della livelletta (per via dell'opera strutturale piuttosto importante), un impatto maggiore rispetto ad un rilevato rinverdito e per quanto possibile schermato, oltre alle fondazioni con impatti sul livello della falda e un ingente incremento della spesa per l'opera. Tuttavia nell'incontro tenuto in data 31.01.2018 presso la sede della Regione Emilia Romagna i tecnici e rappresentanti del Comune di Argenta si sono mostrati soddisfatti delle soluzioni presentate e delle attenzioni dedicate da parte di Anas alle richieste da loro avanzate, condividendo a pieno la soluzione progettuale del presente progetto definitivo.

Relazione Generale

L'asta principale, prima del tratto di approccio al fiume Reno (per il quale è prevista un'importante opera di scavalco), presenta un abbassamento della livelletta rispetto alla precedente versione progettuale, in quanto per risolvere l'interferenza con la viabilità provinciale "Filo-Longastrino" alla prg. 13+500 si è ragionevolmente ottimizzata la posizione del sottovia previsto in progetto. Difatti, rispetto al progetto preliminare, è stata scongiurata l'ipotesi critica del profilo altimetrico (a "corda molla") per la provinciale, di cui si era previsto uno scavo sul sedime esistente della viabilità di circa 2,00 m e di conseguenza la necessità di impianti di sollevamento all'interno del nuovo sottovia di progetto. Senza contare gli ovvi disagi alla circolazione dovuta ad una difficile fasizzazione del traffico sul sedime esistente, oltre alla vulnerabilità dell'opera in sottopasso a problemi di natura idraulica. Stante quanto suddetto la presente versione progettuale prevede lo spostamento dell'opera fuori dalla sede esistente della provinciale dal lato verso il fiume Reno, in cui l'asse principale deve necessariamente alzarsi di quota, mantenendo così per la deviazione della provinciale la stessa quota di progetto dell'esistente. Il progetto definitivo prevede così l'opera di scavalco del fiume Reno con un viadotto con struttura mista acciaio-calcestruzzo, di lunghezza totale 680 m e campata centrale di attraversamento dell'alveo di 100 m: l'opera è stata ridotta sensibilmente rispetto alla precedente versione progettuale che prevedeva inoltre una livelletta a raso con gli argini. Particolare attenzione è stata rivolta alle indicazioni del Consorzio di Bonifica della Pianura di Ferrara (per gli scoli minori) e in particolare per l'attraversamento del fiume Reno si è fatto riferimento agli ex Servizi tecnici di Bacino, tuttora denominati "Area Reno e Po di Volano" – Ufficio difesa del suolo (Regione Emilia Romagna), come riportato di seguito.

Il tratto finale prevede il raccordo della nuova infrastruttura al sedime esistente della S.S.16 Adriatica, di cui inoltre la realizzazione di uno svincolo a livelli sfalsati: rispetto al progetto preliminare è stato ridotto il consumo di suolo dell'intersezione, ottimizzando la conformazione dello svincolo e prevedendo l'opera di scavalco con un sottovia scatolare. L'ingombro planimetrico è stato notevolmente ridotto ed è stato eliminato anche il tratto di viadotto per la prima rampa in uscita previo abbassamento della livelletta. Si evidenzia infine che sia il tratto finale dell'infrastruttura che l'intero svincolo sono compatibili con il P.P. 2° Stralcio - Variante di Alfonsine (che prevede il futuro asse della statale in affiancamento al sedime esistente). Dopo uno sviluppo di circa 8 km, la fine dell'intervento del presente progetto definitivo è localizzata alla prg. 15+200 circa, raccordando l'infrastruttura al sedime esistente della S.S.16 e garantendo gli accessi diretti ai fondi e insediamenti antropici presenti (ove non possibile a mezzo di viabilità di ricucitura al piede del rilevato).

Dal punto di vista normativo i tracciati stradali sono perfettamente conformi ai dettami del DM 2001, altimetricamente le livellette non presentano alcuna criticità, registrando un innalzamento di quota elevato soltanto in corrispondenza del viadotto necessario all'attraversamento del fiume Reno; i raggi minimi di raccordo delle livellette sono stati assunti 4.500 metri per le zone concave e 7.450 metri per quelli convessi.

Il corpo stradale, eccezion fatta per modesti tratti di approccio alle opere d'arte, corre molto basso sul piano campagna, per cui l'impatto sull'ambiente circostante sarà limitato.

Le scarpate, sagomate con pendenza 2/3, verranno seminate e piantumate con essenze erbose autoctone al fine di assicurare il continuum rurale e paesaggistico.

Relazione Generale

Le numerose opere d'arte da realizzarsi lungo tutto il tracciato, per superare i frequenti fossi irrigui e consorziali caratteristici della pianura ferrarese, permetteranno alla fauna locale di ricercare i naturali paesaggi interpoderali.

Ragioni geotecniche hanno consigliato di adottare rilevati di altezza non superiore a 8 metri, a ridosso delle spalle dei quattro viadotti principali; di conseguenza l'estesa complessiva delle tratte di nastro stradale avente un corpo mediamente alto sarà limitata e rende possibile limitare l'effetto barriera sul paesaggio circostante.

8.2 PRINCIPALI DIFFERENZE TRA PP E PD

Le scelte di tracciato sono state effettuate in continuità con quanto previsto dal Progetto Preliminare; nello sviluppo del Progetto Definitivo si sono ottimizzate le scelte progettuali al fine di prevedere il completo rispetto della normativa tecnica stradale e le verifiche di carattere idraulico.

Per il confronto grafico tra Progetto Preliminare e Progetto Definitivo si faccia riferimento all'elaborato denominati "Planimetria di confronto tra progetto preliminare e progetto definitivo (T00IA00AMBPL01-02A).

- Svincolo iniziale di Via del Fitto: è previsto uno schema di svincolo analogo a quanto redatto nel Progetto Preliminare a meno della configurazione delle rampe di immissione ottimizzate come previsto dalla normativa cogente; rimane imprescindibile la demolizione della rotonda recentemente costruita e la realizzazione del cavalcavia di scavalco, la cui massima altezza sul piano campagna è rimasta invariata rispetto al Progetto Preliminare. Il consumo di suolo tra le due versioni è pressoché uguale con una riduzione dell'ingombro delle due rotonde di innesto che hanno visto, nel passaggio dal Preliminare al Definitivo, una diminuzione del diametro. Inoltre la presente versione progettuale evita l'interferenza con opere di regolazione idraulica dei canali presenti lato nord in fregio alla viabilità comunale Correggiolo.
- Nuovo svincolo di San Biagio: a differenza della precedente versione progettuale è stato previsto un ulteriore svincolo in località "San Biagio", sfruttando il cavalcavia già presente nel Progetto Preliminare e prevedendo l'innesto delle manovre di svolta su n.2 rotonde, lo svincolo, espressamente richiesto dal comune di Argenta, prevede un parziale incremento del consumo di suolo, mentre il carico dei flussi di traffico generati dal nuovo svincolo interesseranno, in modo limitato, solamente le aree servite del nucleo di San Biagio dallo svincolo stesso.
- Svincolo di fine lotto: per lo svincolo di fine intervento di raccordo con la SS 16, è stata mantenuta la soluzione del Progetto Preliminare con configurazione a trombetta rendendo il tracciato compatibile sia con il quello di progetto del 2° Stralcio - Variante di Alfonsine, che con l'adeguamento sul sedime esistente della strada statale 16 Adriatica. La soluzione studiata permette di ridurre sensibilmente la lunghezza del viadotto sul fiume Reno, eliminare il tratto di uscita dalla rampa - direzione Est - su opera d'arte (rampa di svincolo su viadotto) e ridurre sensibilmente l'ingombro della rotonda e del consumo di suolo.
- Interferenza con la SP 10 Filo-Longastrino: la modifica al tracciato della SP 10, rispetto alla soluzione del PP, in variante fuori sede per circa 400 metri, ha permesso di mantenere leggermente più bassa la livelletta del rilevato di approccio al viadotto Reno, utilizzando per il sottovia il punto in cui il rilevato avesse le altezze

giuste per la realizzazione dell'opera in sottovia. E' stata scongiurata l'ipotesi del progetto preliminare di un profilo altimetrico denominato a "corda molla" per la provinciale, di cui si era previsto uno scavo sul sedime esistente della viabilità di circa 2,00 m e di conseguenza la necessità di impianti di sollevamento all'interno del nuovo sottovia. La variante interessa aree a seminativo. Il tratto dismesso della SP 10 sarà riqualificato con sistemazione a verde.

- Viadotto Reno: Rispetto al progetto preliminare non ci sono state variazioni sostanziali del viadotto che possano generare eventuali nuove interferenze con l'area SIC/ZPS. Le principali modifiche infatti hanno riguardato la lunghezza del viadotto che nel progetto Definitivo è stata ridotta. Inoltre, sfruttando le pendenze, è stata prevista la raccolta e l'allontanamento oltre il viadotto, in entrambe le direzioni, delle acque di piattaforma. Infine, nel PP erano previste campate centrali con luce pari a 45 metri in acciaio e campate laterali con luce pari a circa 30 metri in c.a.p.. Nel PD, al fine di ridurre il numero di pile, si prevedono campate con luci pari a 60 m, 80 m e 100 m.
- Ponti: A differenza della precedente versione progettuale (impalcati in CAP) è stata prevista la realizzazione dei ponti in acciaio corten. La struttura in acciaio ha permesso di ridurre l'altezza degli impalcati garantendo una maggiore permeabilità dei ponti senza modifiche sostanziali della livelletta (concordata con consorzio di bonifica). L'acciaio corten inoltre permette di avere una migliore durabilità dell'opera ed un migliore inserimento ambientale con i toni caldi del color "ruggine" ed una linea più snella dei ponti stessi.
- Cavalcavia: piccole ottimizzazioni di tracciato per il miglioramento delle livellette delle rampe di approccio hanno riguardato i cavalcavia i quali sono stati previsti in acciaio corten e configurazione innovativa. I tracciati di tali viabilità risultano conformi alla normativa tecnica stradale, presentando un miglior inserimento nella rete locale di viabilità secondaria esistente.
- Tombini ed opere idrauliche: le nuove opere sono state dimensionate in maniera tale da garantire il passaggio dei mezzi di pulizia e manutenzione così come richiesto dal Consorzio di Bonifica della pianura di Ferrara e altri enti contattati.

8.3 SEZIONE TIPO STRADALE

Il nuovo tratto in variante è classificato dal D.M. 5.11.2001 come strada extraurbana secondaria Cat. "C1", presentando una piattaforma pavimentata di larghezza minima pari a 10,50 m (oltre allargamenti della stessa per motivi di visibilità), sia in rilevato che in trincea; in dettaglio, la sezione (fig.4) è costituita dai seguenti elementi:

- banchine in destra e sinistra da 1,50 m (oltre allargamenti per visibilità);
- n.2 corsie (una per senso di marcia) di modulo 3,75 ciascuna;
- eventuale corsia specializzata (in uscita) di modulo 3,75m;
- in rilevato, arginello di larghezza totale pari a 1,50 m;
- in scavo, cunetta alla francese di larghezza di 1,00 m, di cui "tratto di pulizia" a tergo previsto da 0.50 m per un totale di 1,50 m.

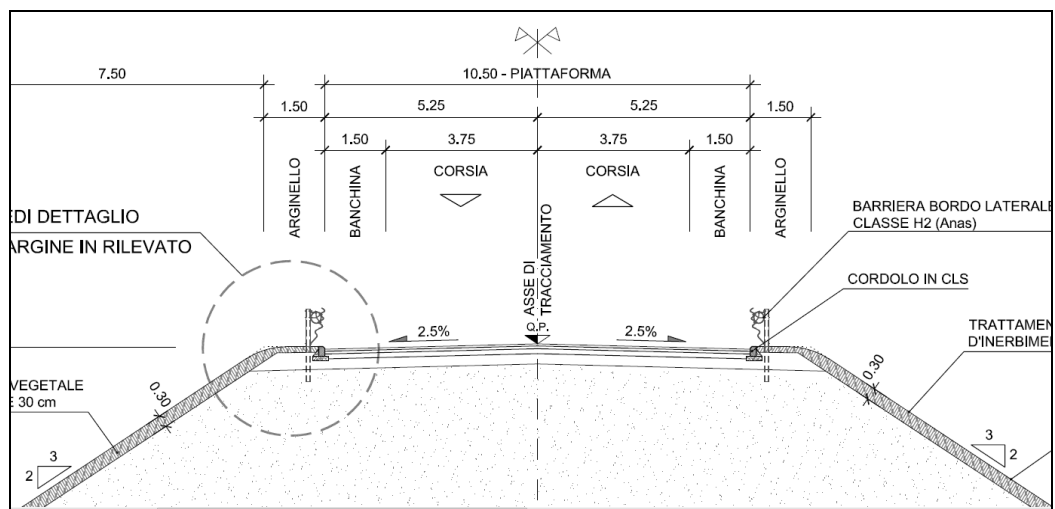


Fig. n.8: Sezione tipo asse principale

Si rimanda alla relazione ed agli elaborati specifici stradali per maggiori informazioni in merito.

8.4 VIABILITÀ SECONDARIA

Le viabilità interferite si sono considerate strade extraurbane locali classificate come tipo "F2" del DM 05/11/2001, presentando una piattaforma pavimentata di 8,50 m, la cui sezione è costituita dai seguenti elementi:

- banchina in destra e sinistra da 1,00 m (oltre allargamenti per visibilità);
- corsie da 3,25 m;
- banchina in destra 1,50 m;
- in rilevato, arginello di larghezza totale pari a 1,50 m;
- in scavo, cunetta alla francese di larghezza totale di 1,50 m.

