



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

CODICE C.U.P. E81B08000060009

PROGETTO DEFINITIVO

ASSE AUTOSTRADALE (COMPRESIVO DEGLI INTERVENTI LOCALI DI COLLEGAMENTO VIARIO AL SISTEMA AUTOSTRADALE)

OPERE STRUTTURALI

OPERE D'ARTE MAGGIORI - PONTI

APO04 - PONTE SUL CAVO LAMA

RELAZIONE ILLUSTRATIVA



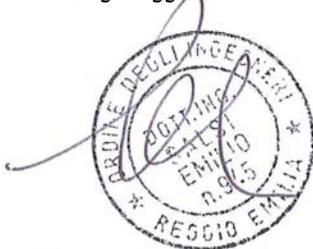
IL PROGETTISTA

Ing. Antonello Mezzaluna
Albo Ing. Bologna n° 5225 A

Ing. Giancarlo Guadagnini
Albo Ing. Ravenna n° 700 A

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

G										
F										
E										
D										
C										
B										
A	17.04.2012	EMISSIONE				Bocchi	Mezzaluna	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:
2359	PD	0	A10	APO04	0	OM	RG	01	A	

INDICE

1. PREMESSA	2
2. CRITERI PROGETTUALI	4
2.1. PROGETTO PRELIMINARE	4
2.2. CONFERENZA DEI SERVIZI	4
2.3. CONSORZIO DI BONIFICA	4
3. DESCRIZIONE DELL'OPERA.....	5
3.1. IMPALCATO	5
3.2. SISTEMA DI VINCOLAMENTO E GIUNTI.....	6
3.2.1. Sistema di vincolamento	6
3.2.2. Giunti	7
3.3. SOTTOSTRUTTURE.....	9
4. FASI COSTRUTTIVE	11
5. FINITURE E SCOLO DELLE ACQUE.....	12

2. CRITERI PROGETTUALI

I riferimenti utilizzati nella progettazione dell'Opera sono stati:

- Progetto Preliminare
- Prescrizioni Conferenza dei servizi
- Prescrizioni Ente Gestore del canale

2.1. PROGETTO PRELIMINARE

Nel **Progetto Preliminare** l'opera in questione era prevista con caratteristiche assai simili a quelle dell'opera ora progettata, a meno della larghezza dell'impalcato, già previsto per 2 sole corsie.

In questa fase la larghezza dell'impalcato, e dell'opera tutta, è stata prevista per contenere tre corsie di marcia e quella di emergenza. Si segnala che in una prima fase di vita dell'opera, saranno attive solo due corsie di marcia oltre quella di emergenza, posizionando, per motivi di sicurezza del traffico, il Guard-rail (del tipo **H4-bordo ponte**) in continuità con quello previsto sui rilevati di accesso. Nella zona compresa tra il guard-rail di prima fase ed il cordolo verrà posto in opera solo lo strato di binder e la guaina impermeabilizzante.

E' prevista una zona di raccordo, sempre esterna la guard-rail, tra la parte posteriore della spalla (dimensionata per le tre corsie) ed il rilevato contenente 2 corsie di marcia, di lunghezza pari a circa 11.00m.

2.2. CONFERENZA DEI SERVIZI

Le prescrizioni della Conferenza dei servizi, riguardanti lo scavalco in oggetto, sono riassumibili in quanto prescritto dal Consorzio di Bonifica Competente (Consorzio di Bonifica Emilia Centrale).

2.3. CONSORZIO DI BONIFICA

Le prescrizioni di cui sopra consistono in un rivestimento del fondo e delle sponde con massi di cava (pezzatura compresa tra 1 e 3 kN) intasati con calcestruzzo. Ulteriore prescrizione è quella di un franco pari ad almeno 1.00m sulla quota di massima piena (+21.12m s.l.m.) e 1.00m sulla testa dell'argine. L'ottemperanza a questa prescrizione è soddisfatta da un franco minimo pari a 1.96m. E' inoltre prescritto un franco verticale di 5.00m rispetto al piano della strada di progetto ASP12 e degli stradelli di servizio, che sono scavalcati insieme al corso d'acqua con il ponte in progetto. L'ottemperanza a questa prescrizione è soddisfatta da un franco minimo pari a 5.28m. Infine, il cavo di gruppo è stato tombato ed è stata prevista una tubazione di progetto pari a $\Phi 1200$.

