

INDICE

1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'INTERVENTO.....	2
2. IL TRACCIATO AUTOSTRADALE.....	3
2.1. CARATTERISTICHE PLANO-ALTIMETRICHE DEL TRACCIATO	4
2.1.1. Sezione autostradale tipo	5
2.1.2. Diagramma delle velocità	7
2.2. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FUNZIONALI DELLE INTERSEZIONI	7
2.2.1. Autostazione ed edifici di stazione	9
2.3. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLE VARIANTI ALLE VIABILITA' ESISTENTI INTERFERITE DAL TRACCIATO	11
2.4. CARATTERISTICHE FUNZIONALI E GEOMETRICHE DEGLI INTERVENTI LOCALI DI COLLEGAMENTO VIARIO AL SISTEMA AUTOSTRADALE	14
2.4.1. Variante della S.P. n°35 “S. Carlo – Poggio Renatico” a ll'abitato di S Carlo (FE02)	14
2.4.1.1 <i>Caratteristiche geometriche e funzionali del tracciato</i>	14
2.4.1.2 <i>Caratteristiche geometriche e funzionali delle intersezioni a raso</i>	17
3. OPERE D'ARTE MAGGIORI	18
3.1. Ponti e viadotti	18
3.1.1. Ponte sul Canale Angelino	19
3.1.2. Ponte sullo Scolmatore Fiume Reno	20
3.1.3. Ponte sullo Scolo Riolo.....	21
3.1.4. Viadotto via Quattro Torri	21
3.1.5. Viadotto via Martiri della Libertà	22
3.1.6. Viadotto SS 255 S. Matteo della Decima.....	22
3.2. Opere di attraversamento.....	23
3.2.1. Opere in cavalcavia	23

1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'INTERVENTO

L'alternativa autostradale denominata “Da” si sviluppa per una lunghezza complessiva di circa 9,5 km sul tracciato planimetrico del Progetto Preliminare, dal Km 47+960 (≡ Km 44+749 del Progetto Definitivo¹) dopo il Canale di Cento, al Km 57+420 (≡ Km 54+578 del P.D.) a valle del cavalcavia Via Ortolani, interessando i territori dei Comuni di S.Agostino e Poggio Renatico, nell'ambito della Provincia di Ferrara.

Il tracciato dell'alternativa si sovrappone al tracciato della Cispadana C1 attualmente in esercizio, fino alla fine dell'alternativa progettuale, rendendo necessaria la realizzazione della viabilità complementare “Variante alla S.P. n° 35 “S.Carolo - Poggio Renatico”, che nel progetto preliminare era prevista a servizio locale in sostituzione delle nuove funzioni autostradali.

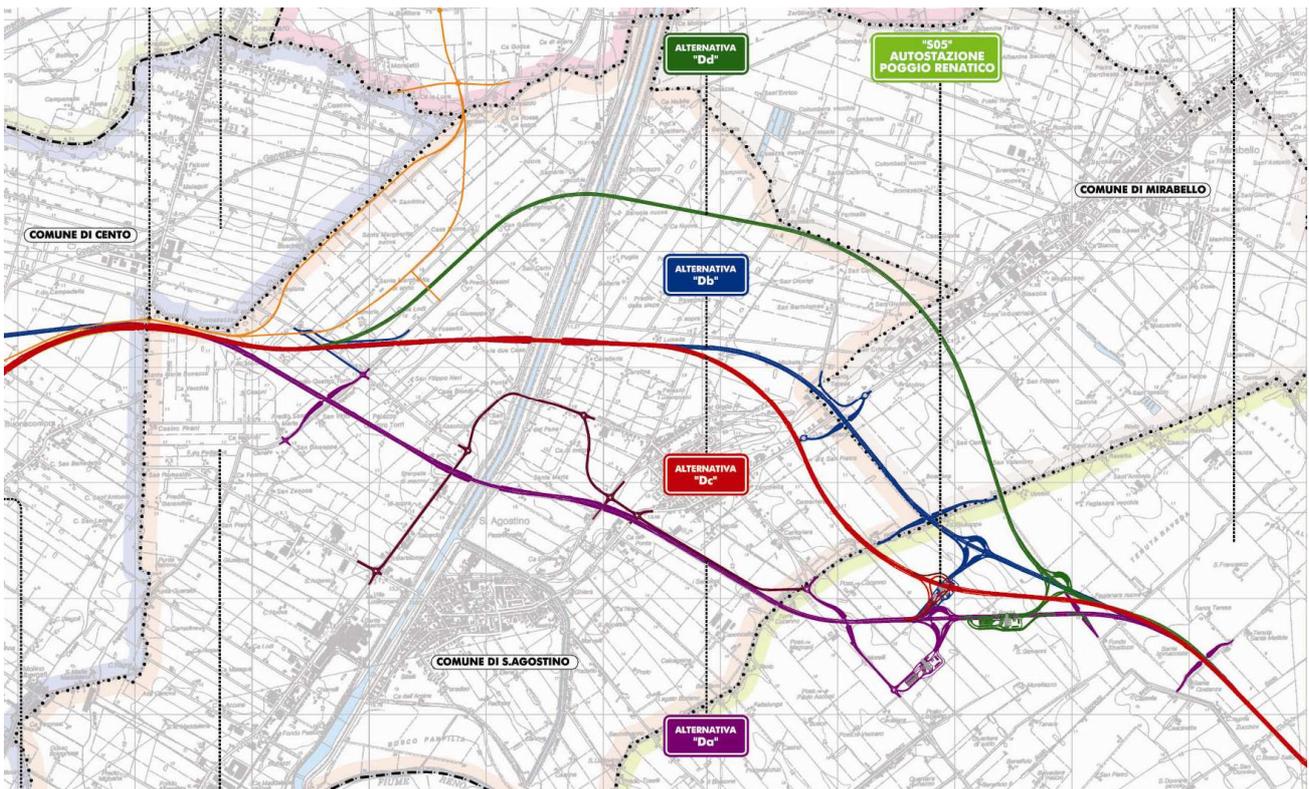


FIGURA 1-1 - INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'ALTERNATIVA DA (COLORE VIOLA)

¹ di seguito P.D.

2. IL TRACCIATO AUTOSTRADALE

Il tracciato dell'alternativa ha inizio al Km 47+960 (\equiv Km 44+749 del P.D.) dopo il Ponte sul Canale di Cento e sulla S.P. n° 13 Pilastrello – Casumaro, per terminare al Km 57+420 (\equiv Km 54+578 del P.D.), dopo l'attraversamento del Cavalcavia degli Ortolani, per uno sviluppo complessivo di 9+462 Km; al Km 54+692 del tracciato ricade lo svincolo di autostazione di Poggio Renatico.

La velocità di progetto dell'intero raccordo autostradale è pari a 140 Km/h, conseguentemente gli elementi plano-altimetrici del tracciato sono stati dimensionati in base a tale valore; al fine di garantire la continua osservanza delle verifiche di visibilità sono stati previsti idonei allargamenti della piattaforma.

L'altimetria è stata calcolata cercando di limitare al minimo le altezze dei rilevati, fatta eccezione dei punti di scavalco dei corsi d'acqua attraversati e delle infrastrutture stradali esistenti; vengono riportate di seguito le tabelle con le indicazioni delle opere interferenti con il tracciato in progetto, suddivise per tipologia:

PROVINCIA	CORSO D'ACQUA	PROGRESSIVA² (km)
Ferrara	Canale Angelino	49+069
	Scolmatore Fiume Reno	50+540
	Scolo Principale Riolo	53+285

TABELLA 2-1 - PRINCIPALI CORSI D'ACQUA ATTRAVERSATI DAL TRACCIATO AUTOSTRADALE

Oltre al tracciato autostradale e allo svincolo di autostazione di Poggio Renatico, la progettazione riguarda anche le varianti alle viabilità interferite intersecate dal tracciato.

La progettazione plano-altimetrica del tracciato autostradale si è sviluppata secondo il DM 5/11/2001 "Norme geometriche e funzionali per la costruzione delle strade" per l'asse autostradale ed il DM 19/04/2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" per le intersezioni a più livelli.

I progetti di varianti alle viabilità interferite, riguardando l'intervento di adeguamento di strade esistenti, sono invece esclusi dal campo di applicazione del D.M. 5/11/2001" come specificato dal Decreto del 22/04/2004, in cui si rimanda a specifiche norme per l'adeguamento delle strade esistenti di prossima emanazione.