8.5 GLI SVINCOLI

Per l'infrastruttura oggetto dell'intervento, trattandosi di una strada tipo C in ambito extraurbano, si attesta che nell'intersezione con viabilità tipo F il livello minimo di intersezione è quello di tipo 3 ovvero intersezioni a raso esistenti; ciò nonostante per l'intervento in oggetto si sono previste in continuità con la statale S.S.16 esistente intersezioni a livelli sfalsati di tipo 2, al fine di garantire un livello di servizio delle manovre e standard di sicurezza maggiori, in particolare per i traffici commerciali della pianura ferrarese (scelta progettuale peraltro già effettuata nel tratto limitrofo di circa 40 km di statale n.16, fino a Ferrara).

Le conformazioni planimetriche degli svincoli eliminando le svolte in sinistra garantiscono una riduzione dell'incidentalità ed una maggiore fluidità sull'asse principale, evitando per le lunghe percorrenze inutili

rallentamenti sulle zone di intersezione. Ciò permetterà il mantenimento della velocità di progetto massima pari a 100 km/h. Sono previsti n.3 intersezioni a livelli sfalsati:

- Svincolo di "Via del Fitto" al km 7+500 nel territorio del Comune di Argenta;
- Svincolo di "San Biagio" al km 11+600 nel territorio del Comune di Argenta;
- Svincolo con la S.S. 16 esistente al km 15+000 nel territorio del Comune di Lavezzola.

Rispetto alla precedente versione progettuale è stato previsto l'adeguamento dei tracciati alla normativa tecnica cogente, in particolare per gli elementi geometrici planimetrici ed altimetrici e per i tratti di accelerazione, non contemplati per un'infrastruttura principale tipo C prevedendo innesti a raso, con angolo minimo di 70°, in sostituzione delle rampe in entrata, come previsto dal DM 19/04/2006.

Si sottolinea che le diverse soluzioni di svincolo a livelli sfalsati sono state sottoposte agli enti territoriali, concordate e condivise nei molteplici incontri tenuti con il territorio (dall'anno 2017 fino alla stesura finale del progetto, di cui in particolare incontro congiunto del 31.01.2018 presso la Regione Emilia Romagna).

In particolare per lo svincolo di inizio intervento tra le soluzioni sottoposte al territorio è stata approfondita anche l'ipotesi di mantenere la rotatoria recentemente realizzata, sulla quale innestare i diversi rami di svincolo; detta soluzione, tuttavia, avrebbe reso necessaria la realizzazione di un viadotto ulteriore sull'asse principale, in continuità con le opere d'arte di attraversamento idraulico già presenti a monte e a valle dello svincolo ed il rifacimento di un tratto di infrastruttura principale recentemente realizzata, comportando un aggravio di spesa e un maggior impatto visivo e ambientale dell'intersezione.

Per quanto sopra si è previsto uno schema di svincolo analogo a quanto redatto nel Progetto Preliminare, con la sola differenza della configurazione delle rampe di immissione come previsto dalla normativa cogente; rimane imprescindibile la demolizione della rotatoria recentemente realizzata e la realizzazione di un'opera di scavalco (cavalcavia).

Per il tratto intermedio, a differenza della precedente versione progettuale è stata prevista un'ulteriore intersezione a livelli sfalsati in località "San Biagio", sfruttando un'opera di scavalco (cavalcavia) già prevista nel Progetto Preliminare, collegando le diverse manovre di svolta su n.2 rotatorie collocate sul sedime esistente della viabilità comunale "Cascine". La soluzione di svincolo è stata ampiamente condivisa con il territorio sulla scorta degli incontri e riunioni tenuti durante la fase progettuale; nello specifico una delle soluzioni alternative di tale svincolo (circa 600 m prima) è stata scartata dai tecnici comunali (incontro del 04/05/2018), in quanto meno funzionale e distante dalle viabilità di collegamento per l'utenza locale.

Infine per lo svincolo di fine intervento è stata mantenuta la soluzione propria del Progetto Preliminare (configurazione a trombetta) ma rendendola compatibile con il Progetto del 2° Stralcio (conosciuto come Variante di Alfonsine) e con il raccordo all'infrastruttura esistente. Oltre a rendere le manovre rispondenti alla normativa tecnica stradale la soluzione studiata permette di ridurre la lunghezza del viadotto sul fiume Reno, ed eliminare il tratto di uscita dalla rampa (direzione Est) su opera d'arte, con ovvi vantaggi economici e realizzativi. Si è inoltre ottimizzata la rotatoria di collegamento con la S.S.16 (ricalcando la soluzione prevista nel Progetto Preliminare dello stralcio successivo "Variante di Alfonsine") mentre si è previsto un doppio tracciamento dell'asse principale per il tratto di raccordo alla stessa statale lato est (direz. Ravenna).

Relazione Generale

9 OPERE D'ARTE MAGGIORI

Le opere d'arte maggiori previste, nell'ambito del progetto definitivo in argomento, sono costituite dagli attraversamenti dei principali corsi d'acqua costituenti la rete idrografica ricadente nel territorio di Argenta e interferente con l'infrastruttura di progetto.

L'opera principale è rappresentata dal viadotto sul fiume Reno, a cui si aggiungono sei ponti di scavalco dei corsi d'acqua Tampellina, Fossa Marina, Scolo Mantovana, Scolo Buoncambietto, Scolo Buoncambio, Scolo Galvino.

Tra le opere principali vengono annoverati, inoltre, quattro cavalcavia previsti in progetto, di cui due di scavalco delle strade comunali Bulgarina e della Braglia, due di svincolo.

9.1 VIADOTTO SUL FIUME RENO

Il Viadotto sul Fiume Reno, di lunghezza complessiva pari a 680 m, rappresenta l'opera di maggior rilievo dell'intera variante. L'opera di attraversamento è costituita da dieci campate, quelle di luce maggiore, di 80 e 100 metri, consentono di scavalcare gli argini esistenti e di ubicare le pile in aree poste a opportuna distanza dai piedi degli argini; l'impalcato accoglie una piattaforma stradale di larghezza variabile da 10,50 m a 14,00 m e due cordoli laterali di larghezza 0,75 m, portanti la barriera di sicurezza. Di seguito si riportano piante e sezioni dell'opera.

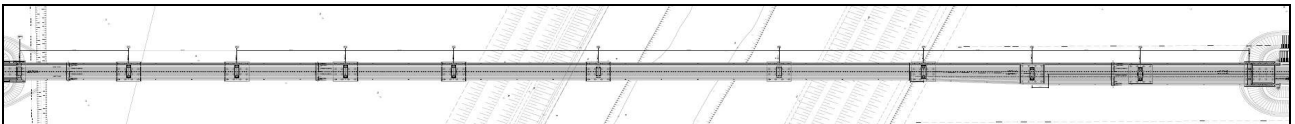


Fig. n. 9: Pianta Viadotto Reno

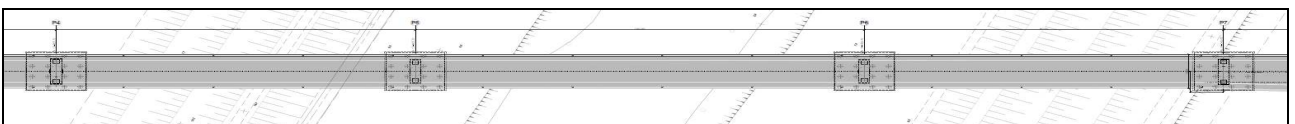


Fig. n. 10: Pianta di dettaglio campata da 100 m

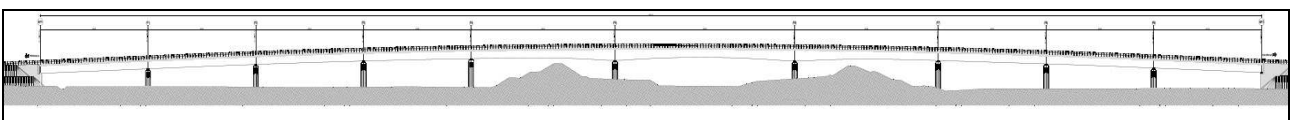


Fig. n. 11: Vista laterale Viadotto Reno

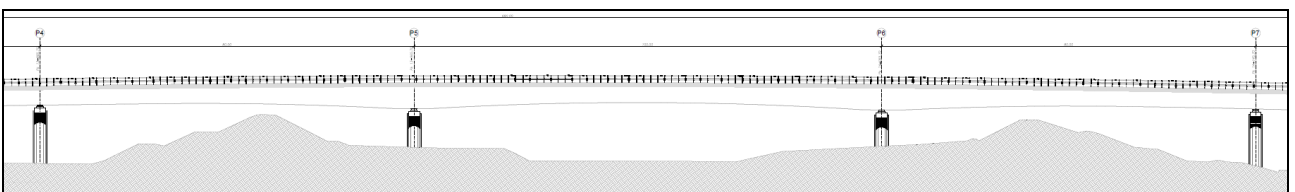


Fig. n. 12: Vista di dettaglio campata da 100 m

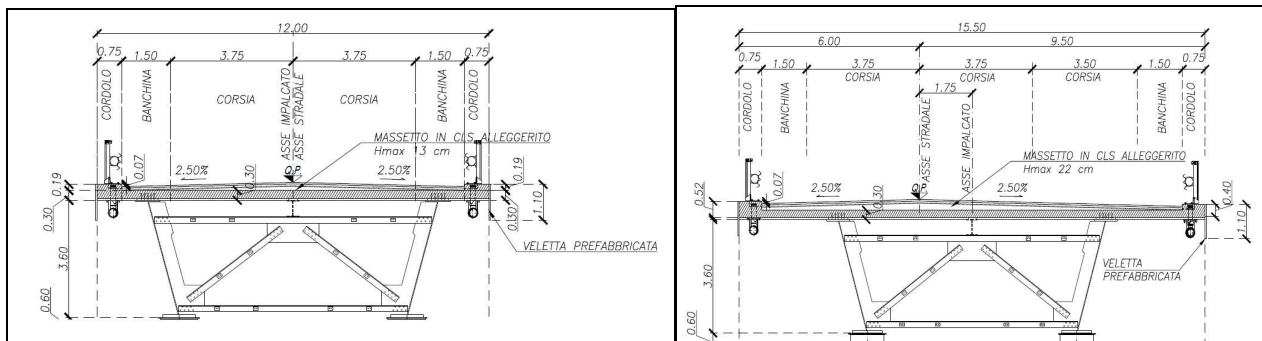


Fig. n.13: Sezione trasversale B=12.00m

Fig. n.14: Sezione trasversale B=15.50m

La struttura è costituita da un impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo composta da due travi metalliche principali a doppio T di altezza variabile compresa tra 3,60 e 5 m, una trave di spina disposta in mezzzeria avente funzione di sostegno della soletta di altezza pari a 0,50 m ed una soletta di carreggiata di spessore pari a 30 cm di cui 6 di predalles.

Il ponte presenta 9 pile centrali in c.a. e spalle tradizionali in c.a. dotate di muri laterali di risvolto.

Sono previsti apparecchi dotati di dispositivi dissipativi a comportamento elasto-plastico per l'appoggio dell'impalcato sulle pile, al fine di ridurre le sollecitazioni trasmesse e contenere gli spostamenti dell'impalcato alle sottostrutture in fase sismica.

In corrispondenza delle due spalle sono previsti appoggi multidirezionali a superficie di scorrimento piana e giunti in gomma armata in grado di riprendere gli scorrimenti longitudinali e trasversali.

9.2 PONTI A UNA E DUE CAMPATE

Al fine di assicurare la continuità, senza interferenze, del traffico che si svolge sulla viabilità secondaria, provinciale, comunale e interpodereale, oltre che per lo scavalco di fossi irrigui e canali sono previste sei opere d'arte ad una sola campata denominate: Ponte Tampellina, ponte su Scolo Mantovana, ponte su Scolo Buoncambietto, ponte su Scolo Buoncambio, ponte su Scolo Galvino, ponte su Fossa Marina.

9.2.1 Ponte Tampellina

L'opera in oggetto costituisce l'ampliamento di un cavalcavia esistente, con struttura in cemento armato precompresso, posizionato al km 719+390. La struttura del nuovo impalcato è costituita da un'unica campata aventi luce media pari a 14.50 m (luce media in quanto le tre travi principali che compongono l'impalcato non sono parallele ed hanno luce tra esse differente).

L'impalcato accoglie una piattaforma stradale di larghezza variabile, da un minimo di 3,77 m ad un massimo di 6,23 m, ed un cordolo laterale, su cui viene montata una barriera di sicurezza stradale, avente larghezza pari a 0,75 m. Di seguito si riportano piante e sezioni dell'opera descritta.

