

DIREZIONE INVESTIMENTI
 DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI
 DIRETTRICE SUD - PROGETTO ADRIATICA

PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA
U.O. STRUTTURE

PROGETTO DEFINITIVO

LINEA PESCARA - BARI
RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
Infrastrutture strategiche legge n. 443/2001)

Lotto 1: Ripalta- Lesina

VIADOTTO RIPALTA

RELAZIONE DESCRITTIVA

SCALA:

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA / DISCIPLINA PROGR. REV.

LI00 01 D 09 RO VI0100 001 A

Revi	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	G. GRIMALDI	06/2016	P. DINUCCI	06/2016	F. GERNONE	06/2016	A. VITTOZZI
		<i>GG</i>						

ITALFERR S.P.A.
 U.O. STRUTTURE
 U.O. PROGETTO
 Ing. A. VITTOZZI
 Ordine degli Ingegneri
 n° Az. 018

INDICE

1	PREMESSA	3
1.1	STATO DI FATTO	4
2	MATERIALI	5
2.1	CALCESTRUZZI	5
2.2	ACCIAI	5
3	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOTECNICO	8
3.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO	8
4	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	13
4.1	DESCRIZIONE DELL'OPERA	13
4.2	IMPALCATO	14
4.3	SPALLA A CON APPOGGI FISSI	15
4.3.1	<i>Spalla B con appoggio unidirezionale longitudinale</i>	19
4.3.2	<i>Pile</i>	23



LINEA PESCARA – BARI
RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA:
Lotto 1: Ripalta - Lesina
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione tecnica descrittiva

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D 09 RO	VI0100 001	A	3 di 25

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce la relazione descrittiva della progettazione definitiva del viadotto ferroviario Viadotto -Ripalta, posto alla pk 2+565.39 all pk 3 + 740.39 della linea ferroviaria Pescara – Bari, tratta Termoli - Lesina, viadotto ferroviario previsto dal progetto definitivo per il raddoppio di tale linea.

La variante piano altimetrica al tracciato esistente si è resa necessaria a causa delle continue esondazioni del fiume Fortore che determinano per alcune centinaia di metri, l'asportazione dell'attuale sede ferroviaria con conseguente interruzione della linea adriatica.

1.1 Stato di fatto



Figura 1 - Vista area dell'area di intervento

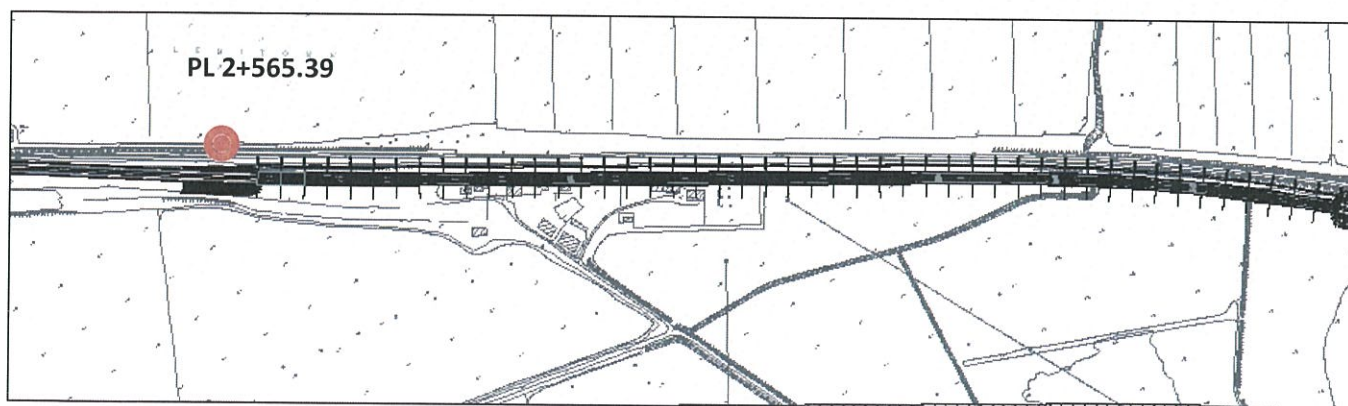


Figura 2 - Planimetria stato di fatto

Relazione tecnica descrittiva

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D 09 RO	VI0100 001	A	5 di 25

2 MATERIALI

Le caratteristiche dei materiali impiegati per il presente oggetto sono i seguenti:

2.1 CALCESTRUZZI

Tipo Calcestruzzo		Rapporto a/c max (UNI EN 206)	Classe di lavorabilità	Tipo di cemento	Classe di resistenza minima C(fck/Rck) _{min}	Classe di esposizione ambientale (UNI EN 206)	D _{max} inerti (mm)	Campi di Impiego
A	1	0.45	S5	CEM I=V	C45/55	XC3+XF1	20	- Impalcati ed Elementi in c.a.p. prefabbricati
B	1	0.45	S4-S5	CEM I=V	C45/55	XC3+XF1	25	- Elementi prefabbricati in c.a. per strutture fuori terra - Predalles con funzioni strutturali
	3	0.55	S3-S4	CEM I=V	C28/35	XA1	25	- Elementi prefabbricati senza funzioni strutturali
C	1	0.55	S4-S5	CEM I=V	C32/40	XC3+XF1	20	- Impalcati in c.a. ordinari - Solette in c.a. gettate in opera in elevazione - Predalles senza funzioni strutturali
	2	0.50	S3-S4	CEM I=V	C32/40	XC4+XF1	25	- Pile e spalle - Baggioli e pulvini - Strutture in c.a. in elevazione
D		0.55	S3-S4	CEM III=V	C28/35	XA1	25	- Tombini a struttura scatolare e circolare
E	2	0.55	S3-S4	CEM III=V	C28/35	XC3	25	- Solettoni di fondazione - Fondazioni armate
	3	0.60	S3-S4	CEM III=V	C25/30	XC2	40	- Fondazioni non armate (pozzi, sottopinti, ecc...)
	4	0.60	S3-S4	CEM III=V	C25/30	XC2	25	- Cunette, canalette e cordoli
F	1	0.55	S4-S5	CEM III=V	C28/35	XC3	32	- Pali (di paratie o opere di sostegno), diaframmi e relativi cordoli di collegamento gettati in opera
	2	0.55	S4-S5	CEM III=V	C28/35	XC3	32	- Pali/diaframmi di fondazione gettati in opera
G		--	--	CEM I=V	C12/15	X0	--	- Magrone di riempimento e livellamento

2.2 ACCIAI

ACCIAIO PER ARMATURE ORDINARIE

B 450 C

controllato in stabilimento

$f_{yk} \geq 450.0$ N/mm² tensione caratteristica di snervamento

$\gamma_M = 1.15$ - coefficiente parziale di sicurezza SLU elastico

$f_{yd} = 391.3$ N/mm² resistenza di progetto

$E_s = 200000$ N/mm² modulo elastico

ACCIAIO DA PRECOMPRESSIONE

trefoli ϕ 0.6" stabilizzati

(travi)

$$f_{ptk} \geq 1860 \text{ N/mm}^2$$

tensione caratteristica di rottura

$$f_{p(0.1)k} \geq 1670 \text{ N/mm}^2$$

tensione caratteristica allo 0.1% di deformazione

$$E_s = 195000 \text{ N/mm}^2$$

modulo elastico

Cavi da 7 trefoli ϕ 0.6" stabilizzati (traversi)

$$f_{ptk} \geq 1860 \text{ N/mm}^2$$

tensione caratteristica di rottura

$$f_{p(0.1)k} \geq 1670 \text{ N/mm}^2$$

tensione caratteristica allo 0.1% di deformazione

$$E_s = 195000 \text{ N/mm}^2$$

modulo elastico

3 RIFERIMENTI NORMATIVI

- Legge 5 novembre 1971 n. 1086 - Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica;
- Circ. Min. LL.PP.14 Febbraio 1974, n. 11951 – Applicazione della L. 5 novembre 1971, n. 1086”;
- Legge 2 febbraio 1974 n. 64, recante provvedimenti per le costruzioni co particolari prescrizioni per le zone sismiche;
- D. M. Min. II. TT. del 14 gennaio 2008 – Norme tecniche per le costruzioni;
- CIRCOLARE 2 febbraio 2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008.
- UNI ENV 1998-5 (Eurocodice 8) – Gennaio 2005: “Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 2: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici”;
- EUROCODICE 2- UNI EN 1992-1-1 Novembre 2005
- RFI DTC INC PO SP IFS 001 A Specifica per la progettazione e l’esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sotto binario
- RFI DTC INC CS SP IFS 001 A Specifica per la progettazione geotecnica delle opere civili ferroviarie
- RFI DTC INC PO SP IFS 003 A Specifica per la verifica a fatica dei ponti ferroviari
- RFI DTC INC CS LG IFS 001 A Linee guida per il collaudo statico delle opere in terra
- RFI DTC INC PO SP IFS 002 A Specifica per la progettazione e l’esecuzione di cavalcavia e passerelle pedonali sulla sede ferroviaria
- RFI DTC INC PO SP IFS 004 A Specifica per la progettazione e l’esecuzione di impalcati ferroviari a travi in ferro a doppio T incorporate nel calcestruzzo
- RFI DTC INC PO SP IFS 005 A Specifica per il progetto, la produzione, il controllo della produzione e la posa in opera dei dispositivi di vincolo e dei coprigiunti degli impalcati ferroviari e dei cavalcavia
- Regolamento (UE) n. 1299/2014 della commissione del 18 novembre 2014 relativo alle Specifiche Tecniche di Interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell’Unione europea