Ad oggi dette norme non sono ancora state emanate ufficialmente, esistendo una versione ancora in bozza

² Non è riportata la progressiva corrispondente del Progetto Definitivo in quanto il tracciato dell'alternativa Da risulta in variante planimetrica rispetto lo stesso

“Norme per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti” (bozza del 21.03.2006) a cui la progettazione degli interventi in oggetto ha fatto riferimento, integrando la relazione tecnica con un capitolo specifico riguardante l’analisi preliminare delle esigenze di sicurezza, come specificamente richiesto dall’art. 4 del D.M. 22/04/2004.

PROVINCIA	VIABILITÀ	TIPOLOGIA	PROGRESSIVA (km)
FERRARA	Variante Via Canale Angelino	Cavalcavia	48+991
	S. C. Via Quattro Torri	Viadotto	50+235
	Via Martiri della Liberazione	Viadotto	51+558
	S.P.n°255 S.Matteo Decima	Viadotto	51+847
	Variante S.P. n° 35 di San Carlo Poggio Renatico	Cavalcavia	53+895
	Variante S.C. San Donnino	Cavalcavia	55+895

TABELLA 3-2 - VIABILITÀ INTERFERITE DAL TRACCIATO AUTOSTRADALE

2.1. CARATTERISTICHE PLANO-ALTIMETRICHE DEL TRACCIATO

Il tracciato dell’alternativa progettuale ha inizio dopo il ponte sul Canale di Cento al Km 47+960, in un tratto caratterizzato da un raccordo planimetrico di raggio pari a 1.900 m interposto a raccordi clotoïdali di parametro pari a 700, per poi proseguire in direzione Sud-Est in rettilineo per 1.522 m circa, dove arriva a coincidere col sedime della esistente Cispadana di categoria C1, oggi in esercizio, fino alla fine dell’alternativa.

Con una curva di flesso compresa tra due raccordi planimetrici di raggio pari a 2.000 m e raccordi clotoïdali di parametro pari a 775, il tracciato si discosta verso Nord di 450 m in corrispondenza dell’abitato di Buonacompra, per poi ritornare verso Sud-Est con un tratto rettilineo di 965 m. Con un ampio raccordo planimetrico di raggio pari a 1.300 m e raccordi clotoïdali di parametro pari a 442, l’alternativa di progetto prosegue verso Est entrando nel territorio del Comune di Poggio Renatico, dove, alla progressiva 54+692 circa, è collocata l’autostazione di Poggio Renatico. Infine, con un raccordo planimetrico di raggio pari a 1.500 m e raccordi clotoïdali di parametro 880, il tracciato termina su un tratto rettilineo al Km 57+420, dopo l’attraversamento del Cavalcavia degli Ortolani.

Tutte le curve sinistrorse di raggio inferiore a 2300 m prevedono l’incremento della banchina interna per garantire la distanza di visibilità per l’arresto alla velocità di progetto $V_{pmax}=140$ Km/h. I raccordi clotoïdali sono calcolati con un parametro che rispetta sempre il valore minimo del contraccollo calcolato per V_{pmax} pari a 412, mentre per raggi superiori a 1235 m lo stesso è calcolato applicando il criterio ottico pari a R/3.

La pendenza trasversale massima in curva è pari al 7% ed in rettilineo è sempre garantita la pendenza del 2,5% a garanzia del corretto deflusso delle acque; il raccordo dei cigli è previsto con pendenza variabile tra 1,1% e 1,4%.

Altimetricamente l'autostrada si configura per il 50% del suo sviluppo in rilevato basso, per il 46% in rilevato, per il 4% in viadotto, non sono previsti tratti in trincea; l'altezza massima di rilevato è localizzata in corrispondenza dello scavalco dello Scolmatore Fiume Reno ed è pari a 9.30 m.

Le livellette sono previste con una pendenza minima dello 0,10% per consentire il posizionamento dei collettori di raccolta delle acque di prima pioggia e il recapito agli impianti mediamente ogni 1000 m, senza interferire con i manufatti idraulici attraversanti la sede autostradale. La pendenza massima prevista nelle rampe in corrispondenza delle opere di scavalco è pari all'2,44% circa: tale valore, molto contenuto, consente l'inserimento degli ampi raccordi verticali necessari a garantire la visibilità per l'arresto pari a 14.000 m per i raccordi convessi e 6.000 m quelli concavi, previsti per l'attraversamento dello Scolmatore Reno.

2.1.1. Sezione autostradale tipo

La sezione autostradale è di tipo A in ambito extraurbano a 2+2 corsie di marcia, della larghezza minima di 25,00 m e composta da due carreggiate, ciascuna organizzata con due corsie di marcia di 3,75 m oltre ad una corsia di emergenza di 3,00 m; le due carreggiate sono separate da un margine interno di larghezza pari a 4,00 m. Lo spazio riservato allo spartitraffico, pavimentato e destinato al funzionamento delle barriere di sicurezza, è pari a 2,60 m, affiancato da due banchine in sinistra di larghezza minima pari a 0,70 m, eventualmente incrementate per garantire le distanze di visuale libera; l'arginello in terra è previsto di 1,25 m per consentire la corretta installazione dei dispositivi di ritenuta.

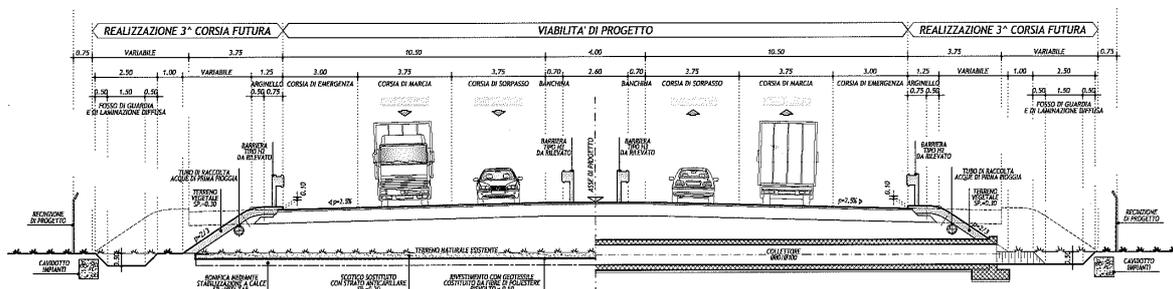


FIGURA 2.2-1 - SEZIONE TIPO IN RETTIFILLO

Al piede del rilevato è previsto un fosso con duplice funzione di guardia e di laminazione oltre il quale è prevista la collocazione dei cavidotti per le reti tecnologiche, il sedime autostradale è delimitato verso l'esterno da una rete di recinzione per tutto lo sviluppo dell'opera.

Le scarpate nei tratti in rilevato hanno pendenza 2/3 (in conformità alle verifiche sismiche), nei tratti in cui l'altezza dello stesso supera i 6 m è previsto l'inserimento di una banca intermedia di larghezza pari a 2,50

m; è previsto il loro inerbimento superficiale stendendo una coltre di terreno vegetale spessa 30 cm.

Per ogni carreggiata, ad intervalli di 1000 m circa, sono previste piazzole di sosta comportanti un allargamento della piattaforma di ulteriori 3.00 m oltre la corsia di emergenza e presentano uno sviluppo pari a 65 m, di cui 25 m a larghezza costante e 2x20 m a larghezza variabile di raccordo alla piattaforma tipo.

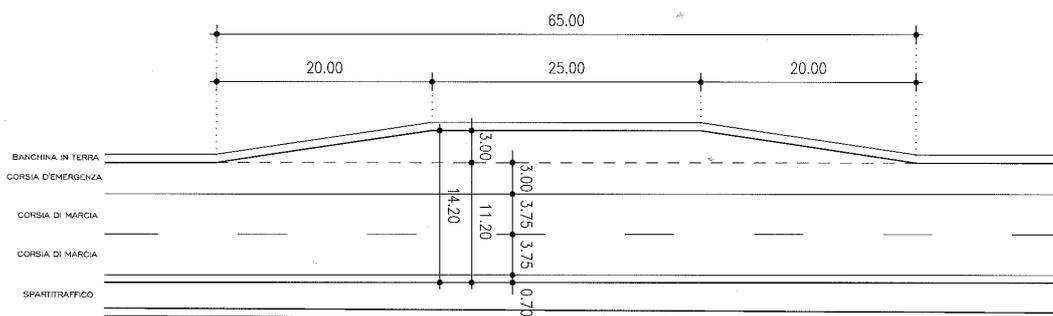


FIGURA 3.1-2 - SCHEMA PLANIMETRICO DELLA PIAZZOLA DI SOSTA

Lo spartitraffico centrale è previsto interrotto in linea di massima ogni due chilometri e comunque alle estremità delle gallerie e dei viadotti di lunghezza considerevole; nei varchi verrà posizionata una barriera di sicurezza di tipo removibile per una lunghezza di circa 35 m.