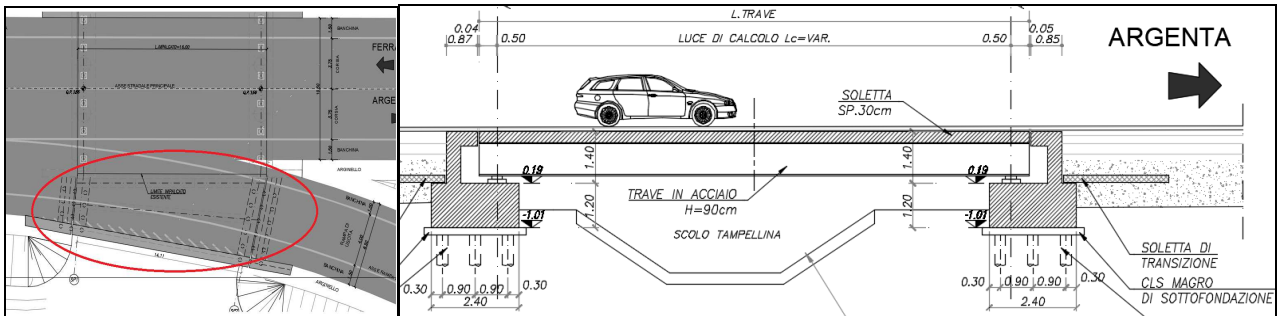


Fig. n.15: Pianta e Sezione longitudinale

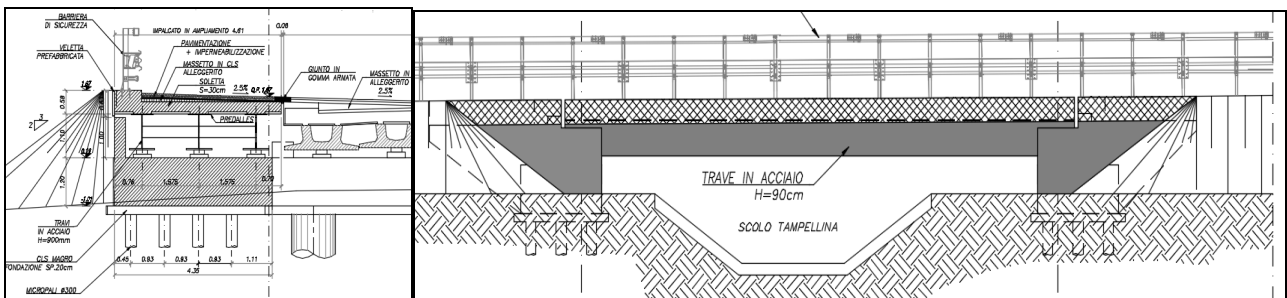


Fig. n. 16: Sezione trasversale e Vista laterale

La struttura è costituita da un impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo che si sviluppa su tre travi metalliche longitudinali non parallele con sezione a doppio T. Il sostegno dell'impalcato è affidato a sei appoggi (tre su ciascuna delle due spalle), i quali forniscono alla struttura vincolo verticale e, in funzione del tipo di vincolo, orizzontale.

Lateralmente sono presenti due spalle tradizionali in c.a. dotate di muri laterali di risvolto; le spalle non risultano tra loro parallele né perpendicolari all'asse dell'impalcato.

Le sottofondazioni delle strutture di sostegno sono costituite da una palificata di micropali ϕ 300.

9.2.2 Ponte Scolo Mantovana

La struttura del ponte è del tipo misto acciaio-calcestruzzo e ha schema statico isostatico a trave appoggiata con un'unica campata di luce 23.15 m, di larghezza 12m e con carreggiata unica di due corsie.

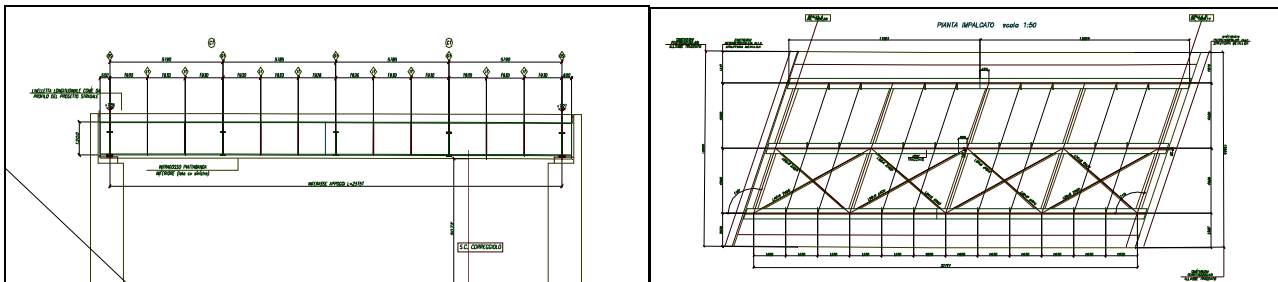


Fig. n.17: Profilo longitudinale e Planimetria dell'impalcato

La sezione trasversale dell'impalcato prevede tre travi principali in acciaio a doppio T di altezza 1,20 m, ad anima verticale, poste a distanza trasversale pari a 4,00 m e sbalzi laterali di lunghezza pari a 2,00 m. La struttura è stata suddivisa in 2 conchi uguali (C1) di lunghezze leggermente diverse (1140 cm – 1175 cm). I giunti tra i conchi vengono realizzati tramite saldatura a completa penetrazione; le travi principali sono collegate trasversalmente da traversi intermedi a parete piena; sulle spalle sono presenti traversi anch'essi a parete piena.

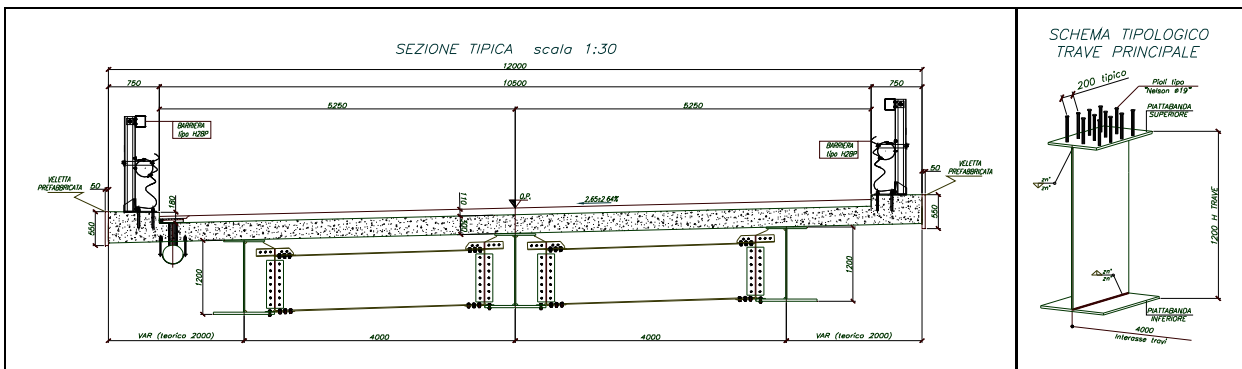


Fig. n. 18: Sezione tipo dell'impalcato e schema tipologico trave principale stralcio assonometrico

Sulle travi longitudinali sono poste in opera predalles prefabbricate per il getto della soletta in c.a.; lo spessore complessivo della soletta è di 30 cm, costituito da 6 cm di predalla in c.a. prefabbricata e 24 cm di getto in opera. I giunti delle travi principali sono saldati.

La sezione stradale prevede due cordoli simmetrici di 0,75 m per l'alloggiamento delle barriere di sicurezza e una larghezza pavimentata di 10,50 m.

Il sistema di vincolamento dell'impalcato alle sottostrutture prevede l'impiego di isolatori in gomma ad alta dissipazione di energia HDRB.

9.2.3 Ponte Scolo Buoncambietto

La struttura del ponte è del tipo misto acciaio-calcestruzzo e ha schema statico isostatico a trave appoggiata con un'unica campata di luce 19,96 m, di larghezza 12 m e con carreggiata unica di due corsie.

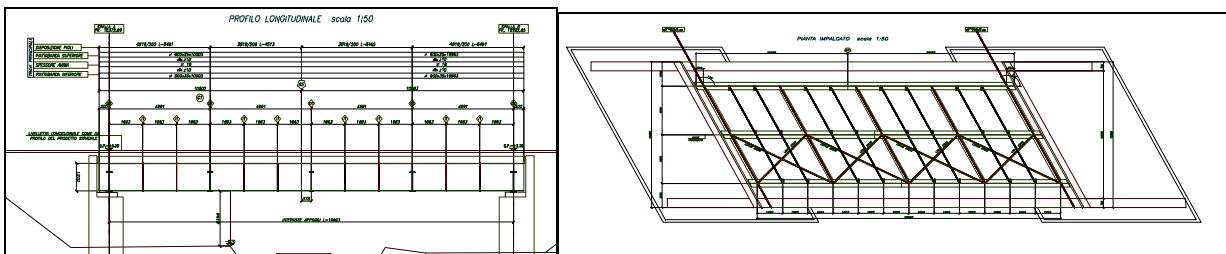


Figura 19: Profilo longitudinale e Planimetria dell'impalcato Ponte Scolo Buoncambietto

La sezione trasversale dell'impalcato prevede tre travi principali in acciaio a doppio T di altezza 1,20 m, ad anima verticale, poste a distanza trasversale pari a 4,00 m e sbalzi laterali di lunghezza pari a 2,00 m.

Relazione Generale

La struttura è stata suddivisa in 2 conci uguali (C1) di lunghezze leggermente diverse (1000 cm – 1096 cm). I giunti tra i conci vengono realizzati tramite saldatura a completa penetrazione; le travi principali sono collegate trasversalmente da traversi intermedi a parete piena; sulle spalle sono presenti traversi anch'essi a parete piena.

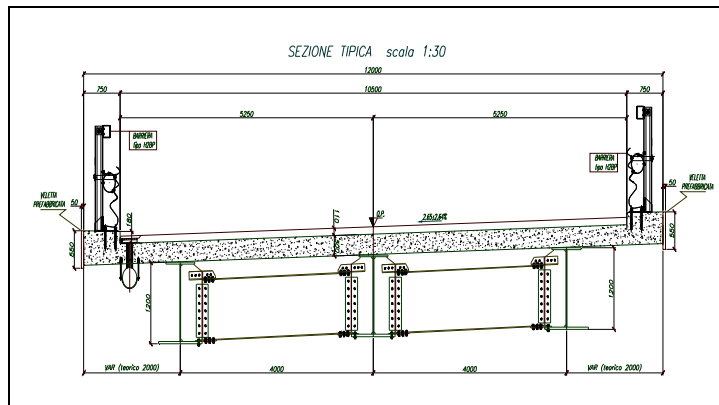


Figura 20: Sezione tipo impalcato Ponte Scolo Buoncambietto

9.2.4 Ponte Scolo Buoncambio

La struttura del ponte è del tipo misto acciaio-calcestruzzo e ha schema statico isostatico a trave appoggiata con un'unica campata di luce 17.13 m, di larghezza 12.0 m e con carreggiata unica di due corsie.

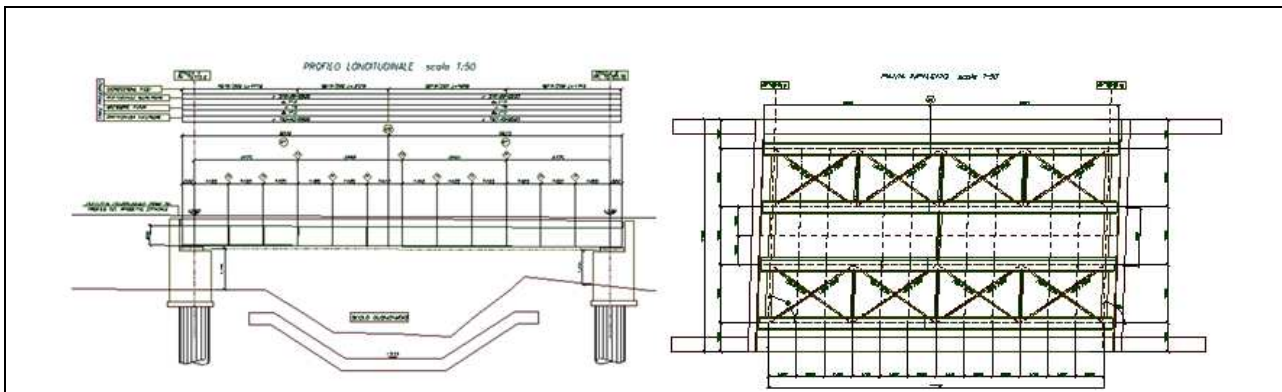


Fig. n. 21: Profilo longitudinale e Planimetria e dell'impalcato Ponte Scolo Buoncambio

La sezione trasversale dell'impalcato prevede quattro travi principali in acciaio a doppio T di altezza 0,80 m, ad anima verticale, poste a distanza trasversale pari a 3,00 m e sbalzi laterali di lunghezza pari a 1,50 m. La struttura è stata suddivisa in 2 conci uguali (C1) di lunghezze leggermente diverse (850 cm – 963 cm). I giunti tra i conci vengono realizzati tramite saldatura a completa penetrazione; le travi principali sono collegate trasversalmente, in prossimità delle spalle, da traversi a parete piena.

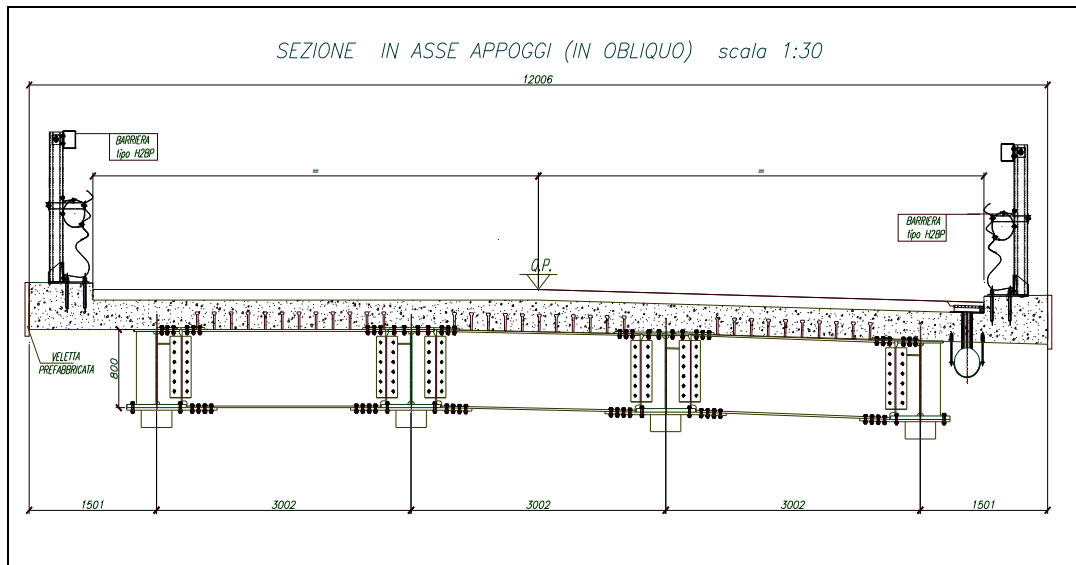


Fig. n. 22: Sezione tipo dell'impalcato Ponte Scolo Buoncambio

9.2.5 Ponte Scolo Galvino

La struttura del ponte è del tipo misto acciaio-calcestruzzo e ha schema statico isostatico a trave appoggiata con un'unica campata di luce 18,12 m, di larghezza 15,5m e con carreggiata unica di due corsie.