Relazione tecnica descrittiva

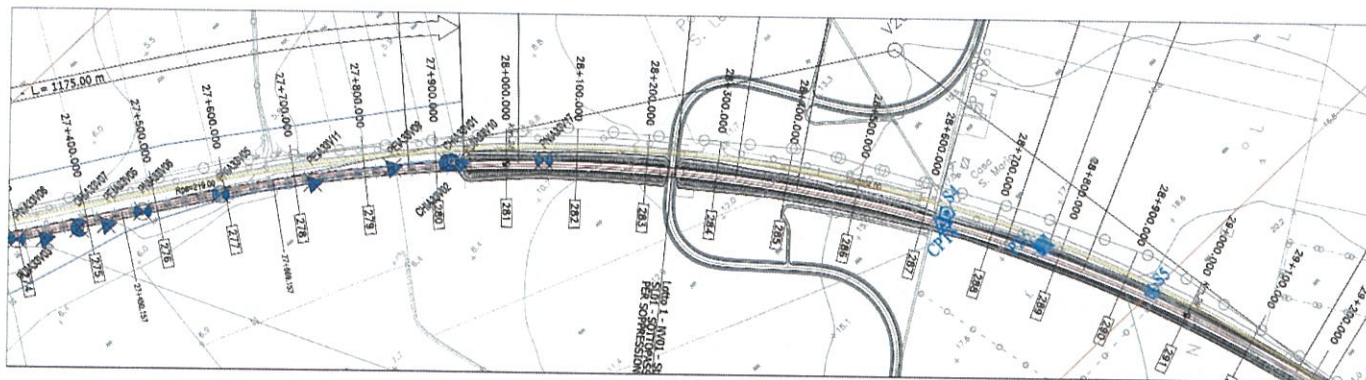
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D 09 RO	VI0100 001	A	8 di 25

4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOTECNICO

4.1 Inquadramento geologico

Il tratto in esame attraversa, in termini litologici, dei depositi alluvionali recenti costituiti generalmente da terreni prevalentemente sabbiosi e sabbie limose, a luoghi, come nel tratto in esame, da terreni argillo limosi e limo argillosi.

Come stratigrafia di riferimento si è preso in considerazione la scheda geotecnica allegata alla relazione geotecnica generale. Di seguito si riporta la successione stratigrafica ed i parametri di resistenza.

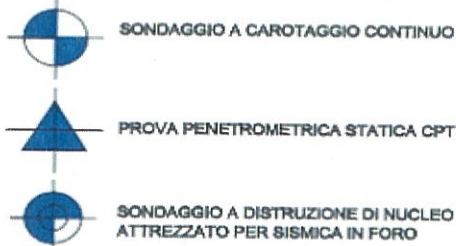


Relazione tecnica descrittiva

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D 09 RO	VI0100.001	A	9 di 25

LEGENDA

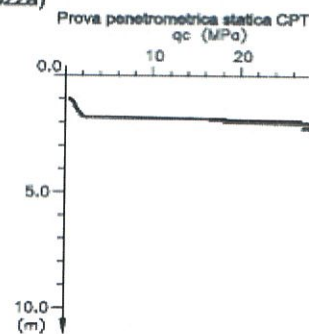
INDAGINE GEOGNOSTICA ANNO 2009



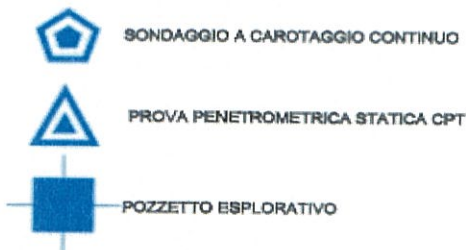
Sondaggi geognostici

GH..... Foro attrezzato per prova 'Cross Hole'
DH..... Foro attrezzato per prova 'Down Hole'
PH..... Foro attrezzato per prova 'Horlot'
PC..... Foro attrezzato per prova 'Casagrande'
PE..... Foro attrezzato per prova 'CPT'
PU..... Foro attrezzato per prova 'CPT' con d'impulso

INDAGINE GEOGNOSTICA ANNO 2010 (Fosso Olivella loc. Torre Mozza)



INDAGINE GEOGNOSTICA ANNO 2013



Prove sismiche Down-Hole/Cross Hole



PROVA SPT

CAMPIONI INDISTURBATI

CAMPIONI RIMANEGGIATI

PROVA DI CARICO SU PIASTRA

PROVA DI PERMEABILITA'

QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.)

LIVELLO MASSIMO FALDA DA PIEZOMETRO

FUORI ASSE INDAGINE RISPETTO ALL'ASSE TRACCIATO

LIMITE STRATIGRAFICO

LIMITE STRATIGRAFICO PRESUNTO

LIVELLO DI FALDA DI PROGETTO

LIVELLETTA DI PROGETTO

PIEZOMETRO T.A. (Norton)

PIEZOMETRO C.C. (Cella di Casagrande)

1) SPT < 51.00 R
51.13

1) She/Ost/ Maz < 51.00
51.13

■

PLT

Lfr.V

n.

4.02

FA: (m ax/dx)

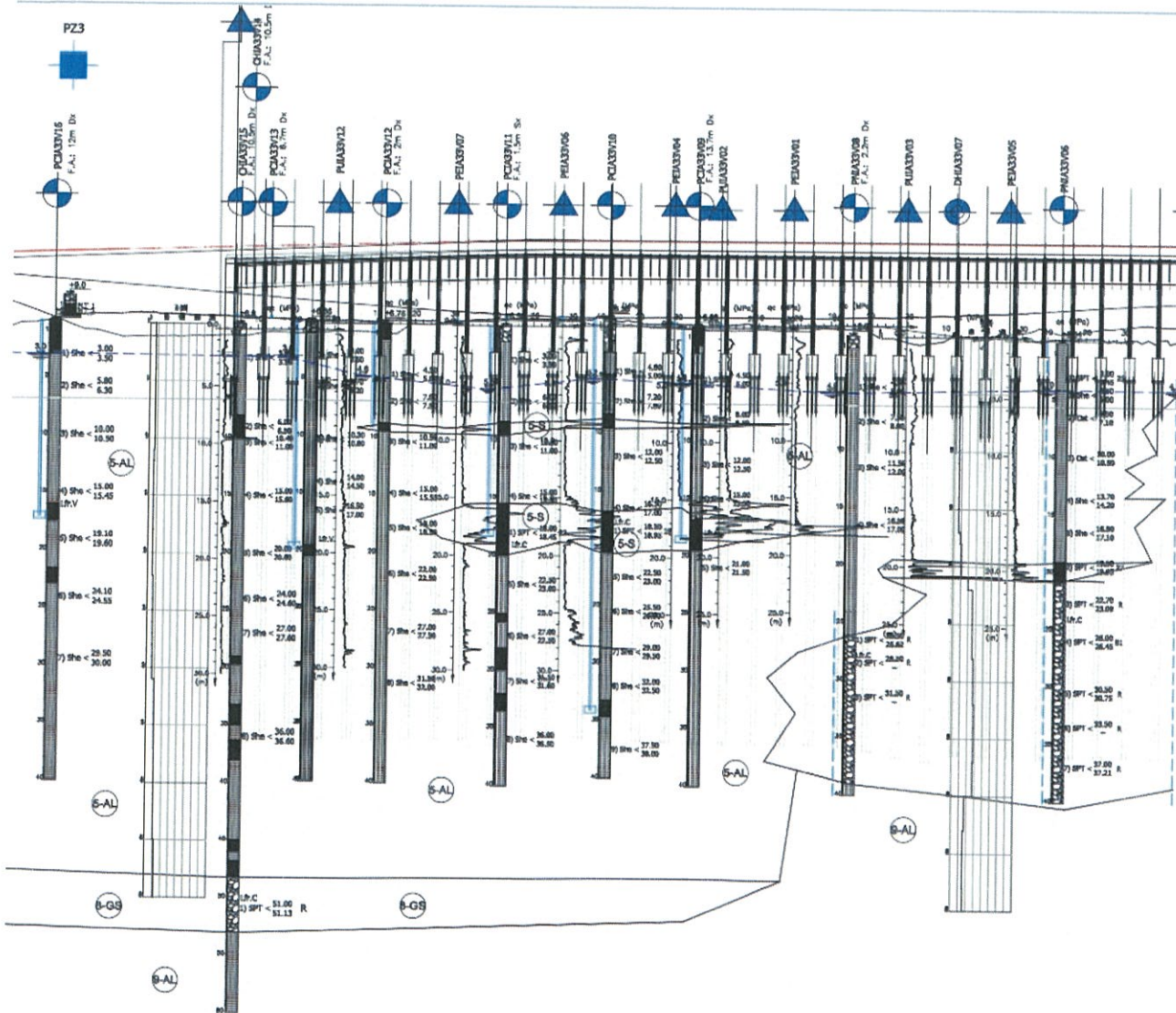
— Campionatore Shelby
— Campionatore Osterberg
— Campionatore Maz

