



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

CODICE C.U.P. E81B08000060009

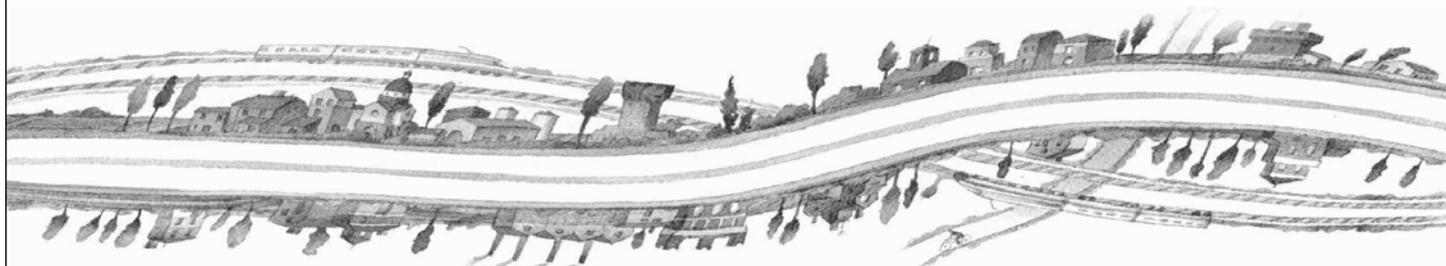
PROGETTO DEFINITIVO

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

OPERE D'ARTE MAGGIORI - PONTI

APO07 - PONTE SUL CANALE DIVERSIVO BURANA I

RELAZIONE ILLUSTRATIVA



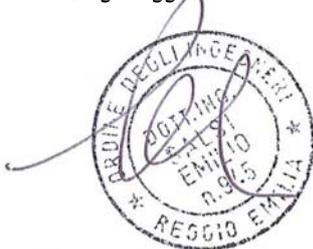
IL PROGETTISTA

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:
2399	PD	0	A16	APO07	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	5
3. DESCRIZIONE DELL'OPERA.....	6
3.1. IMPALCATO	6
3.2. SISTEMA DI VINCOLAMENTO E GIUNTI.....	7
3.2.1. Sistema di vincolamento.....	7
3.2.2. Giunti	8
3.3. SOTTOSTRUTTURE.....	10
4. FASI COSTRUTTIVE.....	12
5. FINITURE E SCOLO DELLE ACQUE.....	13

1. PREMESSA

La presente relazione riguarda l'Opera denominata "APO 07", prevista nell'ambito della Progettazione Definitiva inerente la costruzione della Autostrada Cispadana.

Il Ponte sovrappassa il "Canale Burana", in Comune di Mirandola in Provincia di Modena, è posto alla Progr. 15+369 (Spalla A) ed è composto da due campate di luci pari a 40.0 – 74.0 m (distanza tra asse appoggi da Spalla A per l'impalcato Sud e da Spalla B per l'impalcato Nord), per una lunghezza totale di 114 m.

Il Ponte è in rettilifo. L'obliquità è pari a circa 19°.

Per la risoluzione delle interferenze con i Pubblici Servizi si rimanda agli elaborati specifici riportati al Capitolo 12, Sezione 0, Sottosezione 2.

Si riporta qui di seguito una tabella riassuntiva contenente le principali caratteristiche geometriche dell'opera.

TABELLA 1-1

Spalla A (pk su asse tracciamento)	15+369.67
Spalla B (pk su asse tracciamento)	15+483.67
Luce Campata 1 (m)	40
Luce Campata 2 (m)	74
Lunghezza complessiva (m)	114

Nel seguito sono riportati la Planimetria generale dell'Opera e la Sezione longitudinale in asse carreggiata sud.