La progettazione dell'autostrada prevede la compatibilità con il futuro ampliamento della piattaforma stradale alla terza corsia; per i ponti e i viadotti è stata adottata una tipologia d'impalcato implementabile, con opere di fondazione ed elevazione già dimensionate per i carichi futuri. Le opere d'arte autostradali comprendono l'inserimento di una banchina laterale esterna pari a 1,45m per consentire l'utilizzo della corsia d'emergenza come corsia dinamica e per le deviazioni di traffico durante i lavori di manutenzione.

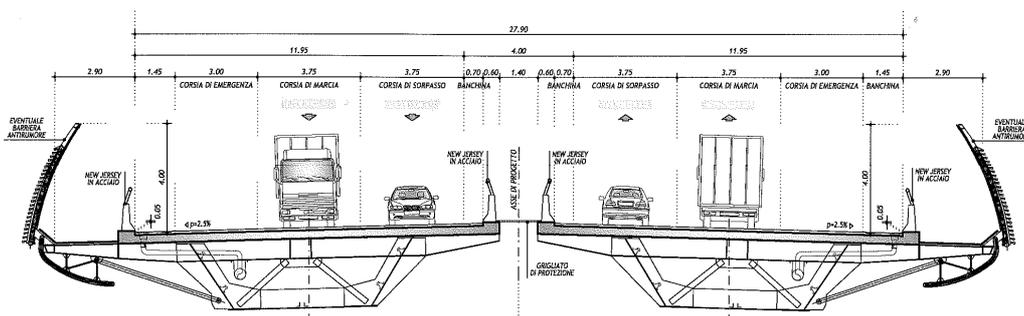


FIGURA 3.1-3 - SEZIONE TIPO SU VIADOTTO

La formazione del rilevato avverrà mediante la preparazione del piano di posa, previa sostituzione della coltre erbosa (scotico) di 20 cm con materiale anticapillare, bonifica di spessore 0,30 m mediante stabilizzazione a calce; per i tratti in cui il rilevato supera l'altezza di 3 m dal piano campagna, è prevista l'infissione di dreni verticali a nastro con maglia 2,00x2,00 m e lunghezze di 20 m per accelerare i tempi di consolidazione dei terreni entro 11 mesi.

La sovrastruttura stradale prevede la composizione riportata nella successiva figura.

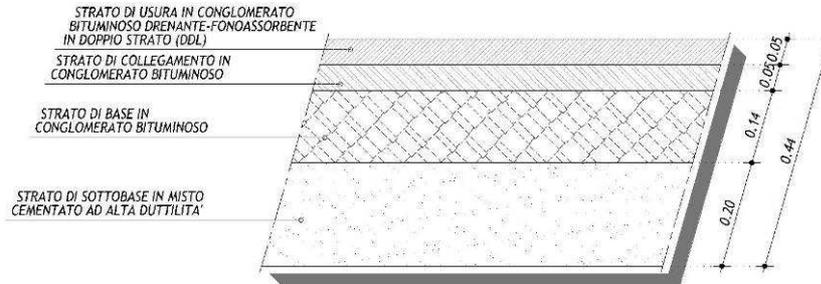


FIGURA 3.1-4 - COMPOSIZIONE DELLA SOVRASTRUTTURA AUTOSTRADALE

Il relativo dimensionamento è riportato nella relazione “*Calcolo della sovrastruttura stradale: relazione tecnica*” - PP.02.01.01.02, del Progetto Preliminare.

Lo strato d’usura drenante è del tipo “fonoassorbente in doppio strato (DDL)”.

2.1.2. Diagramma delle velocità

L’esame del diagramma, calcolato e rappresentato nella tavola del profilo longitudinale, evidenzia come la velocità di progetto sia costante e pari al V_{pmax} 140 Km/h per tutto il tratto in variante; nell’ultima fincatura del profilo longitudinale di progetto sono riportati i valori degli allargamenti in curva previsti a garanzia della visuale libera per l’arresto.

2.2. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FUNZIONALI DELLE INTERSEZIONI

La definizione della tipologia funzionale nonché degli elementi plano-altimetrici caratteristici delle intersezioni si è sviluppata in osservanza del D.M. 19/04/2006 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”; inoltre sono state implementate le larghezze minime da normativa delle banchine in destra e delle corsie delle rampe unidirezionali al fine di migliorare la sicurezza dell’infrastruttura e agevolare le operazioni di soccorso e manutenzione nella fase d’esercizio dell’autostrada.

Lo svincolo proposto, in analogia con gli altri presenti sul tracciato autostradale, è del tipo a “Racchetta”, che consente di minimizzare l’impatto dell’opera sul territorio con rampe dirette e semidirette, evitando quindi l’adozione di manovre indirette presenti invece nella tipologia a “Trombetta”, normalmente utilizzata.



FIGURA 2.3-1 - SCHEMA PLANIMETRICO SVINCOLO DI AUTOSTAZIONE TIPO

La tipologia d'intersezione è caratterizzata da due rami di scavalco dell'autostrada con manovra semidiretta; il ramo "A" è contraddistinto da un raggio planimetrico di 90 m percorribile ad una velocità di 55 Km/h circa, il ramo "B" presenta invece un raggio inferiore di 74 m percorribile a 50 Km/h; le rampe direzionali in entrata e in uscita dall'autostrada sono previste con raggi ampi pari a 200 m circa per il ramo "C" e 120 m circa per il ramo "D".

L'altezza dei rilevati delle rampe dirette è variabile in funzione dell'altezza dell'autostrada nel punto in cui da essa si discostano, fino alla barriera d'esazione, situata a quota di un metro circa dal piano campagna. I rami di svincolo sono previsti unidirezionali di larghezza pari a 8,00 m, composti da una corsia da 4,00 m, banchina laterale in sinistra da 1,00 m e da 3,00 m a destra; la sovrastruttura stradale e le lavorazioni previste per preparazione e consolidamento del piano di posa dei rilevati sono le stesse utilizzate per la piattaforma autostradale. Le corsie di entrata ed uscita presentano una larghezza pari a 4,00 m e prevedono la continuità della corsia di emergenza di 3,00 m; le lunghezze sono state calcolate considerando gli intervalli di velocità indicati nella tabella e richiesti dalle norme.

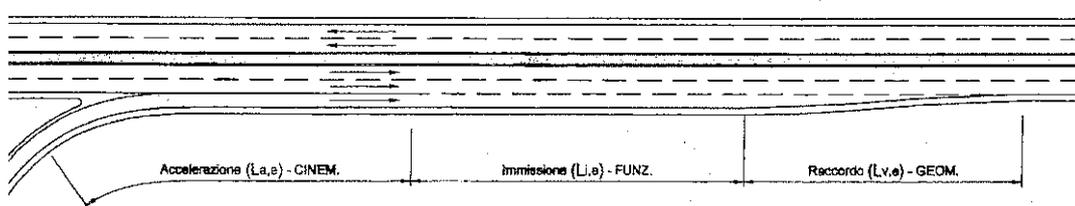


FIGURA 3.2-2 - SCHEMA PLANIMETRICO CORSIE DI ENTRATA



FIGURA 3.2-3 - SCHEMA PLANIMETRICO CORSIE D'USCITA PARALLELE

La pendenza longitudinale massima delle livellette risulta sempre inferiore al 7%, mentre la pendenza trasversale è compresa tra 2,5 e il 7%; i raccordi verticali convessi sono previsti con raggio minimo di 1.000 m e quelli concavi con raggio di 900 m.

Si riporta di seguito la tabella delle caratteristiche funzionali dei rami di svincolo, indicando tra parentesi i valori minimi richiesti dalle norme.