LITOLOGIE



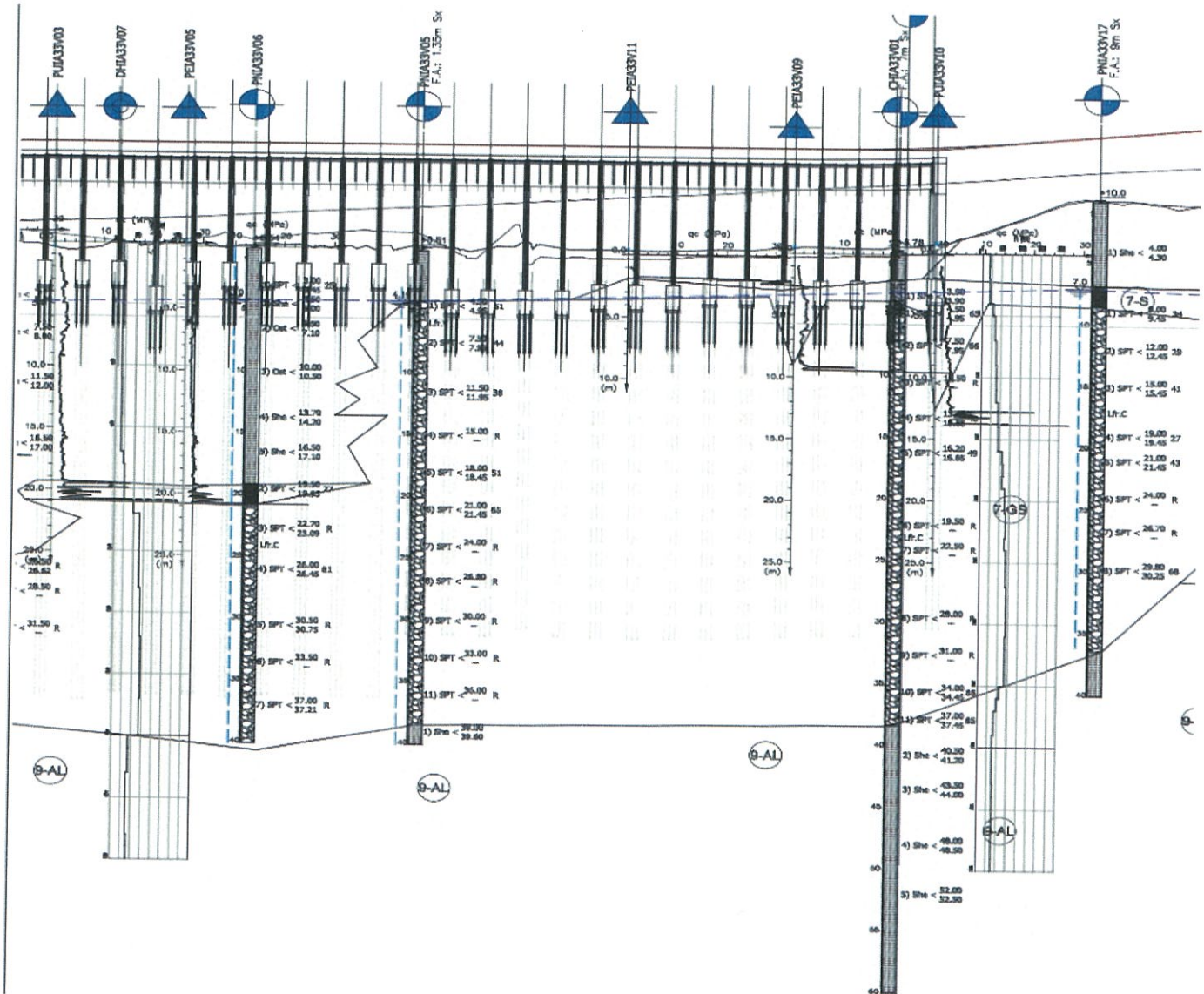
Relazione tecnica descrittiva

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D 09 RO	VI0100 001	A	10 di 25



Relazione tecnica descrittiva

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D 09 RO	VI0100 001	A	11 di 25



Terreno di riporto – Unità R: si tratta dello spessore di terreno vegetale (Rv) costituito prevalentemente da limo sabbioso debolmente argilloso con resti vegetali e inclusi clasti e da terreno di riporto antropico (Ra) costituente il rilevato ferroviario esistente.

Depositi alluvionali recenti (unità geologica 5): si tratta di terreni alluvionali che si possono distinguere in base alla composizione granulometrica in:

- **Unità 5AL:** argille limose e limi argillosi con locali intercalazioni centimetriche di limi sabbiosi e/o di sabbie fini limose;

- **Unità 5GS:** ghiaie poligeniche ed eterometriche, da sub-arrotondate ad arrotondate, con matrice sabbiosa e sabbioso-limosa da scarsa ad abbondante;
- **Unità 5S:** sabbie e sabbie limose.

Conglomerati di Campomarino (unità geologica 7): Si tratta di ghiaie e ciottoli arrotondati in matrice sabbioso-limosa, a luoghi debolmente argillosa di colore marrone chiaro, da poco a moderatamente cementata, a luoghi intercalata a sabbie debolmente addensate ed argille limose giallo-verdastre. Quindi si distinguono tre diverse unità geotecniche:

- **Unità 7GS:** conglomerati poligenici ed eterometrici, ad elementi prevalentemente arenacei e calcareo-marnosi da sub-angolosi ad arrotondati, con matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio e giallastro, da scarsa ad abbondante.
- **Unità 7S:** sabbie e sabbie limose avana scuro, avana-beige e avana giallastro.
- **Unità 7AL:** argille limose e limi argillosi, di colore avana scuro e avana-beige, con intercalazioni di sabbie limose avana giallastre e grigie.

Argille subappenniniche (unità geologica 9) – Unità 9AL: si tratta di argille limose e limi argillosi di colore grigio e grigio-azzurro, generalmente bioturbati e talora a laminazione pianoparallela, con frequenti intercalazioni di argille marnose, limi sabbiosi e talvolta di sabbie fini di colore grigio e giallastro.

Relazione tecnica descrittiva

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D 09 RO	VI0100.001	A	13 di 25

5 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

5.1 Descrizione dell'opera

Il viadotto in oggetto è costituito da 47 campate, realizzate con un sistema di travi prefabbricate in cemento armato precompresso con forma a cassone. Lo schema statico è quello di quattro travi semplicemente appoggiate alle estremità di luce asse giunto/asse giunto pari a 25.00 m per uno sviluppo complessivo del viadotto pari a 1175 m. Ogni impalcato è caratterizzato da una larghezza complessiva pari a 13.70 m.

Le strutture di sostegno dell'impalcato sono costituite da 1 spalla con appoggi fissi, 1 spalla con appoggio mobili e 46 pile.

