

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. STRUTTURE

PROGETTO PRELIMINARE

NUOVA LINEA AV/AC VENEZIA - TRIESTE

TRATTA AEROPORTO MARCO POLO - PORTOGRUARO

Relazione Tecnico-Descrittiva opere civili:

Ponti, Viadotti, Scatolari e Gallerie Artificiali

SCALA:

-

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

L 3 4 5 0 0 R 0 9 R G O C 0 0 0 0 0 0 1 A

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato
A	Emissione Esecutiva	3TI PROGETTI	Nov. 2010	A. Ferri	Nov. 2010	D.Fochesato	Nov. 2010	Vitozzi
				<i>AF</i>		<i>DF</i>		

File: L34500R09RGOC0000001A.doc

n. Elab.: 271



Questo progetto è cofinanziato

Dalla Comunità Europea

ITALFERR S.p.A.
 U.O. STRUTTURE
 Dott. Ing. AMEDEO VITTOZZI
 Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma
 n° A20783

Relazione Generale opere civili:

Ponti, Viadotti, Scatolari e Gallerie Artificiali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R 09 RG	OC 00 00 001	A	2 di 72

INDICE

1	GENERALITÀ	3
2	OPERE D'ARTE DI LINEA	3
2.1	PONTI, VIADOTTI E SCATOLARI A VIA SUPERIORE.....	3
2.1.1	<i>Elenco Opere</i>	3
2.2	GALLERIE ARTIFICIALI.....	6
2.2.1	<i>Elenco Opere</i>	6
2.3	VIADOTTI - TIPOLOGIE STRUTTURALI IMPIEGATE	7
2.3.1	<i>Impalcato in c.a.p. L=25.0m a doppio binario</i>	7
2.3.2	<i>Pile per impalcati in c.a.p. L=25.0m a doppio binario</i>	9
2.3.3	<i>Spalle per impalcati in c.a.p. L=25.0m a doppio binario</i>	12
2.3.4	<i>Campate da L=40.0 m a struttura mista acciaio/cls a doppio binario</i>	15
2.3.5	<i>Pile per impalcati a struttura mista acciaio/cls. L=40.0m a doppio binario</i>	17
2.3.6	<i>Spalle per impalcati a struttura mista acciaio/cls. L=40.0m a doppio binario</i>	20
2.3.7	<i>Campate da L=50.0 m a via inferiore a struttura metallica a doppio binario</i>	23
2.3.8	<i>Campate da L=62.0 m a via inferiore a struttura metallica a doppio binario</i>	25
2.3.9	<i>Pile per impalcati a struttura metallica a via inferiore con L=50.0m e L=62.0m a doppio binario</i>	27
2.3.10	<i>Spalle per impalcati a struttura metallica a via inferiore con L=50.0m e L=62.0m a doppio binario</i>	29
2.4	PONTI - TIPOLOGIE STRUTTURALI IMPIEGATE	33
2.4.1	<i>Ponte a travi incorporate da L=18.0m/12.0m a doppio binario</i>	33
2.4.2	<i>Ponte con luce L=15.0m a doppio binario</i>	35
2.4.3	<i>Ponte con luce L=10.0m a doppio binario</i>	39
2.5	STRUTTURE SCATOLARI - TIPOLOGIE STRUTTURALI IMPIEGATE.....	43
2.5.1	<i>Scatolare a via superiore a doppio binario</i>	43
2.5.2	<i>Scatolare a via superiore fondato su pali a doppio binario</i>	45
2.6	OPERE D'ARTE PRINCIPALI	47
2.6.1	<i>Viadotto Zero-Sile</i>	47
2.6.2	<i>Viadotto Piovega-Fossetta</i>	49
2.6.3	<i>Viadotto Vecchio Piave</i>	52
2.6.4	<i>Viadotto Piave</i>	54
2.6.5	<i>Viadotto Taglio-Livenza</i>	55
2.6.6	<i>Viadotto su Canale Fosson e Cerretta</i>	58
2.6.7	<i>Viadotto su fiume Loncon</i>	59
2.6.8	<i>Viadotto Lison Nuovo</i>	61
2.6.9	<i>Viadotto Reghena linea AV</i>	62
2.6.10	<i>Viadotto Lemene</i>	63
2.6.11	<i>Viadotto Reghena linea storica Treviso-Portogruaro</i>	67
2.6.12	<i>Galleria Artificiale sulla linea AC/AV e Galleria Artificiale interconnessione SFMR</i>	67
3	VIABILITA' INTERFERITE.....	72



LINEA AV/AC

PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Aeroporto Marco Polo - Portogruaro

Relazione Generale opere civili:

Ponti, Viadotti, Scatolari e Gallerie Artificiali

COMMESSA

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

L345

00

R 09 RG

OC 00 00 001

A

3 di 72

1 GENERALITÀ

Nella presente relazione vengono descritte le **Opere Civili**, di linea e puntuali, previste e progettate nell'ambito del Progetto Preliminare della *Nuova Linea AV/AC Venezia – Trieste – Tratta Aeroporto Marco Polo - Portogruaro*.

2 OPERE D'ARTE DI LINEA

2.1 Ponti, viadotti e scatolari a via superiore

2.1.1 Elenco Opere

Di seguito si riporta un elenco delle *Opere d'Arte di Linea (Viadotti, Ponti e Scatolari a via superiore)* previste e progettate per la *Nuova Linea Venezia Trieste – Tratta Aeroporto Marco Polo - Portogruaro*.

WBS	OPERA	progressiva iniziale pk,i	progressiva finale pk,f
VI02	Scatolare a via superiore dal km 5+825 al km 6+356	5+825	6+356
VI03	Ponte Zero-Sile dal km 6+356 al km 8+692	6+356	8+692
VI04	Scatolare a via superiore dal km 8+692 al km 9+225	8+962	9+225
VI05	Ponte su Canale Scolo Fiorina al km 10+091	-----	-----
VI06	Ponte su Canale Vallungo al km 10+702	-----	-----
VI07	Scatolare a via superiore dal km 12+000 al km 12+988	12+000	12+988
VI08	Viadotto Piovega-Fossetta dal km 12+989 al km 14+915	12+989	14+915
VI09	Scatolare a via superiore dal km 14+916 al km 15+400	14+916	15+400
	Ponte su canaletta Mediana al km 15+066	-----	-----



LINEA AV/AC
**PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Aeroporto Marco Polo -
 Portogruaro**

Relazione Generale opere civili:
 Ponti, Viadotti, Scatolari e Gallerie Artificiali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R 09 RG	OC 00 00 001	A	4 di 72

WBS	OPERA	progressiva iniziale pk,i	progressiva finale pk,f
VI10	Ponte su Canale Canellara al km 16+907	----	----
VI11	Ponte su Canale Nuovo al km 17+941	----	----
VI12	Scatolare a via superiore dal km 19+100 al km 20+427	19+100	20+427
	Ponte su Canale Interessati al km 19+870	----	----
VI13	Viadotto Vecchio Piave dal km 20+427 al km 22+607	20+427	22+607
VI14	Scatolare a via superiore dal km 22+607 al km 23+299	22+607	23+299
VI16	Scatolare a via superiore dal km 25+301 al km 25+772	25+301	25+772
VI17	Viadotto Piave dal km 25+772 al km 27+292	25+772	27+292
VI18	Scatolare a via superiore dal km 27+292 al km 27+800	27+292	27+800
VI59	Ponte al km 29+121	----	----
VI19	Scatolare a via superiore dal km 30+100 al km 35+213	30+100	35+213
	Ponte su Canale Collettore Principale Terzo al km 31+900	----	----
	Ponte su Canale Emo II al km 33+150	----	----
	Ponte al km 33+610	----	----
	Ponte su Collettore Principale Secondo al km 33+820	----	----
	Ponte al km 33+993	----	----
	Ponte al km 35+222	----	----
VI27	Scatolare a via superiore dal km 37+795 al km 39+100	37+795	39+100
	Ponte su Collettore Principale Primo al km 38+066	----	----
VI28	Scatolare a via superiore dal km 39+900 al km 40+215	39+900	40+215
VI29	Viadotto Taglio-Livenza dal km 40+215 al km 42+952	40+215	40+292