Ramo di svincolo	Tipo di Manovra	Raggio minimo (m)	Larghezza a (m)	Larghezza delle corsie (m)	Larghezza banchina in sinistra (m)	Larghezza banchina in destra (m)	Lunghezza corsia d'entrata (m)	Lunghezza corsia d'uscita (m)
"A"	Semidiretta	90	8,00 (6,00)	4,00	1,00 1,00	3,00 (1,00)	482	
"B"	Semidiretta	72	8,00 (6,00)	4,00	1,00 1,00	3,00 (1,00)		270
"C"	Diretta	120	8,00 (6,00)	4,00	1,00 1,00	3,00 (1,00)		200
"D"	Diretta	120	8,00 (6,00)	4,00	1,00 1,00	3,00 (1,00)	406	

TABELLA 3.2-4 - CARATTERISTICHE FUNZIONALI SVINCOLO DI AUTOSTAZIONE

2.2.1. Autostazione ed edifici di stazione

L'autostazione di Poggio Renatico è costituita da una barriera a sei porte e risulta ubicata in posizione strategica, in quanto interconnessa all'asse di viabilità Cispadana.

L'autostazione è dotata di complesso di edifici di servizio, parcheggio di interscambio e area sili per la manutenzione stradale;

Il progetto di autostazione prevede la realizzazione di una serie di fabbricati dedicati all'operatività e al funzionamento della stessa. Tali edifici hanno caratteristiche diverse in base alle funzioni e alle relazioni che

intercorrono tra di loro, e grazie alle quali distinguiamo un primo sottoinsieme di aree che verranno trattate progettualmente in maniera diversa.

Nello specifico l'autostazione di Poggio Renatico presenta:

- area edifici operativi principali;
- area porta di esazione;
- area manutenzione/pronto intervento.

Si distingue quindi un insieme di quattro edifici operativi principali, (Punto informazioni, Locale esattori, Foresteria, Locale tecnologico) strettamente connessi alla porta di esazione. La strategia insediativa adottata per questo insieme di edifici prevede una disposizione a “corte” che sarà caratterizzata da un'area attrezzata a verde, ubicata centralmente.

Le singole funzioni di questi edifici possono essere così riassunte:

- punto informazioni: dedicato alle relazioni con il pubblico, gli utenti dell'autostrada. È dotato anche di una meeting area, per incontri e riunioni;
- locale esattori: di pertinenza del personale operativo, esso è collegato tramite cunicolo ipogeo alle varie porte di esazione;
- foresteria: funziona da locale di ricovero per il personale.
- locale tecnologico: contiene le varie apparecchiature per il funzionamento dell'autostazione e intercetta il cunicolo impiantistico parallelo a quello pedonale del locale esattori.

Per quanto riguarda le porte di esazione, il loro dimensionamento è determinato da scelte di carattere trasportistico.

Il piazzale riservato alla manutenzione dell'infrastruttura costituisce un altro sistema, formato dal fabbricato destinato al ricovero dei mezzi di primo intervento e dall'area sili per i cloruri destinati alla manutenzione stradale.

La struttura portante è costituita da una maglia di pilastri di pilastri in c.a di dimensioni variabili (30x30 – 50x50), solai in laterocemento e muratura di tamponamento intonacata, sulla quale verranno applicati, a seconda dei casi, un sistema di pannelli di rame ossidato, o una griglia metallica, sulla quale consentire la crescita naturale di vegetazione rampicante

Riguardo ai 4 edifici disposti a corte, i prospetti che si affacciano sulla corte centrale saranno contraddistinti dall'applicazione di una griglia metallica e relativa vegetazione, che contribuirà ad enfatizzare la corte stessa. I rimanenti prospetti presenteranno finiture esterne ottenute con i pannelli di rame ossidato. L'elemento che caratterizza maggiormente l'intervento è la copertura metallica: una sovrastruttura che “abbraccia” la porta di

esazione e i 4 edifici principali, costituita da due elementi distinti, ma con un andamento unitario e ondulato. Per quanto riguarda gli edifici, essa ricalcherà l'impianto a corte del complesso e sarà supportata da pilastri in cemento armato (50x50), annegati nelle murature degli edifici; per la porta verranno impiegati invece dei pilastri in acciaio. Sui pilastri, sia essi che siano in c.a., o in acciaio, verrà impostata una forcella di acciaio che andrà a incerniersi alla trave principale della copertura. A livello di inserimento paesaggistico, tutte le autostazioni saranno dotate di “dune” di mitigazione atte a nascondere visivamente sia il traffico veicolare che i bassi edifici, lasciando intravedere, come unico elemento caratterizzante il paesaggio, la copertura metallica.

2.3. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLE VARIANTI ALLE VIABILITA' ESISTENTI INTERFERITE DAL TRACCIATO

Il progetto prevede di mantenere la continuità di tutte le strade Statali, Provinciali e Comunali e inoltre garantisce la continuità delle strade poderali quando tra due varianti stradali la distanza è maggiore di circa un chilometro. In linea generale, dove possibile, per le viabilità poderali e comunali si è preferita la risoluzione delle interferenze con sottovia per il minor impatto sul territorio; per tutte le viabilità Provinciali la continuità è stata garantita con opere di cavalcavia e in sottovia solo quando la strada interferita poteva sottopassare l'autostrada a piano campagna.

La scelta è motivata dal fatto che per le viabilità in sottovia, situate in trincea rispetto al piano campagna, è necessario l'inserimento di impianti di sollevamento delle acque stradali, non essendo mai presenti recapiti idonei allo scarico a gravità, pertanto si è limitata l'adozione della tipologia in trincea solo per le viabilità minori in cui gli eventuali malfunzionamenti degli impianti hanno ripercussioni limitate sull'utenza.

Le viabilità Provinciali intersecate dal progetto autostradale sono previste con adeguamento della piattaforma stradale alla categoria C2 – extraurbana secondaria, per le quali la normativa vigente stabilisce una piattaforma stradale di 9,50 m composta da due corsie di marcia di 3,50 m ciascuna e da banchine laterali da 1,25 m. Le varianti sono previste tutte in cavalcavia all'autostrada fatta eccezione, come sopra anticipato, per la S.P. n°41 Riga, la cui deviazione sottopassa l'autostrada a piano campagna.

Per le viabilità Comunali è previsto l'adeguamento della sezione stradale alla categoria F2 – extraurbana locale, per le quali la normativa fissa una piattaforma stradale di 8,50 m, composta da due corsie di marcia di 3,25 m ciascuna e di banchine laterali da 1,00 m. Le varianti sono previste sia in cavalcavia che in sottovia all'autostrada, a seconda del contesto territoriale attraversato, seguendo il criterio del minimo impatto sul territorio e delle fattibilità progettuali in termini geometrici e di sicurezza.

Per le viabilità Poderali sono previste varianti alle strade esistenti con sezioni pavimentate pari a 6,00 m e tutte attraversano l'autostrada in sottovia; le varianti al di sotto del piano campagna presentano un

andamento in trincea contenuta da soletta e muri per la presenza della falda superficiale e sono dotate di impianto di sollevamento.

Generalmente le varianti alle viabilità interferite si possono suddividere in attraversamenti ortogonali all’autostrada e in attraversamenti inclinati; la lunghezza complessiva della variante rimane invariata per entrambe le tipologie, mentre si modifica la lunghezza dell’opera di scavalco o di sottovia.

PROVINCIA	VIABILITÀ	TIPOLOGIA	PROGRESSIVA (km)
FERRARA	Variante Via Canale Angelino	Cavalcavia	48+991
	Variante S.P. n° 35 di San Carlo Poggio Renatico	Cavalcavia	53+895
	Variante S.C. San Donnino	Cavalcavia	55+895

TABELLA 2.3-1 - VIABILITÀ INTERFERITE DAL TRACCIATO AUTOSTRADALE

In particolare la continuità di Via Quattro Torri, Via Martiri della Libertà e della S.P. n°255 S. Matteo Decima è garantita dall’inserimento di specifici viadotti previsti sull’asse autostradale.

Come per il corpo autostradale la formazione del rilevato avverrà previa preparazione del piano di posa attraverso la sostituzione della coltre erbosa (scotico) di 20 cm con materiale anticapillare, bonifica di spessore 0,30 mediante stabilizzazione a calce; per i tratti in cui il rilevato supera l’altezza di 3 m dal piano campagna è prevista l’infissione di dreni verticali a nastro della lunghezza di 20 m con maglia 2,00x2,00 m, per far scontare i cedimenti dei terreni entro undici mesi. La sovrastruttura stradale prevede la composizione per le diverse categorie stradali riportata nelle seguenti figure.

