



AUTOSTRADA REGIONALE CISPADANA DAL CASELLO DI REGGIOLO-ROLO SULLA A22 AL CASELLO DI FERRARA SUD SULLA A13

CODICE C.U.P. E81B08000060009

PROGETTO DEFINITIVO

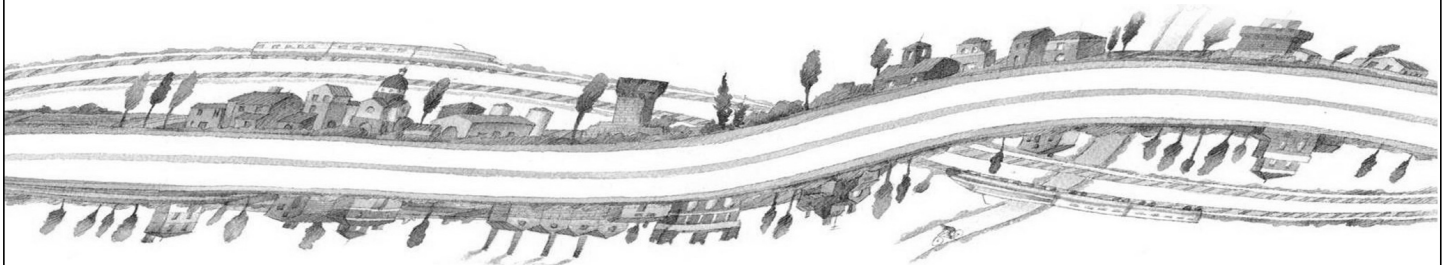
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

ALLEGATO B - DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO
PER LA DEFINIZIONE DEL TRACCIATO

ALLEGATO B2 - SOLUZIONI PLANOALTIMETRICHE ALTERNATIVE DEL TRATTO AUTOSTRADALE RICADENTE PRESSO L'ATTRAVERSAMENTO
DEL PANARO ED IL SISTEMA DEI TERRENI DELLE PARTECIPANZE, NEL COMUNE DI CENTO - ALTERNATIVA C2b

RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA



IL PROGETTISTA

Arch. Sergio Beccarelli
Ord. Arch. Prov. PR n. 377

**RESPONSABILE INTEGRAZIONE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE**

Ing. Emilio Salsi
Albo Ing. Reggio Emilia n° 945

IL CONCESSIONARIO

Autostrada Regionale
Cispadana S.p.A.
IL PRESIDENTE
Graziano Pattuzzi

**IL PROGETTISTA DELLE OPERE
STRADALI E STRUTTURALI**

Ing. Pier Paolo Corchia
Ord. Ing. Prov. PR n. 751



Graziano Pattuzzi

G										
F										
E										
D										
C										
B										
A	17.04.2012	EMISSIONE				RICCI	BECCARELLI	SALSI		
REV.	DATA	DESCRIZIONE				REDAZIONE	CONTROLLO	APPROVAZIONE		
IDENTIFICAZIONE ELABORATO										DATA: MAGGIO 2012
NUM. PROGR.	FASE	LOTTO	GRUPPO	CODICE OPERA WBS	TRATTO OPERA	AMBITO	TIPO ELABORATO	PROGRESSIVO	REV.	SCALA: -
6048	PD	0	A00	A0000	0	IA	RT	50	A	

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	10
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	13
2.4.1. Viabilità di collegamento tra Via degli Orologi e la tangenziale di Finale Emilia (FE01)	13
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>	16
3. OPERE D'ARTE MAGGIORI	18
3.1. Ponti e viadotti	18
3.1.1. Ponte sul Fiume Panaro	19
3.1.2. Ponte sul Canale Foscaglia (o Acque Alte)	20
3.1.3. Ponte sul Canale Consorziato Palata Reno (o Acque Basse)	21
3.1.4. Ponte sul Condotta Generale	22
3.1.5. Ponte sul Canale di Cento.....	22
3.2. Opere di attraversamento	23
3.2.1. Opere in cavalcavia	23
3.2.2. Opere in sottovia	24

1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'INTERVENTO

Il tracciato dell'alternativa plano-altimetrica "C2b" si sviluppa per una lunghezza complessiva di circa 11+200 km, dal Km 36+190 (≡ Km 33+016 del Progetto Definitivo¹), in prossimità del ponte sul fiume Panaro, fino al Km 47+415 (≡ Km 44+749 del P.D.) dopo il Canale di Cento, passando a Nord dell'abitato di Alberone percorrendo un corridoio territoriale privo di vincoli.

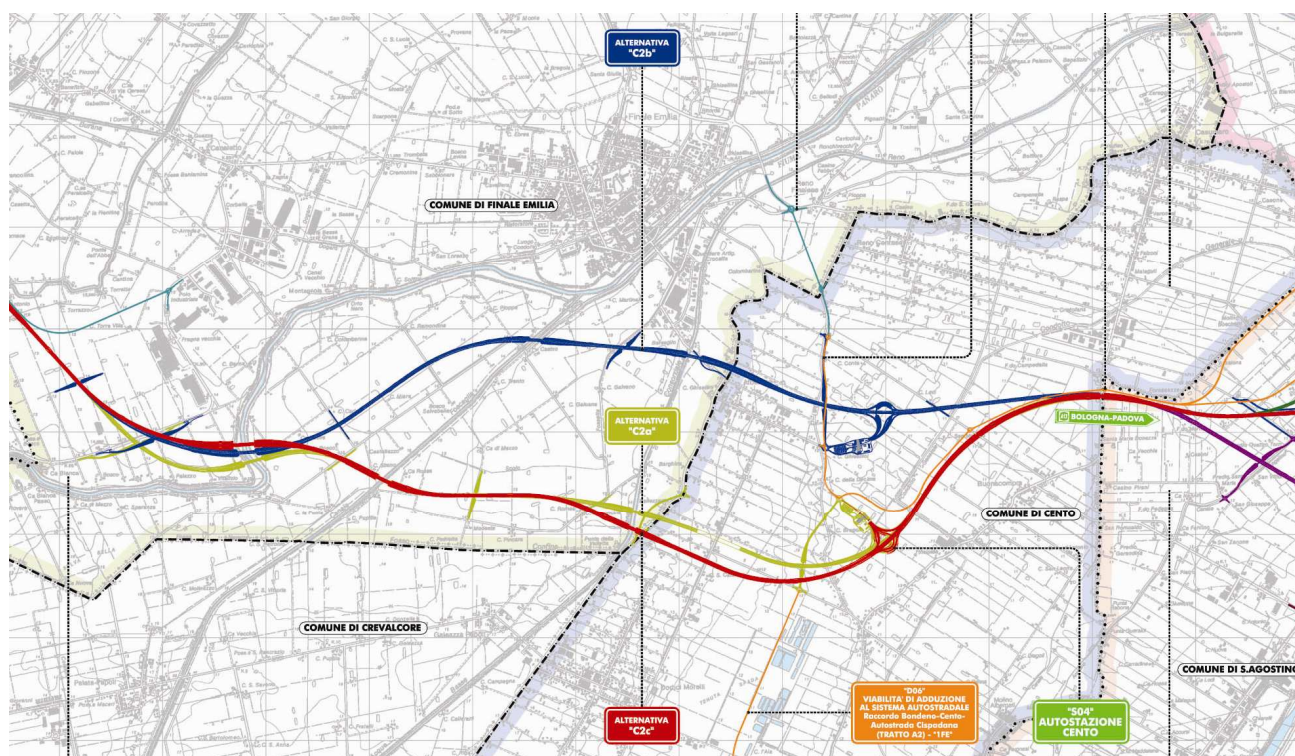


FIGURA 1-1 - INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'ALTERNATIVA C2B (COLORE BLU)

¹ di seguito P.D.

2. IL TRACCIATO AUTOSTRADALE

Il tracciato dell'alternativa come già anticipato ha inizio al Km 36+191 (\equiv Km 33+016 del P.D.), circa 140 m prima del cavalcavia Strada Poderale posto al Km 36+331, in prossimità del ponte sul Fiume Panaro, per terminare al Km 47+415 (\equiv Km 44+749 del P.D.), dopo l'attraversamento del Canale di Cento, per uno sviluppo complessivo di 11+224 m. Al Km 44+641 del nuovo tracciato ricade lo svincolo di Cento.