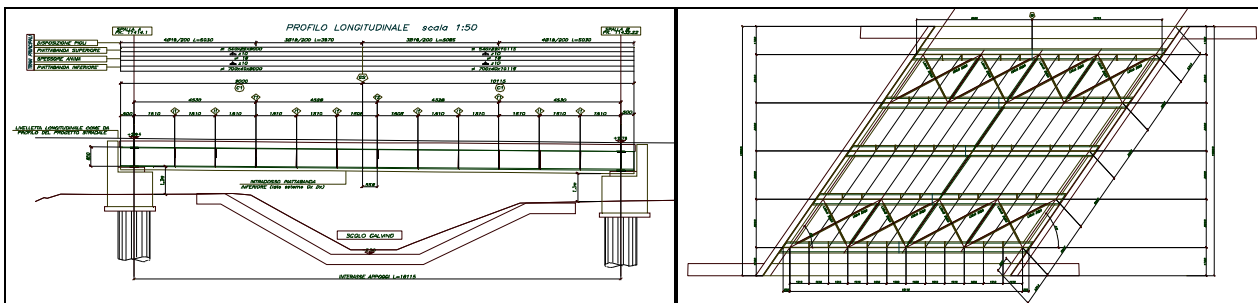


Fig. n. 23: Profilo longitudinale e Planimetria dell'impalcato Ponte Scolo Galvino

La sezione trasversale dell'impalcato prevede cinque travi principali in acciaio a doppio T di altezza 0,80 m, ad anima verticale, poste a distanza trasversale pari a 3,00 m e sbalzi laterali di lunghezza pari a 1,75 m. Il cavalcavia è stato suddiviso in 2 conci uguali (C1) di lunghezze leggermente diverse (900 cm – 1012 cm). I giunti tra i conci vengono realizzati tramite saldatura a completa penetrazione; le travi principali sono collegate trasversalmente, in prossimità delle spalle, da traversi a parete piena.

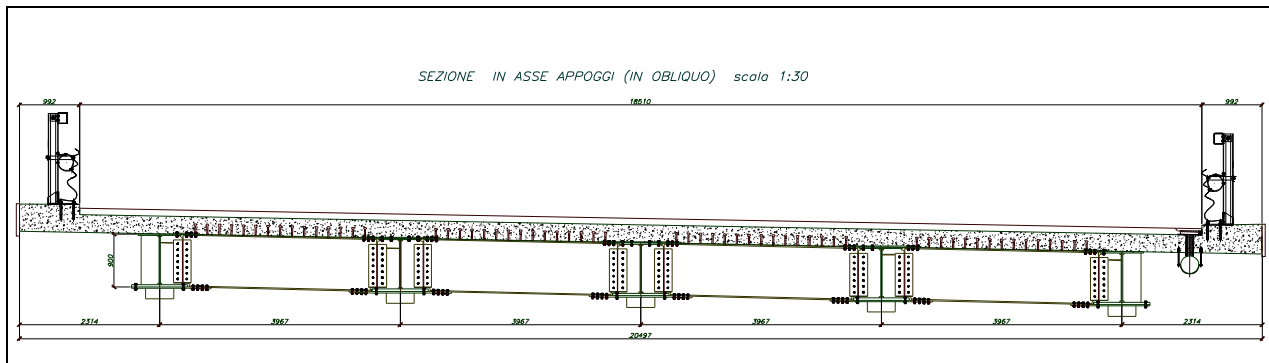


Fig. n. 24: Sezione tipo dell'impalcato Ponte Scolo Galvino

9.2.6 Ponte Fossa Marina

L'opera è posizionata alla Pk 7501,40 dell'asse principale, all'interno dello svincolo Fitto. La struttura dell'impalcato è costituita da due campate aventi luce rispettivamente pari a 22,50 m e 11,33 m, per una lunghezza complessiva di impalcato di 33,83 m. L'impalcato accoglie una piattaforma stradale di larghezza costante pari a 14,05 m e due cordoli laterali, su cui viene montata una barriera di sicurezza stradale, aventi ciascuno larghezza pari a 0,75 m. Di seguito si riportano piante e sezioni dell'opera descritta.

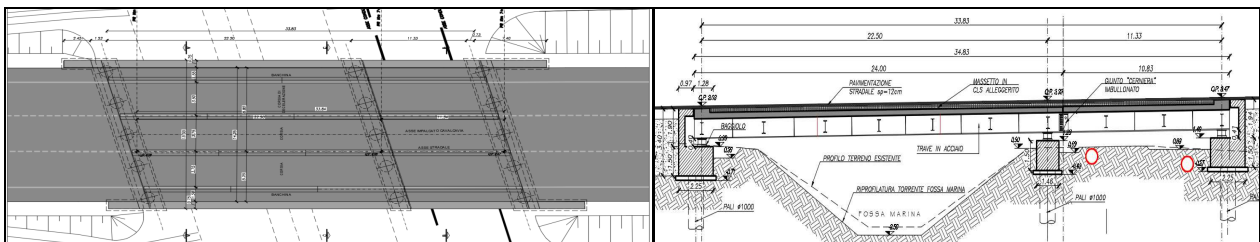


Fig. n. 25: Pianta e Sezione longitudinale Ponte Fossa Marina

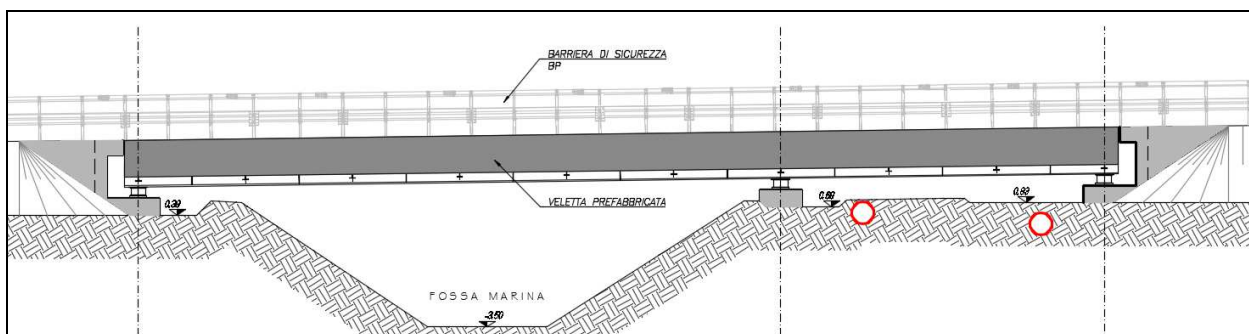


Fig. n. 26: Vista laterale Ponte Fossa Marina

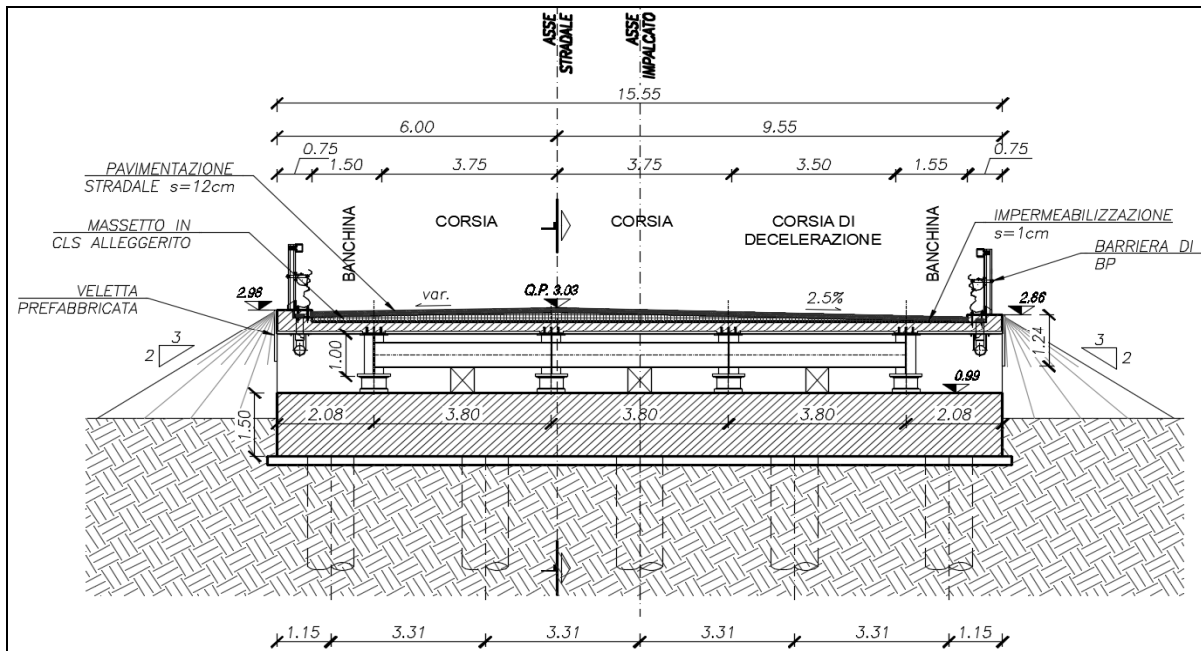


Fig. n. 27: Sezione trasversale Ponte Fossa Marina

La struttura è costituita da un impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo che si sviluppa su 4 travi metalliche longitudinali con sezione a doppio T. Il sostegno dell'impalcato è affidato a 12 appoggi (due su spalle laterali ed uno su pila), i quali forniscono alla struttura vincolo verticale ed orizzontale. Lateralmente sono presenti due spalle tradizionali in c.a. dotate di muri laterali di risvolto; le spalle risultano tra loro parallele ma non perpendicolari all'asse dell'impalcato, formando con esso un angolo di circa 74°. A circa 2/3 della lunghezza complessiva di impalcato si trova una pila in c.a., anch'essa disposta parallelamente alle spalle e formante un angolo con l'asse longitudinale dell'impalcato.

Le sottofondazioni delle strutture di sostegno sono costituite da una palificata di pali ϕ 1000.

Il sistema di vincolo previsto prevede un isolamento sismico del ponte realizzato attraverso appoggi LHRB in elastomero armato.

9.3 CAVALCAVIA DI SVINCOLO AL KM 7+299,29

Il cavalcavia ha una luce complessiva di 64 m ed è sorretto da stampelle laterali a forma di V, secondo la configurazione dei nuovi cavalcavia della rete ANAS. Accoglie una piattaforma stradale di larghezza costante pari a 9.63 m (larghezza rettificata a causa dell'andamento planimetrico dell'asse) e due cordoli laterali, su cui viene montata una barriera di sicurezza stradale dotata di rete di protezione, aventi larghezza pari a 0.75 m. Di seguito si riportano piante e sezioni dell'opera.

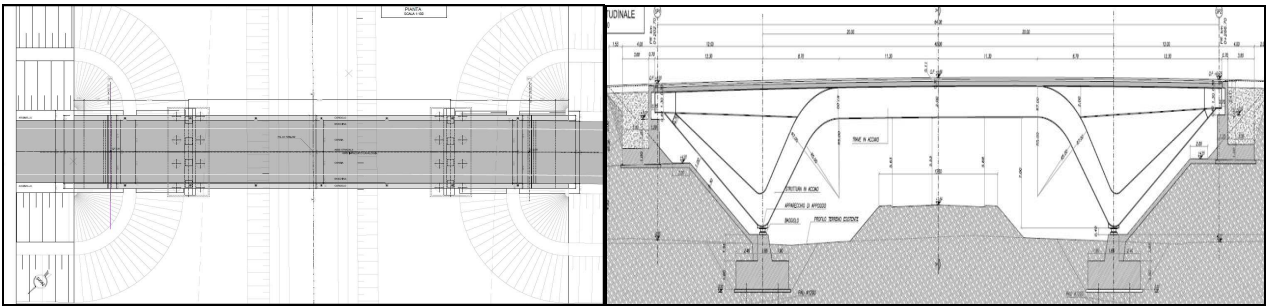


Fig. n. 28: Pianta e Sezione longitudinale Cavalcavia di svincolo al Km 7+299,29

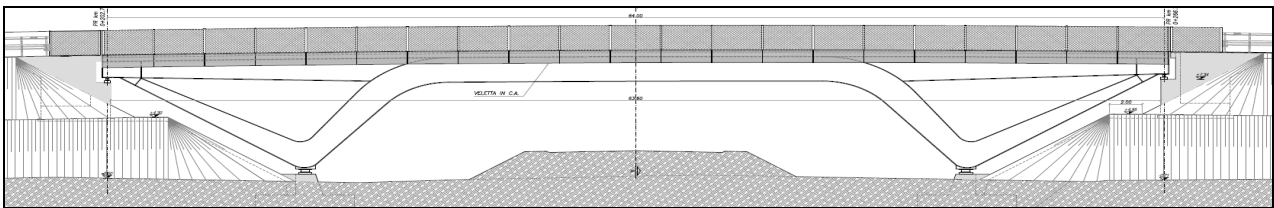


Fig. n. 29: Vista laterale Cavalcavia di svincolo al Km 7+299,29

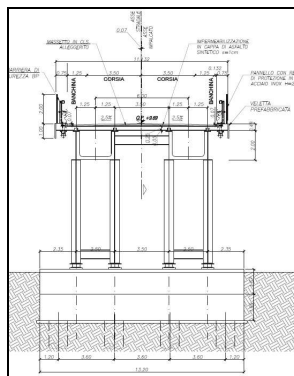


Fig. n. 30: Sezione trasversale Cavalcavia di svincolo al Km 7+299,29

La struttura è costituita da un impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo che si sviluppa su 4 travi metalliche longitudinali formanti una coppia di cassoncini posti ad interasse pari a 6.0 m. Il sostegno dell'impalcato è affidato a 4 strutture metalliche rigidamente connesse all'impalcato a forma di V, presentando esclusivamente a livello del vertice inferiore della V un sistema di vincolo verticale ed orizzontale. Lateralmente sono presenti due spalle tradizionali in c.a. dotate di muri laterali di risvolto, non vincolate però all'impalcato, con funzione esclusiva di sorreggere un giunto in gomma armata e contenere il rilevato retrostante.