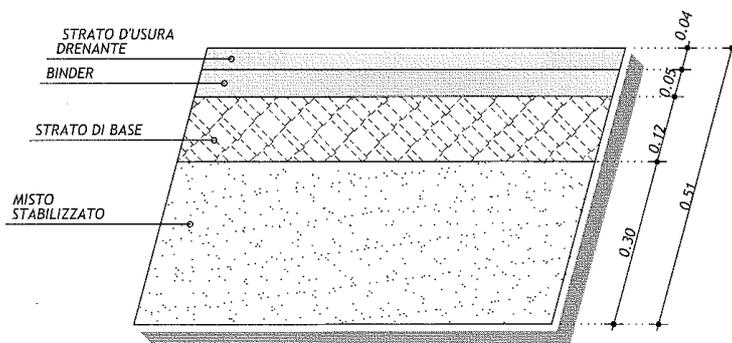


FIGURA 2.3-2 - COMPOSIZIONE DELLA SOVRASTRUTTURA STRADALE NELLE STRADE PROVINCIALI

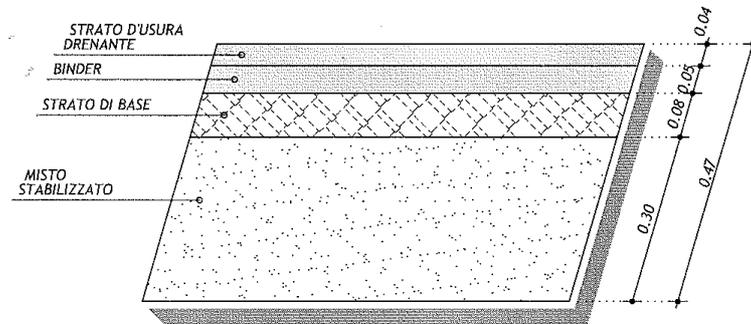


FIGURA 2.3-3 - COMPOSIZIONE DELLA SOVRASTRUTTURA STRADALE NELLE STRADE COMUNALI

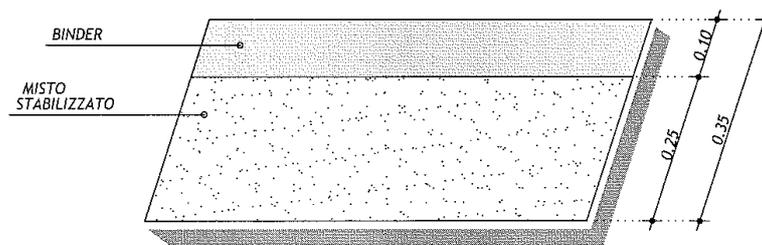


FIGURA 2.3-4 - COMPOSIZIONE DELLA SOVRASTRUTTURA STRADALE NELLE STRADE PODERALI

La pendenza delle scarpate nei tratti in rilevato è pari a 2/3; nei tratti in cui l'altezza dello stesso supera 6 m è inserita una banca intermedia di larghezza pari a 2,50 m; è previsto inoltre l'inerbimento superficiale stendendo una coltre di terreno vegetale spessa 30 cm.

Nei tratti in cui il rilevato è di altezza inferiore ad un metro sul piano campagna, la pendenza delle scarpate è pari a 1/3 ed il fosso laterale dovrà presentare le stesse pendenze delle sponde o essere sostituito da un collettore: in approccio alle intersezioni a raso questa configurazione permetterà l'omissione della barriera di sicurezza, garantendo la richiesta distanza di visibilità.

2.4. CARATTERISTICHE FUNZIONALI E GEOMETRICHE DEGLI INTERVENTI LOCALI DI COLLEGAMENTO VIARIO AL SISTEMA AUTOSTRADALE

2.4.1. Variante della S.P. n°35 “S. Carlo – Poggio Renatico” all’abitato di S Carlo (FE02)

La costruzione dell’autostrada Regionale Cispadana, coincidendo con il sedime dell’attuale “Cispadana” nel tratto dall’intersezione con via Quattro Torri all’intersezione con S.P. n° 35, prevede la ricostruzione della viabilità extraurbana secondaria tipo “C1” in parte risezionando la viabilità esistente e in parte con sedime nuovo in adiacenza all’autostrada; la lunghezza complessiva della variante è di 6,237 km.

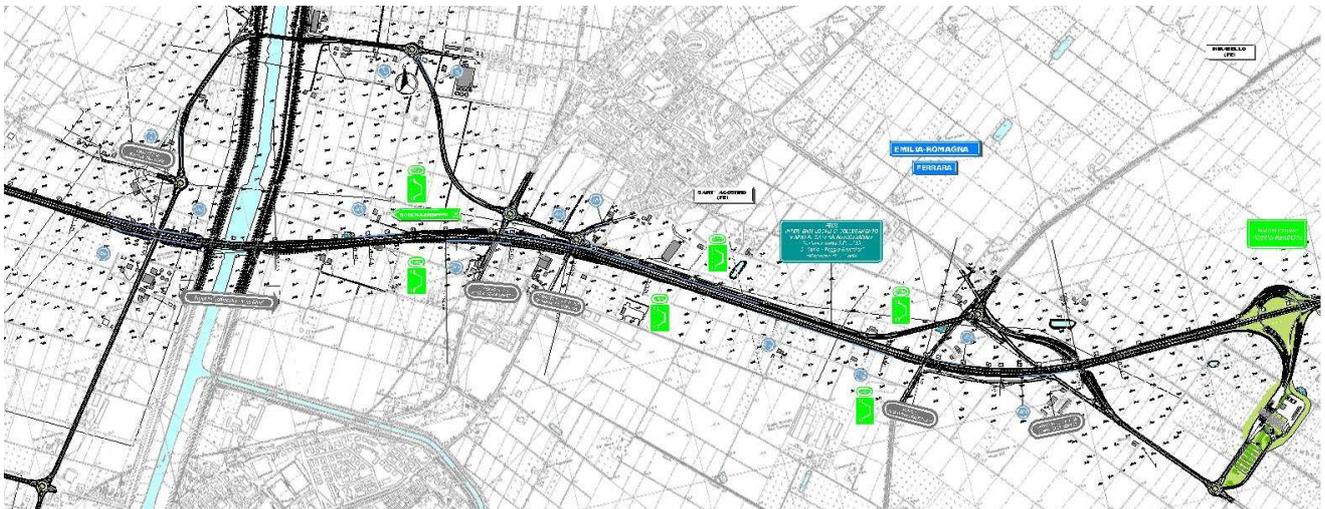


FIGURA 3.4.9-1– SCHEMA PLANIMETRICO VARIANTE S.P.35

2.4.1.1 Caratteristiche geometriche e funzionali del tracciato

La viabilità in progetto ha inizio con l’intersezione a raso con la S.P Buonacompra S.Agostino e la S.S. 255 su Via Quattro Torri, e prevede il risezionamento di quest’ultima per una lunghezza di 1.333 m; sottopassa l’autostrada in progetto in prossimità della località Sterpata di Mezzo adeguando l’intersezione esistente con una “rotatoria”. Successivamente, per 467 m, il tracciato è previsto in nuova sede per poi innestarsi sulla viabilità comunale esistente che scavalca lo “Scolmatore Fiume Reno”; il progetto comprende, oltre al risezionamento della strada esistente, anche l’ampliamento dell’opera idraulica per una lunghezza di 183 m. In prossimità dell’abitato di S.Carlo verrà realizzato un nuovo tratto di strada che permetterà la circonvallazione dell’abitato; la stessa si stacca dalla viabilità esistente con un’intersezione a rotatoria, prosegue verso Est per circa 800 m in sede propria per poi posizionarsi adiacente all’autostrada per 1.150 m. La risoluzione delle interferenze con Via Martiri della Libertà e con la S.S. n° 255 “S.Matteo Decima” avviene tramite l’inserimento di due rotatorie.

Il tratto di strada che costeggia lo Scolo Riolo si discosta dalla nuova infrastruttura per garantire la richiesta

distanza di visibilità in approccio alla rotatoria; l'ultimo tratto di raccordo alla S.P. n° 35 avverrà in sovrappasso all'autostrada.

Nelle curve destrorse di raggio ridotto e in presenza della barriera di sicurezza sono previsti allargamenti della banchina esterna per garantire la distanza di visibilità per l'arresto alla velocità di progetto caratteristica del tratto.

La piattaforma stradale è prevista di categoria C1 – extraurbana secondaria di larghezza pari a 10,50 m, composta da due corsie da 3,75 m e due banchine laterali di 1,50 m.