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. Viene riportata di seguito la tabella con le indicazioni delle opere interferenti con il tracciato in progetto, suddivise per tipologia:

PROVINCIA	CORSO D'ACQUA	PROGRESSIVA² (km)
<i>Modena</i>	Fiume Panaro	38+099
<i>Ferrara</i>	Canale Collettore Acque Alte (Canale Foscaglia)	41+158
	Canale emissario Acque Basse	42+656
	Condotto Generale	45+358
	Canale di Cento	46+762

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

Oltre al tracciato autostradale ed allo svincolo di autostazione di Cento, 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; esiste tuttavia una versione ancora in

² Non è riportata la progressiva corrispondente del Progetto Definitivo in quanto il tracciato dell'alternativa C2a risulta in variante planimetrica rispetto lo stesso

bozza "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.

Le viabilità interferite sono le seguenti:

PROVINCIA	VIABILITÀ	TIPOLOGIA	PROGRESSIVA (km)
Modena	Variante strada poderale	Cavalcavia	36+331
	Variante S.P. n°2 Bassa Panaria	Cavalcavia	37+177
	Variante Via Carena	Sottovia	39+057
	Variante str. Vic. Palazzo	Sottovia	40+938
	Variante strada poderale	Cavalcavia	42+022
Ferrara	Variante S.P. n°41 Riga	Sottovia	43+105
	Variante S.P. N° 6 "Finale Emilia - Cento"	Cavalcavia	44+055
	Variante via degli Orologi	Sottovia	45+164

TABELLA 2-2 - VIABILITÀ INTERFERITE DAL TRACCIATO AUTOSTRADALE.

2.1. CARATTERISTICHE PLANO-ALTIMETRICHE DEL TRACCIATO

Il tracciato attraversa il fiume Panaro con un ampio raccordo planimetrico di raggio pari a 2.000 m, con interposti raccordi clotoidali di parametro pari a 670, discostandosi di circa 270 m a Nord dall'ansa del Panaro, come richiesto in sede di Conferenza dei Servizi Preliminare. Proseguendo verso Nord-Est, dopo un tratto di rettilo di circa 412 m, l'alternativa autostradale curva verso Est con l'inserimento di un raccordo di raggio pari 1800 m e clotoidi di parametro pari 750, attraversando il Canale Foscaglia e subito dopo il Canale Emissario Acque Basse. Il tracciato mantiene la direzione Est con un ampio raccordo planimetrico di raggio pari a 2.600 m e clotoidi di parametro 914, per poi curvare leggermente verso Sud con un raccordo di raggio pari 2.575 m e clotoidi di parametro 870. In questo tratto, al Km 44+641, trova localizzazione lo svincolo di Cento. Proseguendo sempre verso Est, dopo un tratto di rettilo di lunghezza pari a 863 m, con un raccordo planimetrico di raggio pari a 3.000 m e clotoidi di parametro 1080, l'alternativa interseca il Canale di Cento e la S.P. n° 13 Pilastrello – Casumaro, per poi terminare nel punto di flesso con il raccordo successivo, al Km 47+415.

Per tutte le curve sinistrorse di raggio inferiore a 2300 m si prevede l'incremento della banchina interna per garantire la distanza di visibilità per l'arresto alla velocità di progetto $V_{pmax}=140\text{Km/h}$.

I raccordi clotoidali sono calcolati con un parametro che rispetta sempre il valore minimo del contraccollo

calcolato per V_{pmax} pari a 412, 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%, mentre 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 48% del suo sviluppo in rilevato basso, per il 46% in rilevato, per il 4% in viadotto, mentre non sono previsti tratti in trincea; l'altezza massima di rilevato è situata in corrispondenza dello scavalco del Fiume Panaro ed è pari a 13 m circa.

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 al 2,52% circa: tali valori, molto contenuti, consentono l'inserimento degli ampi raccordi verticali necessari a garantire la richiesta visibilità per l'arresto pari a 14.000 m per i raccordi convessi e 6.000 m per quelli concavi, previsti per il superamento dei corsi d'acqua principali e per il superamento del Canale di Cento e della S.P. n° 13.

2.1.1. Sezione autostradale tipo

La sezione autostradale per tutta l'Autostrada 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 ed 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.

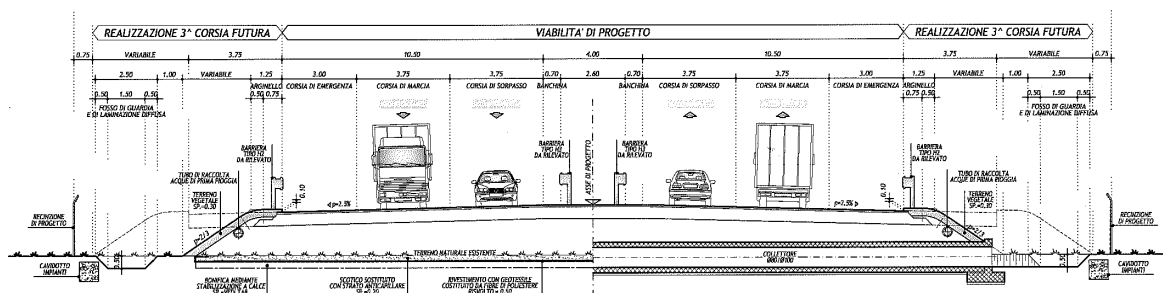


FIGURA 2.1-1 - SEZIONE TIPO IN RETTIFILLO

Al piede del rilevato sarà realizzato 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) e nei tratti in cui l'altezza dello stesso supera 6 m viene inserita una banca intermedia di larghezza pari a 2,50 m; l'inerbimento superficiale sarà realizzato 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.

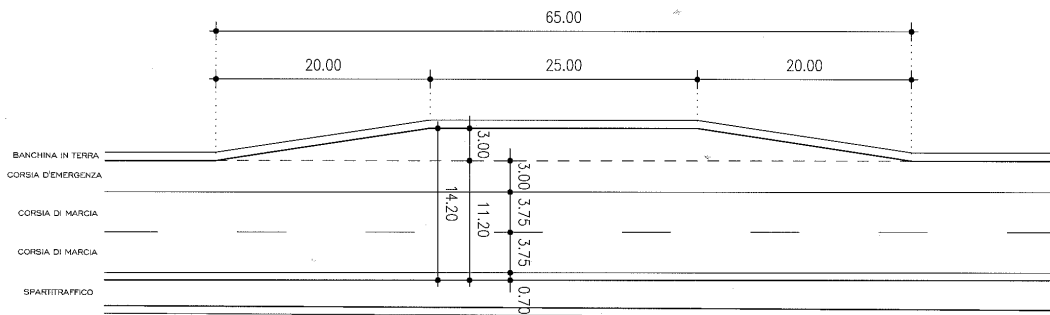


FIGURA 2.1-2 - SCHEMA PLANIMETRICO DELLA PIAZZOLA DI SOSTA

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, e 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. Inoltre le opere d'arte autostradali prevedono l'inserimento di una banchina laterale esterna pari a 1,45 m per consentire l'utilizzo della corsia d'emergenza come corsia dinamica e per le deviazioni di traffico durante i lavori di manutenzione.

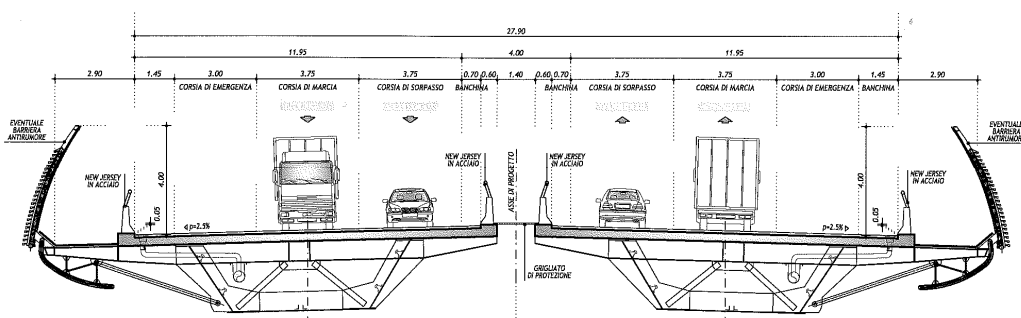


FIGURA 2.1-3 - SEZIONE TIPO SU VIADOTTO

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 per accelerare i tempi di consolidamenti dei terreni entro gli 11 mesi, con lunghezze di 20 m.