Le sottofondazioni delle strutture di sostegno sono costituite da una palificata di pali ϕ 1200.

Il sistema di vincolo previsto prevede un isolamento sismico del ponte realizzato attraverso appoggi LHRB in elastomero armato che riprendono le azioni verticali ed orizzontali.

In corrispondenza delle due spalle sono previsti giunti in gomma armata in grado di riprendere gli scorrimenti longitudinali e trasversali.

9.4 ALTRI CAVALCAVIA

Complessivamente sono previsti altri tre cavalcavia per strade comunali - a servizio di via Bulgarina e via Braglia - e in corrispondenza dello svincolo di S. Biagio.

La tipologia è quella dei nuovi cavalcavia della rete ANAS con struttura portante formata da due telai affiancati.

9.4.1 CAVALCAVIA STRADA COMUNALE BULGARINA

L'opera ha una luce complessiva di 49,2 m sorretta da stampelle laterali a forma di V. Accoglie una piattaforma stradale resa di larghezza costante pari a 13,45 m (larghezza rettificata a causa dell'andamento planimetrico dell'asse) e due cordoli laterali, su cui viene montata una barriera di sicurezza stradale dotata di rete di protezione, uno di larghezza costante pari a 0,75 m ed il secondo di larghezza variabile da 0,75 m a 2,66 m. Di seguito si riportano piante e sezioni dell'opera.

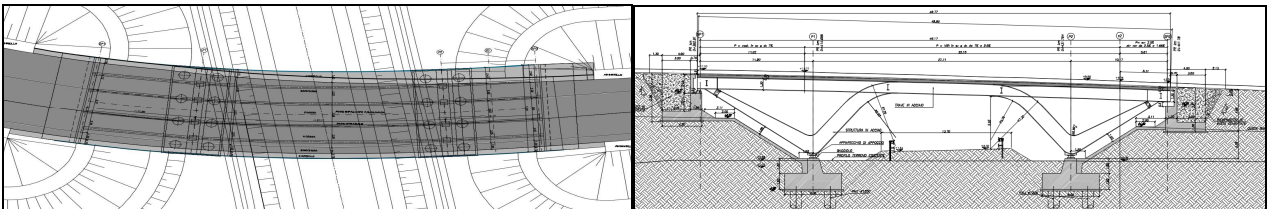


Fig. n. 31: Pianta Cavalcavia e Sezione longitudinale Strada Comunale Bulgarina

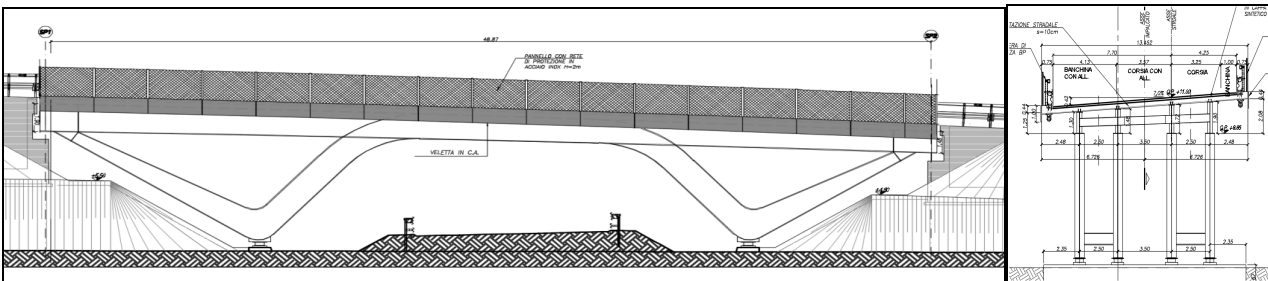


Fig. n. 32: Vista laterale Cavalcavia Strada Comunale Bulgarina

Fig. n. 33: Sezione trasversale

9.4.2 CAVALCAVIA STRADA COMUNALE DELLA BRAGLIA

L'opera ha una luce complessiva di 82.44 m sorretta da stampelle laterali a forma di V. Accoglie una piattaforma stradale resa di larghezza costante pari a 13.86 m (larghezza rettificata a causa dell'andamento planimetrico dell'asse) e due cordoli laterali, su cui viene montata una barriera di sicurezza stradale dotata di rete di protezione, uno di larghezza costante pari a 0.75 m ed il secondo di larghezza variabile da 0.75 m a 2.42 m. Di seguito si riportano piante e sezioni dell'opera.

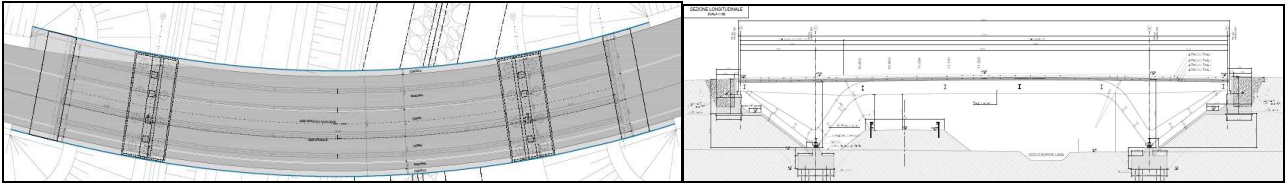


Fig. n. 34: Pianta Cavalcavia e Sezione longitudinale Strada Comune della Braglia

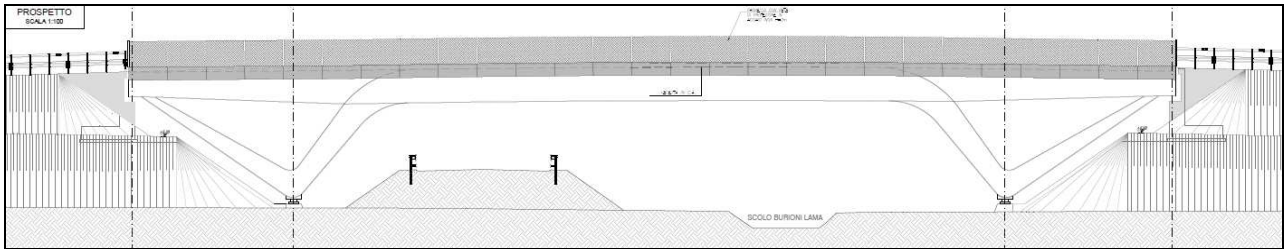


Fig. n. 35: Vista laterale Cavalcavia Strada Comune della Braglia

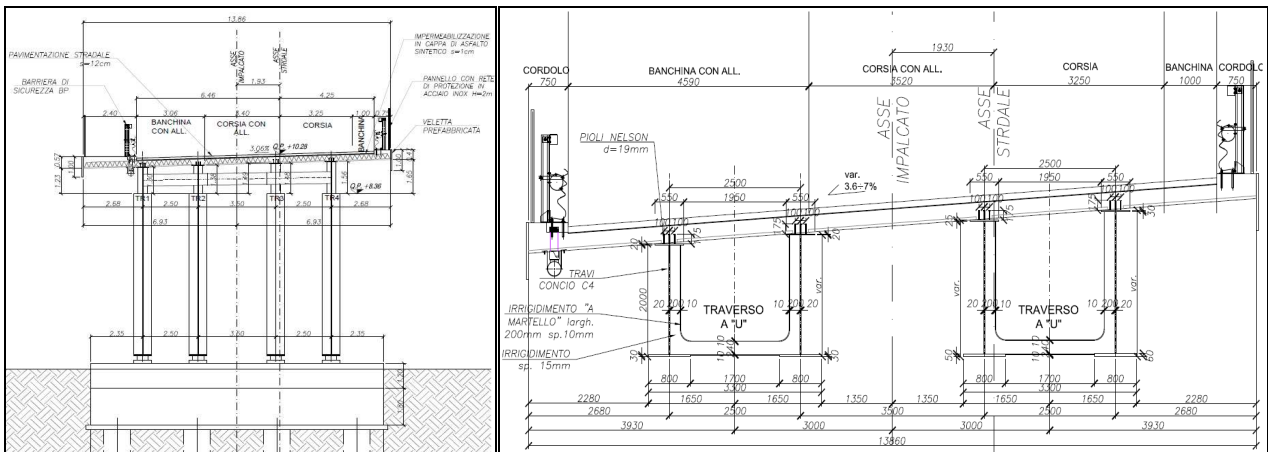


Fig. n. 36: Sezione trasversale Cavalcavia Strada Comune della Braglia su SP01 e Sezione trasversale in mezzeria impalcato

9.4.3 CAVALCAVIA SVINCOLO S. BIAGIO

L'opera, posizionata alla Pk 11619.52 dell'asse principale sottostante, ha una luce complessiva di 49.6 m sorretta da stampelle laterali a forma di V. Accoglie una piattaforma stradale resa di larghezza costante pari a 10.13 m (larghezza rettificata a causa dell'andamento planimetrico dell'asse) e due cordoli laterali, su cui viene montata una barriera di sicurezza stradale dotata di rete di protezione, aventi larghezza pari a 0.75 m. Di seguito si riportano piante e sezioni dell'opera.

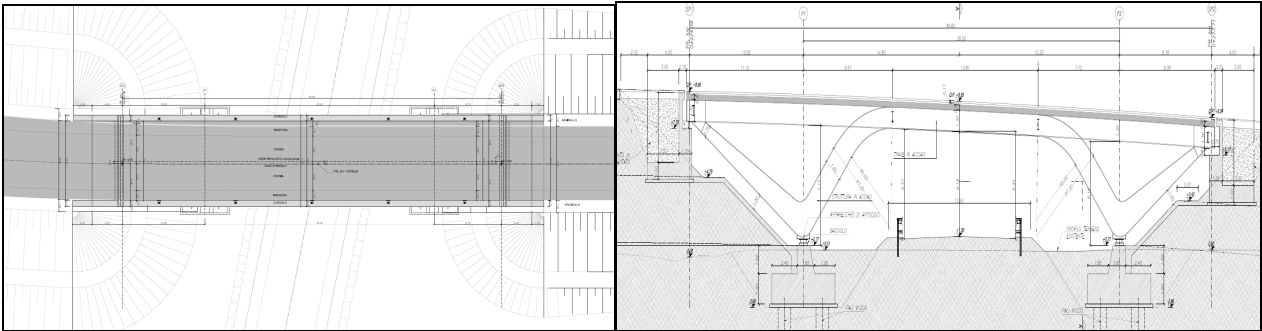


Fig. n. 37: Pianta e Sezione longitudinale Cavalcavia svincolo S. Biagio

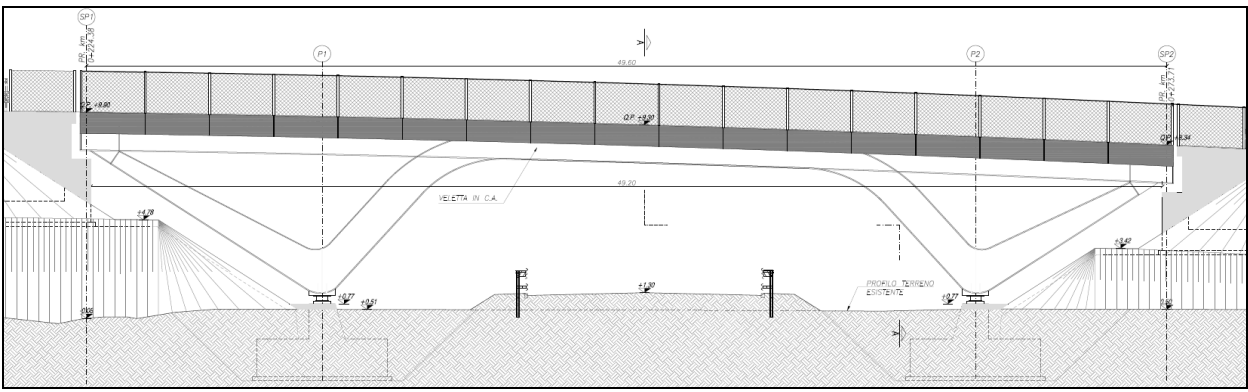


Fig. n. 38: Vista laterale Cavalcavia svincolo S. Biagio

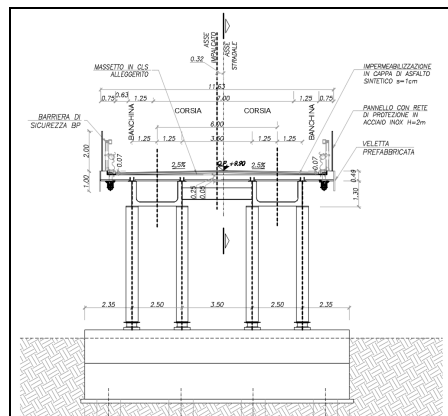


Fig. n. 39: Sezione trasversale Cavalcavia svincolo S. Biagio

10 OPERE D'ARTE MINORI

Le opere d'arte minori previste consistono complessivamente in dieci manufatti scatolari.

Di questi, due opere riguardano i manufatti per attraversare in sottovia le strade provinciali Patuzza e Filo Longastrino, mentre un sottovia è quello della strada statale 16 "Adriatica", in corrispondenza dello svincolo di fine lotto.

10.1 SOTTOVIA STRADA PROVINCIALE PATUZZA

Il manufatto consiste in una struttura scatolare in cemento armato gettata in opera avente dimensioni interne, misurate ortogonalmente al suo asse pari a 11,50x6,50 m, spessori di 1,20 m per la soletta inferiore e 1,10 cm per la soletta superiore e i piedritti. Lo spessore medio del ricoprimento, costituito dalla sovrastruttura stradale, è pari a 0,32 m. L'opera risulta avere una lunghezza in pianta di circa 21,70 m.