FIG. 1-1

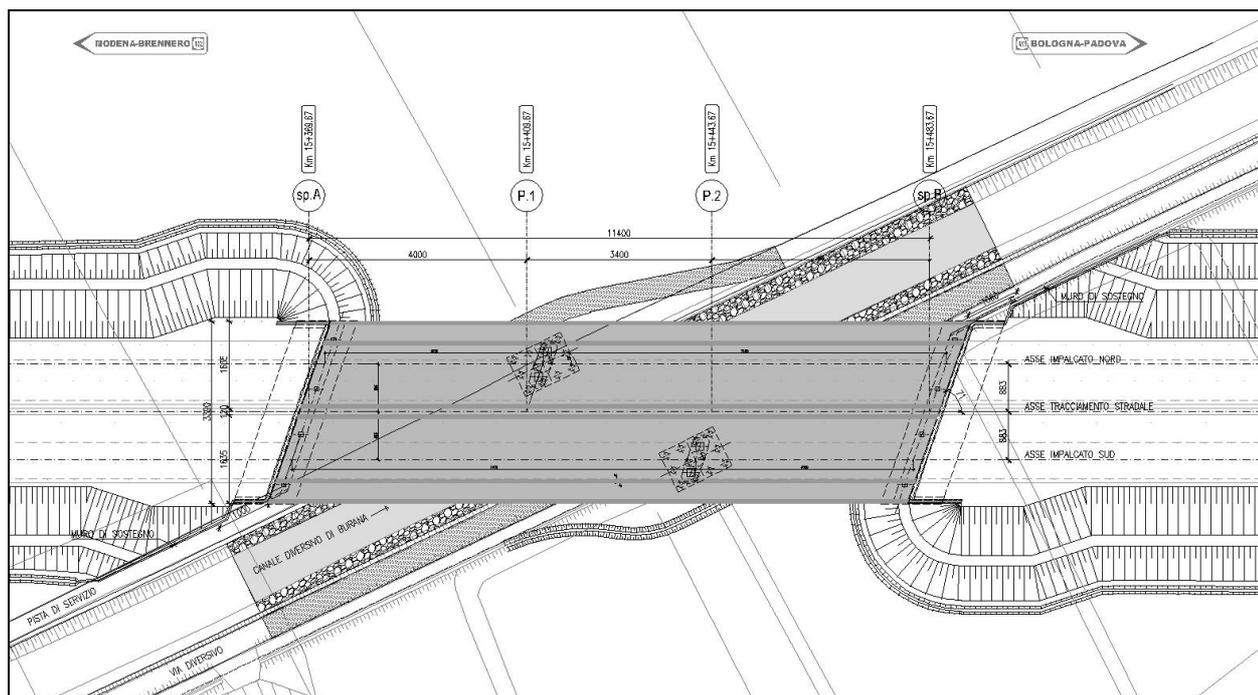
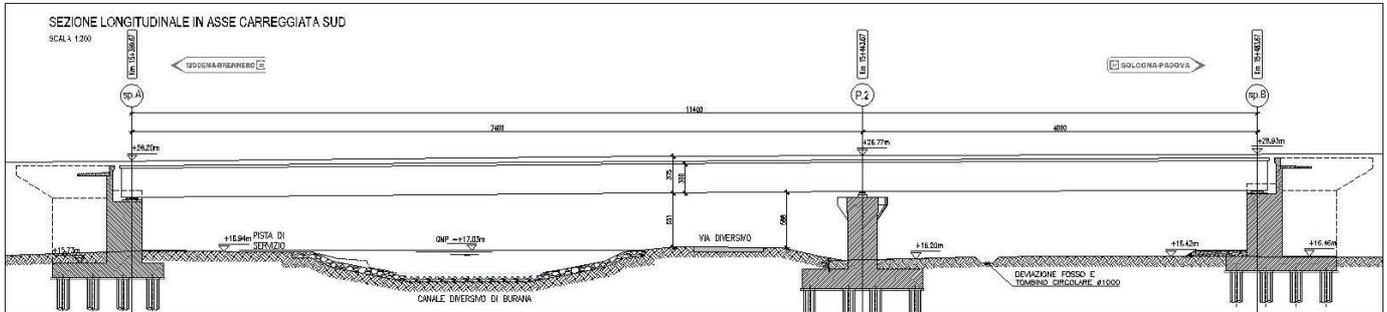