Relazione Generale opere civili:
Ponti, Viadotti, Scatolari e Gallerie Artificiali

COMMESSA

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

L345

00

R 09 RG

OC 00 00 001

A

5 di 72

WBS	OPERA	progressiva iniziale pk,i	progressiva finale pk,f
VI31	Ponte su canale in adiacenza Via Fossa Fondi al km 43+248	----	----
VI32	Ponte sul fosso al km 43+780	----	----
	Ponte sul fosso al km 44+255	----	----
VI34	Scatolare a via superiore dal km 44+245 al km 45+502	44+245	45+502
	Ponte sul fosso al km 44+500	----	----
	Ponte sul Canale dell'Agazzi al km 44+742	----	----
	Ponte sul Canale al km 45+230	----	----
	Ponte sul Canale al km 45+475	----	----
VI35	Viadotto Fosson dal km 45+502 al km 46+386	45+502	46+386
VI36	Scatolare a via superiore dal km 46+386 al km 47+524	46+836	47+524
	Ponte su canale al km 46+565	----	----
	Ponte su Canale Melonetto al km 47+018	----	----
VI37	Viadotto su Fiume Loncon dal km 47+524 al km 49+295	47+524	49+295
VI38	Scatolare a via superiore dal km 49+295 al km 51+502	49+295	51+502
	Ponte su via Frassinella al km 50+715	----	----
	Ponte sul Canale Lison tra il km 51+710	----	----
VI39	Scatolare a via superiore dal km 51+906 al km 52+518	51+906	52+518
VI40	Viadotto su canale Lison Nuovo e linea storica Treviso-Portogruaro dal km 52+518 al km 54+015	52+518	54+015
VI41	Scatolare a via superiore dal km 54+015 al km 55+000	54+015	55+000
	Ponte sul fosso al km 54+352	----	----



LINEA AV/AC
PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Aeroporto Marco Polo -
Portogruaro

Relazione Generale opere civili:

Ponti, Viadotti, Scatolari e Gallerie Artificiali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R 09 RG	OC 00 00 001	A	6 di 72

WBS	OPERA	progressiva iniziale pk,i	progressiva finale pk,f
	Ponte sul fosso al km 54+448	----	----
	Ponte sul fosso al km 54+666	----	----
VI42	Scatolare a via superiore dal km 55+900 al km 56+180	55+900	56+180
VI43	Viadotto su Fiume Reghena dal km 56+180 al km 56+884	56+180	56+844
	Ponte sul fosso al km 58+599	----	----
VI49	Scatolare a via superiore dal km 58+590 al km 59+341	58+590	59+341
VI50	Viadotto su Fiume Lemene dal km 59+341 al km 60+693	59+341	59+393
VI51	Scatolare a via superiore dal km 60+693 al km 61+200	60+693	61+200
VI01	Viadotto sul fiume Reghena raddoppio linea storica Treviso-Portogruaro	----	----
VI46	Interconnessione Portogruaro Ovest - BD - Ponte al km 1+373	----	----
VI45	Interconnessione Portogruaro Ovest - BP - Ponte al km 1+357	----	----
VI44	Interconnessione Portogruaro Ovest - BP-BD - Ponte al km 2+925 (BP)	----	----

Come si vedrà le scelte progettuali sono state compiute cercando di ottimizzare, già in questa fase progettuale, le tipologie strutturali (es. pile ed impalcati) impiegate compatibilmente con le condizioni al contorno intese come morfologia del territorio, esercizio ferroviario, interferenze viarie, etc., nonché cercando di dare, per quanto possibile, una uniformità architettonica, in tal senso, alla Tratta in esame.

2.2 Gallerie artificiali

2.2.1 Elenco Opere

Di seguito si riporta un elenco delle *Opere d'Arte di Linea (gallerie Artificiali)* previste e progettate per la *Nuova Linea Venezia Trieste – Tratta Aeroporto Marco Polo - Portogruaro*.



LINEA AV/AC

PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Aeroporto Marco Polo - Portogruaro

Relazione Generale opere civili:

Ponti, Viadotti, Scatolari e Gallerie Artificiali

COMMESSA

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

L345

00

R 09 RG

OC 00 00 001

A

7 di 72

WBS	OPERA	progressiva iniziale pk,i	progressiva finale pk,f
GA01	Galleria Artificiale dal km 0+000 al km 4+550	0+000	4+550
TR01	Trincea tra diaframmi dal km 4+550 al km 5+400	4+550	5+400
GA02	Interconnessione SFMR - Galleria Artificiale dal km 0+000 al km 2+050	0+000	2+050

2.3 Viadotti - Tipologie strutturali impiegate

Ai successivi paragrafi si illustrano le caratteristiche principali delle tipologie costruttive impiegate per i viadotti, i ponti presenti lungo il tracciato.

2.3.1 Impalcato in c.a.p. L=25.0m a doppio binario

Le campate di luce L=25.0 m sono realizzate con impalcati in c.a.p.. In particolare la sezione strutturale è composta da n. 4 travi prefabbricate, precomprese col sistema dei fili aderenti, aventi sezione a cassoncino e da una soletta in c.a. gettata in opera su dalles prefabbricate. La larghezza dell'impalcato è di 14.20m, con distanza piano ferro-intradosso impalcato di circa 3.28m. La sezione di piattaforma è tale da consentire l'alloggiamento delle *barriere antirumore standard RFI*.

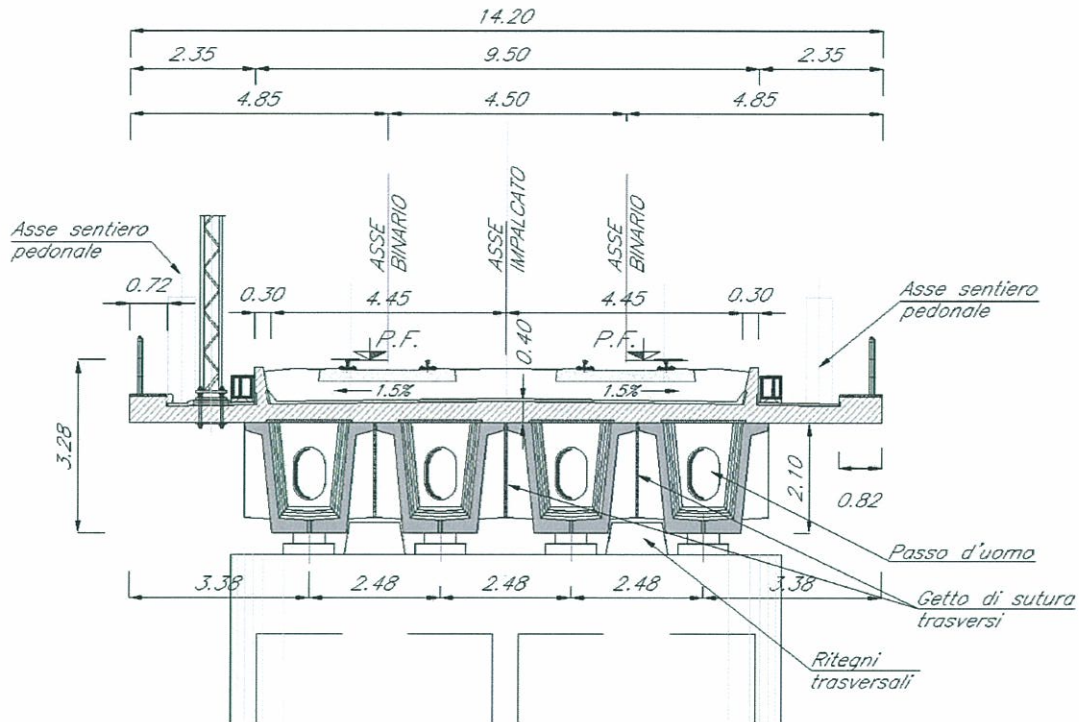


Figura 1 - Sezione trasversale impalcato in c.a.p.