La sovrastruttura stradale prevede la seguente composizione.

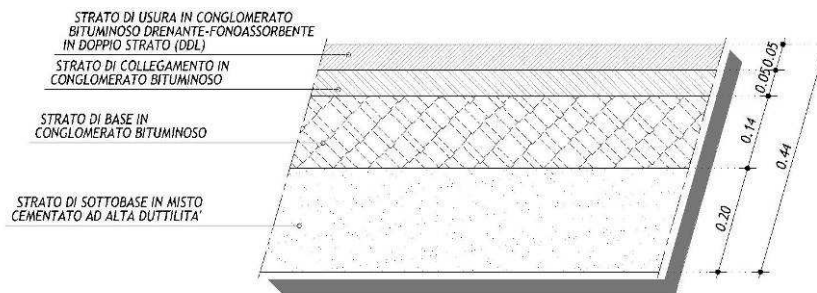


FIGURA 2.1-4 - COMPOSIZIONE DELLA SOVRASTRUTTURA AUTOSTRADALE

Per il relativo dimensionamento si rimanda alla relazione “Calcolo della sovrastruttura stradale: relazione tecnica” PP.02.01.01.02.

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 alla Vpmax 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 al 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.

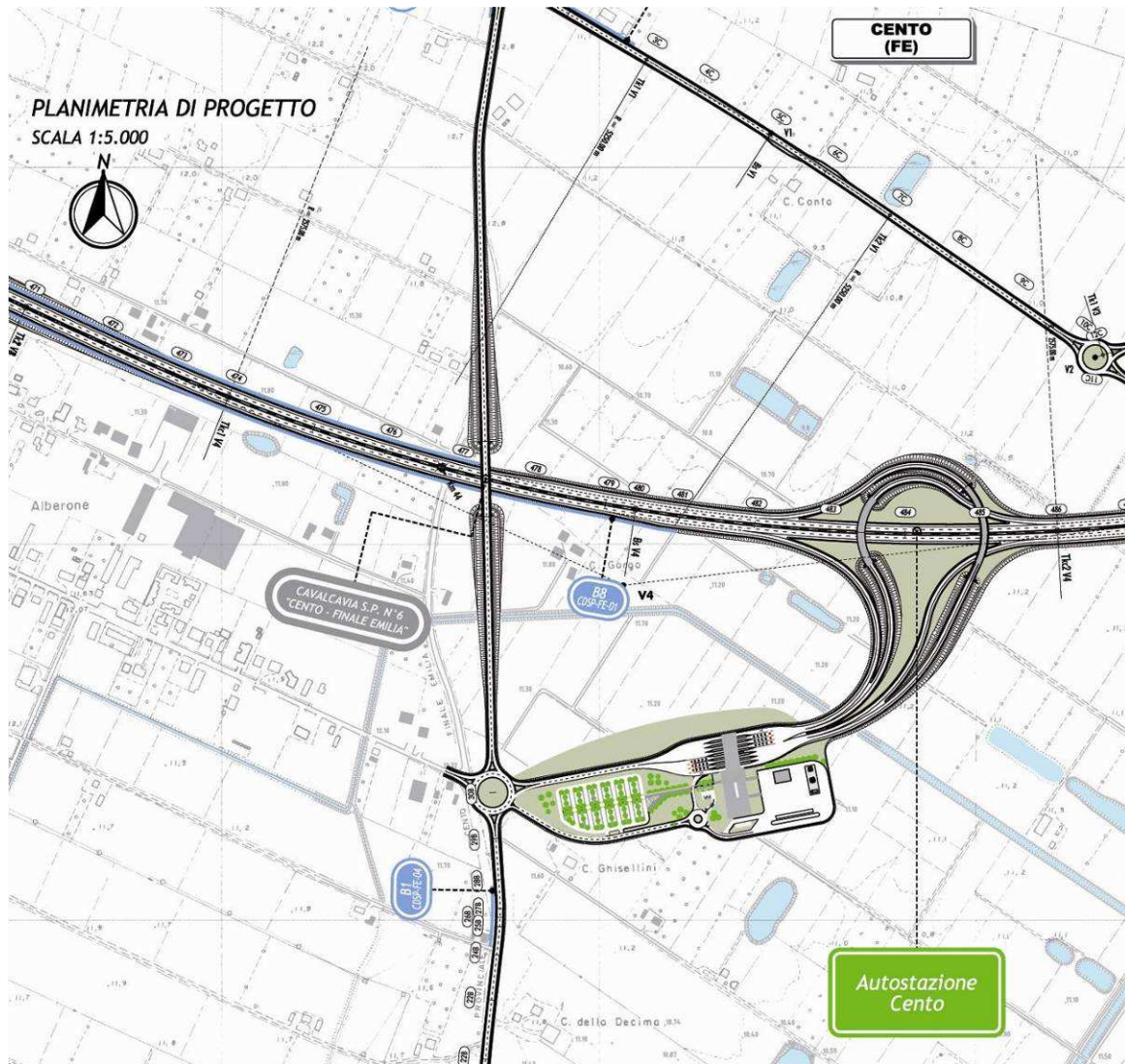


FIGURA 2.1-5 - SCHEMA PLANIMETRICO SVINCOLO DI AUTOSTAZIONE TIPO

La tipologia d’intersezione è caratterizzata da due rami di scavalco dell’autostrada previsti con manovra semidiretta; il ramo “A” è caratterizzato da un raggio planimetrico di 90 m percorribile ad una velocità di 55 Km/h circa, il ramo “B” è previsto invece con un raggio inferiore di 72 m percorribile a 50 Km/h; le rampe direzionali in entrata e in uscita dall’autostrada, ramo “C” e ramo “D”, sono previste con raggi di 120 m.

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 dal piano campagna. Le altezze delle rampe semidirette raggiungono i 10 m, tali da poter scavalcare l’autostrada con l’inserimento di due cavalcavia di svincolo.

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 la preparazione ed il 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.

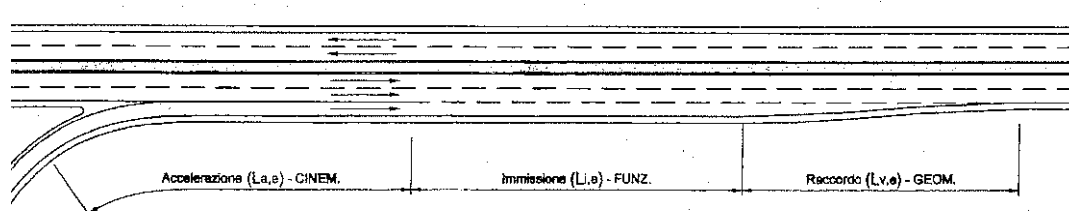


FIGURA 2.1-6 - SCHEMA PLANIMETRICO CORSIE DI ENTRATA

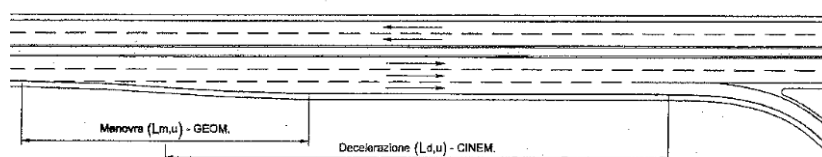


FIGURA 2.1-7 - SCHEMA PLANIMETRICO CORSIE D'USCITA PARALLELE

La pendenza longitudinale massima delle livellette risulta sempre inferiore al 6%, mentre la pendenza trasversale è compresa tra 2,5 e il 7%; i raccordi verticali convessi sono previsti con raggio minimo di 1.500 m e quelli concavi con raggio di 1.200 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)	410	
"B"	Semidiretta	72	8,00 (6,00)	4,00	1,00 1,00	3,00 (1,00)		254
"C"	Diretta	120	8,00 (6,00)	4,00	1,00 1,00	3,00 (1,00)		250
"D"	Diretta	120	8,00 (6,00)	4,00	1,00 1,00	3,00 (1,00)	418	

TABELLA 2.1-8 - CARATTERISTICHE FUNZIONALI SVINCOLO DI AUTOSTAZIONE

2.2.1. Autostazione ed edifici di stazione

L'autostazione di Cento è costituita da una barriera a sei porte e risulta ubicata in posizione strategica, in quanto interconnessa all'asse di viabilità che collega Bondeno a Cento.