3. DESCRIZIONE DELL'OPERA

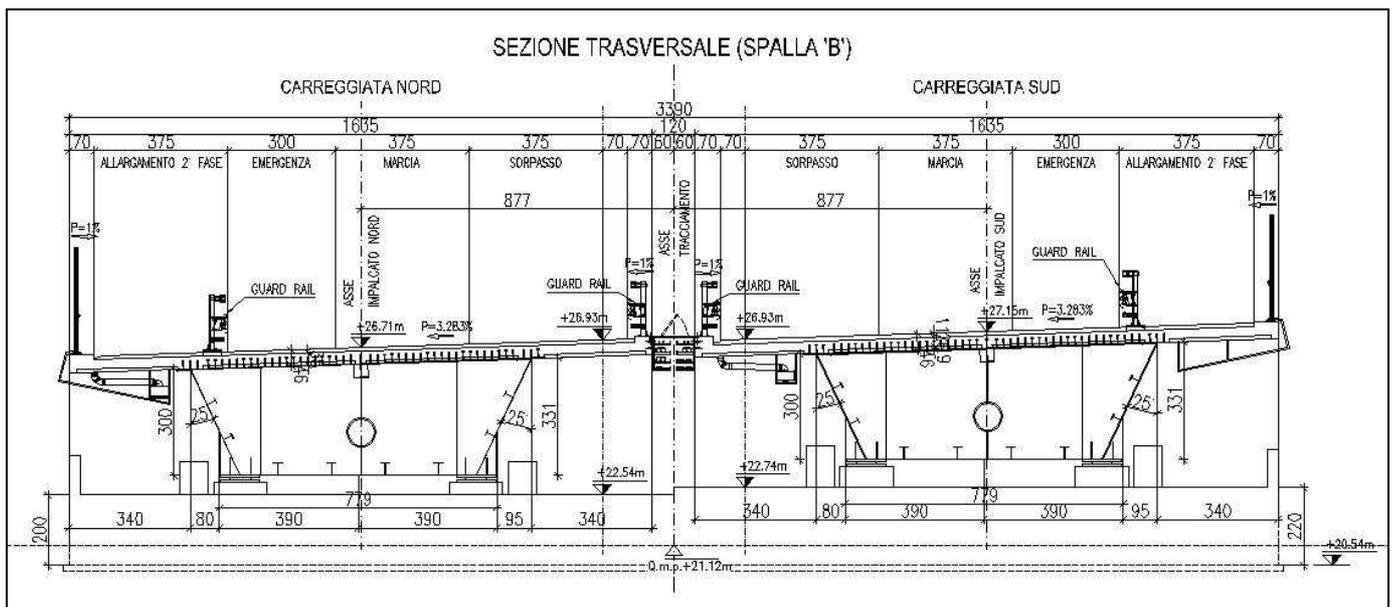
3.1. IMPALCATO

Lo scavalco dell'interferenza è realizzato mediante 2 impalcati affiancati, entrambi di larghezza totale pari a 16.35 m. I due impalcati sono posti ad una distanza di 1.20 m l'uno dall'altro e possiedono la medesima pendenza trasversale, pari al 3.283%.

Il singolo **impalcato** è realizzato in **sezione mista acciaio-calcestruzzo** ed è costituito da un cassone metallico con altezza minima pari a 3.0 m e anime inclinate su cui poggia una soletta collaborante in c.a. di spessore pari a 35 cm. La sezione è completata da una trave centrale avente funzione di rompitratta per la soletta, dai cordoli in c.a. di posizionamento dei guard-rail e da tutti gli elementi di arredo del ponte (strutture leggere reggi-impianti, impianti, elementi di scolo e di raccolta delle acque meteoriche, ecc...). Ad interasse pari a 3.50 m sono previsti dei controventi trasversali realizzati con profilati ad L per i correnti superiori e per i diagonali, mentre per l'irrigidimento delle anime e della piattabanda inferiore si prevedono delle normali costole metalliche a loro volta irrigidite da elementi longitudinali poste ad un interasse opportuno. In corrispondenza di spalle e pile i controventi trasversali sono previsti in lamiera piena opportunamente irrigidita. I due sbalzi laterali misurano 3.40 m per ogni impalcato.