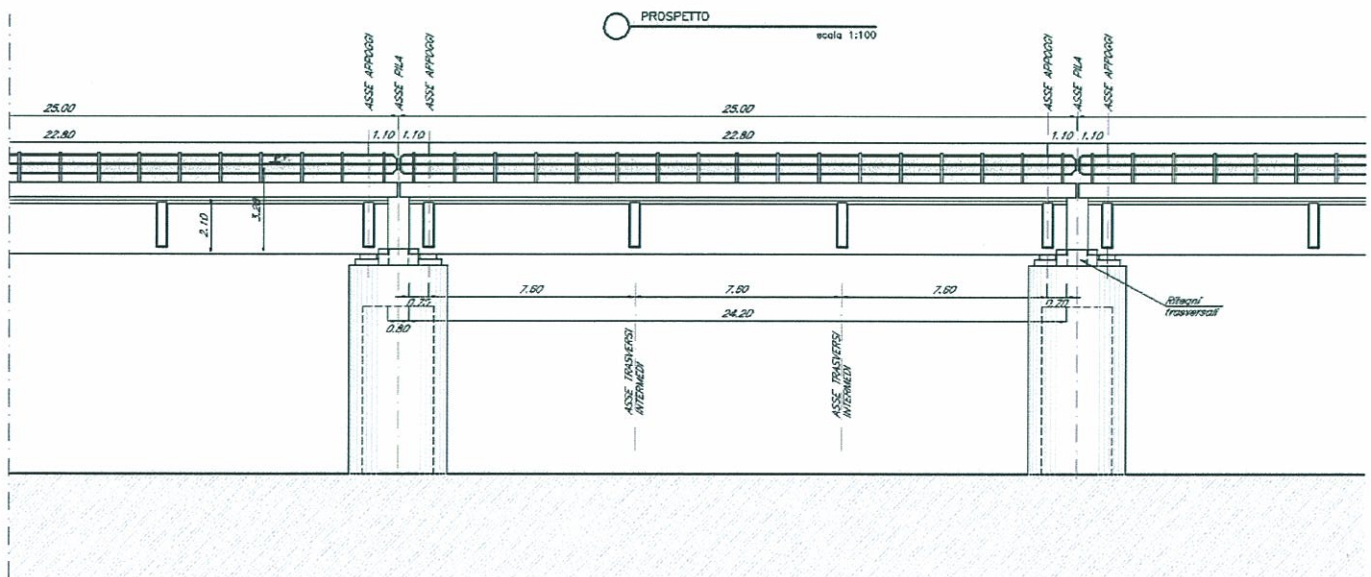


Figura 2 - Sezione trasversale impalcato in c.a.p.



LINEA AV/AC

PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Aeroporto Marco Polo -
Portogruaro

Relazione Generale opere civili:

Ponti, Viadotti, Scatolari e Gallerie Artificiali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R 09 RG	OC 00 00 001	A	9 di 72

2.3.2 Pile per impalcati in c.a.p. L=25.0m a doppio binario

Le pile di questa tipologia sono realizzate in c.a..Esse presentano un fusto a sezione cava bicellulare di forma pressoché rettangolare (con spigoli arrotondati) avente dimensioni esterne 10.60m×3.60m. Lo spessore delle pareti esterne e del setto centrale è pari a 50 cm.

Le fondazioni sono del tipo profondo e sono costituite da n.8 pali trivellati di grande diametro Ø1200 equidistanziati di 3.60m. I pali sono collegati in testa da un plinto in c.a. di altezza 2.0m e dimensioni in pianta 6.0m×13.20m.

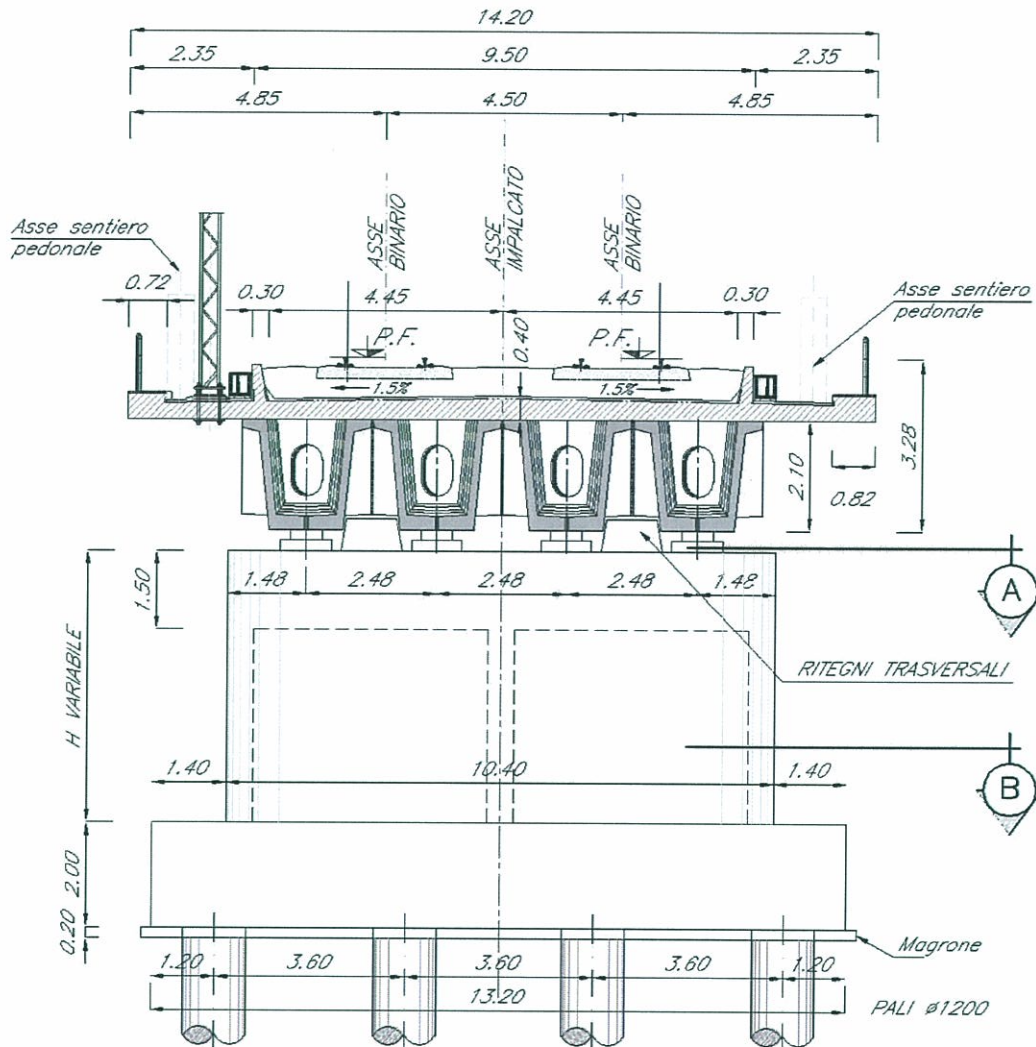


Figura 3 - Prospetto frontale della pila.