Fig. 1-2



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 a una campata di luce pari a 60m e con obliquità assai rilevante (>64°). Inoltre l'opera era prevista per contenere due sole corsie. Tentativi volti a diminuire l'obliquità allungando la luce sono risultati impraticabili. Si è passati quindi ad ipotizzare due campate. L'unico posizionamento possibile della pila è risultato essere quello in prossimità della strada adiacente (V. Diversivo). Il franco orizzontale da tale strada risultava insufficiente e obbligava ad una deviazione della stessa.

In definitiva si è adottata una soluzione a due luci 74+40 m, con pila circolare sormontata da pulvino con fondazione ruotata rispetto al pulvino stesso: la soluzione consente di scavalcare con sufficiente franco orizzontale sia il canale, sia la strada in questione, contenendo l'obliquità dell'impalcato entro valori accettabili.

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 1.50m sulla quota di massima piena (+17.03m s.l.m.) e 1.00m sulla testa dell'argine. E' inoltre prescritto, da normativa stradale, un franco verticale di 5.00m rispetto al piano della strada Via Diversivo e della pista di servizio lato Nord rispetto al Canale, scavalcata insieme al corso d'acqua con il ponte in progetto. L'ottemperanza al complesso delle prescrizioni è soddisfatto da un franco minimo pari a 5.51m sulla Via Diversivo. In adiacenza alla spalla Ovest la manutenzione è consentita anche dalla presenza di un ponticello esistente 100m più a Ovest dell'intervento.