Per la geometria dell'impalcato si veda la Sezione trasversale dell'opera riportata nella figura seguente.

Fig. 3-1



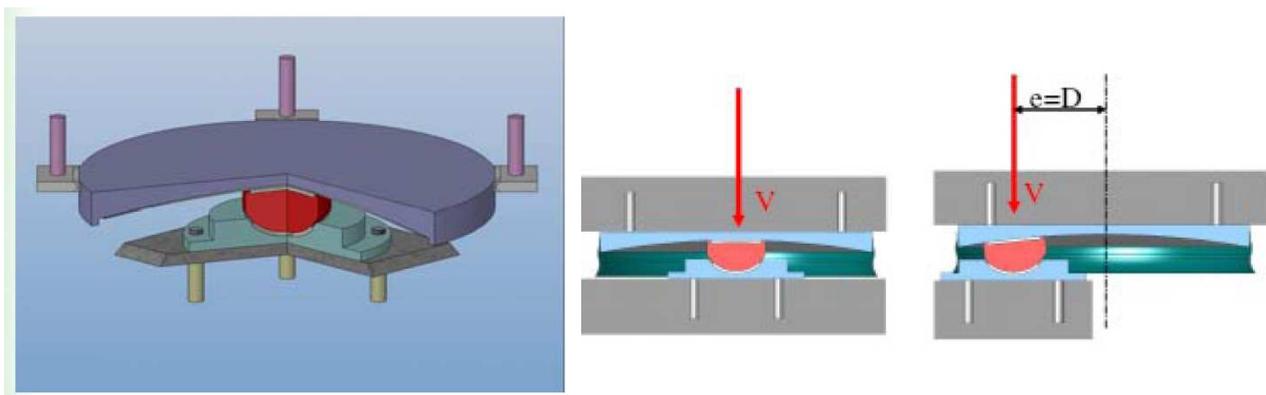
3.2. SISTEMA DI VINCOLAMENTO E GIUNTI

3.2.1. Sistema di vincolamento

Il sistema di vincolamento dell'impalcato alle sottostrutture è previsto tramite isolatori a scorrimento con superficie curva (Friction Pendulum Isolators) inquadrabili secondo la tipologia di "Isolatori a scorrimento" descritta al punto 11.9.8 delle NTC08. Tali dispositivi, nei riguardi delle azioni orizzontali trasmesse alle sottostrutture, presentano un comportamento di tipo attritivo in condizione statica che li rende sostanzialmente rigidi fino al valore della forza d'attrito, e un comportamento attritivo in condizione dinamica che li rende schematizzabili come dei vincoli elastici dotati di un'opportuna rigidezza orizzontale: pertanto finché non viene raggiunta la forza d'attrito statico che dipende dal carico verticale agente sul dispositivo e dal suo coefficiente d'attrito statico, il dispositivo si comporta sostanzialmente come collegamento rigido tra impalcato e sottostrutture. Tale comportamento garantisce che in condizioni di normale esercizio dell'opera l'impalcato risulti rigidamente fissato alle sottostrutture per le azioni orizzontali agenti, e cioè per l'azione del vento agente in direzione trasversale e per l'azione della frenatura dei veicoli agente in direzione longitudinale.

I dispositivi sono sostanzialmente costituiti da 3 elementi d'acciaio sovrapposti: una base concava superiormente, opportunamente sagomata in modo da ottenere il periodo di oscillazione desiderato; una rotula centrale, convessa sia inferiormente che superiormente; infine un terzo elemento che si accoppia con la rotula, consentendo la rotazione.

FIG. 3-2: SCHEMI DEGLI ISOLATORI A SCORRIMENTO A SUPERFICIE CURVA



Al fine di controllare l'attrito opposto dal movimento delle superfici di scorrimento e rotazione, vengono utilizzati opportuni materiali termoplastici.