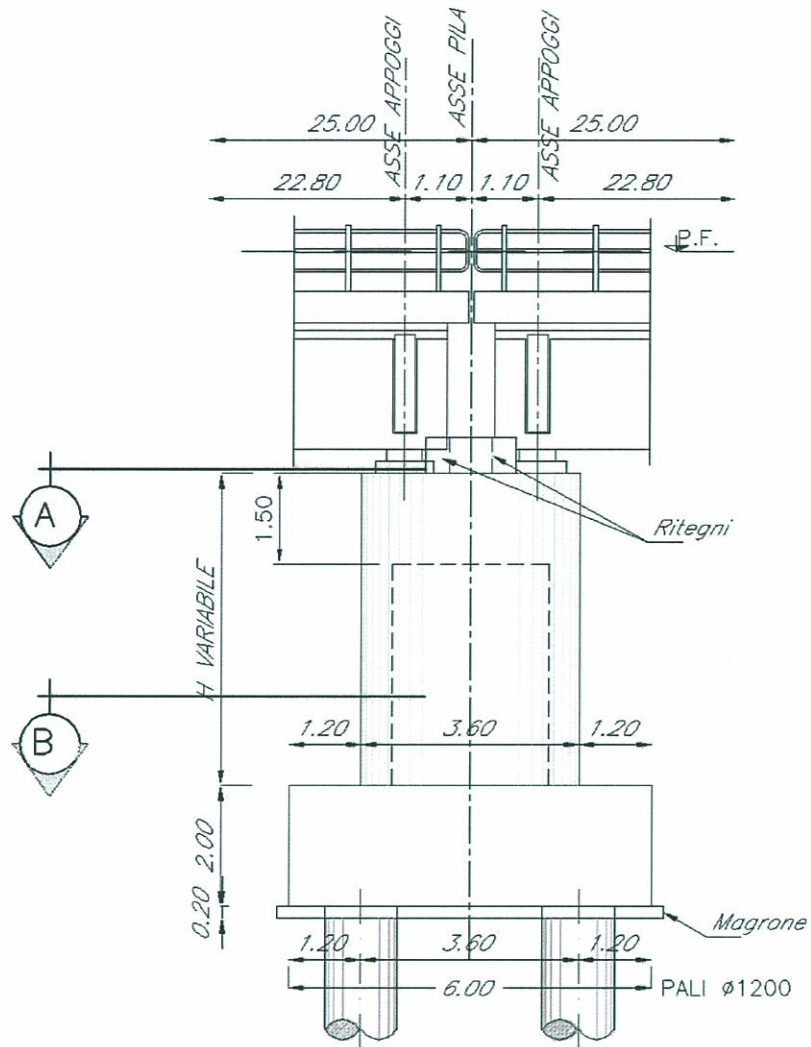


Figura 4 - Prospetto laterale della pila.

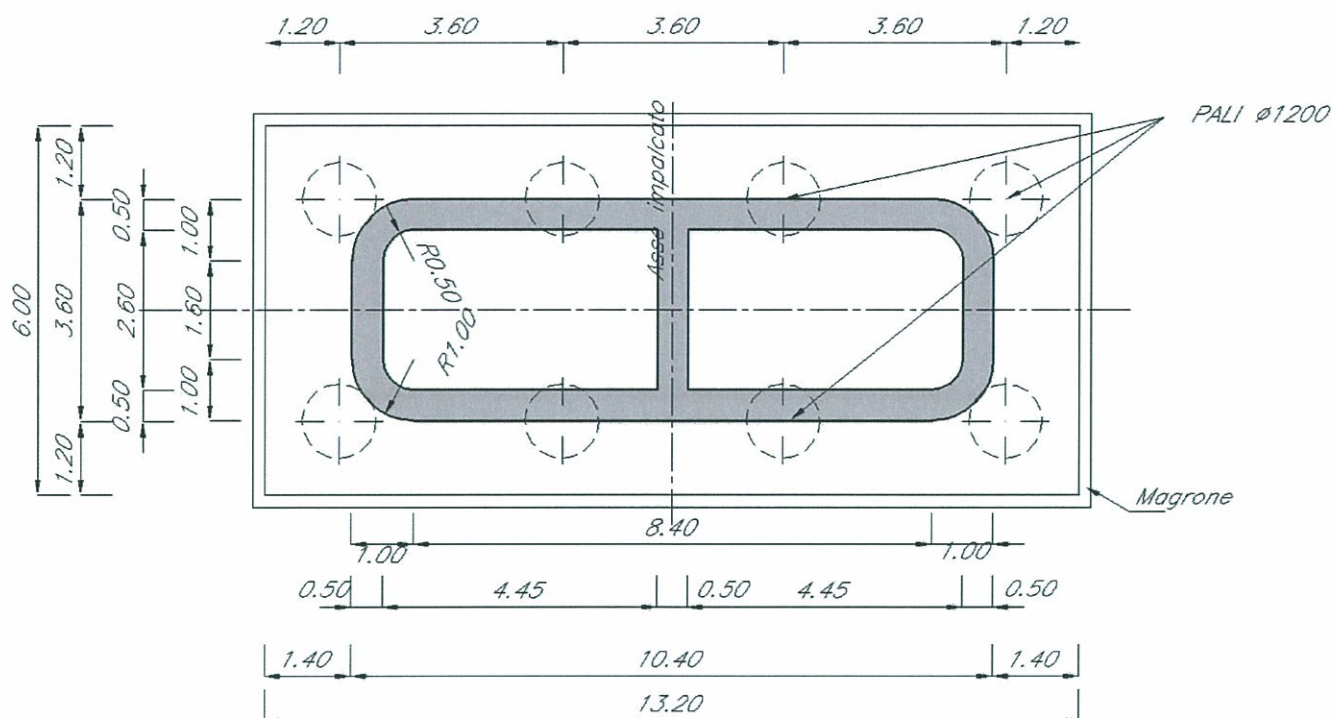


Figura 5 - Pianta spiccato elevazione pila.

2.3.3 Spalle per impalcato in c.a.p. $L=25.0m$ a doppio binario

Le spalle sono costituite da un muro frontale di larghezza $14.30m$, da un muro paraghiaia sommitale e da muri di risvolto. In ragione delle caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione, le strutture di fondazione delle spalle sono di tipo indiretto. In particolare, esse sono costituite da pali trivellati di grande diametro $\varnothing 1200mm$ posti ad interasse non inferiore a tre diametri e collegati in testa da un zattera di fondazione in c.a..

Nelle seguenti figure si illustrano la pinata fondazioni e la sezione longitudinale della spalla tipo.

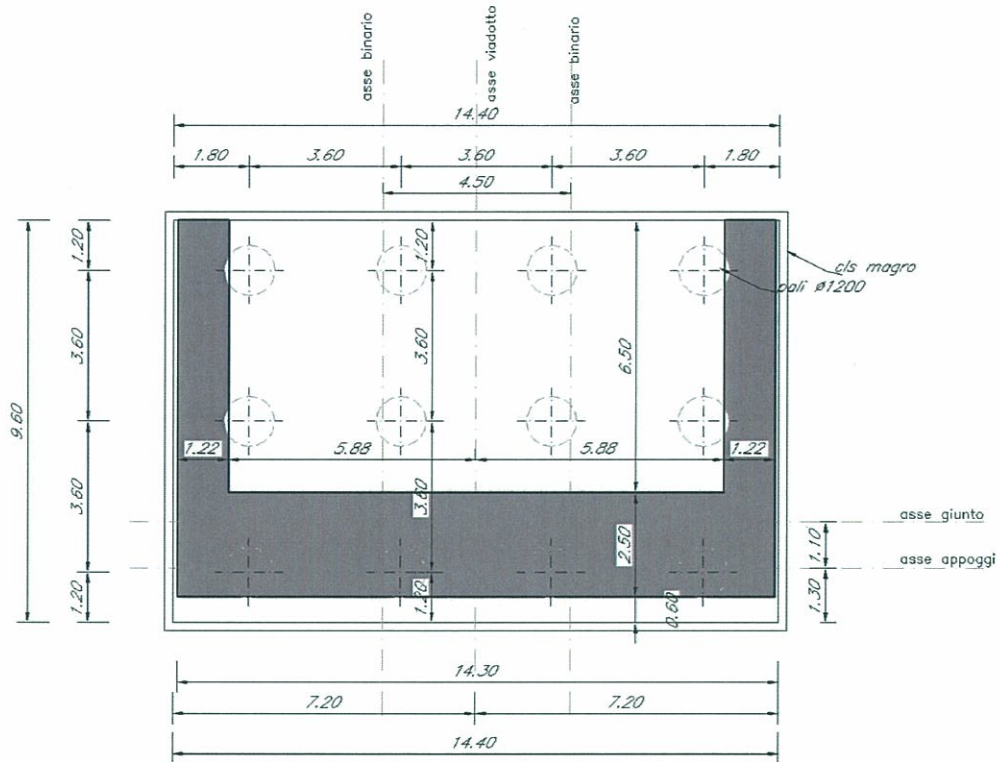


Figura 6 - Pianta fondazioni della spalla tipo.