Complessivamente sul tracciato sono previste 6 intersezioni tipo “rotatoria” che consentono il raccordo alla viabilità locale; gli accessi sulla viabilità esistente sono garantiti nella stessa posizione e/o riuniti con la costruzione di controstrade di servizio.

Gli elementi geometrici sono stati calcolati applicando il limite di velocità, così come indicato sulla bozza per l'adeguamento delle strade esistenti di 60Km/h per il primo tratto fino al risezionamento di S.C. Frutteto e di 70 Km/h per il tratto relativo alla variante alla S.P.35; non è invece stato imposto nessun limite per il tratto in sede propria compreso tra la S.C. Frutteto e la S.C. Riolo.

TIPOLOGIA	TRATTO	LUNGHEZZA m	V _{pmax}	LUNGHEZZA massima <90s x V _{pmax}	LUNGHEZZA minima > 30s x V _{pmax}	
NUOVA SEDE E RISEZIONAMENTO VARIANTE S.P.35	Variante della S.P. n°35 “S. Carlo – Poggio Renatico” all’abitato di S Carlo ” (FE02)	6.237	1.333	60 Km/h		
			467	60 Km/h	1.500	
			854	60 Km/h		250
			2.678	100 Km/h		
			905	70 Km/h	1.750 VARIANTE VIABILITA INTERFERITA	

TABELLA 3.4.9.1-1– TABELLA RIEPILOGATIVA DELLA CARATTERISTICA DEI TRATTI

Nelle curve destrorse di raggio ridotto e in presenza della barriera di sicurezza sono previsti allargamenti della banchina esterna per garantire la distanza di visibilità per l'arresto alla velocità di progetto caratteristica del tratto. I raccordi clotoidali sono calcolati con un parametro che rispetta sempre il valore minimo del contraccollo.

DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	Lunghezza (m)	Raggio plan. minimo	Raccordo convesso	Raccordo concavo
Via Quattro Torri	TRATTO IN RISEZIONAMENTO	1.333,25	rettifilo	5000	5000
Via Quattro Torri - S.Comunale	TRATTO IN VARIANTE	466,75	250	20000	
S.Comunale Frutteto	TRATTO IN RISEZIONAMENTO	853,60	150	5000	2000
Rotatoria S.C. Frutteto - Rotatoria Via Martiri della Libertà	TRATTO IN VARIANTE	801,23	250	10000	10000
Rotatoria Via Martiri della Libertà - Rotatoria S.S.255	TRATTO IN VARIANTE	277,23	rettifilo	10000	8000
Rotatoria S.S.255 - Rotatoria S.C. Scolo Riolo	TRATTO IN VARIANTE	1.816,68	250	200000	3500
Rotatoria S.C. Scolo Riolo - S.P.35 S.Carlo Poggio renatico	TRATTO IN VARIANTE ALTIMETRICA	688,00	250	3000	2000

TABELLA 3.4.9.1-2– TABELLA RIEPILOGATIVA DEI DATI GEOMETRICI ADOTTATI

Per la formazione del rilevato è prevista la preparazione del piano di posa (scotico) con la sostituzione della coltre erbosa di 20 cm con materiale anticapillare, bonifica di spessore 0,30 mediante stabilizzazione a calce; nel tratto in cui la strada sovrappassa l'autostrada, dove il rilevato supera l'altezza di 3 m dal piano campagna, è prevista l'infissione di dreni verticali a nastro di lunghezza pari a 25 m con maglia 2,00x2,00 m per accelerare i cedimenti.

Le scarpate nei tratti in rilevato hanno pendenza 2/3; quando l'altezza dello stesso supera i 6 m, è inserita una banca intermedia di larghezza pari a 2,50 m ed è prevista l'inerbimento superficiale stendendo una coltre di terreno vegetale spessa 30 cm.

Nei tratti in cui il rilevato è di altezza inferiore ad un metro sul piano campagna, la pendenza delle scarpate è prevista 1/3 ed il fosso laterale dovrà presentare le stesse pendenze delle sponde o essere sostituito da un collettore: in approccio alle intersezioni a raso questa configurazione permetterà l'omissione della barriera di sicurezza, garantendo la richiesta distanza di visibilità.

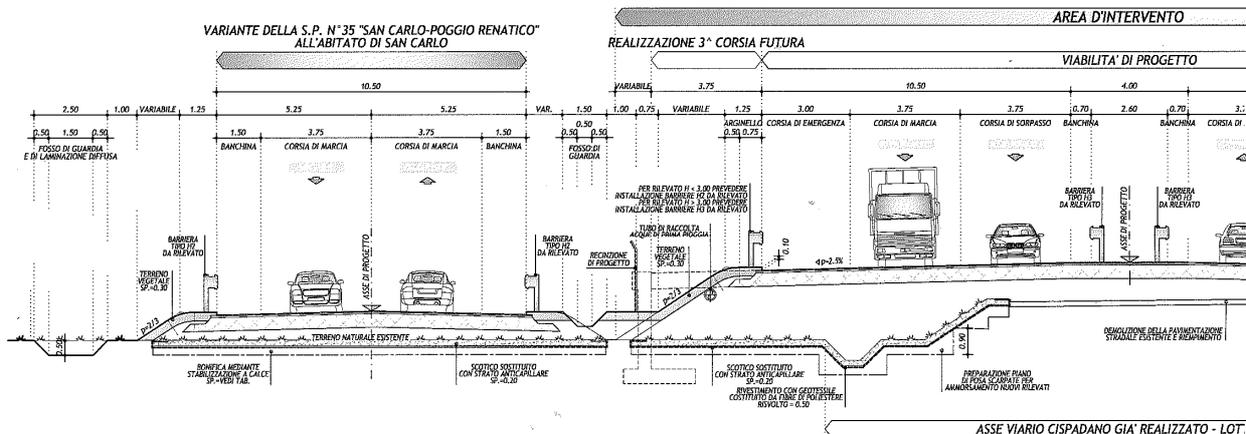


FIGURA 3.4.9.1-1– SCHEMA SEZIONE TIPO S.P.35 IN ADIACENZA ALL'AUTOSTRADA

Gli accessi esistenti saranno garantiti nella stessa posizione qualora la distanza sia conforme a quanto indicato dalle norme, altrimenti riuniti con appositi stradelli.

2.4.1.2 Caratteristiche geometriche e funzionali delle intersezioni a raso

Complessivamente sul tracciato sono previste 6 intersezioni tipo “rotatoria” che consentono il raccordo alla viabilità locale, sono di tipo “convenzionale” di diametro 50 m e di tipo “compatto”, con precedenza al flusso circolante nell’anello di rotazione, caratterizzate da bracci che presentano un allargamento in corrispondenza delle immissioni, e regolate con la disciplina della priorità all’anello.

Le rotatorie in progetto sono composte da un anello di circolazione costituito da una corsia, da un’aiuola centrale sistemata a verde di larghezza variabile in funzione del diametro della rotatoria; e banchine laterali di larghezza 0,50 m. L’arginello esterno di larghezza 1.25 m, sul quale può eventualmente essere collocato il dispositivo di ritenuta.

3. OPERE D'ARTE MAGGIORI

3.1. Ponti e viadotti

Nella progettazione delle opere d'arte si persegue l'obiettivo di conciliare le seguenti esigenze:

- minimizzazione dell'impatto ambientale;
- minimizzazione delle interferenze, anche in fase di cantierizzazione, con i corsi d'acqua e con le linee di infrastrutture in esercizio; quali strade e ferrovie;
- cura dell'estetica dei viadotti e dell'integrazione con le barriere antirumore, ove previste;
- mantenimento della visuale libera, ove particolarmente necessario, vedi svincoli a più livelli con l'introduzione di tratti in trincea e galleria;
- ottimizzazione delle opere dal punto di vista economico;
- ottimizzazione dei costi di gestione e di manutenzione.
- possibilità di allargamento delle opere in relazione alla futura terza corsia con il minimo impatto sull'esercizio;
- previsione della terza corsia nei tratti in trincea e sotterraneo.

Dal punto di vista strutturale, si sono adottati principalmente due tipi di impalcati:

- a travi prefabbricate in cemento armato precompresso per luci < 32 m;
- a sistema misto acciaio calcestruzzo per luci > 32 m.

A tale scelta si è pervenuti attraverso approfondite analisi che hanno esaminato le condizioni di trasporto dei manufatti prefabbricati e le modalità di messa in opera.