In condizione sismica gli isolatori a scorrimento a superficie curva comportano i seguenti vantaggi:

- Essendo dotati in condizione dinamica di rigidità orizzontali relativamente basse comportano un elevato incremento di periodo proprio di vibrazione della struttura in direzione orizzontale (longitudinale e trasversale): ciò implica una forte riduzione delle azioni sismiche applicate alla sottostruttura;
- Essendo dotati di un coefficiente di smorzamento viscoso equivalente relativamente elevato (15% - 30%) comportano una riduzione delle azioni sismiche applicate alle sottostrutture e limitano l'incremento degli spostamenti orizzontali;
- Sono ricentranti grazie alla loro conformazione sferica, il che garantisce che una volta terminato l'evento sismico il sistema d'isolamento e l'impalcato nella sua globalità presentino spostamenti residui nulli o assai ridotti in modo da non compromettere la sua efficacia operativa nei confronti di ulteriori scosse sismiche;
- La loro rigidità orizzontale risulta proporzionale al carico assiale agente, il che comporta un sostanziale centraggio tra centro di rigidità e centro di massa con evidenti riduzioni di effetti torsionali;
- Sono realizzati con materiali innovativi e tecnicamente sofisticati che garantiscono, come confermato da diversi produttori, una vita utile stimabile in circa 75 anni;
- Sono realizzati con materiali altamente resistenti alle variazioni di temperatura e all'usura che comportano una certa stabilità del comportamento dinamico degli isolatori al variare dell'invecchiamento e della temperatura;
- Sono realizzati con materiali che presentano resistenza meccanica alla compressione notevolmente maggiore di quella presentata dal materiale PTFE e questo permette una riduzione di dimensioni.

3.2.2. Giunti

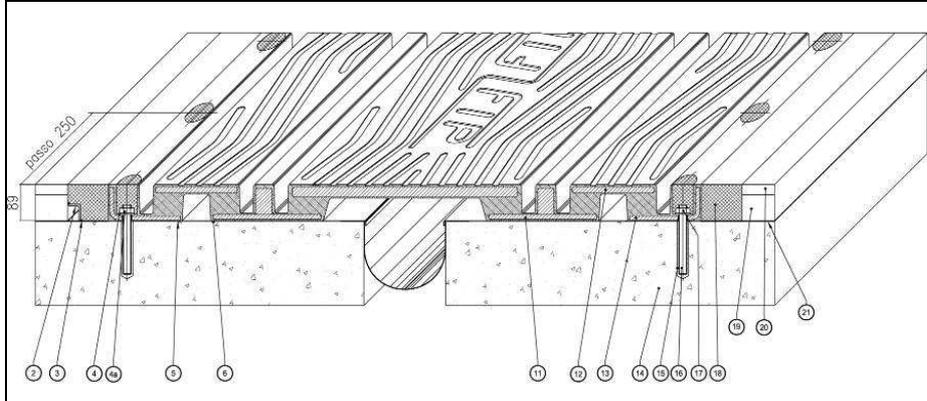
Per "capacità di spostamento" dei giunti di dilatazione posti alle estremità dell'impalcato si intende la capacità di deformarsi in allungamento (dilatazione), di accorciarsi (contrazione) e di deformarsi trasversalmente (scorrimento).

I giunti di dilatazione in gomma armata presentano le seguenti caratteristiche minime:

- Capacità di spostamento longitudinale (SLD): +/- 130 mm;
- Capacità di scorrimento trasversale (SLD): +/- 110 mm;

Il varco strutturale tra la testata della soletta e il muro frontale di spalla sarà non inferiore a 320 mm in modo tale da scongiurare fenomeni di martellamento in caso di sisma violento.