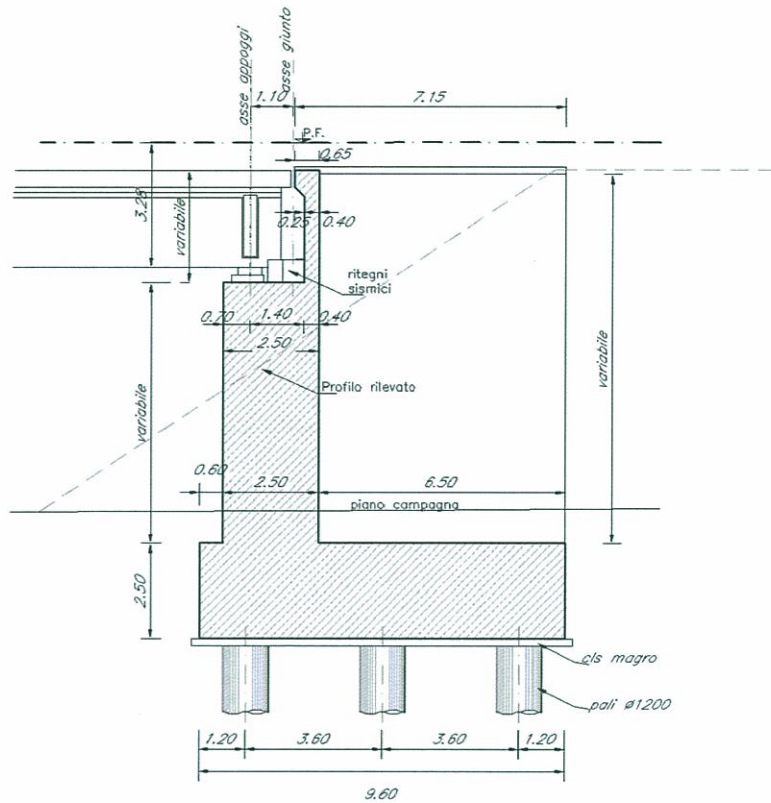


Figura 7 - Sezione longitudinale della spalla tipo.

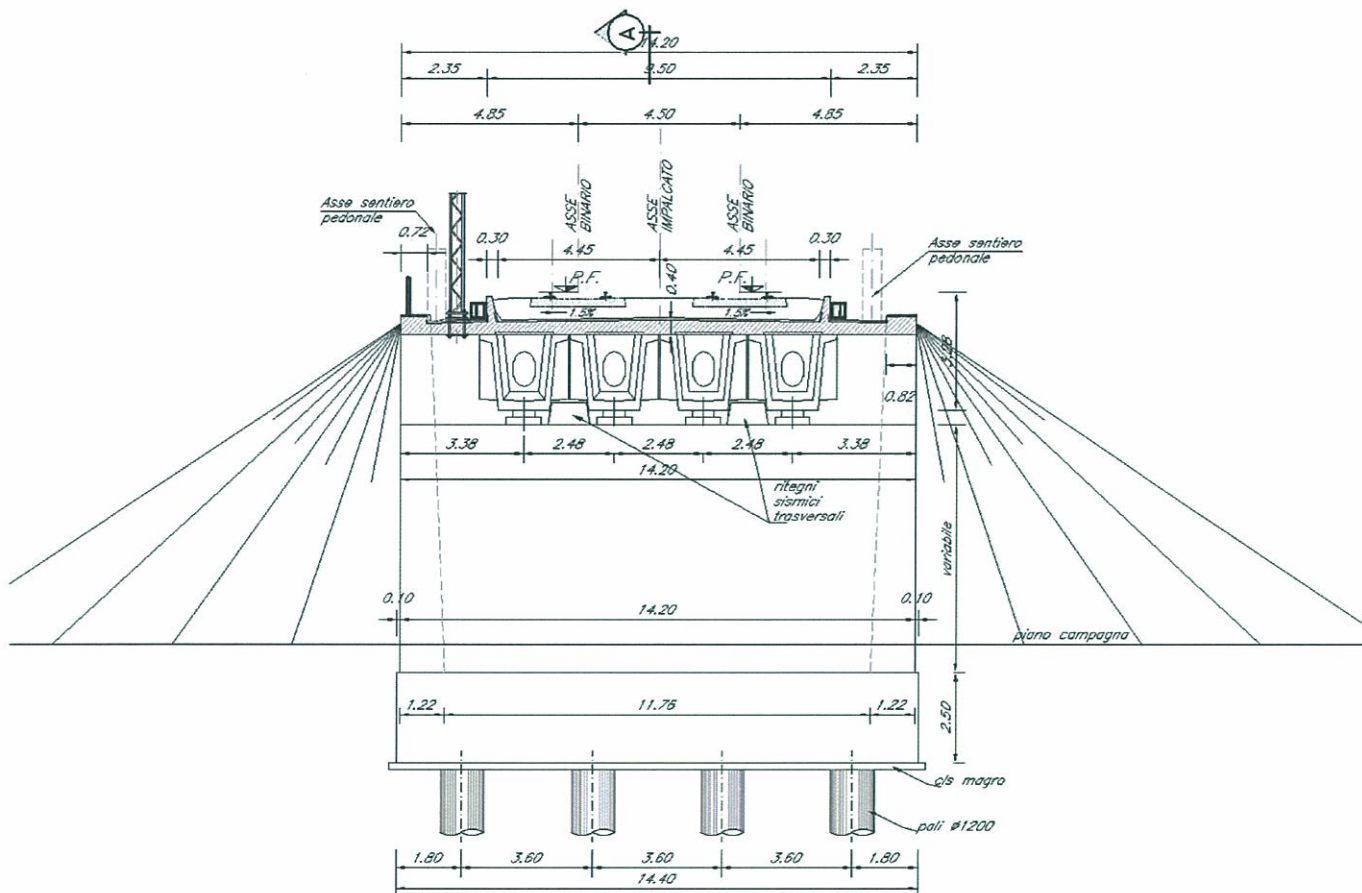


Figura 8 - Sezione trasversale in asse appoggi della spalla tipo.

2.3.4 Campate da L=40.0 m a struttura mista acciaio/cls a doppio binario

Le campate di luce L=40.0 m sono realizzate con impalcato a struttura mista acciaio/calcestruzzo. In particolare la sezione strutturale è composta da n. 4 travi metalliche, aventi sezione a doppia "T" e da una soletta in c.a. gettata in opera su dalles prefabbricate. La larghezza dell'impalcato è di 14.20m con distanza piano ferro-intradosso impalcato di circa 3.80m. La sezione di piattaforma è tale da consentire l'alloggiamento delle *barriere antirumore standard RFI*.