3. DESCRIZIONE DELL'OPERA

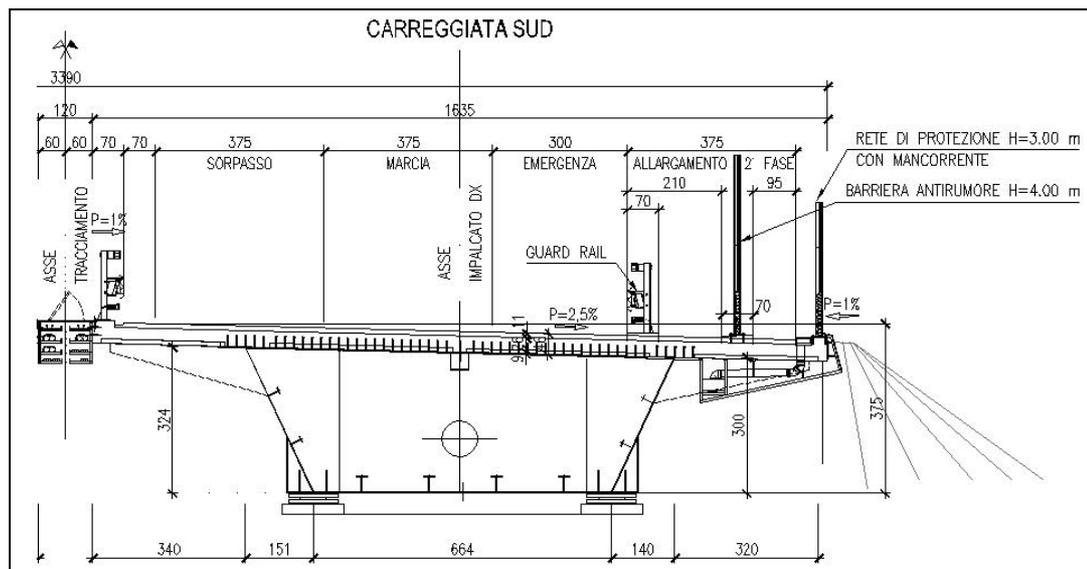
3.1. IMPALCATO

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



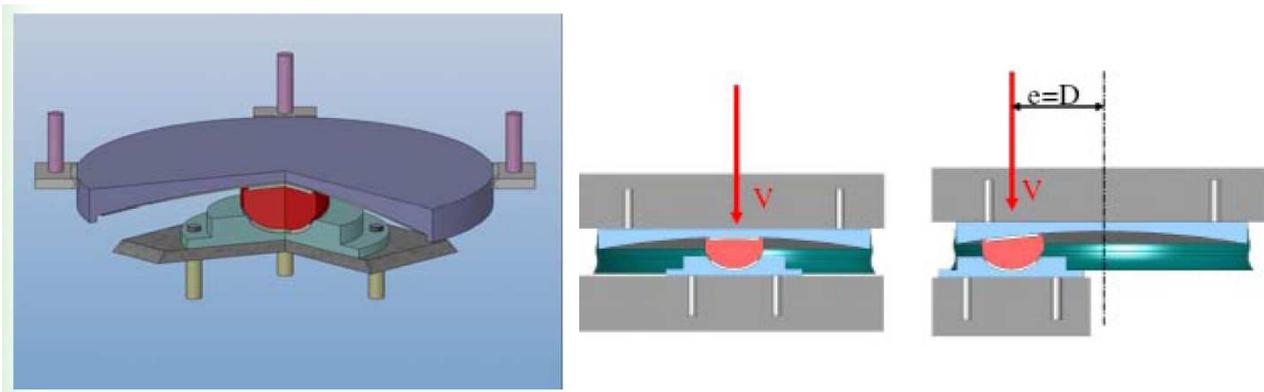
3.2. SISTEMA DI VINCOLAMENTO E GIUNTI

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

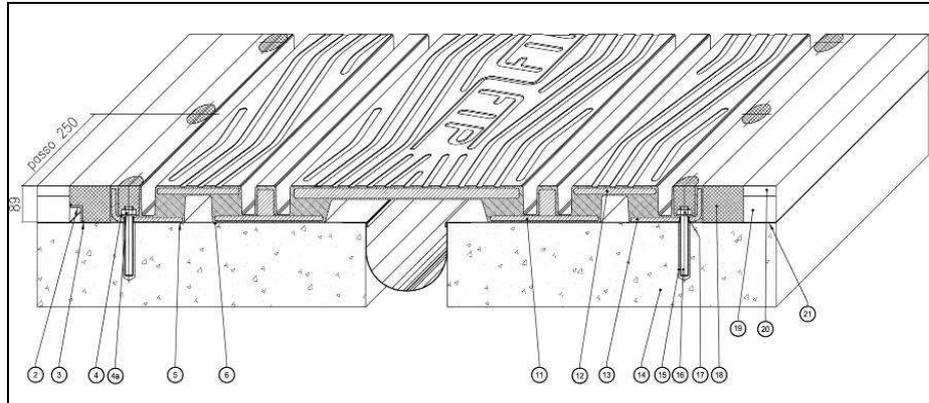
Per "capacità di spostamento" dei giunti di dilatazione posti alle estremità dell'impalcato si intende la capacità di deformarsi in allungamento (dilatazione), di accorciarsi (contrazione) e di deformarsi trasversalmente (scorrimento).