FIG. 3-3: DETTAGLIO GIUNTO DI DILATAZIONE



3.3. SOTTOSTRUTTURE

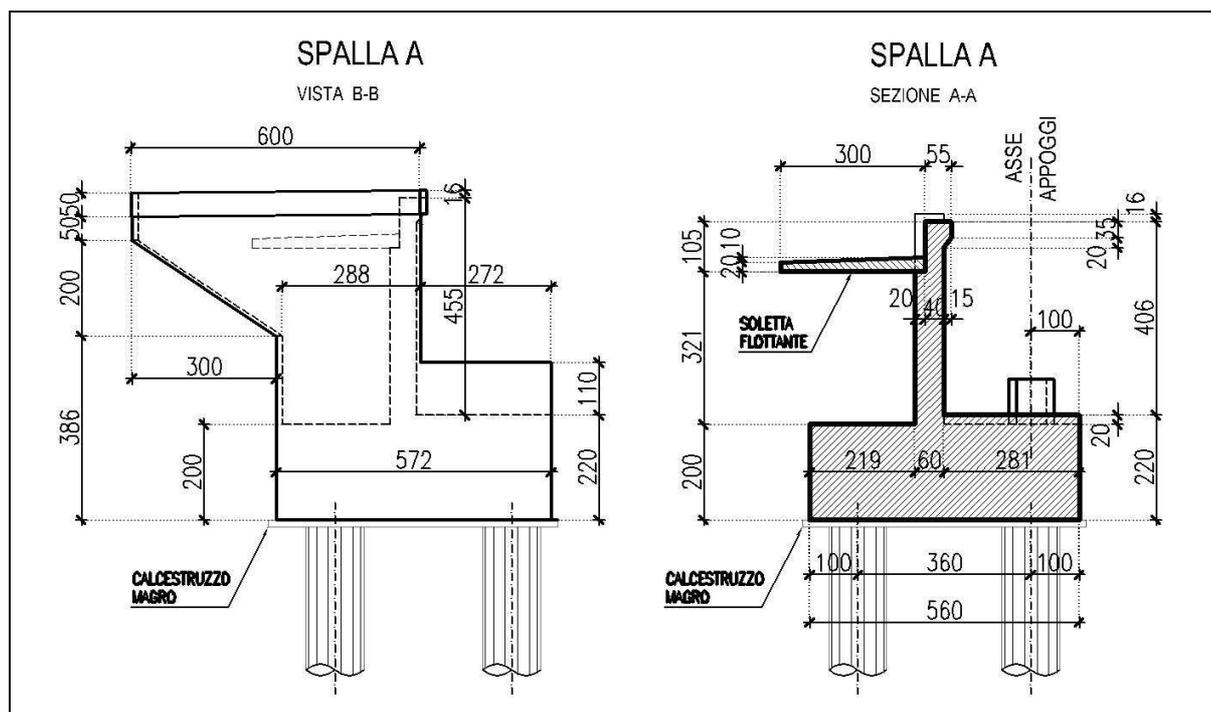
Le **spalle** – che raccolgono entrambi i viadotti - sono di tipo 'passante a due file di pali'.

La Spalla A ha sviluppo trasversale pari a circa 34.6m e altezza totale (h pulvino + h paraghiaia) in asse tracciamento pari a 6.4m; la Spalla B ha sviluppo trasversale pari a circa 35m e altezza totale (h pulvino + h paraghiaia) in asse tracciamento pari a 6.4m.

Ogni spalla grava su n°20 **pali** (2 file da 10 pali ciascuna) di diametro $\varnothing 1200$ e lunghezza pari a 25.0 m.

Per la geometria si veda la figura seguente.