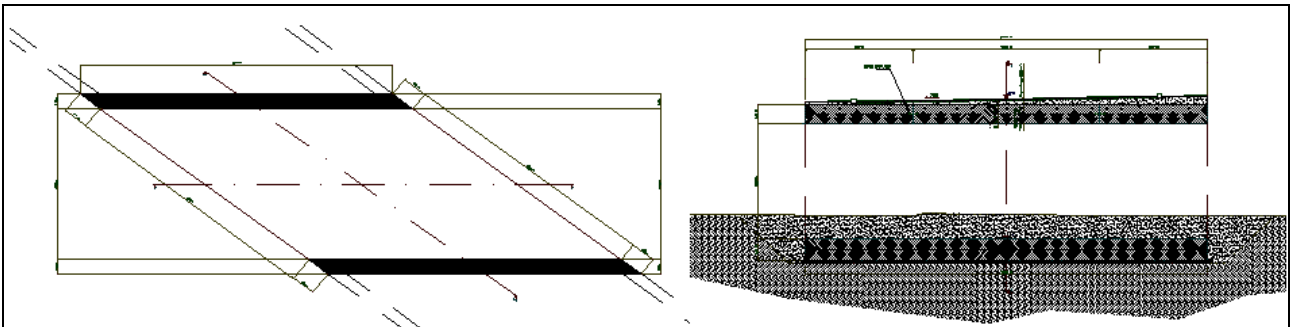


Fig. n. 40: Pianta e Sezione longitudinale A-A del sottovia Patuzza

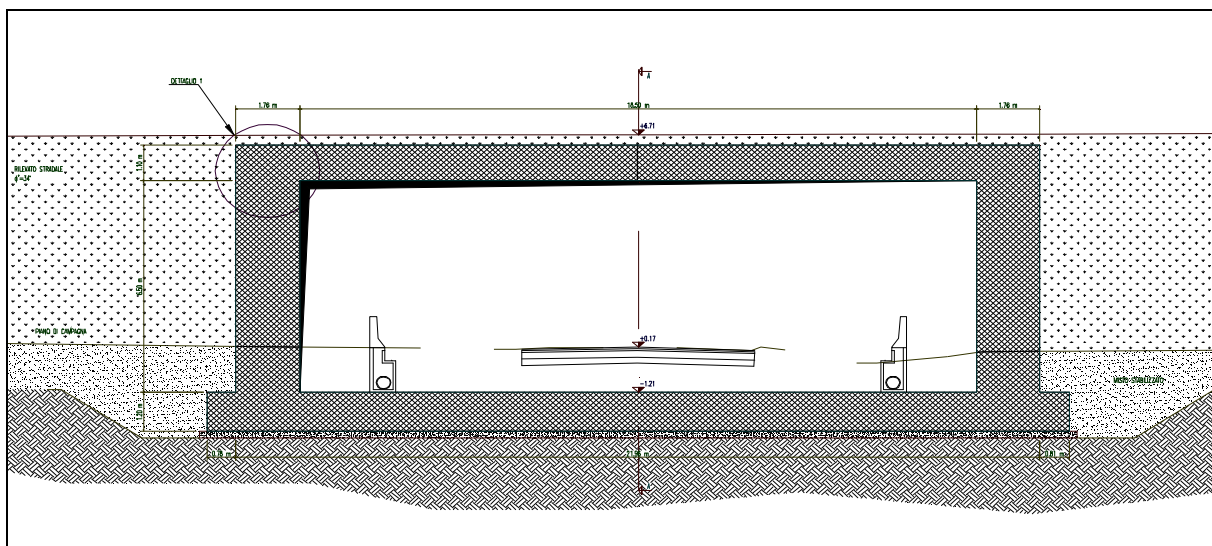


Fig. n. 41: Sezione trasversale B-B del sottovia Patuzza

10.2 SOTTOVIA FILO LONGASTRINO

Il manufatto consiste in una struttura scatolare in cemento armato gettata in opera avente dimensioni interne, misurate ortogonalmente al suo asse pari a 11,50x6,50 m, spessori di 1,20 m per la soletta inferiore e 1,10 m per la soletta superiore e i piedritti. Lo spessore medio del ricoprimento, costituito dalla sovrastruttura stradale, risulta essere pari a 0,55 m. L'opera presenta una lunghezza in pianta di circa 12,00 metri.

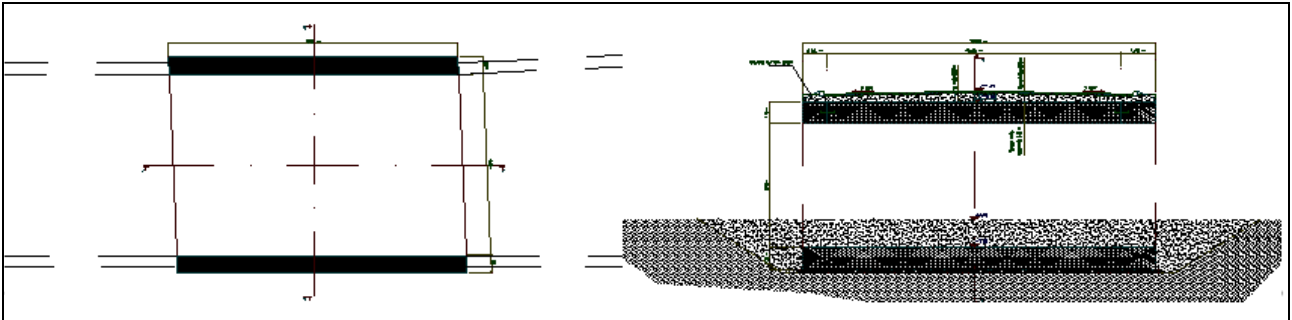


Fig. n.42: Pianta e Sezione longitudinale A-A del Sottovia Filo Longastrino

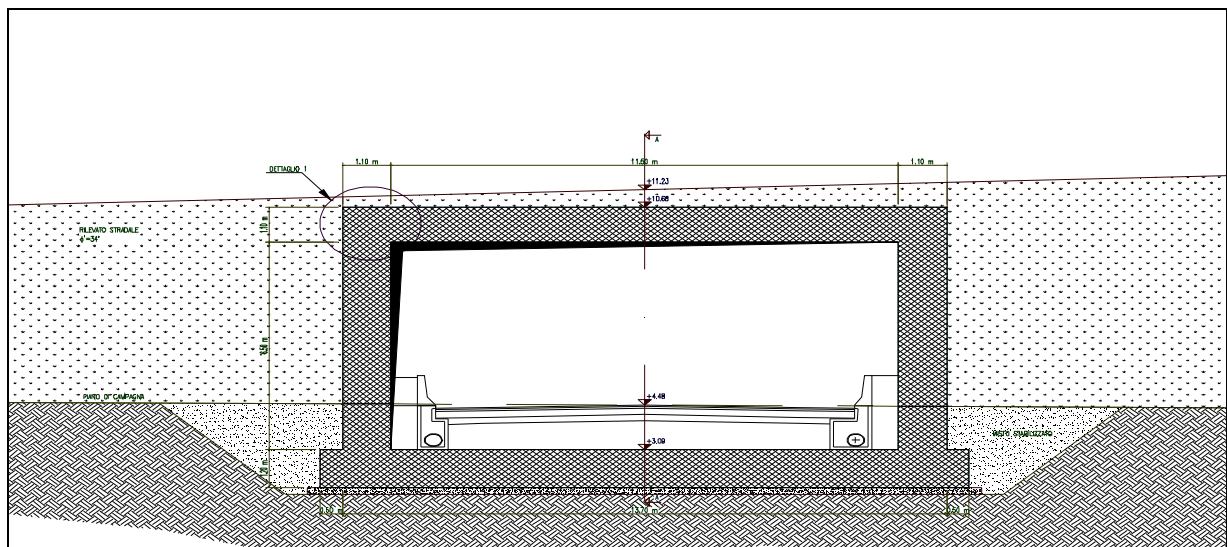


Fig. 43: Sezione trasversale B-B del Sottovia Filo Longastrino

10.3 SOTTOVIA S.S. N.16

Il manufatto consiste in una struttura scatolare in c.a. gettata in opera avente dimensioni interne, misurate ortogonalmente al suo asse, 11,50x6,50 m, e spessori pari a 1,20 m per la soletta inferiore, 1,10 cm per la soletta superiore e i piedritti. Lo spessore medio del ricoprimento, costituito dalla sovrastruttura stradale, risulta pari a 0,97 m. L'opera presenta una lunghezza in pianta di circa 13,20 m.

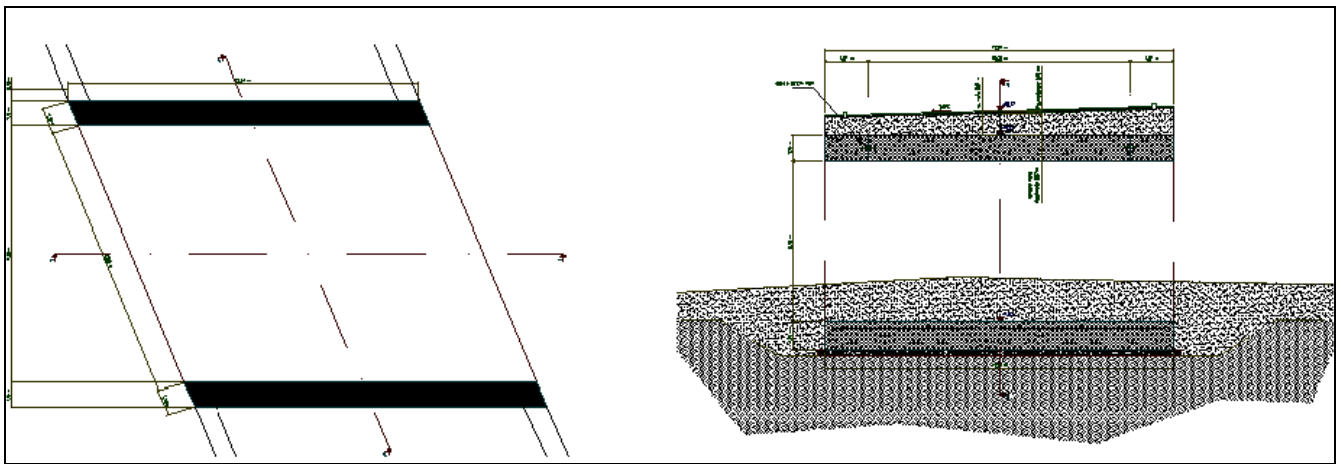


Fig. 44: Pianta e Sezione longitudinale A-A del sottovia S.S. n. 16

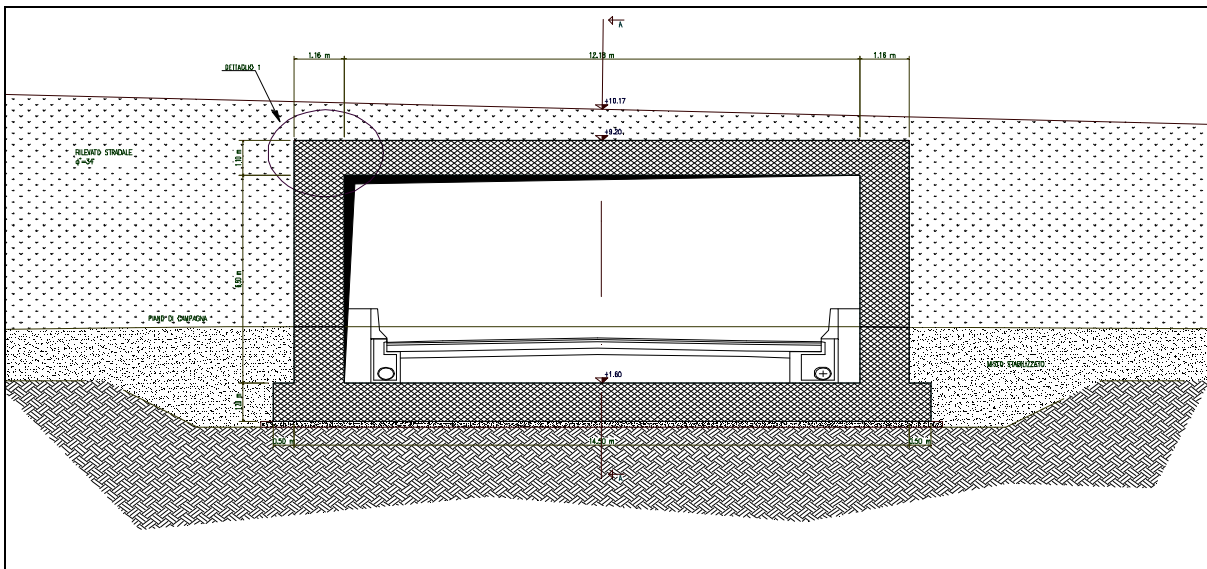


Fig. 45: Sezione trasversale B-B del sottovia S.S. n. 16

Le rimanenti sette opere sono costituite dai tombini di attraversamento Scolo Tampellina 1, Scolo Tampellina 2, Scolo Ca' Bruciata, Burioni Lama, Pioppara, Parata, Fosso Travasona.

11 IMPIANTI TECNOLOGICI

Questo capitolo descrive sommariamente il progetto definitivo degli impianti tecnologici nell'ambito dei lavori di ammodernamento nel tratto compreso tra l'innesto con la S.S. 495 e Ponte Bastia, dal km 101+330 al km 120+238 della S.S. 16.

L'intervento di progettazione definitiva ha riguardato gli impianti tecnologici a servizio degli impianti di illuminazione nelle tre intersezioni stradali denominate Svincolo di "Via del Fitto, Svincolo di "San Biagio" e Svincolo con la S.S. 16 esistente.