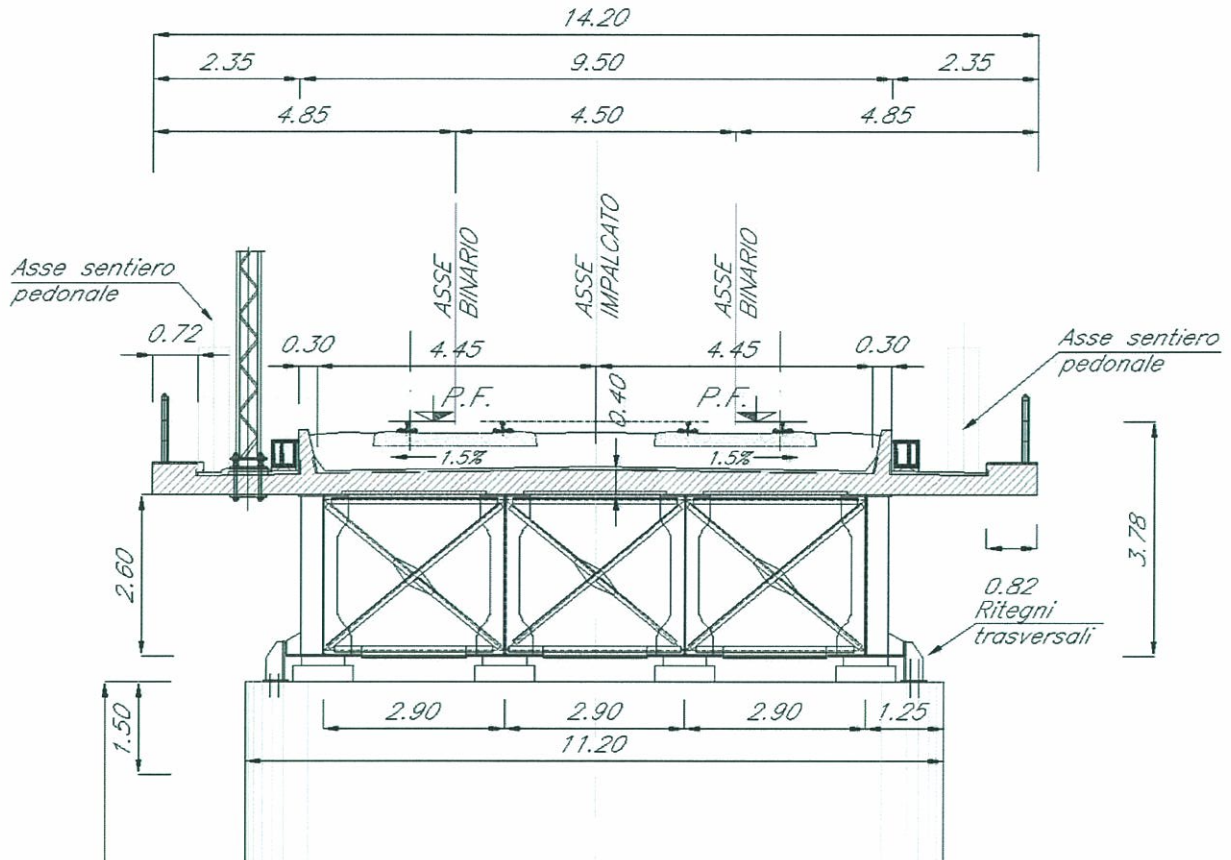


Figura 9 - Sezione trasverse impalcato a struttura mista acciaio/cls.

Relazione Generale opere civili:
 Ponti, Viadotti, Scatolari e Gallerie Artificiali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R 09 RG	OC 00 00 001	A	17 di 72

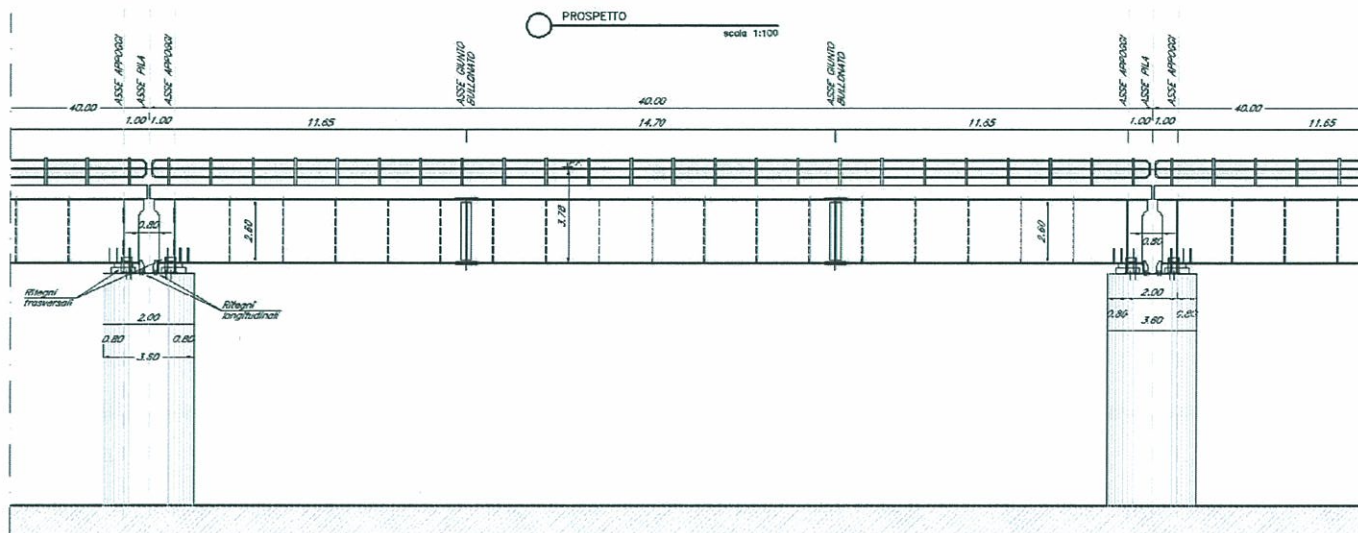


Figura 10 - Prospetto impalcato a struttura mista acciaio/cls.

2.3.5 Pile per impalcato a struttura mista acciaio/cls. L=40.0m a doppio binario

Le pile di questa tipologia sono realizzate in c.a..Esse presentano un fusto a sezione cava bicellulare di forma pressoché rettangolare (con spigoli arrotondati) avente dimensioni esterne 11.20m×3.60m. Lo spessore delle pareti esterne e del setto centrale è pari a 50 cm.

Le fondazioni sono del tipo profondo e sono costituite da n.12 pali trivellati di grande diametro Ø1200 equidistanziati di 3.60m. I pali sono collegati in testa da un plinto in c.a. di altezza 2.0m e dimensioni in pianta 9.60m×13.20m.

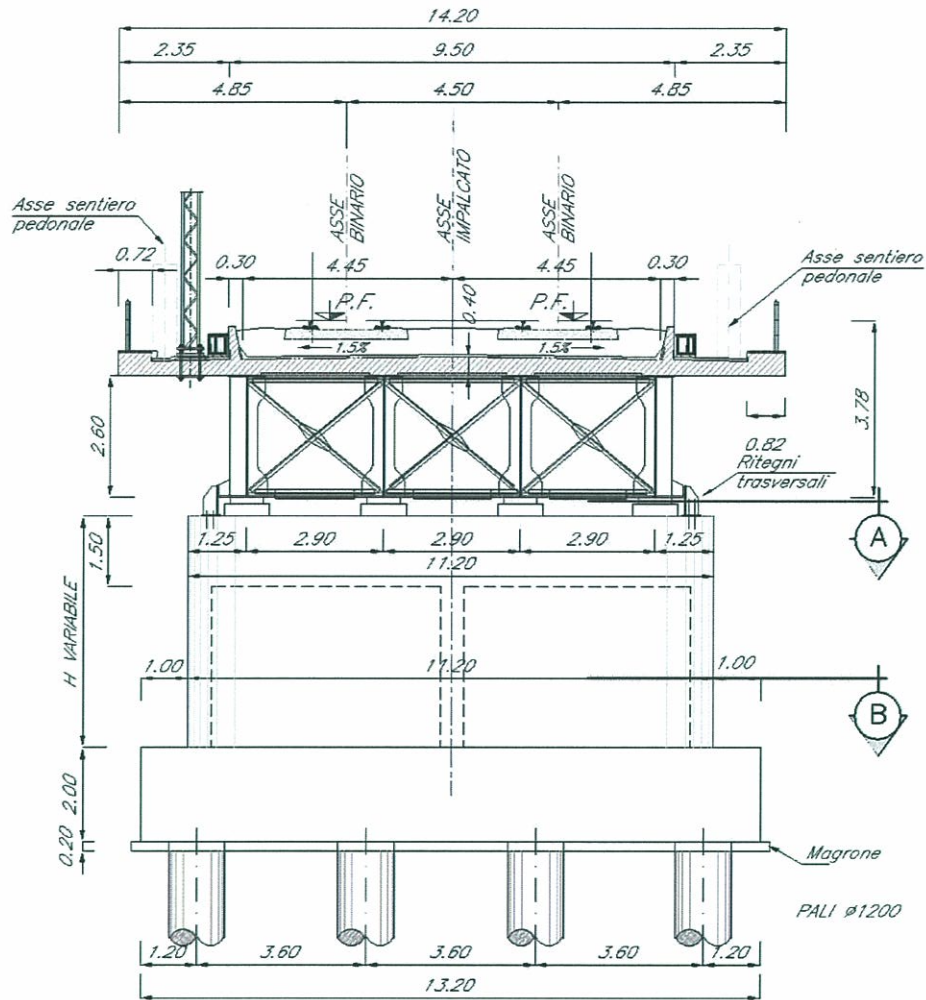


Figura 11 - Prospetto frontale della pila.