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, che presentano caratteristiche diverse in base alle funzioni e alle relazioni che intercorrono tra di loro e vengono trattate progettualmente in maniera diversa.

Nello specifico l'autostazione di Cento 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. E' dotato anche di una meeting area, per incontri e riunioni;
- locale esattori: di pertinenza del personale operativo, 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. Esso 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 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 affacciati sulla corte centrale saranno contraddistinti dall'applicazione di una griglia metallica e relativa vegetazione.

I rimanenti prospetti presenteranno finiture esterne ottenute con 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; per la porta verranno impiegati invece dei pilastri in acciaio. Sui pilastri, siano essi in c.a. o in acciaio, verrà impostata una forcella di acciaio che andrà a incernierarsi 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 ed inoltre garantisce la continuità delle strade poderali principali.

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 con cavalcavia sull'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 con 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: tutte attraversano l'autostrada in sottovia e le varianti al di sotto del piano campagna presentano un andamento in trincea contenuta da soletta e muri per la presenza della falda superficiale, oltre ad essere 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 dell'alternativa rimane invariata per entrambe le tipologie, mentre si modifica la lunghezza dell'opera di scavalco o di sottovia.

PROVINCIA	VIABILITÀ	TIPOLOGIA	PROGRESSIVA (km)
Modena	Variante strada poderale	Cavalcavia	36+331
	Variante S.P. n°2 Bassa Panaria	Cavalcavia	37+177
	Variante Via Carena	Sottovia	39+057
	Variante str. Vic. Palazzo	Sottovia	40+938
	Variante strada poderale	Cavalcavia	42+022
Ferrara	Variante S.P. n°41 Riga	Sottovia	43+105
	Variante S.P. N° 6 "Finale Emilia - Cento"	Cavalcavia	44+055
	Variante via degli Orologi	Sottovia	45+164

TABELLA 2.3-1 – ELENCO VIABILITÀ INTERFERITE

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 proposta per le diverse categorie stradali prevede la composizione riportata nelle seguenti figure.

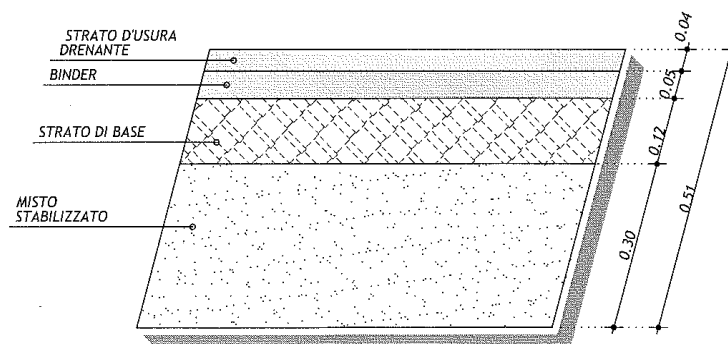


FIGURA 2.3-2 - COMPOSIZIONE DELLA SOVRASTRUTTURA STRADALE NELLE STRADE PROVINCIALI

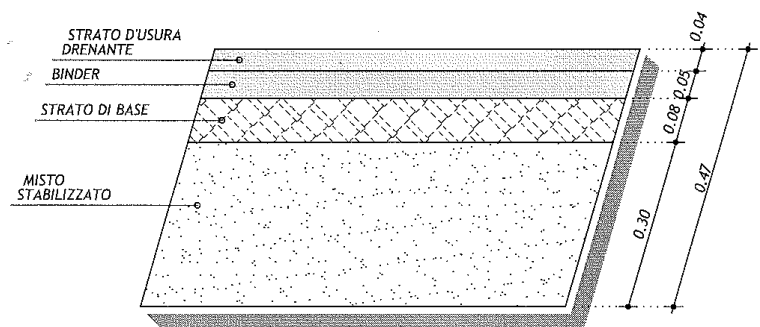


FIGURA 2.3-3 - COMPOSIZIONE DELLA SOVRASTRUTTURA STRADALE NELLE STRADE COMUNALI

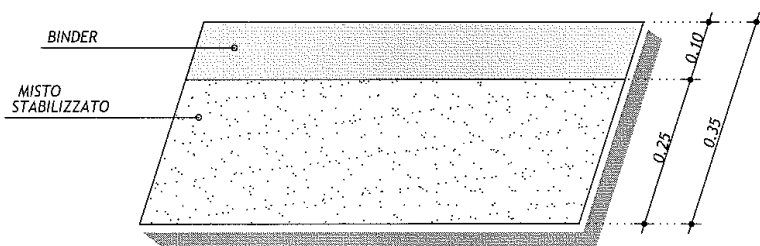


FIGURA 2.3-4 - COMPOSIZIONE DELLA SOVRASTRUTTURA STRADALE NELLE STRADE PODERALI

La pendenza delle scarpate nei tratti in rilevato è pari a 2/3 e 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 prevista 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. Viabilità di collegamento tra Via degli Orologi e la tangenziale di Finale Emilia (FE01)

Il rizezionamento della S.P. n° 6 nel tratto tra Via degli Orologi e la tangenziale di Finale Emilia si rende indispensabile al fine di collegare in modo efficace la tangenziale di Finale Emilia, l'autostazione di Cento e la nuova viabilità di adduzione Bondeno-Cento.