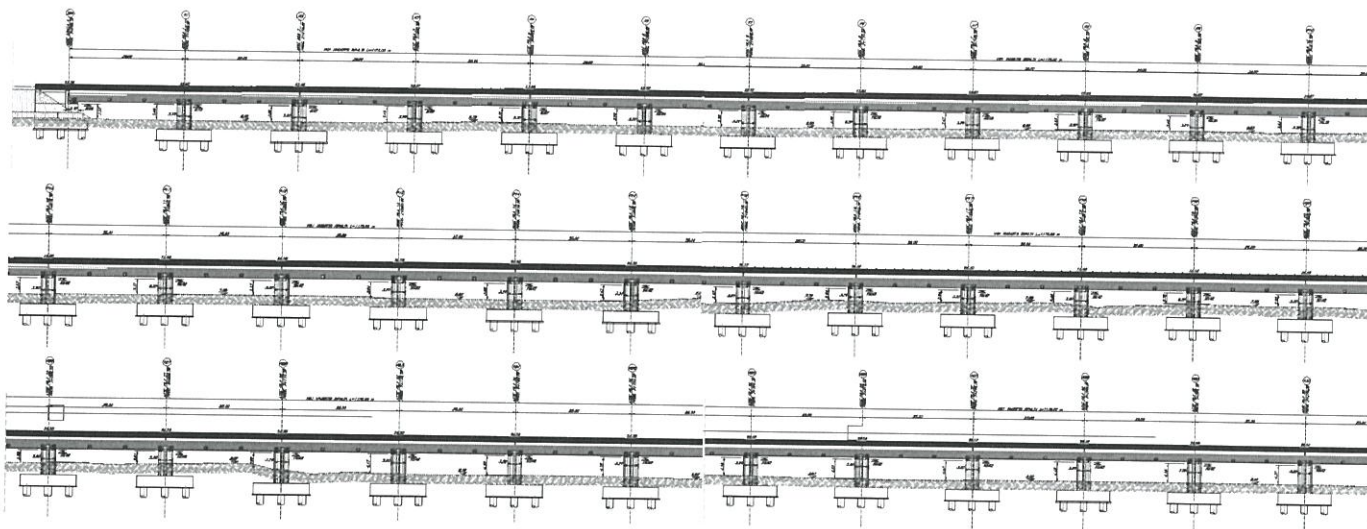


Fig. 1 - Prospetto Viadotto Ripalta

5.2 Impalcato

L'impalcato è costituito da 4 travi in C.A.P. a cassoncino prefabbricate (precompressione a fili aderenti) solidarizzate da 4 traversi (2 sull'asse-appoggi e 2 in campata) prefabbricati insieme alle travi (precompressione con 1 cavo superiore da 9 trefoli da 0.6" e 1 cavo inferiore da 7 trefoli da 0.6") e da una soletta superiore in C.A. gettata in opera con una larghezza complessiva pari a 13.70 m su cui gravano 2 binari posti ad interasse pari a 4 m. Lo schema di vincolo prevede 2 appoggi fissi centrali con dispositivo elastico per il controllo della corsa e 2 appoggi laterali multidirezionali ad una estremità dell'impalcato mentre all'estremità opposta dello stesso 1 appoggio unidirezionale longitudinale centrale e 3 appoggi multidirezionali; sui piani di appoggio di pile e spalle sono previsti ritegni sismici trasversali e dispositivi di fine-corsa longitudinali.

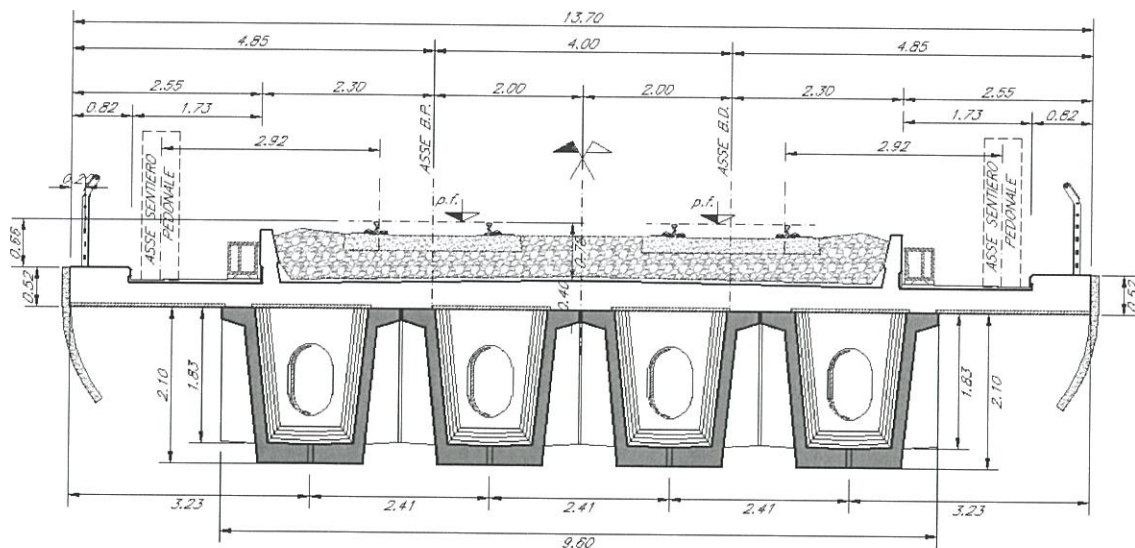


Fig. 2: Sezione trasversale in corrispondenza della pila

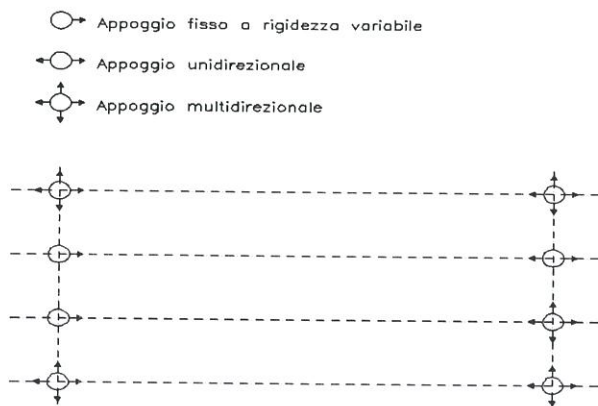


Fig. 3: Sezione trasversale in corrispondenza della pila

5.3 Spalla A

La spalla in oggetto è costituita da un muro frontale di altezza 3.80 m è spesso 2.10 m e presenta una larghezza pari a 13.70m. Il muro paraghiaia, anch'esso avente larghezza pari a 13.70m, è spesso 0.5m ed ha un'altezza massima di 2.90m. I due muri andatori hanno uno spessore variabile di 0.50÷0.90m, un'altezza pari a 6.32m.

La fondazione della spalla è costituita da un plinto su pali. Il plinto di fondazione è spesso 2.00m e presenta dimensioni in pianta pari a 20.50x11.50 m. La palificata si compone di 15 pali aventi diametro pari ad 1.5m e lunghezza 36m e disposti con interasse nelle due direzioni pari a 4.5m.

Lungo ciascun muro andatore, è presente per tutto lo sviluppo, un cordolo in calcestruzzo alto 0.50m, di larghezza complessiva pari ad 0.82m (di cui 0.32m a sbalzo).

Lo schema di vincolo prevede 2 appoggi fissi centrali con dispositivo elastico per il controllo della corsa e 2 appoggi laterali multidirezionali; sui piani di appoggio della spalla sono previsti ritegni sismici trasversali .

Relazione tecnica descrittiva

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
LI00	01	D 09 RO	VI0100 001	A	16 di 25