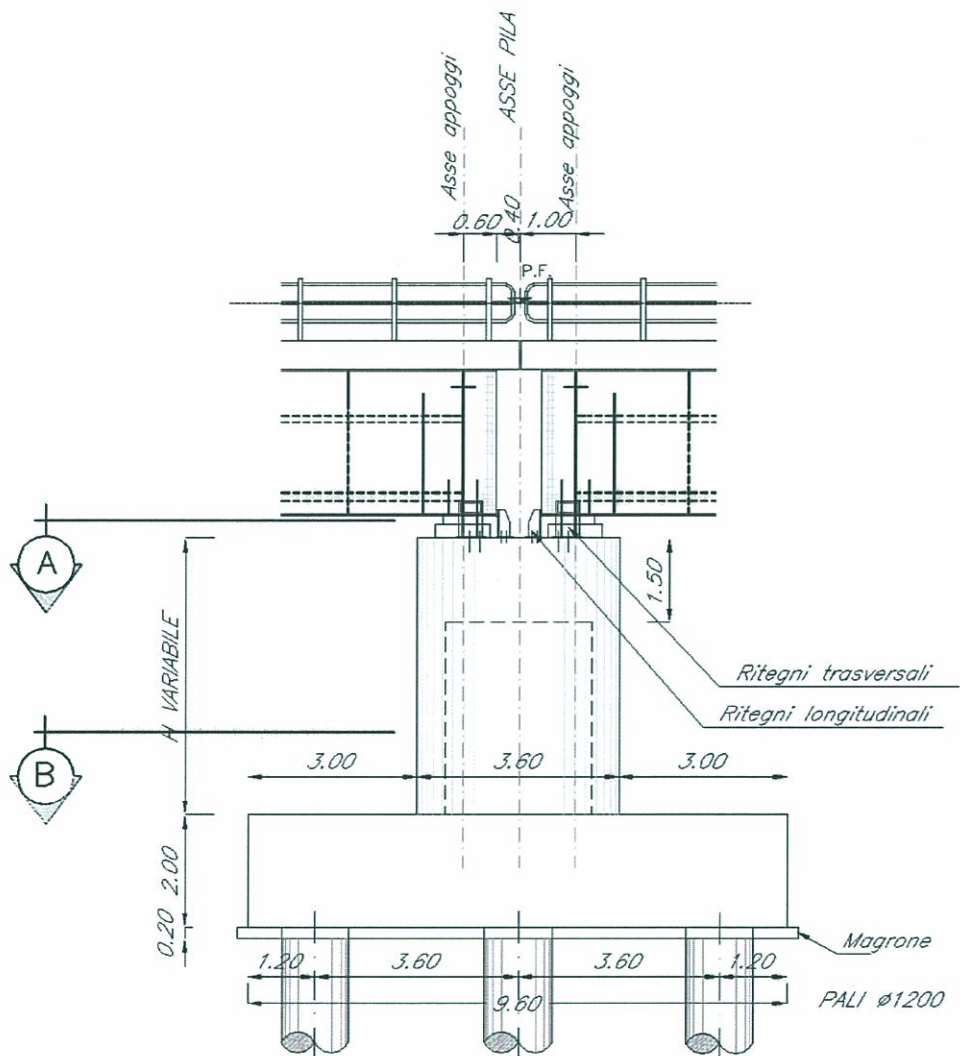


Figura 12 - Prospetto laterale della pila.

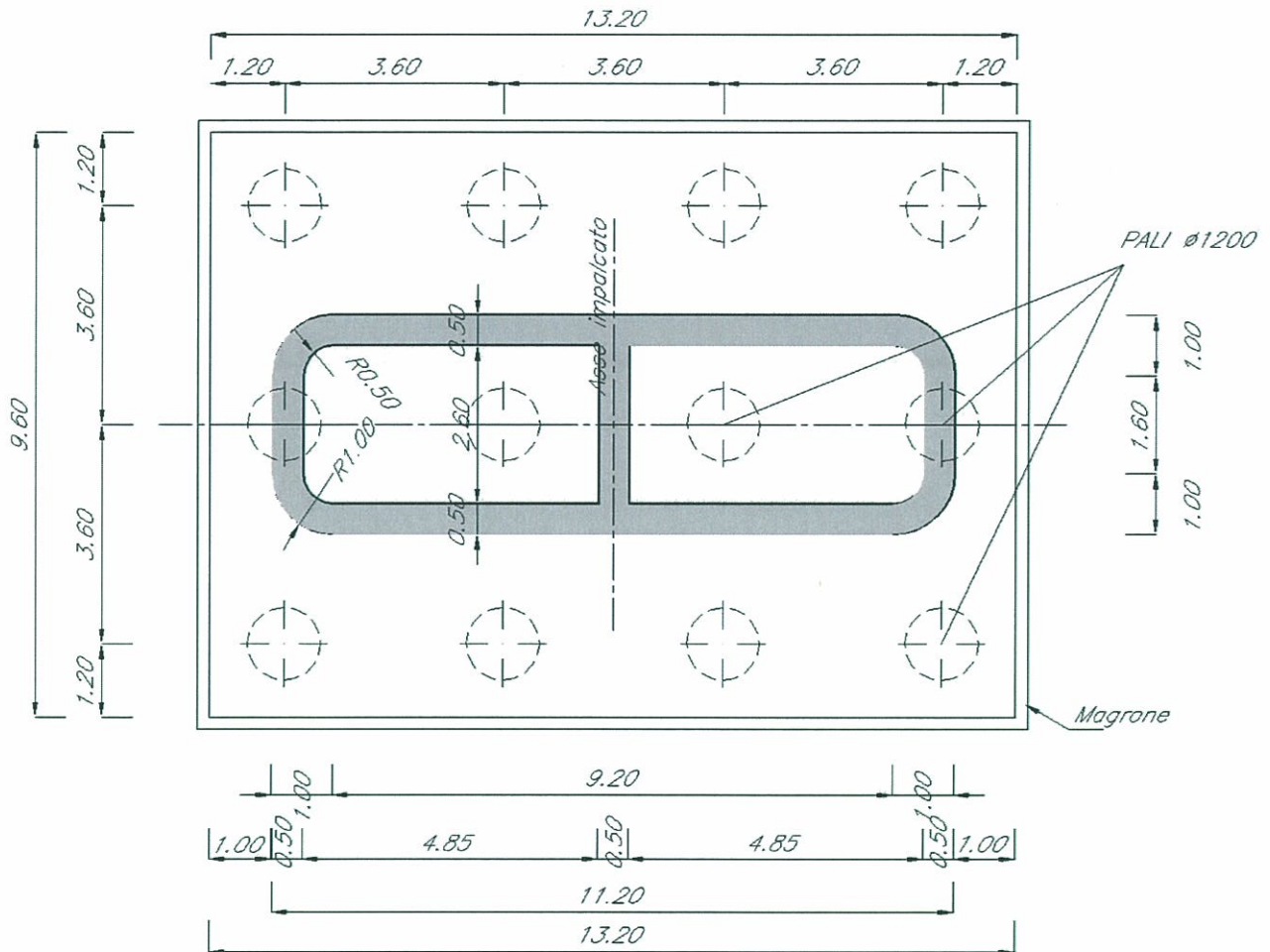


Figura 13 - Pianta spiccato elevazione pila.