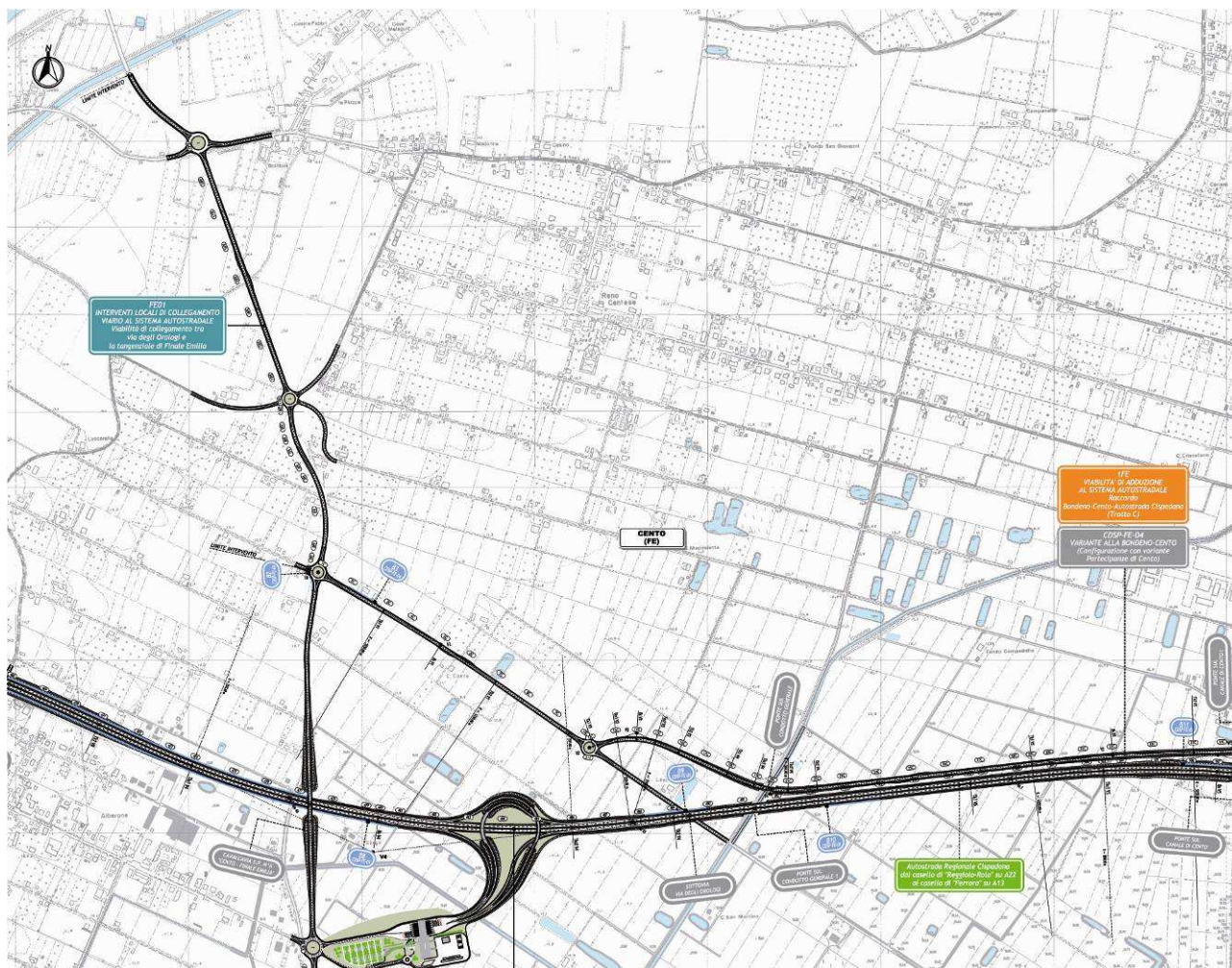


FIGURA 2.4-1 - STRALCIO PLANIMETRICO

2.4.1.1 Caratteristiche geometriche e funzionali del tracciato

Il tracciato ha uno sviluppo di 1.304 m e collega Via degli Orologi, Tratto "C" della nuova viabilità "Bondeno-Cento", alla tangenziale di Finale Emilia.

Dall'intersezione a rotatoria con Via degli Orologi, proseguendo verso Nord, il tracciato prevede un flesso tra due curve di raggio 340 m e 250 m, con clotoidi simmetriche di parametro 113 e 108, e con uno sviluppo di 209 m si raccorda alla rotatoria con l'alternativa alla S.P.6 e alle vie Campedella e Colombara. Per consentire l'inserimento dell'intersezione a rotatoria di raccordo tra la S.P. n° 6 e le viabilità confluenti nell'intersezione esistente, è stato necessario prevedere lo spostamento del nodo circa 126 m a Nord, con conseguente previsione di una bretella di collegamento dello sviluppo di circa 467 m, caratterizzata da un unico raccordo planimetrico di raggio pari a 280 m. Da qui la viabilità prosegue in sede propria, per una lunghezza di 786 m, in direzione Nord fino ad incontrare la S.P. n° 468 di Correggio, a cui si collega con una

intersezione a rotatoria; l'ultimo tratto di viabilità consente il collegamento al tangenziale di Finale, che dalla rotatoria dista 254 m.

Altimetricamente il tracciato si sviluppa alla stessa quota della sede stradale esistente per il tratto in risezionamento e a circa 1 m dal piano campagna per il tratto in nuova sede.

La sezione stradale prevista è di tipo C2 - strada extraurbana secondaria della larghezza di 9,50 m, organizzata con due corsie di marcia di 3,50 m oltre due banchine laterali da 1,25 m. La banchina in terra è prevista di 1,25 m per consentire la corretta installazione dei dispositivi di ritenuta quando richiesti dal quadro normativo vigente.

Al piede del rilevato è previsto un fosso con duplice funzione di guardia e di laminazione. Nei tratti in cui il rilevato è di altezza inferiore ad un metro sul piano campagna, la pendenza delle scarpate è prevista abbattuta all'1/3, il fosso laterale dovrà prevedere le stesse caratteristiche o sostituito da un collettore; in approccio alle intersezioni a raso questa configurazione permetterà l'omissione della barriera di sicurezza dando la richiesta distanza di visibilità. Le scarpate sono previste inerbite superficialmente stendendo una coltre di terreno vegetale spessa 30 cm.

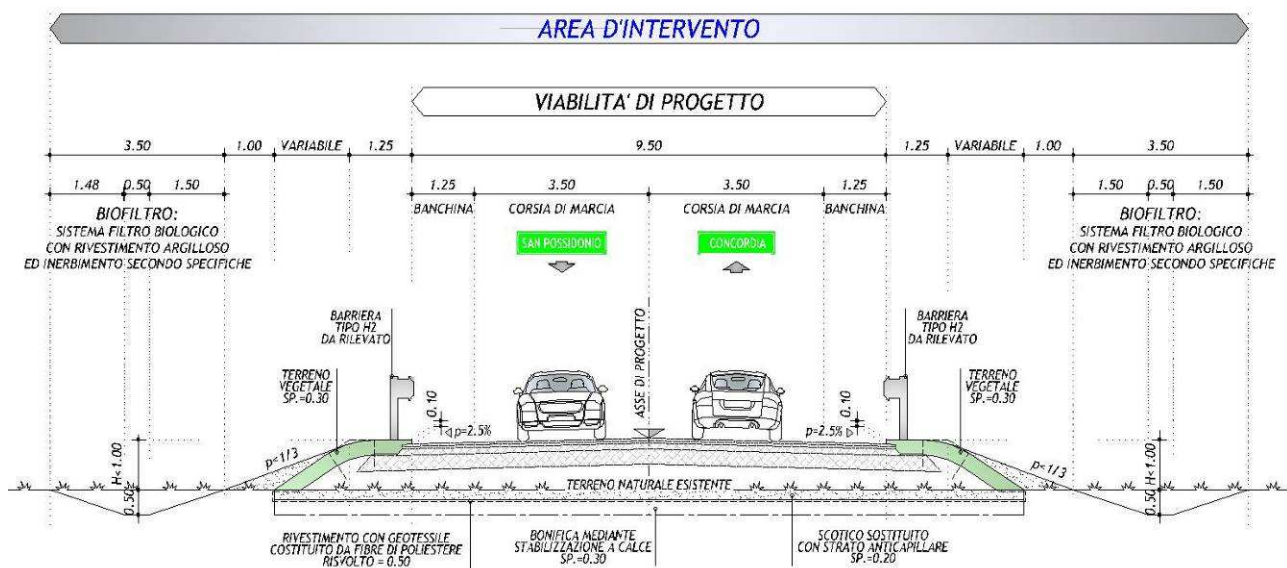


FIGURA 2.4-2 - SEZIONE TIPO IN RETTILFO

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 variabile 0,30 m mediante stabilizzazione a calce.

Nei tratti in rilevato e in corrispondenza delle intersezioni a raso la sovrastruttura stradale prevede la composizione riportata nella successiva figura.

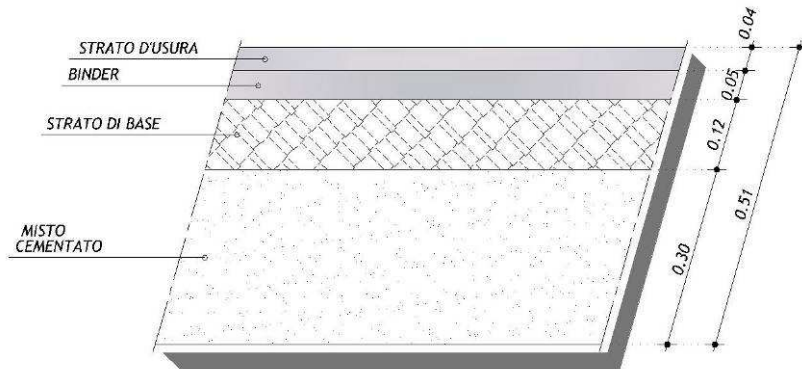


FIGURA 2.4-3 - COMPOSIZIONE DELLA SOVRASTRUTTURA STRADALE

Nei tratti in viadotto, invece, è prevista la realizzazione del tappeto e del binder.