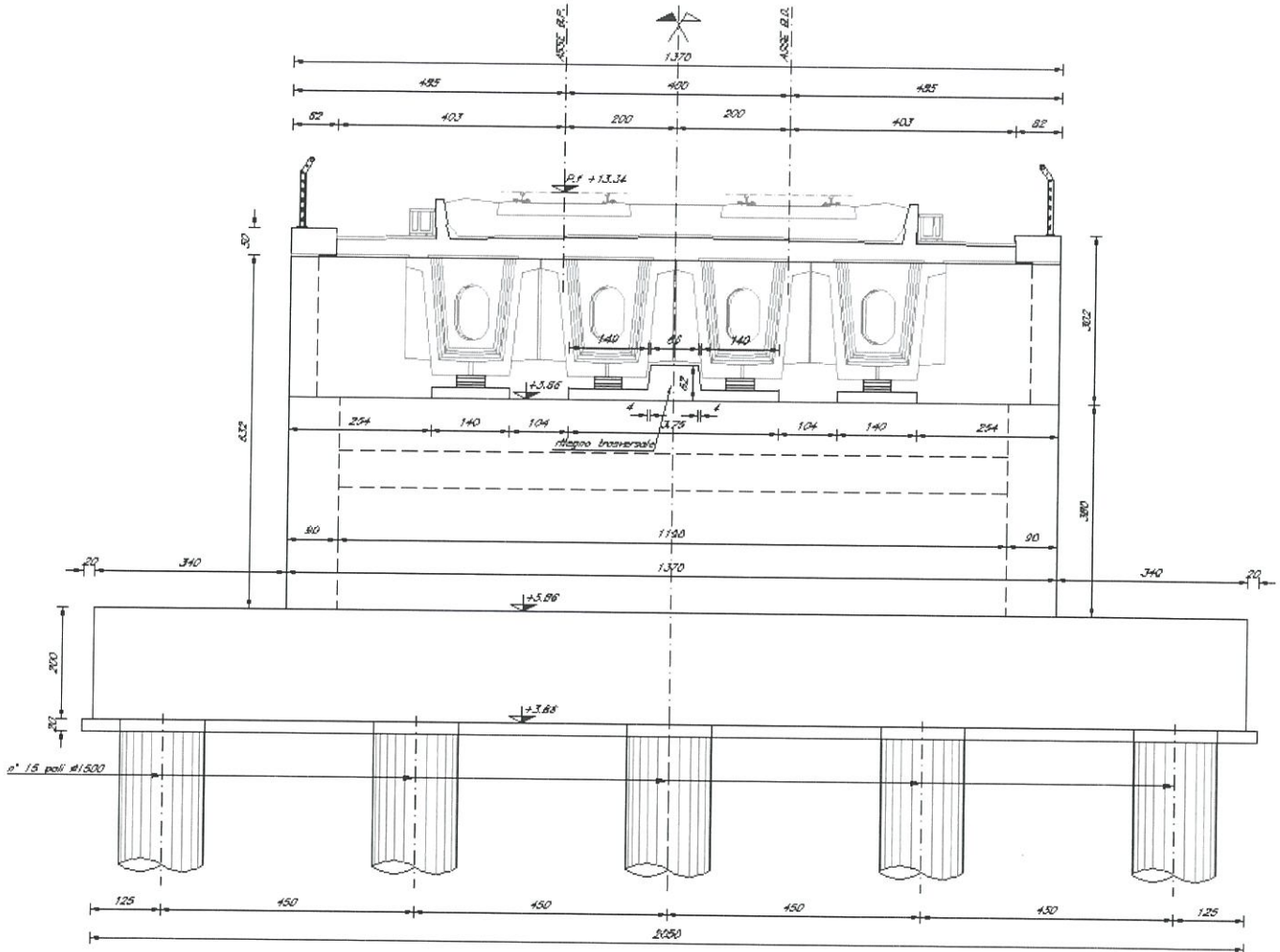


Fig. 4 - Prospetto frontale della spalla A

Relazione tecnica descrittiva

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L100	01	D 09 RO	VI0100 001	A	17 di 25

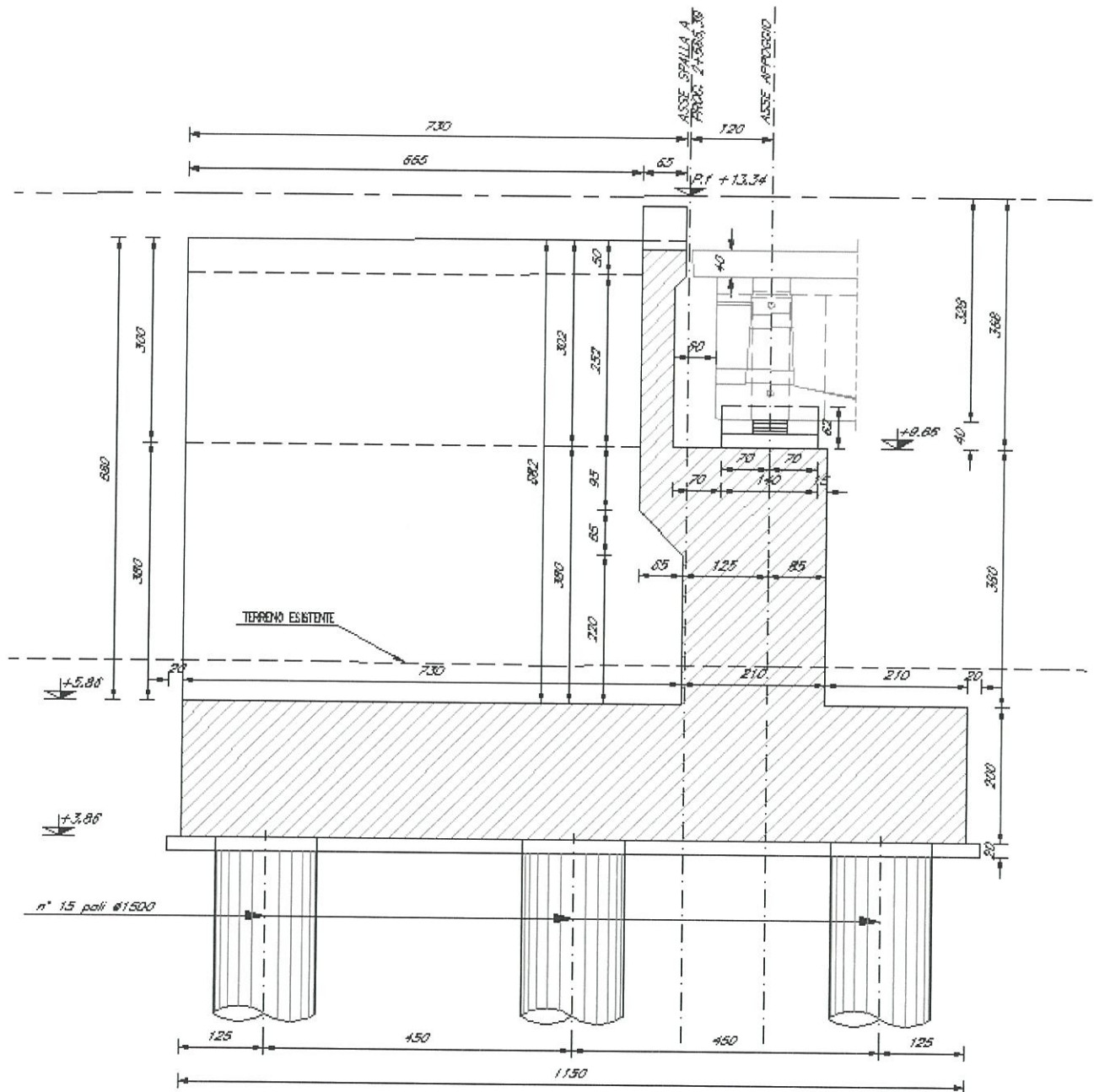


Fig. 5 - Sezione longitudinale della spalla A

Relazione tecnica descrittiva

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV	FOGLIO
LI00	01	D 09 RO	VI0100 001	A	18 di 25