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

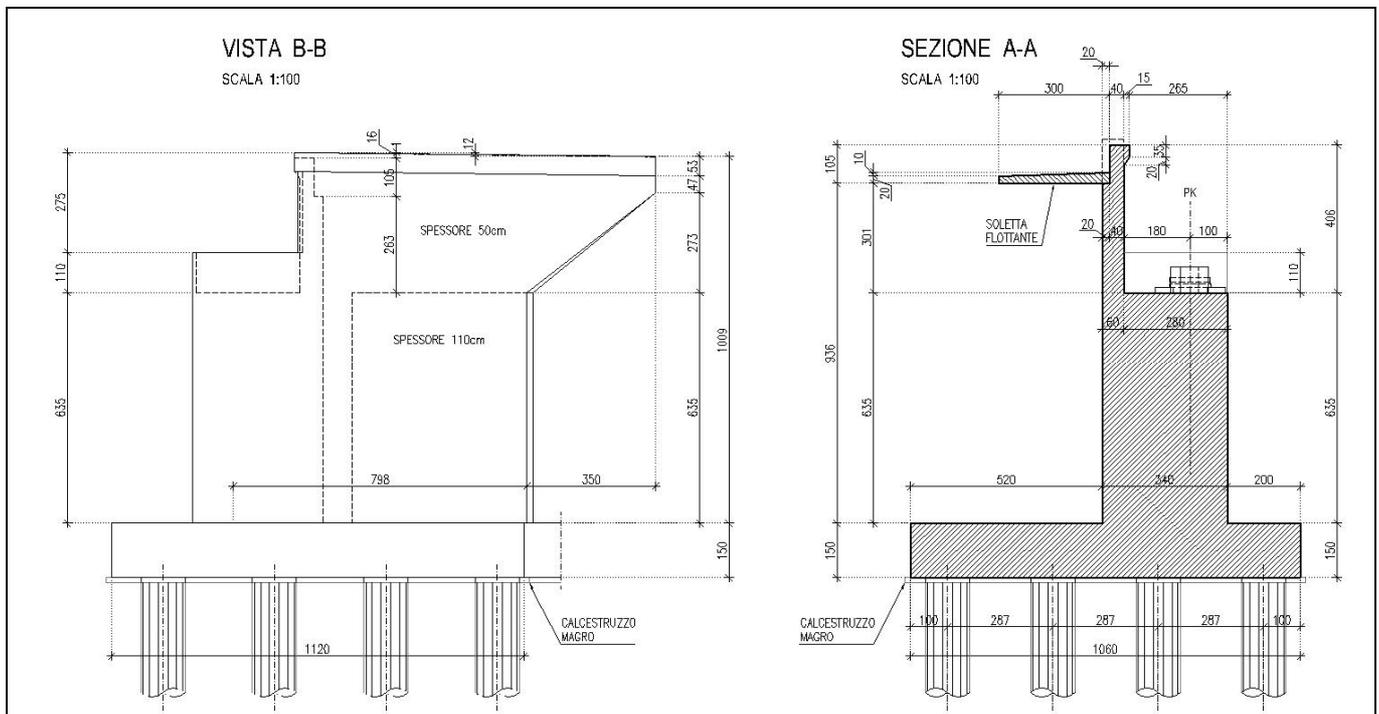
Le **spalle** – che raccolgono entrambi i viadotti - sono di tipo ‘chiuso a quattro file di pali’, con sviluppo trasversale pari a circa 36m e altezza della parete centrale pari a 6.35m.

A tergo della spalla è previsto riempimento con “LECA”.

Ogni spalla è fondata su n°48 **pali** (4 file da 12 pali ciascuna) di diametro $\varnothing 1200$ e lunghezza pari a 25.0 m.

Per la geometria si veda la figura seguente.

Fig. 3-4



4. FASI COSTRUTTIVE

E' prevista la realizzazione di palancole provvisorie in fase di scavo del plinto di fondazione della pila 1 Nord e della spalla A in adiacenza al canale da scavalcare, tipo PU22 di altezza pari a 10 m e di sviluppo pari a 30 m (palancole di protezione argine per la realizzazione della fondazione della pila) e 15 m (palancole di protezione argine per la realizzazione della fondazione della pila).

Per la successione della Lavorazioni e per il varo delle travi di impalcato si rimanda all'Elaborato grafico specifico:
PD_0_A16_APO07_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 prossimità della spalla e da questa, tramite pluviale in pvc Ø400, in un fosso di recapito ai piedi del rilevato ("scarico tipo 1" – 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, nonché nella campata di scavalco della Via Diversivo, una rete di protezione di altezza pari a 3.00m.