2.4.1.2 Caratteristiche geometriche e funzionali delle intersezioni a raso

Le intersezioni previste in progetto fra la viabilità di collegamento in raccordo alla viabilità locale sono risolte attraverso l'introduzione di intersezioni a raso a "rotatoria " con le caratteristiche geometriche di seguito specificate:

TIPO ROTATORIA	INTERSEZIONI CON STRADE	N° BRACCI	DIAMETRO (m)
A	S.P.6, via Campedella, via Colomabra	5	47
B	S.P. n°468 di Correggio	4	60

TABELLA 2.4-4 – ELENCO DELLE ROTATORIE IN PROGETTO

Le rotatorie in progetto sono caratterizzate 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. È prevista comunque la realizzazione delle banchine laterali di larghezza 0,50 m e dell'arginello esterno di larghezza 1.25 m, sul quale può eventualmente essere collocato il dispositivo di ritenuta. Le caratteristiche geometriche adottate per le rotatorie di diametro sono:

- anello di 6,00 metri di larghezza a una corsia;
- ingressi con una corsia di marcia;
- uscite con una corsia di marcia;
- isole spartitraffico laterali sormontabili;
- isola centrale non valicabile a verde.

In particolare i valori assunti dai singoli elementi progettuali sono stati i seguenti:

Parametro	Annotazione	Valori adottati diametro 47m	Valori adottati diametro 60m
Raggio esterno	Rg	23.50 m	30.00 m
Larghezza anello	La	6.00 m	10.00 m
Raggio interno	Ri	16.50 m	20.00 m
Raggio entrata	Re	20.00 m	20.00 m
Larghezza via entrata	Le	5.00 m	5.00 m
Raggio uscita	Rs	30.00 m	30.00 m
Larghezza via uscita	Ls	5.50 m	5.50 m
Fascia sormontabile	Sf	0,00m	0,00m

TABELLA 2.4-5 – PARAMETRI ROTATORIE

Tali geometrie consentono velocità nell'anello ridotte allo scopo di garantire un'adeguata sicurezza della circolazione a tutte le tipologie di utenti della strada ed una migliore protezione degli utenti "deboli".

Le intersezioni a raso sono previste illuminate con pali lungo il contorno secondo le indicazioni riportate nella relazione specifica sugli impianti, al fine di non costituire un ostacolo in caso di svio di un veicolo verso il centro della rotatoria.

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;
- 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.

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 impalcati 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 impalcati 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.

Tale 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 nell'alternativa:

OPERA	PONTI		
	PROGETTO PRELIMINARE		
	Lunghezza (m)	COMPOSIZIONE	TIPOLOGIA
Fiume Panaro	186	58+70+58	Metallico Travata continua
Canale Foscaglia (o Acque Alte)	145	45,5+54+45,5	Metallico Travata continua
Canale Consorziale Palata Reno (o Acque Basse)	148	46+56+46	Metallico Travata continua
Condotto Generale	32	Campata unica	Travi CAP accostate
Canale di Cento	32	Campata unica	Travi CAP accostate

3.1.1. Ponte sul Fiume Panaro

La realizzazione di quest'opera si rende necessaria per l'attraversamento del fiume Panaro, in provincia di Ferrara, intercettato dall'autostrada di progetto alla progressiva chilometrica 38+005.

Planimetricamente esso risulta in rettilineo; 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 3,30 m, collegate all'impalcato 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, ed è 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 ponte presenta 3 campate, con schema statico a trave continua su 4 appoggi (2 spalle e 2 pile), con luce da 70,00 m per la campata centrale e di 58 m per quelle di riva.

La lunghezza complessiva è pari a 186 m; per ridurre l'ampiezza dei giunti di dilatazione si dispone l'appoggio fisso sulla pila centrale, per ottenere 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 7cm, 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 verrà eseguito 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.

3.1.2. Ponte sul Canale Fosaglia (o Acque Alte)

La realizzazione di quest'opera si rende necessaria per l'attraversamento del Canale Fosaglia, in provincia di Ferrara, intercettato dall'autostrada di progetto alla progressiva chilometrica 41+092.

Planimetricamente esso risulta in curva; 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 2,20 m, collegate all'impalcato 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, ed è 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 si trovano ad interasse pari a 4,80 m.

Ogni viadotto presenta 3 campate, con schema statico a trave continua su 4 appoggi (2 spalle e 2 pile), con luce da 54,00 m per la campata centrale e di 45,50 m per quelle di riva.

La lunghezza complessiva è pari a 145 m; per ridurre l'ampiezza dei giunti di dilatazione si dispone l'appoggio fisso sulla pila centrale, per avere 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 7cm, 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 9,75 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 sul Canale Consorziale Palata Reno (o Acque Basse)

La realizzazione di quest'opera si rende necessaria per l'attraversamento del Canale Consorziale Palata Reno e delle infrastrutture viarie esistenti, in provincia di Ferrara, intercettate dall'autostrada di progetto alla progressiva chilometrica 42+638.

Planimetricamente esso risulta in curva; 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 2,20 m, collegate all'impalcato 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, ed è 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 3 campate, con schema statico a trave continua su 4 appoggi (2 spalle e 2 pile), con luce da 56,00 m per la campata centrale e di 46,00 m per quelle di riva.

La lunghezza complessiva è pari a 148 m; per ridurre l'ampiezza dei giunti di dilatazione si dispone l'appoggio fisso sulla pila centrale, per ottenere 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 7cm, 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 costruirà 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.

3.1.4. Ponte sul Condotto Generale

La realizzazione di quest'opera si rende necessaria per l'attraversamento del "Condotto Generale" alla progressiva chilometrica 45+340.

Planimetricamente esso risulta ubicato in rettilineo, mentre altimetricamente è posizionato lungo una livelletta a pendenza costante.

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 fuori tutto.

Il ponte è costituito da una sola campata di luce pari a 32,00 m, sorretta dalle spalle disposte parallelamente all'asse del Condotto Generale e presentano una larghezza pari a 37,64 m.

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

3.1.5. Ponte sul Canale di Cento

La realizzazione di quest'opera si rende necessaria per l'attraversamento del canale di "Cento" alla progressiva chilometrica 46+340.

Planimetricamente esso risulta in curva; altimetricamente è posizionato lungo un raccordo verticale convesso di raggio $R = 14.000$ 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 32,00 m, sorretta dalle spalle disposte parallelamente all'asse del Canale di Cento, di larghezza pari a 31,20 m.

Le fondazioni delle due spalle sono impostate su pali trivellati di grosso diametro con $\varnothing = 1200$ mm ad 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 dell'alternativa prevede la risoluzione di diverse interferenze con la viabilità esistente, quattro delle quali sono costituite da opere di cavalcavia all'autostrada, e più precisamente:

- Variante Strada Poderale in variante planimetrica di sovrappasso all'autostrada al Km 36+330;
- Variante Strada Poderale in variante planimetrica di sovrappasso all'autostrada al Km 41+992;
- Variante S.P. n°2 di Panaria in variante planimetrica di sovrappasso all'autostrada al Km 37+176;
- Variante S.P. n° 6 di Finale Emilia in variante planimetrica di sovrappasso all'autostrada al Km 44+005.

La sezione trasversale delle viabilità interferite mantiene le dimensioni correnti previste per la categoria di strada, più precisamente una larghezza pavimentata pari a 6,00 m per le viabilità Poderali 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- per i Cavalcavia delle Viabilità Poderali

Cavalcavia con campate da 25-50-25m, per una lunghezza totale di 100 m caratterizzato da fondazioni profonde in pali trivellati di grande diametro (1200 mm) con lunghezza massima di L=35-40 m. L'impalcato è costituito da elementi portanti in acciaio a tre luci e 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.