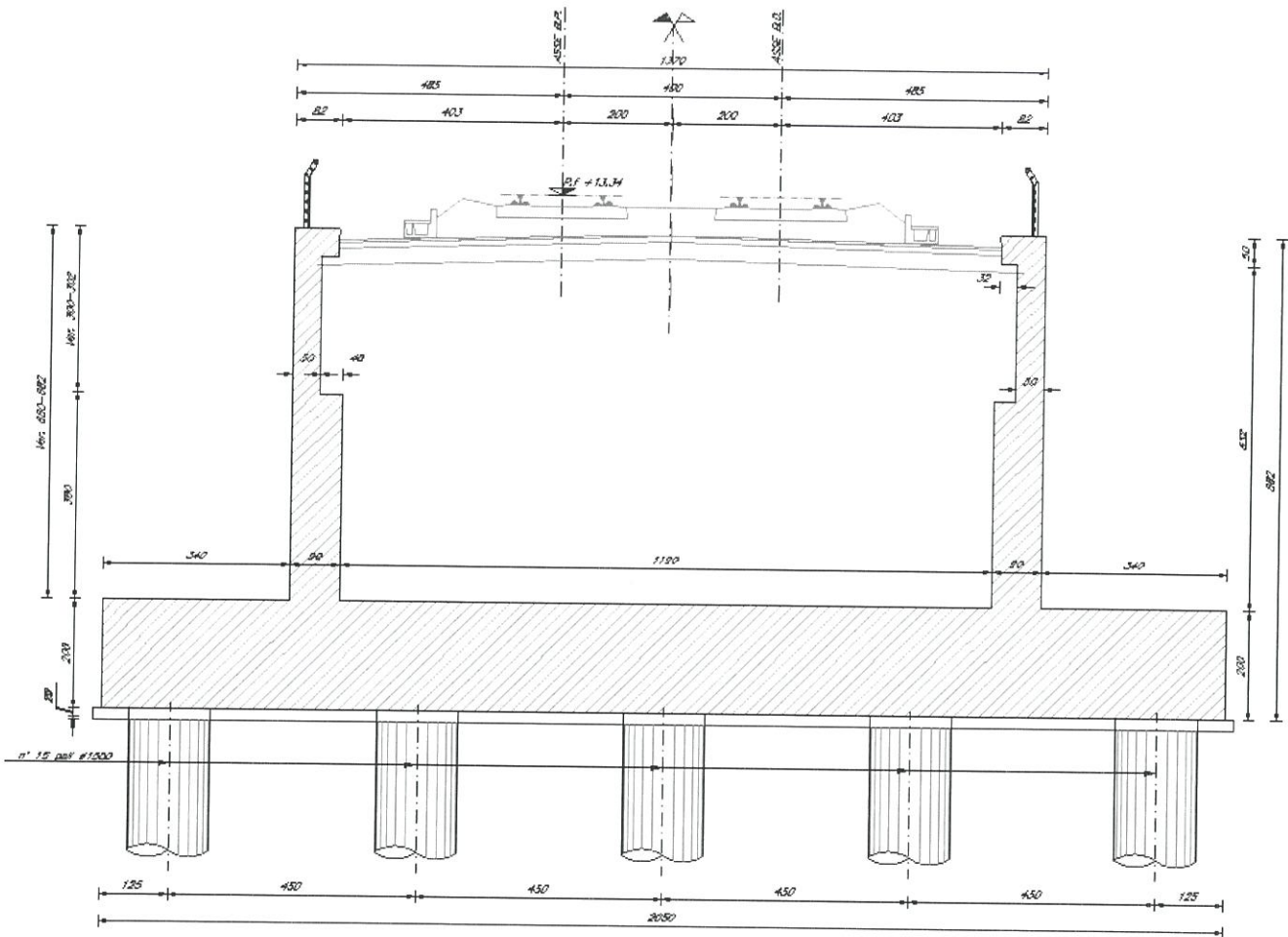


Fig. 6 - Sezione trasversale della spalla A

Relazione tecnica descrittiva

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D 09 RO	VI0100 001	A	19 di 25

5.3.1 Spalla B

La spalla in oggetto è costituita da un muro frontale di altezza 4.90m è spesso 2.10 m e presenta una larghezza pari a 13.70m. Il muro paraghiaia, anch'esso avente larghezza pari a 13.70m, è spesso 0.5m ed ha un'altezza massima di 2.90m. I due muri andatori hanno uno spessore variabile di 0.50÷1.20m, un'altezza pari a 7.80m.

La fondazione della spalla è costituita da un plinto su pali. Il plinto di fondazione è spesso 2.00m e presenta dimensioni in pianta pari a 20.50x11.50 m. La palificata si compone di 15 pali aventi diametro pari ad 1.5m e lunghezza 21m e disposti con interasse nelle due direzioni pari a 4.5m.

Lungo ciascun muro andatore, è presente per tutto lo sviluppo, un cordolo in calcestruzzo alto 0.50m, di larghezza complessiva pari ad 0.82m (di cui 0.32m a sbalzo).

Lo schema di vincolo prevede 2 appoggi fissi centrali con dispositivo elastico per il controllo della corsa e 2 appoggi laterali multidirezionali; sui piani di appoggio della spalla sono previsti ritegni sismici trasversali .

Lo schema di vincolo prevede 1 appoggio unidirezionale longitudinale centrale e 3 appoggi laterali multidirezionali; sui piani di appoggio della spalla sono previsti ritegni sismici trasversali e dispositivi di fine-corsa longitudinali.

Relazione tecnica descrittiva

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D 09 RO	VI0100 001	A	20 di 25

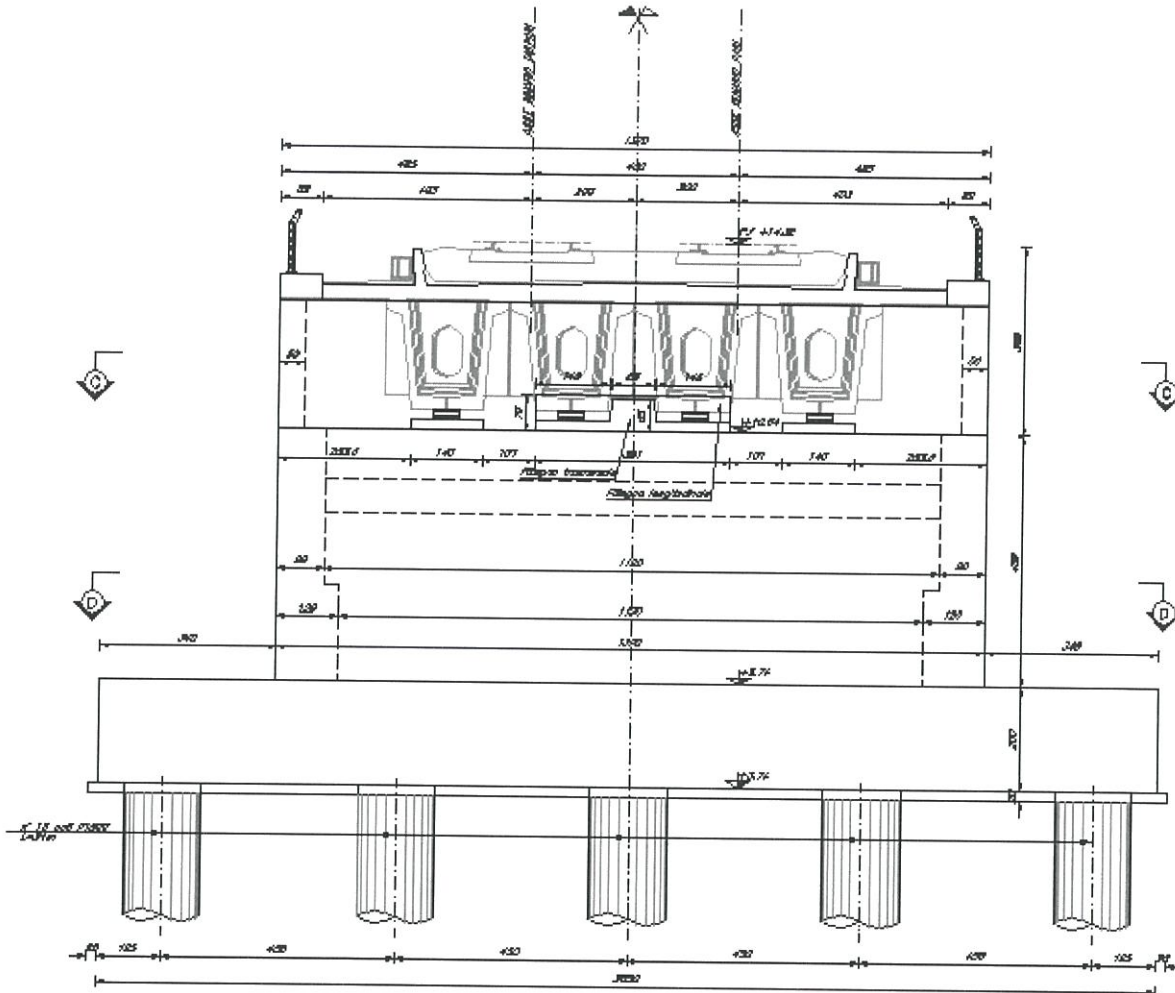


Fig. 7 - Prospetto frontale della spalla B

Relazione tecnica descrittiva

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D 09 RO	VI0100 001	A	21 di 25