FIG. 3-4

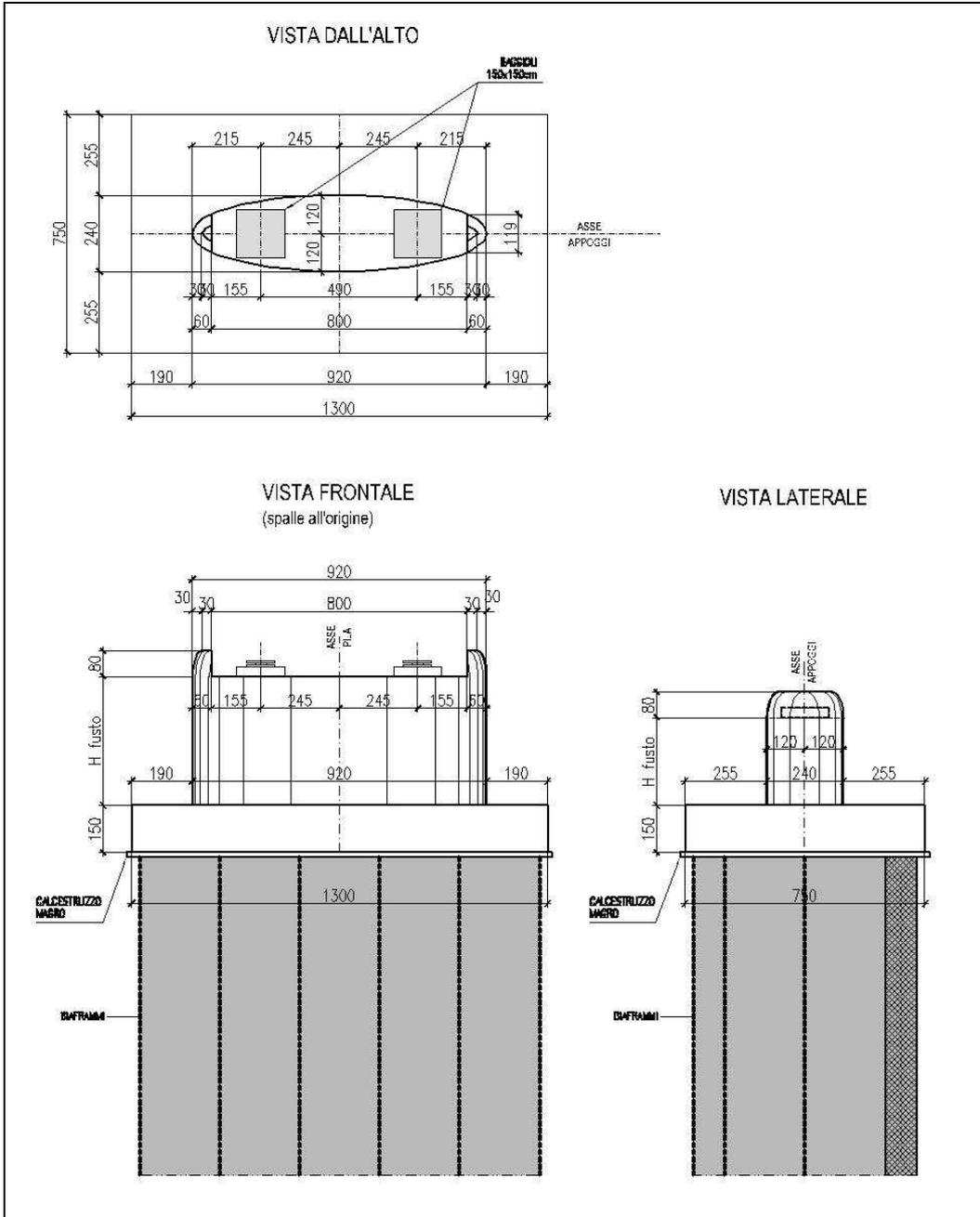


Le **pili** sono previste a fusto unico aventi sezione di forma ellittica (2.4 m x 9.2 m).

I plinti di fondazione presentano forma planimetrica rettangolare di lati pari a 7.5 m e 13.0 m e spessore pari a 1.5 m. Ogni plinto è poi fondato su 16 **diaframmi** in c.a. realizzati in opera aventi sezione rettangolare di lati 2.50 m x 1.00 m e lunghezza totale pari a 23.0m.

Per la geometria si veda la figura seguente.

Fig. 3-5



4. FASI COSTRUTTIVE

In fase di scavo dei plinti di fondazione, è prevista la realizzazione di palancole provvisorie di altezza pari a 18 m e di sviluppo pari a 54 m (palancole di protezione lato argine) e 84.5 m (palancole di protezione lato canale).

Per la successione della Lavorazioni e per il varo delle travi di impalcato si rimanda all'Elaborato grafico specifico:
PD_0_A10_APO04_0_OM_FC_01.

5. FINITURE E SCOLO DELLE ACQUE

Per le finiture e i dettagli dell'impalcato si rimanda ai seguenti elaborati tipologici di riferimento:

- PD_0_A00_A0000_0_OM_TP_01
- PD_0_A00_A0000_0_OM_TP_02

Nel seguito si riporta una breve descrizione.

La pavimentazione dell'impalcato è costituita da uno strato di usura di 5 cm, da uno strato di binder ancora di 5 cm e da una guaina impermeabilizzante.

Nella prima fase di funzionamento a due corsie di marcia e una di emergenza, il guard-rail è posto su cordolo di 70 cm; detto cordolo sarà asolato ogni 10 m (asola di larghezza 30 cm), per permettere la raccolta delle acque nella cassetta posta a bordo ponte e sfociante in collettore di sezione rettangolare 300x500mm, che convoglia le acque in un canale di raccolta in cls tramite pluviale in pvc Ø400 ("scarico tipo 2" – Vds. Tav. "PD_0_A00_A0000_0_OM_TP_08").

Al bordo esterno in prima fase è previsto un parapetto metallico di altezza pari a 1.10m.