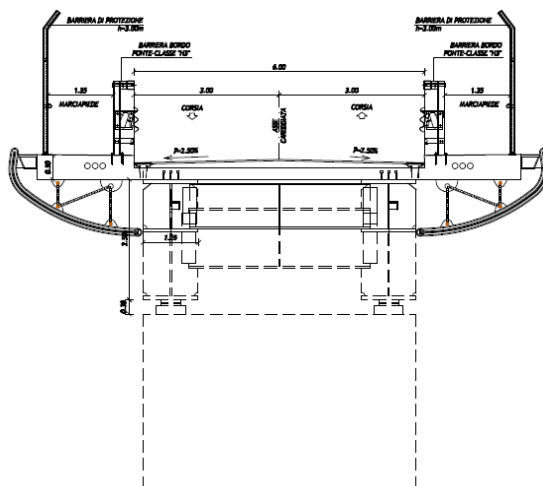


FIGURA 3.2-1 - SEZIONE TIPO IMPALCATO CAVALCAVIA DI STRADA PODERALE

Tipologia 1- per i Cavalcavia delle Viabilità Provinciali

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) con lunghezza massima di L=35-40 m. L'impalcato è costituito da elementi portanti in acciaio a tre luci e soletta in cemento armato collaborante; 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.

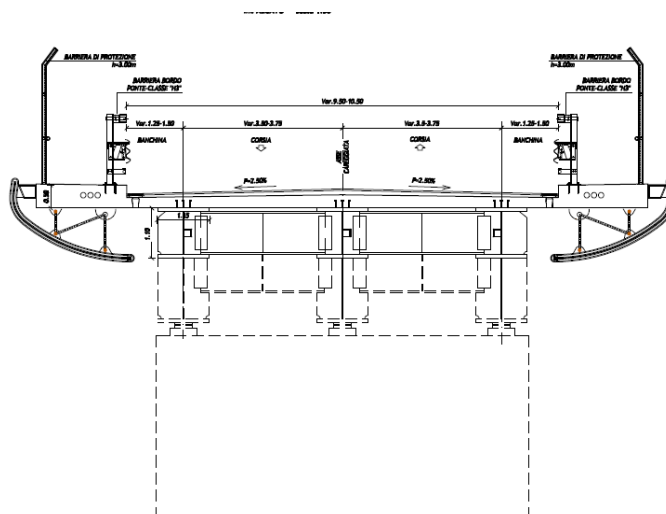


FIGURA 3.2-2 - SEZIONE TIPO IMPALCATO CAVALCAVIA DI STRADA PROVINCIALE

3.2.2. Opere in sottovia

Come anticipato nei paragrafi precedente, lo studio dell'alternativa prevede la risoluzione di diverse interferenze con la viabilità esistente, quattro delle quali prevedono opere di sottovia all'autostrada, e più precisamente:

- Variante S.C. Via Carena in sede con variante altimetrica di sottovia all'autostrada al Km 39+057;
- Variante S.C. Via degli Orologi in sede con variante altimetrica di sottovia all'autostrada al Km 45+163;
- Variante S.P. n°41 di Riga in sede con variante altimetrica di sottovia all'autostrada al Km 43+104;
- Variante Strada Vicinale Palazzo in variante planimetrica di sottovia all'autostrada al Km 40+938.

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, pari a 9,50 m per le viabilità Provinciali e pari a 6,00 m per la viabilità Vicinali, corredate lateralmente dall'inserimento del profilo direttivo e di bocche di lupo con collettore per lo smaltimento delle acque meteoriche. corredate

lateralmente dall'inserimento del profilo direttivo e di bocche di lupo con collettore per lo smaltimento delle acque meteoriche.

Per tutte le tipologie adottate i manufatti sono previsti di impermeabilizzazione e per l'eliminazione delle acque piovane, dove necessario, sarà prevista la realizzazione di impianti di sollevamento completi di gruppo elettrogeno. Le caratteristiche dei tipologici adottati nel progetto possono essere così riassunte:

Tipologia 1- per il sottovia della Viabilità Provinciali S.P. n°41 di Riga

Sottovia realizzato senza l'ausilio di opere provvisorie per il sostegno degli scavi, costituito da uno scatolare chiuso costruito in opera e da muri andatori che contengono il rilevato autostradale.

Questa tipologia, tipica di zone scarsamente antropizzate, viene adottata qualora non vi sia la necessità di eseguire scavi ad una profondità superiore ai 2,5 m.

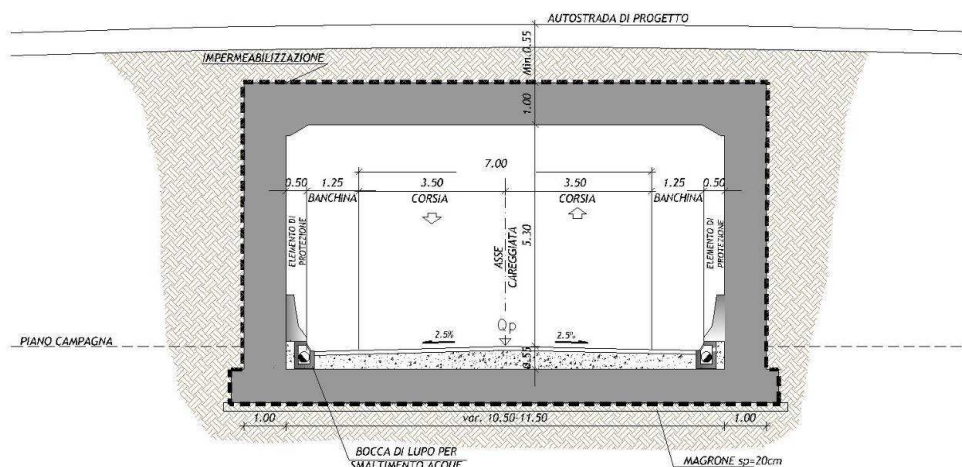


FIGURA 3.2-1 - SEZIONE TIPO SCATOLARE CHIUSO SENZA OPERE DI SCAVO

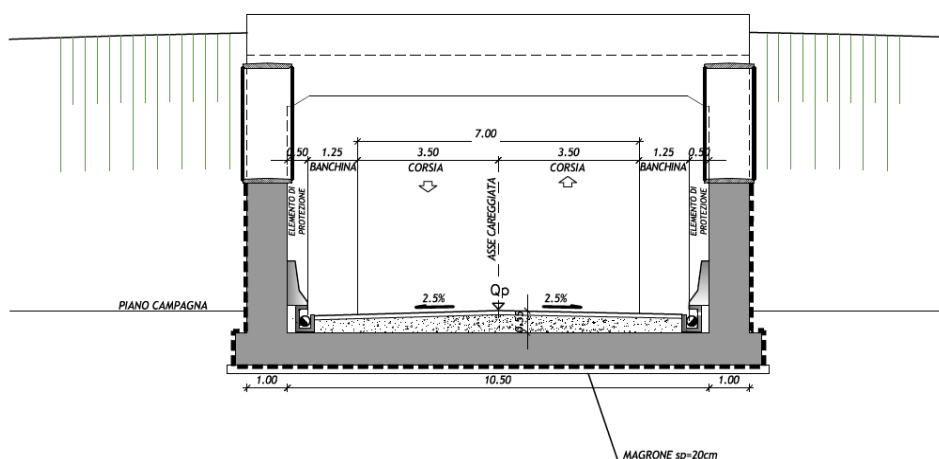


FIGURA 3.2-2 - SEZIONE TIPO SCATOLARE APERTO SENZA OPERE DI SCAVO

Tipologia 1- per il sottovia della Viabilità Vicinale

Sottovia realizzato senza l’ausilio di opere provvisorie per il sostegno degli scavi, costituito da uno scatolare chiuso costruito in opera e da muri andatori che contengono il rilevato autostradale.

Questa tipologia, tipica di zone scarsamente antropizzate, viene adottata qualora non vi sia la necessità di eseguire scavi ad una profondità superiore ai 2,5 m.