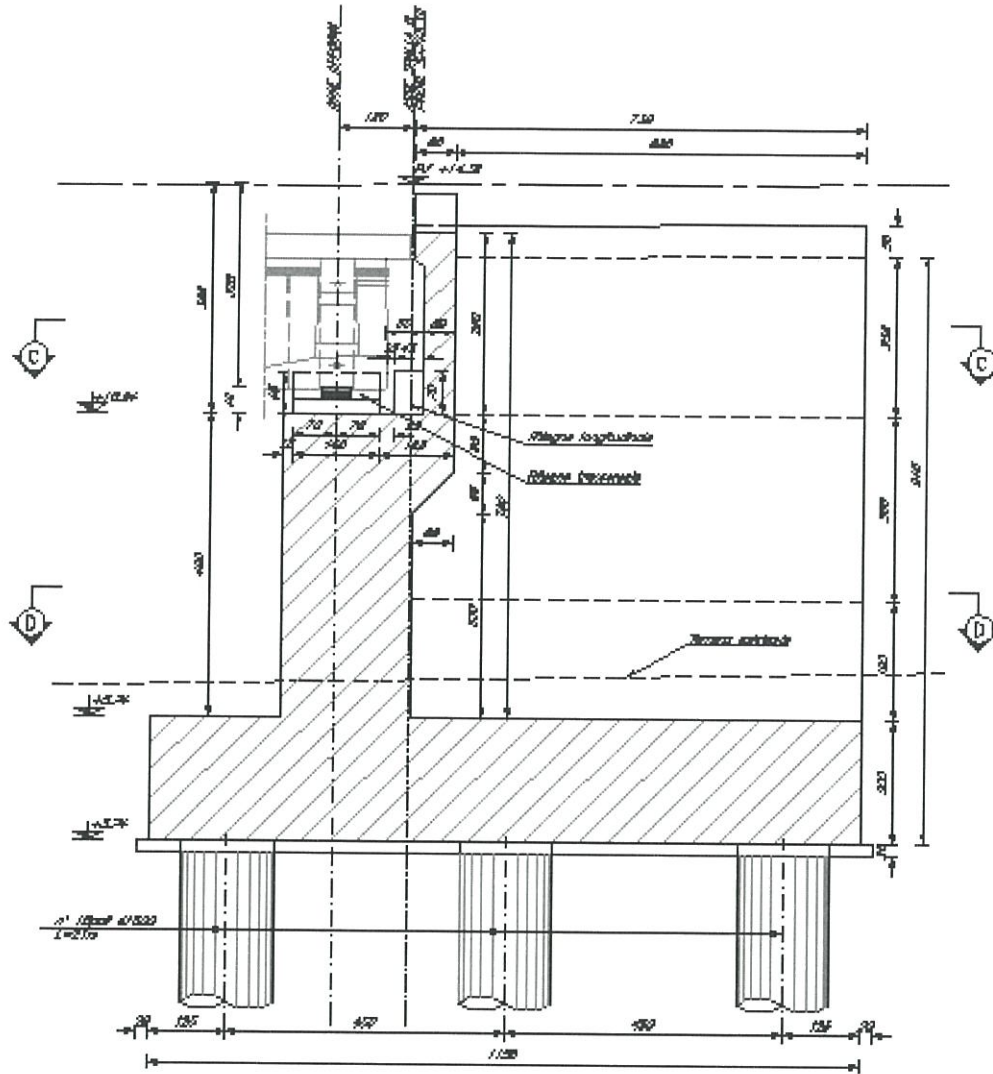


Fig. 8 - Sezione longitudinale della spalla B

Relazione tecnica descrittiva

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D 09 RO	VI0100 001	A	22 di 25

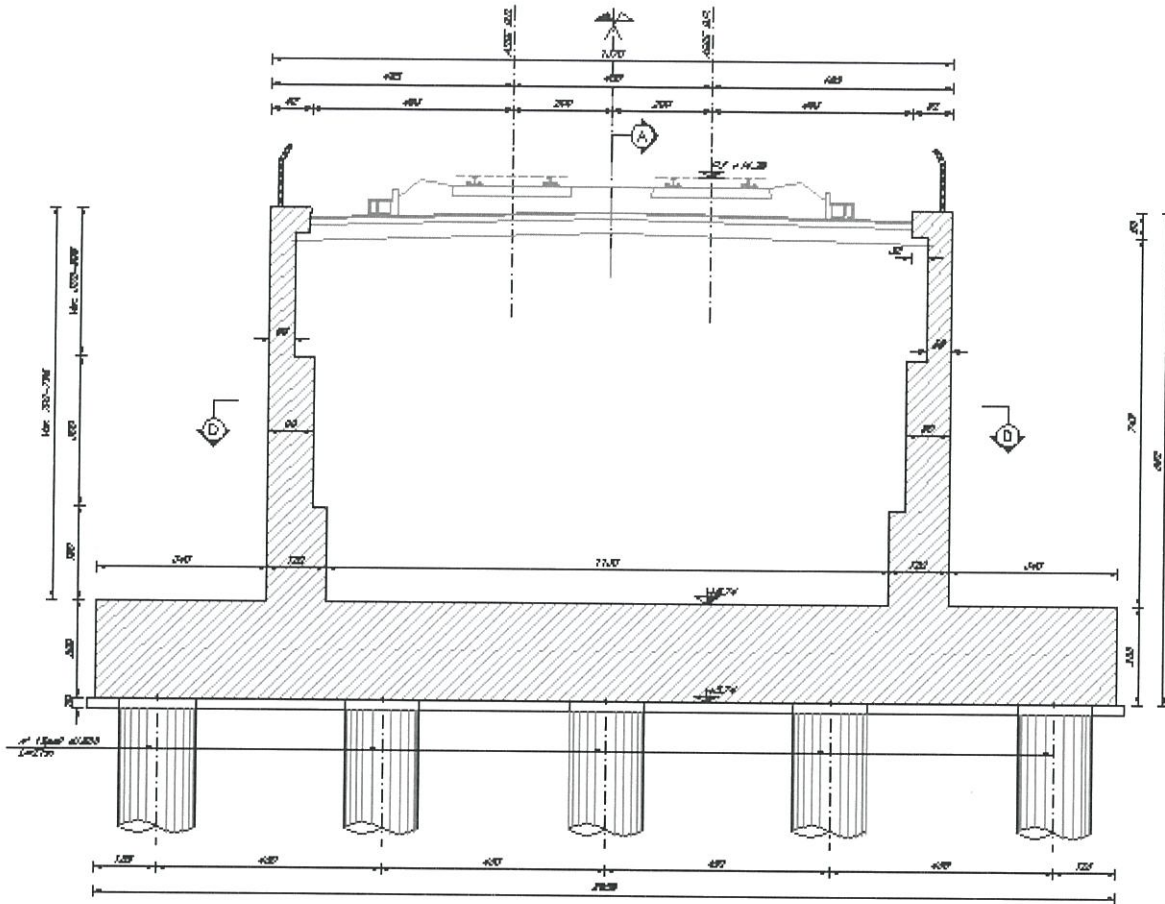


Fig. 9 - Sezione trasversale della spalla B

Relazione tecnica descrittiva

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D 09 RO	VI0100 001	A	23 di 25

5.3.2 Pile

Il Viadotto Ripalta è costituito da 46 pile di altezza variabile tra un minimo di 5.00 m ed un massimo di 7.00 m. Le pile sono costituite da un fusto pseudo rettangolare 10.40 x 3.20 m sezione cava e pulvino 10.40 x 3.2 m sezione piena. La sezione di queste pile è bicellulare con spessore delle pareti costante su tutta l'altezza e pari a 40 cm per tutte le pareti ad eccezione del setto centrale da 50 cm. L'impalcato che grava sulle pile è da 25 m. Il plinto di fondazione presenta una forma rettangolare con dimensioni 12.00x12.00 m per tutte le pile, poggiandosi su una palificata costituita da 9 pali con diametro di 1.50 m. e con lunghezza variabile. Da P1 a P32 i pali hanno una lunghezza di 42 m, da P33-P46 una lunghezza di 25 m. In virtù dell'altezza variabile viene analizzata e verificata la Pila P37 con altezza fusto 7.00 m e fusto pseudo rettangolare 10.40 x 3.20 m.

Lo schema di vincolo prevede 2 appoggi fissi centrali con dispositivo elastico per il controllo della corsa e 2 appoggi laterali multidirezionali ad una estremità dell'impalcato mentre all'estremità opposta dello stesso 1 appoggio unidirezionale longitudinale centrale e 3 appoggi multidirezionali; sui piani di appoggio di pile e spalle sono previsti ritegni sismici trasversali e dispositivi di fine-corsa longitudinali.