Infatti in caso di luci dell'ordine di 50-60 m, il ricorso ad impalcati in acciaio consente la possibilità di trasportare le travi in conci da 15-16 m da assemblare successivamente in cantiere. La posa in opera di travate in acciaio di luce considerevole è agevole anche in caso di attraversamento di corsi d'acqua, in quanto è possibile vararle in avanzamento a spinta.

Per luci fino a 30-32 m il sistema prefabbricato in c.a.p. è quello che consente una maggiore economicità, sia dal punto di vista della produzione in stabilimento, sia da quello del trasporto al cantiere e della posa in opera.

Tutte le opere presentano impalcanti separati per le due carreggiate, indipendenti dal punto di vista statico.

Ogni impalcato presenta una sezione complessiva pari a 13,85 m, così suddivisi:

- 2 corsie da 3,75 m ciascuna;
- Corsia di emergenza da 3,00 m;
- Banchina psicotecnica sinistra da 0,70 m;
- Banchina psicotecnica destra da 1,45 m;
- 2 cordoli per il posizionamento dei new jersey metallici da 0,60 m.

La distanza fra i due impalcanti costituenti l'opera è pari a 1,40 m netti; tale dimensione è sufficiente per la deformazione dinamica del dispositivo di ritenuta; tale varco sarà messo in sicurezza mediante un grigliato metallico praticabile per manutenzione e in caso di emergenza.

Questa configurazione della piattaforma consente l'eventuale adozione futura della corsia di emergenza dinamica da 3,75 m, con banchina psicotecnica da 0,70 m senza alcun intervento di tipo strutturale; rende inoltre agevole la redistribuzione delle corsie da 3,75 m in caso di deviazioni per interventi di manutenzione.

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva delle opere d'arte maggiori previste nella presente Progetto Preliminare.

PONTI			
OPERA	PROGETTO PRELIMINARE		
	Lunghezza (m)	COMPOSIZIONE	TIPOLOGIA
Canale Angelino	22	Campata unica	Travi CAP accostate
Via Quattro Torri	23	Campata unica	Travi CAP accostate
Scolmatore Fiume Reno	264	45+58*3+45	Metallico Travata continua
Via Martiri della Libertà	28	Campata unica	Travi CAP accostate
S.P. 255 S. Matteo della Decima	23	Campata unica	Travi CAP accostate
Scolo Riolo	16	Campata unica	Travi CAP accostate

3.1.1. Ponte sul Canale Angelino

La realizzazione di quest'opera si rende necessaria per l'attraversamento del "Canale Angelino" alla progressiva chilometrica 48+916.

Planimetricamente esso risulta in rettilineo e altimetricamente è posizionato lungo un raccordo verticale convesso di raggio $R = 30.000$ m.

L'opera presenta un unico impalcato per ogni carreggiata, realizzato con 5 travi prefabbricate in c.a.p. aventi sezione a TT rovescio h 140 cm con soletta collaborante di sp. 30 cm e traversi in c.a. sia sugli appoggi, sia in campata; la sezione trasversale dell'impalcato è pari a 13.85 m.

Il ponte è costituito da una sola campata di luce pari a 22,00 m, sorretta dalle spalle disposte parallelamente all'asse del Canale Angelino, che presentano una larghezza pari a 32,95 m.

Le fondazioni delle due spalle sono poste su diaframmi di larghezza 1,2 m.

3.1.2. Ponte sullo Scolmatore Fiume Reno

La realizzazione di quest'opera si rende necessaria per l'attraversamento dello Scolmatore Fiume Reno, in provincia di Ferrara, intercettato dall'autostrada di progetto alla progressiva chilometrica 50+068.

Planimetricamente esso risulta in rettilineo, mentre altimetricamente è posizionato lungo un raccordo verticale convesso di raggio $R = 14.000$ m.

L'impalcato del ponte è realizzato in sistema misto acciaio – calcestruzzo, con travi ad anima inclinata di altezza pari a 2,60 m, collegate alla soletta in c.a. mediante pioli tipo Nelson.

L'opera è costituita da due viadotti paralleli indipendenti dal punto di vista statico; la sezione trasversale di ogni impalcato è pari a 13,85 m, ampliabile mediante aumento dello sbalzo fino a 16,15 m, e sorretto da una coppia di travi di acciaio poste ad interasse pari a 8,00 m; per l'inclinazione dell'anima delle travi, i dispositivi di appoggio in testa pila e spalla sono ad interasse pari a 4,80 m.

Ogni viadotto presenta 5 campate, con schema statico a trave continua su 6 appoggi (2 spalle e 4 pile), con luce da 58,00 m per la campata centrale e di 45,00 m per quelle di riva.

La lunghezza complessiva è pari a 264 m e per ridurre l'ampiezza dei giunti di dilatazione si dispone l'appoggio fisso sulla pila centrale con dilatazioni su entrambe le spalle.

La soletta in calcestruzzo, di spessore complessivo pari a 30 cm e gettata in opera su predalles collaboranti di spessore 7 cm, è ordita longitudinalmente, in quanto le piattabande superiori delle travi principali sono collegate da trasversi di acciaio piolati a sezione variabile con funzione di sostegno dell'impalcato e degli sbalzi.

Le spalle presentano larghezza pari a 29,10 m e insistono su fondazioni con pali trivellati di grosso diametro con $\varnothing = 1200$ mm ad interasse minimo pari a 360 cm (3ϕ).

Le pile sono a sezione ellittica, con larghezza pari a 7,90 m e spessore massimo 2,40 m. La quota di estradosso dei plinti delle pile da realizzare all'interno delle arginature è di 2,00 m inferiore rispetto alla quota minima dell'alveo attivo del fiume, per evitare fenomeni di scalzamento; per la realizzazione delle fondazioni si realizzerà preliminarmente un diaframma in c.a. a protezione del piede dell'argine per evitare sia smottamenti del terreno, sia fenomeni di sifonamento.

Il solettone di fondazione è previsto gettato in opera su uno strato di magrone dello spessore di 20 cm.

3.1.3. Ponte sullo Scolo Riolo

La realizzazione di quest’opera si rende necessaria per l’attraversamento dello “Scolo Riolo” alla progressiva chilometrica 54+109. Planimetricamente esso risulta ubicato in curva, mentre altimetricamente è posizionato lungo un raccordo verticale convesso di raggio 14.000 m.

L’opera presenta un unico impalcato per ogni carreggiata, realizzato con 5 o 6 travi prefabbricate in c.a.p. in relazione alla larghezza della carreggiata aventi sezione a TT rovescio h 140 cm, con soletta collaborante di sp. 30 cm e traversi in c.a. sia sugli appoggi, sia in campata; la sezione trasversale dell’impalcato è pari a 13,85 m e 17,10 m in relazione alla presenza o meno della corsia di accelerazione.

Il ponte è costituito da una sola campata di luce pari a 16,00 m, sorretta dalle spalle disposte parallelamente all’asse dello Scolo Riolo e presentano una larghezza pari a 34,35 m.

Le fondazioni delle due spalle sono poste su diaframmi di larghezza 1,2 m.

3.1.4. Viadotto via Quattro Torri

La realizzazione di quest’opera si rende necessaria per l’attraversamento di via Quattro Torri alla progressiva chilometrica 50+235.

Planimetricamente esso risulta ubicato lungo il raccordo 28 di raggio 2000 m, mentre altimetricamente è posizionato lungo un raccordo verticale convesso di raggio $R = 14.000$ m.

In corrispondenza dell’intersezione con via Quattro Torri, risulta essere già stato realizzato un cavalcavia a servizio della Cispadana esistente; tale opera, però, non risulta compatibile con l’autostrada in progetto, sia per le dimensioni trasversali dell’impalcato, sia per i raccordi verticali utilizzati. Per lo scavalco di via Quattro Torri da parte dell’infrastruttura di progetto, si procederà pertanto alla demolizione dell’opera d’arte esistente e alla realizzazione di un nuovo viadotto.

L’opera è costituita da due viadotti paralleli indipendenti dal punto di vista statico; l’impalcato del ponte sarà realizzato, per ogni carreggiata, con 5 travi prefabbricate in c.a.p. aventi sezione a TT rovescio h 140 cm con soletta collaborante di sp. 30 cm e traversi in c.a. sia sugli appoggi, sia in campata; la sezione trasversale dell’impalcato è pari a 13,85 m.

Ogni viadotto è costituito da una sola campata di luce pari a 23,00 m, sorretta dalle spalle, ognuna delle quali porta entrambi gli impalcati. Il franco netto rispetto via Quattro Torri è pari a circa 6,00 m.