Per quanto attiene agli impianti dei tre svincoli in progetto, la necessità dell'impianto di illuminazione stradale è dettata dal D.M. 19/04/2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali", il quale, al punto 6 dell'allegato, prescrive che "l'illuminazione delle intersezioni stradali deve essere sempre prevista nei casi di intersezioni a livelli sfalsati con eventuali manovre di scambio (svincolo), e intersezioni a livelli sfalsati con manovre di scambio o incroci a raso". Ciò premesso, gli interventi in oggetto prevedono l'illuminazione delle due rotatorie e dei rami di approccio, che costituiscono le corsie di immissione e di uscita dall'asse stradale. L'impianto sarà realizzato mediante corpi illuminanti stradali a LED montati su pali, e distribuzione dei circuiti in cavidotti interrati. La tipologia di illuminazione degli svincoli stradali deriva dall'applicazione della norma tecnica UNI 11248:2016 in relazione alla categoria illuminotecnica individuata dalla norma stessa.

L'applicazione della norma consente la configurazione di un impianto che garantisca la massima efficacia di contributo alla sicurezza degli utenti della strada in condizioni notturne e soprattutto permetta il conseguimento del risparmio energetico e la riduzione dell'impatto ambientale anche per mezzo di sistemi di regolazione puntuale del flusso luminoso.

Sono previste tre distinte forniture in bassa tensione, in corrispondenza di ciascuno svincolo.

La progettazione ha inoltre recepito le indicazioni contenute nella nota ANAS CDG-0155210-P del 26/11/2014 "Standardizzazione degli impianti tecnologici, contenimento e monitoraggio dei relativi consumi energetici" e quanto previsto nella Legge Regionale n. 19 del 29/09/2003 della Regione Emilia Romagna "Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico".

12 INTERFERENZE

La presente relazione descrive le interferenze con le reti dei PP.SS. che vengono intercettate dall'intervento previsto dal progetto.

In fase di redazione progettuale è stato operato un sopralluogo alle reti ed impianti esistenti, inoltre si sono contattate le Società di gestione tramite nota n. CDG 0331844 del 21/06/2018, al fine di acquisire le necessarie informazioni tecniche ed economiche in merito ad eventuali e/o possibili interferenze ed alla loro risoluzione.

Le reti ed impianti di pubblici servizi interferenti con l'opera, così come individuati dal sopralluogo e dalle informazioni avute dai tecnici dei Gestori sono state riportate negli elaborati grafici T00IN00INTPV01 – 03 e vengono qui di seguito descritti:

ID	Gestore	Descrizione	
MTBT-001	ENEL	Linea elettrica	Intersezione con strada
IDR-001	HERA	Rete idrica IDR	Rete adduzione - intersezione rotatoria - DN75 PVC
IDR-002	HERA	Rete idrica IDR	Rete adduzione - intersezione Strada Secondaria (SS) - DN50 CA
IDR-003	HERA	Rete idrica IDR	Rete adduzione - parallelismo d< 15m - DN70 CA
MTBT-002	ENEL	Linea elettrica	Intersezione con strada
MTBT-003	ENEL	Linea elettrica	Intersezione con rotatoria
MTBT-004	ENEL	Linea elettrica	Intersezione Asse Principale (AP)
TLC-001	TELECOM	Telecomunicazioni TLC	Intersezione AP
IDR-004	HERA	Rete idrica IDR	Rete adduzione - Intersezione AP - DN70 CA
FGN-001	HERA	Fognatura FGN	Rete adduzione - Intersezione AP (x2) - DN200 PVC
MTBT-005	ENEL	Linea elettrica	Intersezione AP nei pressi di un ponte
FGN-002	HERA	Fognatura FGN	Rete adduzione - Intersezione AP nei pressi di un ponte - DN400 altro
TLC-002	TELECOM	Telecomunicazioni TLC	Intersezione AP nei pressi di un ponte
IDR-005	HERA	Rete idrica IDR	Rete adduzione - Intersezione AP (ponte) - DN75 PVC
MTBT-006	ENEL	Linea elettrica	Intersezione AP
IDR-006-A	HERA	Linea elettrica	Rete adduzione - Intersezione AP - DN500 GHS
IDR-006-B	HERA	Linea elettrica	Rete adduzione - Intersezione SS - DN500 GHS
TLC-003	TELECOM	Telecomunicazioni TLC	Intersezione AP
IDR-007	HERA	Rete idrica IDR	Rete adduzione - Intersezione AP - DN63 PVC
IDR-008	HERA	Rete idrica IDR	Rete adduzione - parallelismo/sovrapp SS - DN63 PVC
TLC-004	TELECOM	Telecomunicazioni TLC	Intersezione AP
IDR-009-A	HERA	Rete idrica IDR	Rete adduzione -Intersezione AP - DN500 GHS
TLC-005	TELECOM	Telecomunicazioni TLC	Intersezione con SS
IDR-010	HERA	Rete idrica IDR	Rete adduzione - Intersezione con SS - DN63 PVC
IDR-011	HERA	Rete idrica IDR	Rete adduzione - Intersezione AP - DN63 PVC
MTBT-007	ENEL	Linea elettrica	Intersezione con SS
MTBT-008	ENEL	Linea elettrica	Intersezione AP

TLC-006	TELECOM	Telecomunicazioni TLC	Intersezione AP
IDR-009-B	HERA	Rete idrica IDR	Rete adduzione -Intersezione SS - DN500 GHS
MTBT-009	ENEL	Linea elettrica	Intersezione AP
MTBT-010	ENEL	Linea elettrica	Intersezione AP
MTBT-011	ENEL	Linea elettrica	Intersezione AP
IDR-012	HERA	Rete idrica IDR	Rete adduzione - Intersezione AP - DN200 CA
IDR-013	HERA	Rete idrica IDR	Rete adduzione - Intersezione con rotatoria - DN125 CA
IDR-014	HERA	Rete idrica IDR	Rete adduzione - parallelismo SS (x2) - DN200 CA
MTBT-012	ENEL	Linea elettrica	Intersezione SS (x3)
MTBT-013	ENEL	Linea elettrica	Intersezione AP
IDR-015	HERA	Rete idrica IDR	Rete adduzione - Intersezione AP - DN80 CA
MTBT-014	ENEL	Linea elettrica	Intersezione AP
MTBT-015	ENEL	Linea elettrica	Intersezione AP
IDR-016	HERA	Rete idrica IDR	Rete adduzione - Intersezione AP - DN50 CA
TLC-007	TELECOM	Telecomunicazioni TLC	Intersezione AP
MTBT-016	ENEL	Linea elettrica	Intersezione AP
MTBT-017	ENEL	Linea elettrica	Intersezione AP
IDR-017	HERA	Rete idrica IDR	Rete adduzione - Intersezione AP - DN50 CA
IDR-018	HERA	Rete idrica IDR	Rete adduzione - Intersezione AP - DN50 CA
IDR-019-A	HERA	Rete idrica IDR	Rete adduzione - Intersezione AP - DN110 PE
IDR-019-B	HERA	Rete idrica IDR	Rete adduzione - parallelismo e inters SS - DN50 CA
IDR-019-C	HERA	Rete idrica IDR	Rete adduzione - parallelismo e inters SS - DN110 PE
IDR-020-A	HERA	Rete idrica IDR	Rete distribuzione - Intersezione AP
IDR-020-B	HERA	Rete idrica IDR	Rete distribuzione - Intersezione SS
TLC-008	TELECOM	Telecomunicazioni TLC	Intersezione AP
IDR-021	HERA	Rete idrica IDR	Rete distribuzione - Intersezione AP
MTBT-018	ENEL	Linea elettrica	Intersezione AP
IDR-022	HERA	Rete idrica IDR	Rete distribuzione - Intersezione AP
IDR-023	HERA	Rete idrica IDR	Rete distribuzione - Intersezione SS e d <15m da rotatoria
IDR-024	HERA	Rete idrica IDR	Rete adduzione - d < 15 m da rotatoria - DN50 PVC
IDR-025-A	HERA	Rete idrica IDR	Rete distribuzione - Intersezione AP
IDR-025-B	HERA	Rete idrica IDR	Rete distribuzione - Intersezione SS
FGN-003	HERA	Fognatura FGN	Intersezione su rotatoria - DN500 cls
GAS-001	HERA	GAS	Vicinanza rotatoria
IDR-026	HERA	Rete idrica IDR	Rete distribuzione - Intersezione AP
TLC-009	TELECOM	Telecomunicazioni TLC	Intersezione AP
IDR-027	HERA	Rete idrica IDR	Rete adduzione - sovrapposizione su raccordo vecchio/nuovo - DN63 PE
IDR-028	HERA	Rete idrica IDR	Rete distribuzione - intersezione su raccordo vecchio/nuovo
IDR-029	HERA	Rete idrica IDR	Rete distribuzione - parallelismo su tratto di raccordo vecchio/nuovo
MTBT-019	ENEL	Linea elettrica	Intersezione su tratto di raccordo vecchio/nuovo
TLC-010	TELECOM	Telecomunicazioni TLC	Intersezione su tratto di raccordo vecchio/nuovo

Tutte le linee interferenti sono state censite e codificate con una nomenclatura alfanumerica e riportate sulle relative planimetrie di censimento. In attesa delle relative risposte degli Enti Gestori alla nota suddetta si è proceduto a stimare parametricamente il costo di risoluzione delle interferenze, ognuna secondo le indicazioni fornite per vie informali dai gestori e secondo i precedenti lavori svolti dalla scrivente società.

Si riporta la tabella che esplicita i costi stimati sulle ipotesi delle risoluzioni individuate.

ID	Gestore		Costo totale (Preventivato)
MTBT-001	ENEL	Linea elettrica	€ 14.157,00
IDR-001	HERA	Rete idrica IDR	€ 8.580,00
IDR-002	HERA	Rete idrica IDR	€ 13.728,00
IDR-003	HERA	Rete idrica IDR	€ -
MTBT-002	ENEL	Linea elettrica	€ 7.507,50
MTBT-003	ENEL	Linea elettrica	€ 30.030,00
MTBT-004	ENEL	Linea elettrica	€ 14.157,00
TLC-001	TELECOM	Telecomunicazioni TLC	€ 3.432,00
IDR-004	HERA	Rete idrica IDR	€ 5.148,00
FGN-001	HERA	Fognatura FGN	€ 10.982,40
MTBT-005	ENEL	Linea elettrica	€ 12.584,00
FGN-002	HERA	Fognatura FGN	€ 38.438,40
TLC-002	TELECOM	Telecomunicazioni TLC	€ 6.006,00
IDR-005	HERA	Rete idrica IDR	€ 6.006,00
MTBT-006	ENEL	Linea elettrica	€ 12.870,00
IDR-006-A	HERA	Linea elettrica	€ 36.250,50
IDR-006-B	HERA	Linea elettrica	€ 21.750,30
TLC-003	TELECOM	Telecomunicazioni TLC	€ 6.006,00
IDR-007	HERA	Rete idrica IDR	€ 5.055,05
IDR-008	HERA	Rete idrica IDR	€ -
TLC-004	TELECOM	Telecomunicazioni TLC	€ 5.148,00
IDR-009-A	HERA	Rete idrica IDR	€ 58.000,80
TLC-005	TELECOM	Telecomunicazioni TLC	€ 9.438,00
IDR-010	HERA	Rete idrica IDR	€ 7.943,65
IDR-011	HERA	Rete idrica IDR	€ 4.332,90
MTBT-007	ENEL	Linea elettrica	€ 12.870,00
MTBT-008	ENEL	Linea elettrica	€ 15.730,00
TLC-006	TELECOM	Telecomunicazioni TLC	€ 4.290,00
IDR-009-B	HERA	Rete idrica IDR	€ 29.000,40
MTBT-009	ENEL	Linea elettrica	€ 20.449,00
MTBT-010	ENEL	Linea elettrica	€ 18.876,00
MTBT-011	ENEL	Linea elettrica	€ 15.730,00
IDR-012	HERA	Rete idrica IDR	€ 31.603,00

S.S. 16 "Adriatica"

Lavori di ammodernamento nel tratto compreso tra l'innesto con la S.S. 495 e Ponte Bastia, dal km 101+330 al km 120+238

1° STRALCIO: DALLO SVINCOLO DI ARGENTA AL KM 120+238

Progetto Definitivo

IDR-013	HERA	Rete idrica IDR	€	30.459,00
IDR-014	HERA	Rete idrica IDR	€	37.752,00
MTBT-012	ENEL	Linea elettrica	€	37.752,00
MTBT-013	ENEL	Linea elettrica	€	15.015,00
IDR-015	HERA	Rete idrica IDR	€	12.012,00
MTBT-014	ENEL	Linea elettrica	€	13.942,50
MTBT-015	ENEL	Linea elettrica	€	20.449,00
IDR-016	HERA	Rete idrica IDR	€	7.436,00
TLC-007	TELECOM	Telecomunicazioni TLC	€	5.577,00
MTBT-016	ENEL	Linea elettrica	€	22.022,00
MTBT-017	ENEL	Linea elettrica	€	15.015,00
IDR-017	HERA	Rete idrica IDR	€	7.436,00
IDR-018	HERA	Rete idrica IDR	€	4.004,00
IDR-019-A	HERA	Rete idrica IDR	€	19.819,80
IDR-019-B	HERA	Rete idrica IDR	€	13.728,00
IDR-019-C	HERA	Rete idrica IDR	€	90.604,80
IDR-020-A	HERA	Rete idrica IDR	€	3.003,00
IDR-020-B	HERA	Rete idrica IDR	€	4.719,00
TLC-008	TELECOM	Telecomunicazioni TLC	€	3.003,00
IDR-021	HERA	Rete idrica IDR	€	2.574,00
MTBT-018	ENEL	Linea elettrica	€	7.507,50
IDR-022	HERA	Rete idrica IDR	€	2.574,00
IDR-023	HERA	Rete idrica IDR	€	7.293,00
IDR-024	HERA	Rete idrica IDR	€	1.430,00
IDR-025-A	HERA	Rete idrica IDR	€	3.003,00
IDR-025-B	HERA	Rete idrica IDR	€	3.432,00
FGN-003	HERA	Fognatura FGN	€	36.465,00
GAS-001	HERA	GAS	€	8.522,80
IDR-026	HERA	Rete idrica IDR	€	3.003,00
TLC-009	TELECOM	Telecomunicazioni TLC	€	3.432,00
IDR-027	HERA	Rete idrica IDR	€	89.375,00
IDR-028	HERA	Rete idrica IDR	€	18.876,00
IDR-029	HERA	Rete idrica IDR	€	6.864,00
MTBT-019	ENEL	Linea elettrica	€	9.652,50
TLC-010	TELECOM	Telecomunicazioni TLC	€	3.861,00
Pubblica Illuminazione			€	26.700,00
Fibra telefonica			€	30.000,00

A questi si deve aggiungere i costi di progettazione delle relative interferenze, imprevisti, la direzione lavori e gli oneri di sicurezza, i quali compongono quindi le spese tecniche per la risoluzione delle interferenze.