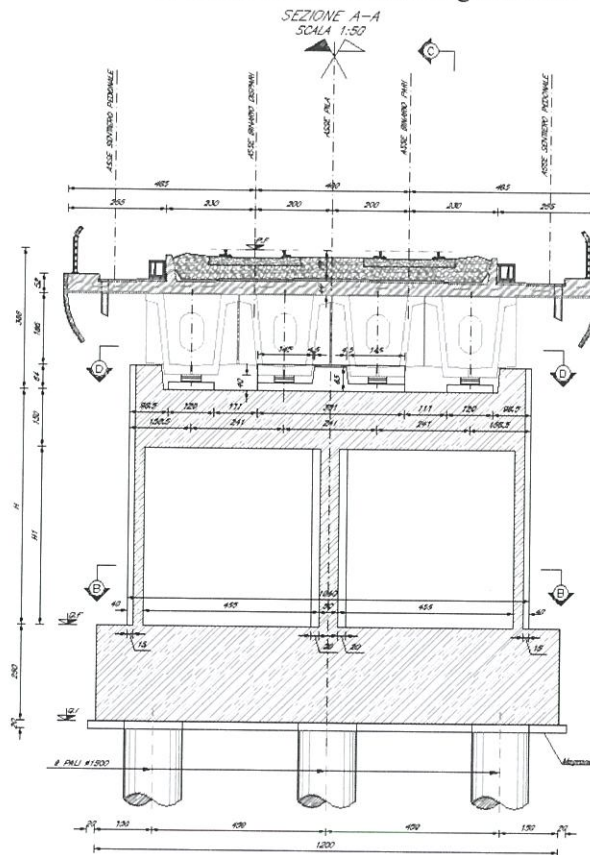


Fig. 10- Sezione Pila

Relazione tecnica descrittiva

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	01	D 09 RO	VI0100 001	A	24 di 25

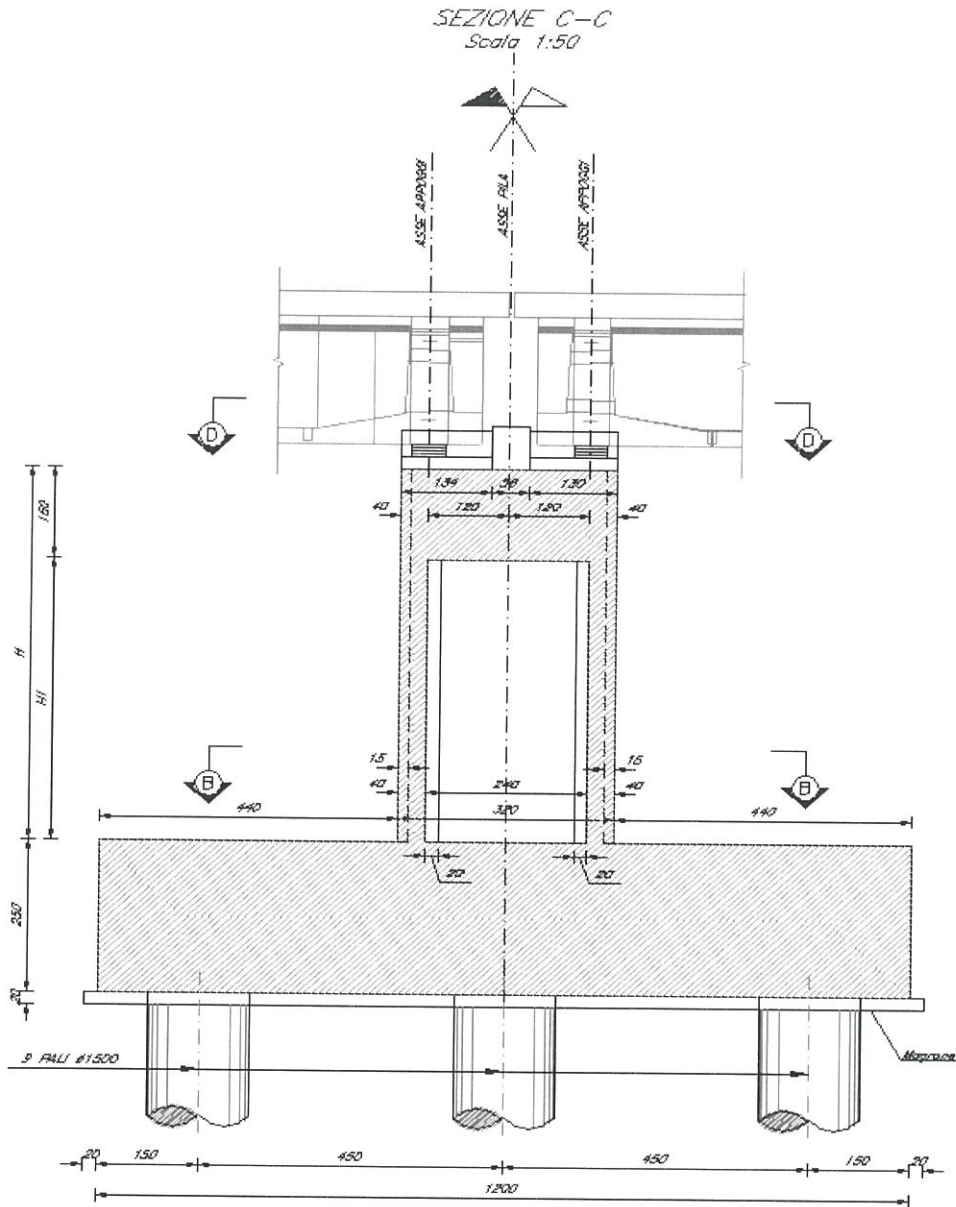


Fig. 11 - Sezione Pila

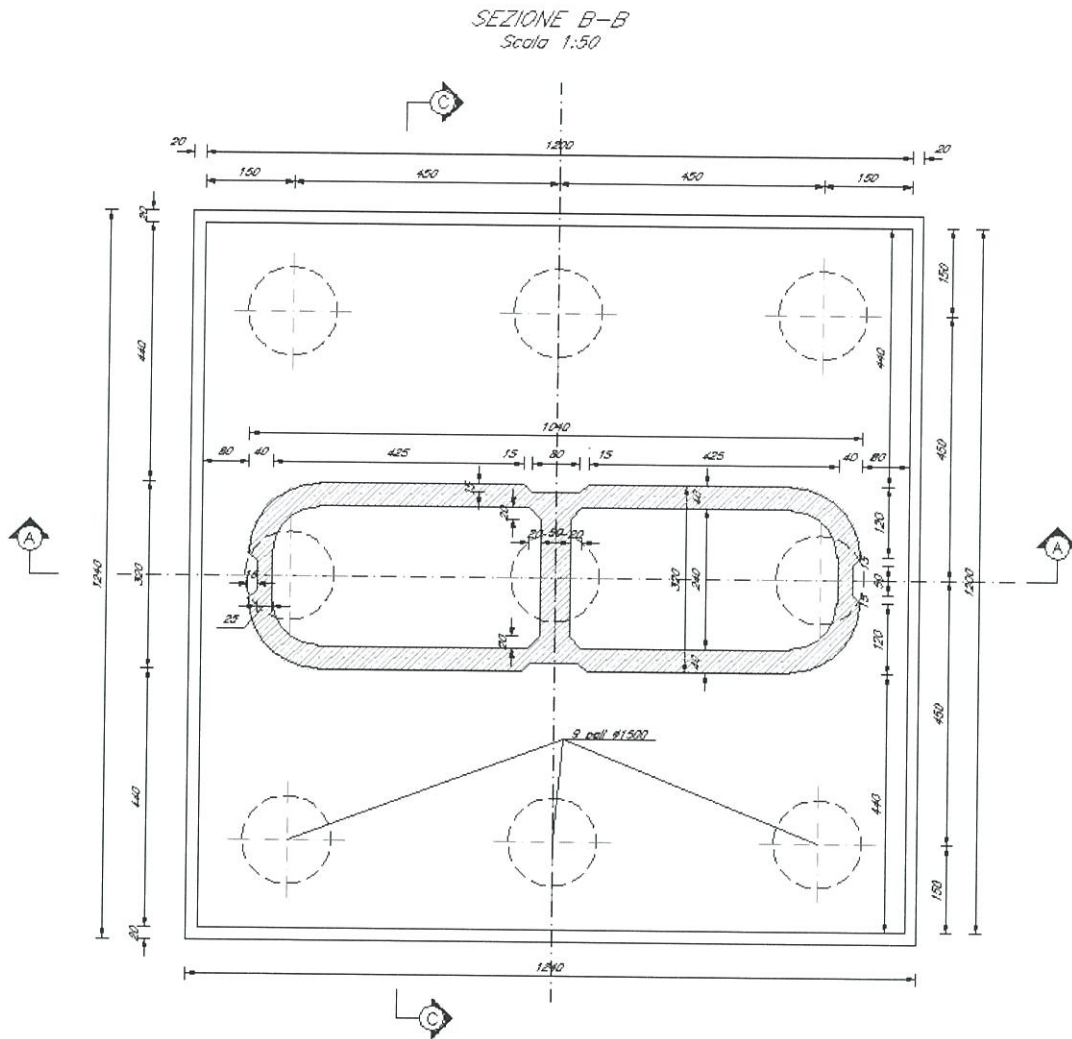


Fig. 12 - Pianta pila