Le spalle, parallele all’asse di via Quattro Torri, presentano larghezza pari a 29,60 m; la spalla Est (lato FE) è quella di altezza complessiva maggiore, con piano stradale a circa 9,00 m dal piano campagna.

Le fondazioni delle due spalle sono poggiano su pali trivellati di grosso diametro con $\varnothing = 1200$ mm a interasse minimo pari a 360 cm (3ϕ).

3.1.5. Viadotto via Martiri della Libertà

La realizzazione di quest'opera si rende necessaria per l'attraversamento di via Martiri della Libertà alla progressiva chilometrica 51+560.

Planimetricamente esso risulta ubicato lungo il raccordo 29 di raggio 2000 m mentre altimetricamente è posizionato lungo un raccordo verticale convesso di raggio $R = 14.000$ m.

In corrispondenza dell'intersezione con via Martiri della Libertà, risulta essere già stato realizzato un cavalcavia a servizio della Cispadana esistente; tale opera, però, non risulta compatibile con l'autostrada in progetto, sia per le dimensioni trasversali dell'impalcato, sia per i raccordi verticali utilizzati. Per lo scavalco di via Martiri della Libertà da parte dell'infrastruttura di progetto, si procederà pertanto alla demolizione dell'opera d'arte esistente e alla realizzazione di un viadotto.

L'opera è costituita da due viadotti paralleli indipendenti dal punto di vista statico; l'impalcato del ponte è realizzato, per ogni carreggiata, con 5 travi prefabbricate in c.a.p. aventi sezione a TT rovescio h 140 cm con soletta collaborante di sp. 30 cm e traversi in c.a. sia sugli appoggi, sia in campata; la sezione trasversale dell'impalcato è pari a 13,85 m.

Ogni viadotto è costituito da una sola campata di luce pari a 28,00 m, sorretta dalle spalle, ognuna delle quali porta entrambi gli impalcati. Il franco netto rispetto via Martiri della Libertà è pari a circa 5.30 m.

Le spalle, parallele all'asse di via Martiri della Libertà, presentano larghezza pari a 31,20 m; la spalla Est (lato FE) è quella di altezza complessiva maggiore, con piano stradale a circa 8,00 m dal piano campagna.

Le fondazioni delle due spalle poggiano su pali trivellati di grosso diametro con $\varnothing = 1200$ mm a interasse minimo pari a 360 cm (3ϕ).

3.1.6. Viadotto SS 255 S. Matteo della Decima

La realizzazione di quest'opera si rende necessaria per l'attraversamento della SS 255 di San Matteo della Decima alla progressiva chilometrica 51+847.

Planimetricamente esso risulta ubicato lungo il raccordo 29 di raggio 2000 m, mentre altimetricamente è posizionato lungo un raccordo verticale convesso di raggio $R = 14.000$ m.

In corrispondenza dell'intersezione con la SS 255 di San Matteo della Decima, risulta essere già stato realizzato un cavalcavia a servizio della Cispadana esistente; tale opera, però, come le precedenti, non risulta compatibile con l'autostrada in progetto, sia per le dimensioni trasversali dell'impalcato, sia per i raccordi verticali utilizzati. Per lo scavalco della SS 255 di San Matteo della Decima da parte dell'infrastruttura di progetto, si procederà pertanto alla demolizione dell'opera d'arte esistente e alla

realizzazione di un nuovo viadotto.

L'opera è costituita da due viadotti paralleli indipendenti dal punto di vista statico; l'impalcato del ponte è realizzato, per ogni carreggiata, con 5 travi prefabbricate in c.a.p. aventi sezione a TT rovescio h 140 cm con soletta collaborante di sp. 30 cm e traversi in c.a. sia sugli appoggi, sia in campata; la sezione trasversale dell'impalcato è pari a 13,85 m.

Ogni viadotto è costituito da una sola campata di luce pari a 23,00 m, sorretta dalle spalle, ognuna delle quali porta entrambi gli impalcati. Il franco netto rispetto la SS 255 di San Matteo della Decima è pari a circa 6,00 m.

Le spalle, parallele all'asse della SS 255 di San Matteo della Decima, presentano larghezza pari a 30,30 m; la spalla Ovest (lato MO) è quella di altezza complessiva maggiore, con piano stradale a circa 8,30 m dal piano campagna.

Le fondazioni delle due spalle poggiano su pali trivellati di grosso diametro con $\varnothing = 1200$ mm a interasse minimo pari a 360 cm (3ϕ).

3.2. Opere di attraversamento

3.2.1. Opere in cavalcavia

Come anticipato nei paragrafi precedente, lo studio della variante comprende la risoluzione di diverse interferenze con la viabilità esistente, tre delle quali prevedono opere di cavalcavia all'autostrada, e più precisamente:

- Variante Via Canale Angelino in variante planimetrica in sovrappasso all'autostrada al Km 48+991;
- Variante S.P. n°35 di San Carlo in variante planimetrica in sovrappasso all'autostrada al Km 53+895;
- Variante S.C. San Donnino in sede in sovrappasso all'autostrada al Km 52+970.

La sezione trasversale delle viabilità interferite mantiene le dimensioni correnti previste per la categoria di strada, più precisamente una larghezza pavimentata pari a 8,50 m per le viabilità Comunali e pari a 9,50 m per le viabilità Provinciali, corredate dai marciapiedi laterali.

Le caratteristiche dei tipologici adottati possono essere così riassunte:

Tipologia 1- Cavalcavia della Viabilità Canale Angelino e S.C. San Donnino

Cavalcavia con campate da 25-50-25 m, per una lunghezza totale di 100 m caratterizzato da fondazioni profonde costituite da pali trivellati di grande diametro (1200 mm) con lunghezza massima di L=35-40 m. L’impalcato è realizzato da elementi portanti in acciaio con due travi a tre luci con soletta in cemento armato; le spalle saranno realizzate in modo tale da poter essere inserite all’interno del rilevato costituente le rampe di approccio. Questa tipologia verrà adottata per le intersezioni di tipo inclinato.

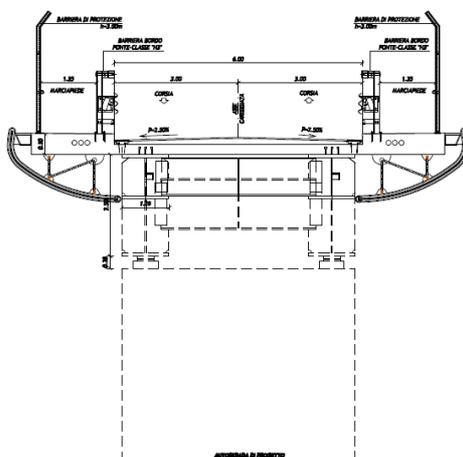


FIGURA 3.2-1 - SEZIONE TIPO IMPALCATO CAVALCAVIA DI STRADA COMUNALE

Tipologia 1- Cavalcavia della Viabilità Provinciale S.P. n°35 S.Carlo Poggio Renatico

Cavalcavia con campate da 25-50-25 m, per una lunghezza totale di 100 m caratterizzato da fondazioni profonde costituite da pali trivellati di grande diametro (1200 mm) con lunghezza massima di L=35-40 m. L’impalcato è realizzato da elementi portanti in acciaio con tre travi a tre luci con soletta in cemento armato; le spalle saranno realizzate in modo tale da poter essere inserite all’interno del rilevato costituente le rampe di approccio. Questa tipologia verrà adottata per le intersezioni di tipo ortogonale.

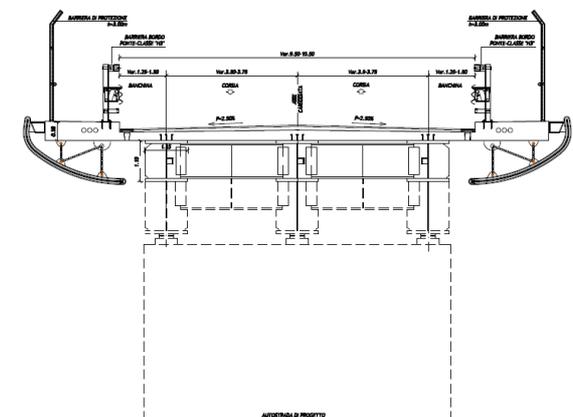


FIGURA 3.2-2 - SEZIONE TIPO IMPALCATO CAVALCAVIA DI STRADA PROVINCIALE