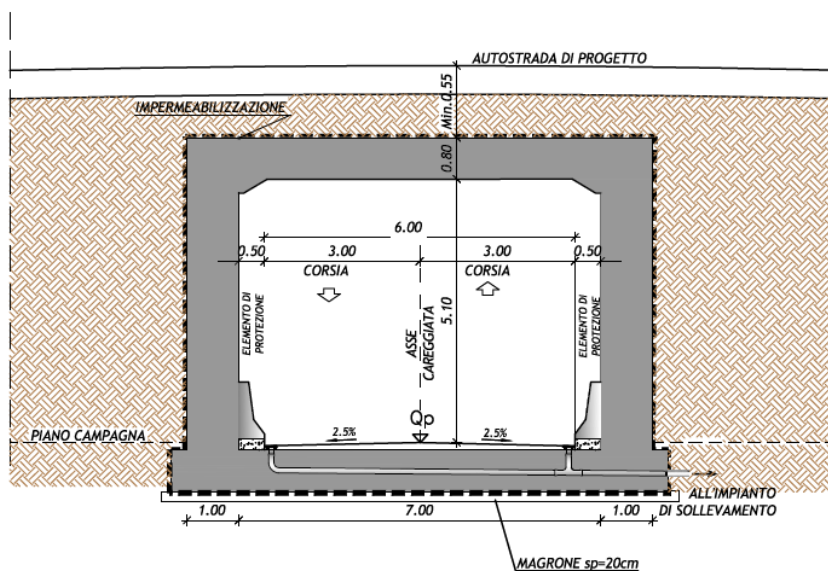


FIGURA 3.2-3 - SEZIONE TIPO SCATOLARE CHIUSO SENZA OPERE DI SCAVO

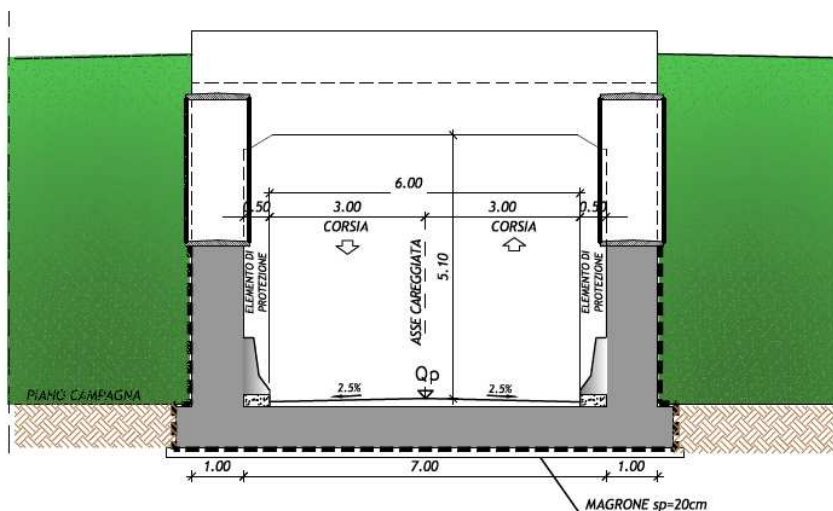


FIGURA 3.2-4 - SEZIONE TIPO SCATOLARE APERTO SENZA OPERE DI SCAVO

Tipologia 3- per i sottovia delle Viabilità Comunali

Sottovia realizzato in presenza di scavi profondi mediante l'utilizzo di diaframmi in cemento armato.

Questa tipologia viene adottata in zone fortemente antropizzate o qualora si rilevino portate di falda elevate.

Il manufatto verrà eseguito con la costruzione delle solette inferiore e superiore, confinate tra i diaframmi, mentre le rampe saranno realizzate parte con soletta parimenti inserita tra gli stessi diaframmi e parte mediante muri ad U.

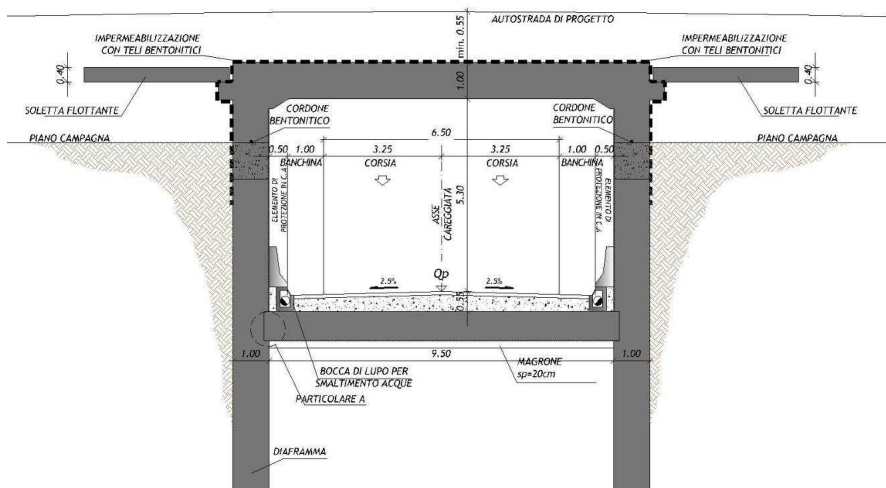


FIGURA 3.2-5 - SEZIONE TIPO SCATOLARE CHIUSA CON DIAFRAMMI

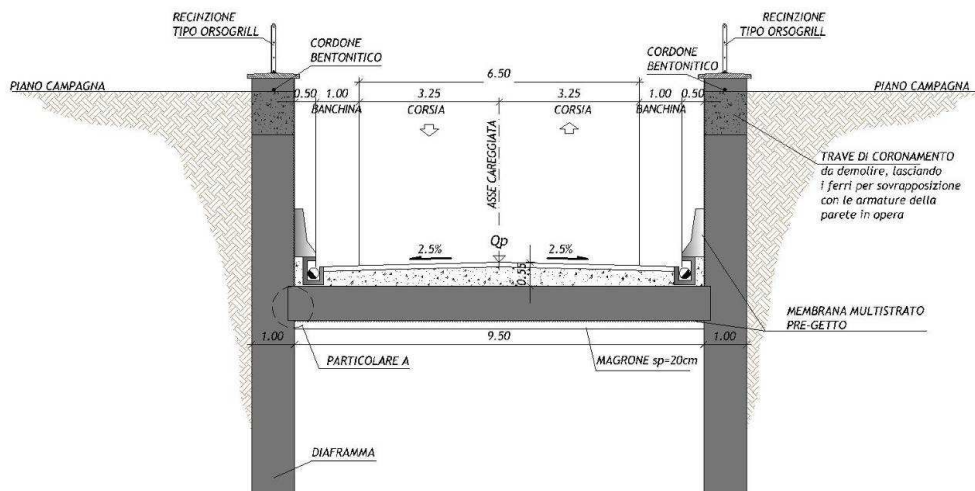


FIGURA 3.2-6 - SEZIONE TIPO SCATOLARE APERTO CON DIAFRAMMI

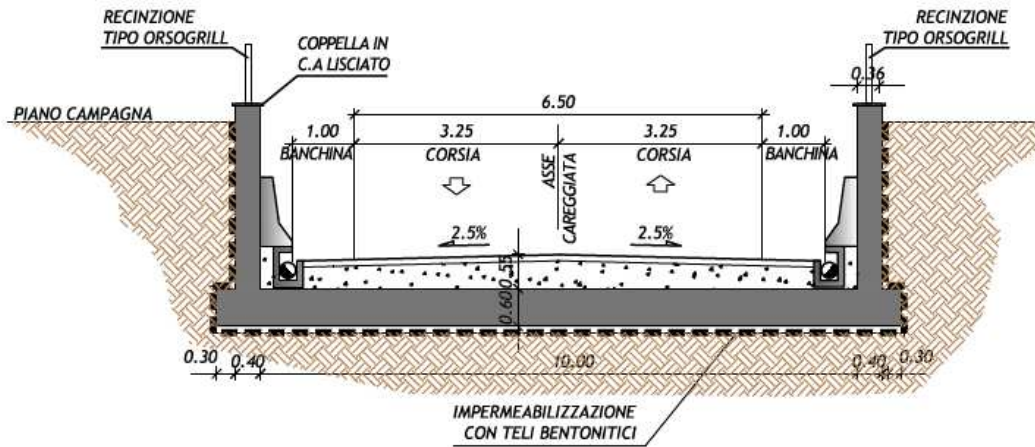


FIGURA 3.2-7 - SEZIONE TIPO SCATOLARE APERTO A "U"