Relazione Generale

TOTALE PARZIALE (Spostamento/Possibile Protezione interferenze)	€	1.114.413,80
IMPREVISTI (7%)	€	78.008,97
ONERI DI SICUREZZA	€	55.720,69
SPESE TECNICHE (Progettazione e Direzione Lavori)	€	133.729,66
TOTALE	€	1.303.864,15

Agli importi indicati è da aggiungere l'I.V.A.

Il quadro economico dei costi presunti, dovuti agli interventi da realizzare per la risoluzione delle interferenze delle reti e degli impianti esistenti con l'opera in progetto, per quanto detto risulta essere:

Totale arrotondato per la risoluzione interferenze = € 1.304.000,00.

Agli importi indicati è da aggiungere l'I.V.A..

13 ESPROPRI

13.1 LE AREE INTERESSATE DALL'INTERVENTO

Le aree interessate dall'intervento sono prevalentemente a destinazione agricola con presenza in zone ben definite di fabbricati agricoli, rimesse per attrezzi agricoli, piazzali a servizio delle attività agricole, corti di fabbricati e giardini.

L'estensione delle aree interessate è pari a:

- aree da espropriare in via definitiva pari a circa mq. 466.000,00;
- aree da occupare in via temporanea preordinate all'esproprio pari a circa mq 54.500,00;
- aree da convenzionare o da asservire pari a circa mq 20.200,00;
- aree demaniali (strade/acque) pari a circa mq. 24.650,00.

Le aree interessate dall'intervento sono distinte in:

- aree da espropriare che riguardano i mappali su cui verrà realizzata l'opera;
- aree oggetto di occupazione temporanea non preordinate all'esproprio che sono distinte in aree di cantiere e relativa viabilità provvisoria e aree da destinarsi a depositi;
- aree reliquate che riguardano superfici residue non più utilizzabili per sconfigurazioni dei fondi;
- aree oggetto di servitù definite da aree da asservire per la realizzazione di strade di accesso ai fondi interclusi, aree da asservire per la realizzazione della galleria e delle sue opere connesse, aree di proprietà di Enti interferenti.

13.2 CRITERI PER LA DEFINIZIONE DELL' INDENNITA' DI ESPROPRIO

La metodologia di valutazione dei costi per l'acquisizione delle aree oggetto di esproprio tiene conto della normativa vigente in materia di espropri e delle recenti interpretazioni giurisprudenziali.

In via cautelativa si adotta la fattispecie dell'ipotesi di cessione bonaria dei beni, così come previsto dall'art. 45 del T.U. per tutti i proprietari interessati.

Gli oneri complessivi di acquisizione delle aree sono stati valutati in € 7.300.000,00.

14 CANTIERIZZAZIONE E FASI ESECUTIVE

Nell'ambito del progetto in argomento sono state individuate le aree di cantiere per l'esecuzione dell'infrastruttura stradale.

Sono distinte nelle due categorie:

- cantiere base (o campo base).
- cantieri operativi.

Il campo base, con superficie pari a circa mq 8.550, è ubicato in corrispondenza dello Svincolo San Biagio, in posizione baricentrica rispetto all'estensione del lotto e dei cantieri operativi che ad esso fanno riferimento; la sua funzione è quella di gestione e controllo di tutti i cantieri Operativi, nonché fornire il supporto logistico-abitativo per le maestranze.

A partire dall'individuazione delle aree di cantiere, e tenendo in considerazione il tipo di intervento da realizzare e il programma lavori che si basa sull'ipotesi di affrontare le lavorazioni su diversi fronti operativi, è stata individuata la viabilità di servizio, differenziata in due diversi ambiti:

- piste di cantiere nuove provvisorie, da realizzare lungo il tracciato, ad uso esclusivo dei mezzi pesanti di cantiere per il tempo necessario all'esecuzione dei lavori e quindi oggetto di esproprio temporaneo;
- viabilità di cantiere esistente, costituita da tratti viabilità secondaria, locale, rurale ed interpodereale esistente e percorribile dai mezzi pesanti di cantiere a meno di qualche ridotto intervento di adeguamento/allargamento da prevedersi.

Le attività di costruzione dell'opera in progetto sono state definite ipotizzando di affrontare le lavorazioni su diversi fronti operativi.

In particolare, nel progetto di cantierizzazione, sono state affrontate le situazioni interferenziali fra lavorazioni e viabilità ordinaria, al fine di mantenere sempre in esercizio i flussi di traffico anche durante gli interventi in corrispondenza dell'esistente.

Sono previsti i seguenti tre ambiti di lavorazione:

- Svincolo Fitto;
- dallo Svincolo Fitto alla Rotatoria 1;
- dalla Svincolo con SS. 16 esistente alla Rotatoria 1.

Ciascun ambito è suddiviso in diverse fasi lavorative.

Per l'esecuzione dei lavori, come descritto nel dettaglio nel cronoprogramma lavori, si prevede un tempo utile pari a 1.155 gg, pari a 38,5 mesi.

15 ASPETTI ECONOMICI

L'importo complessivo dell'intervento è stato valutato sulla base del Prezzario ANAS vigente ed ammonta a € € 106.726.445,68 così suddivisi:

Totale Lavori e servizi: € 73.568.789,15

S.a.D.: € 22.408.230,34

O.I.: € 10.749.426,18

l'IVA per memoria è pari ad € 17.758.755,44.

16 STUDI ED APPROFONDIMENTI AMBIENTALI

16.1 RELAZIONE DI OTTEMPERANZA

Come già descritto in premessa e nel paragrafo di inquadramento, l'intervento in argomento ha seguito un lungo iter progettuale e approvativo che ha individuato il corridoio e il tracciato di progetto sin dalla prima stesura progettuale.

Nel 2001 l'intervento ha conseguito parere ambientale positivo con prescrizioni, a seguito della procedura di verifica di assoggettabilità a VIA conclusasi con Delibera della Giunta Regionale dell'Emilia Romagna n. 719 del 2001, di esclusione, ai sensi dell'art. 10, comma 1, della L.R. 18 maggio 1999, n. 9, e s.m. e i., del progetto dalla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale.

Successivamente, a seguito del riavvio delle attività progettuali e della presentazione del progetto preliminare corredato dalla relazione preliminare ambientale per la verifica di assoggettabilità a VIA, la Regione Emilia-Romagna, in data 07 Agosto 2006, ha emesso un provvedimento di silenzio assenso, reiterando, di fatto, l'esclusione del progetto dalla ulteriore procedura di VIA.

Il presente progetto definitivo approfondisce le scelte tecniche del precedente livello progettuale, confermando sostanzialmente il tracciato del progetto preliminare a meno di alcune modifiche ed ottimizzazioni derivanti da affinamenti tecnici ed esigenze funzionali.

Nello sviluppo del Progetto Definitivo sono state riscontrate le prescrizioni riportate nella citata Delibera della Giunta Regionale dell'Emilia Romagna n. 719 del 2001, e il 15 febbraio 2018 è stata presentata istanza alla Regione Emilia-Romagna di Verifica dell'Ottemperanza alle prescrizioni.

Nell'ambito della relazione di ottemperanza, facente parte del presente progetto, sono illustrate, inoltre, le principali differenze intervenute tra il Progetto preliminare ed il Progetto definitivo.

Le principali ottimizzazioni, apportate soprattutto per garantire il completo rispetto della normativa tecnica stradale ed idraulica, riguardano:

- Svincolo iniziale - Via del Fitto - lo schema di svincolo è analogo a quanto redatto nel Progetto Preliminare, con la sola differenza della configurazione delle rampe di immissione progettate a norma; il consumo di suolo tra le due versioni è pressoché uguale con una riduzione dell'ingombro delle due rotatorie di innesto;
- Nuovo svincolo - San Biagio - recepita la richiesta del comune di Argenta, nel presente progetto è stato previsto un ulteriore svincolo in località "San Biagio", sfruttando un'opera di scavalco già presente nel Progetto Preliminare e prevedendo l'innesto delle manovre di svolta su n.2 rotatorie.
- Svincolo di fine lotto - per lo svincolo di fine intervento, di raccordo con la SS 16, è stata mantenuta la soluzione del Progetto Preliminare ovvero la configurazione a trombeta rendendola compatibile con il Progetto del 2° Stralcio, conosciuto come Variante di Alfonsine, di cui Anas ha redatto il progetto preliminare, riducendo come per lo svincolo iniziale l'ingombro della rotatoria di raccordo con la SS 16.

- Interferenza con la SP 10 Filo-Longastrino: la modifica al tracciato della SP 10, rispetto alla soluzione del PP, in variante fuori sede per circa 400 metri, ha permesso di mantenere leggermente più bassa la livelletta del rilevato di approccio al viadotto Reno, utilizzando per il sottovia un punto in cui il rilevato avesse già le altezze giuste per la realizzazione del sottovia. La variante interessa aree a seminativo. Il tratto dismesso della SP 10 sarà riqualificato con una sistemazione a verde.
- Viadotto Reno: Rispetto al progetto preliminare non ci sono variazioni sostanziali del viadotto che possano generare eventuali nuove interferenze con l'area SIC/ZPS; si è operata, inoltre, una riduzione della lunghezza del viadotto rispetto al progetto preliminare, che ha consentito di ridurre anche il numero di pile.
- Ponti: gli impalcati in CAP previsti nel progetto preliminare sono stati sostituiti da impalcati in acciaio, con riduzione dell'altezza degli stessi.
- Cavalcavia: sono state apportate piccole ottimizzazioni di tracciato.

16.2 STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA AMBIENTALE

Il presente progetto definitivo contiene un apposito studio di incidenza ambientale che si pone come obiettivo l'individuazione di eventuali fattori di incidenza determinati dalla realizzazione e dall'esercizio dell'opera di progetto sugli habitat e sulle specie vegetali ed animali individuate nei siti della Rete Natura 2000, nonché di individuare tutte le azioni atte a prevenire, ridurre, mitigare e compensare le eventuali interferenze.

La Valutazione di Incidenza, prevista dall'art. 5 del D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357 (Regolamento di attuazione della direttiva 92/43/CEE) e del successivo DPR 12 marzo 2003, n.120, è uno strumento fondamentale che consente di raggiungere un rapporto equilibrato tra conservazione delle valenze naturalistico-ambientali ed uso sostenibile del territorio, principio basilare del sistema di aree della Rete Natura 2000.

Le analisi condotte nel presente progetto, volte a valutare da un lato gli habitat e le specie di SIC e/o ZPS interferiti entro un raggio di 5 km rispetto al tratto di piattaforma stradale della S.S. 16 "Adriatica" interessata dall'intervento, e dall'altro le interferenze connesse alla realizzazione di cui al progetto in oggetto, hanno messo in evidenza i seguenti elementi di rilievo:

- Il progetto in esame interferisce in maniera diretta unicamente con il Sito di Interesse Comunitario e la Zona di Protezione Speciale "Biotopi di Alfonsine e Fiume Reno" (IT4070021). Da ciò si deduce che per tutti gli altri siti analizzati o non si rilevano interferenze dirette con il progetto, o esse sono estremamente marginali;
- In nessun caso nell'ambito delle aree interessate dal progetto, si verificano sottrazioni di habitat di interesse comunitario;
- Le interferenze generate in fase di cantiere, ascrivibili sostanzialmente al disturbo connesso alle emissioni acustiche e atmosferiche, sono tali da non generare fenomeni di criticità specifica, sempre mitigabili con interventi specifici o attenzioni da adottare in fase di organizzazione del cantiere e comunque limitate sia quantitativamente che temporalmente e sicuramente reversibili;

- Non verranno utilizzate risorse naturali presenti nei Siti Natura 2000;
- Per quanto riguarda la fase di esercizio e sulla base delle elaborazioni effettuate, è stato possibile identificare mitigazioni appropriate per minimizzare gli impatti individuati; In particolare relativamente al ripristino della vegetazione interferita è stato predisposto un intervento di ripristino e compensazione in corrispondenza delle sponde del fiume Reno dove sarà necessario eliminare alcune essenze arboree di alto fusto che interferiscono con il viadotto. La vegetazione asportata sarà compensata attraverso la piantumazione di essenze arbustive compatibili con l'habitat e, soprattutto, compatibile come sviluppo in altezza con la presenza del viadotto.
- Come ulteriore approfondimento è stato valutato il ruolo del progetto nel contesto della Rete Ecologica, che ha rilevato una condizione di impatto non significativo.

Alla luce degli approfondimenti svolti, si ritiene che le scelte progettuali di base, volte ad evitare quanto più possibile i SIC e le ZPS presenti nel contesto territoriale di riferimento, e gli interventi di mitigazione proposti, contribuiscano a rendere compatibile la realizzazione delle opere in progetto con gli elementi di interesse naturalistico costituiti dalle aree tutelate oggetto della presente valutazione.