2.3.6 Spalle per impalcato a struttura mista acciaio/cls. L=40.0m a doppio binario

Le spalle sono costituite da un muro frontale di larghezza 14.20m, da un muro paraghiaia sommitale e da muri di risvolto. In ragione delle caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione, le strutture di fondazione delle spalle sono di tipo indiretto. In particolare, esse sono costituite da n. 12 pali trivellati di grande diametro Ø1200mm posti ad interasse pari a tre diametri. I pali sono collegati in testa da un zattera di fondazione in c.a. di altezza 2.50m e dimensioni in pianta 12.0m×16.50m.

Nelle seguenti figure si illustrano la pianta fondazioni e la sezione longitudinale della spalla tipo.

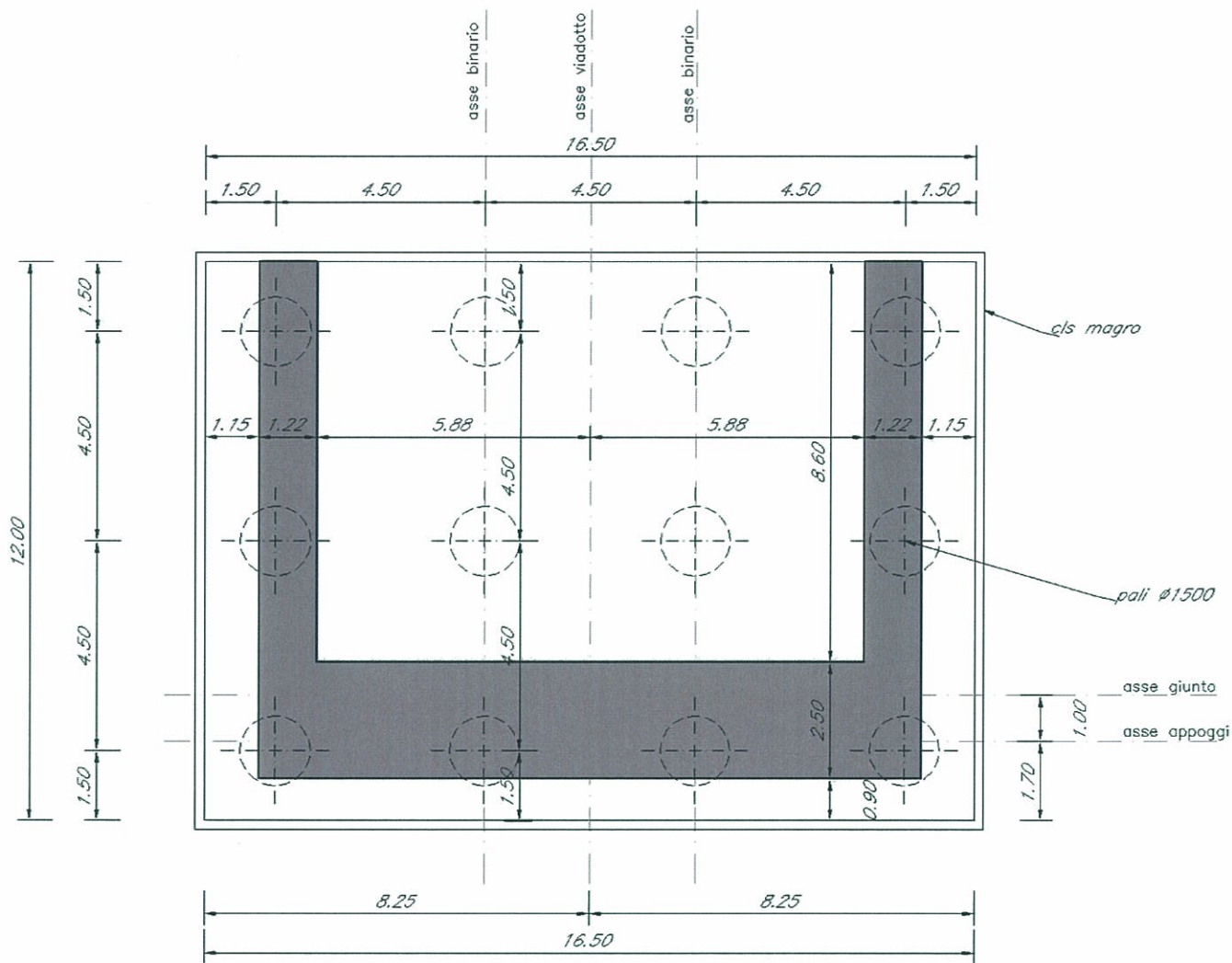


Figura 14 - Pianta fondazioni della spalla tipo.

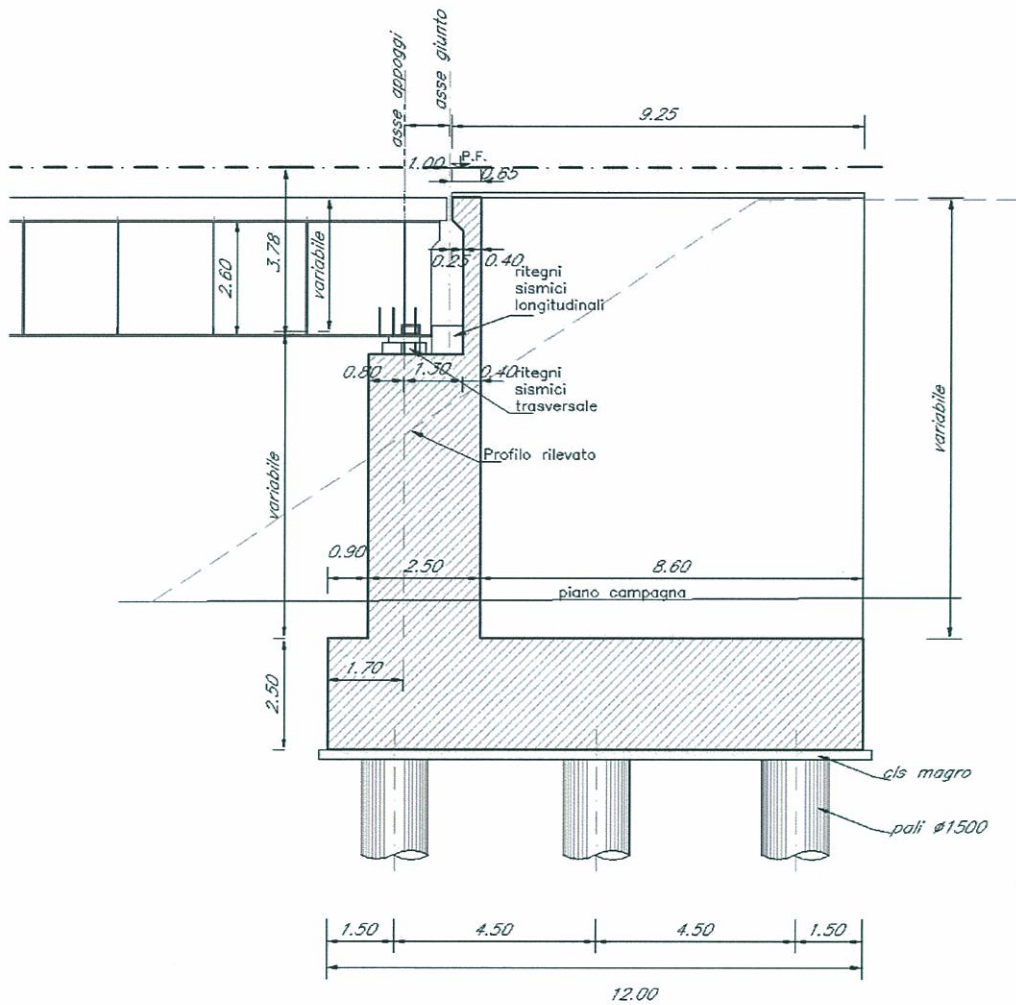


Figura 15 - Sezione longitudinale della spalla tipo.

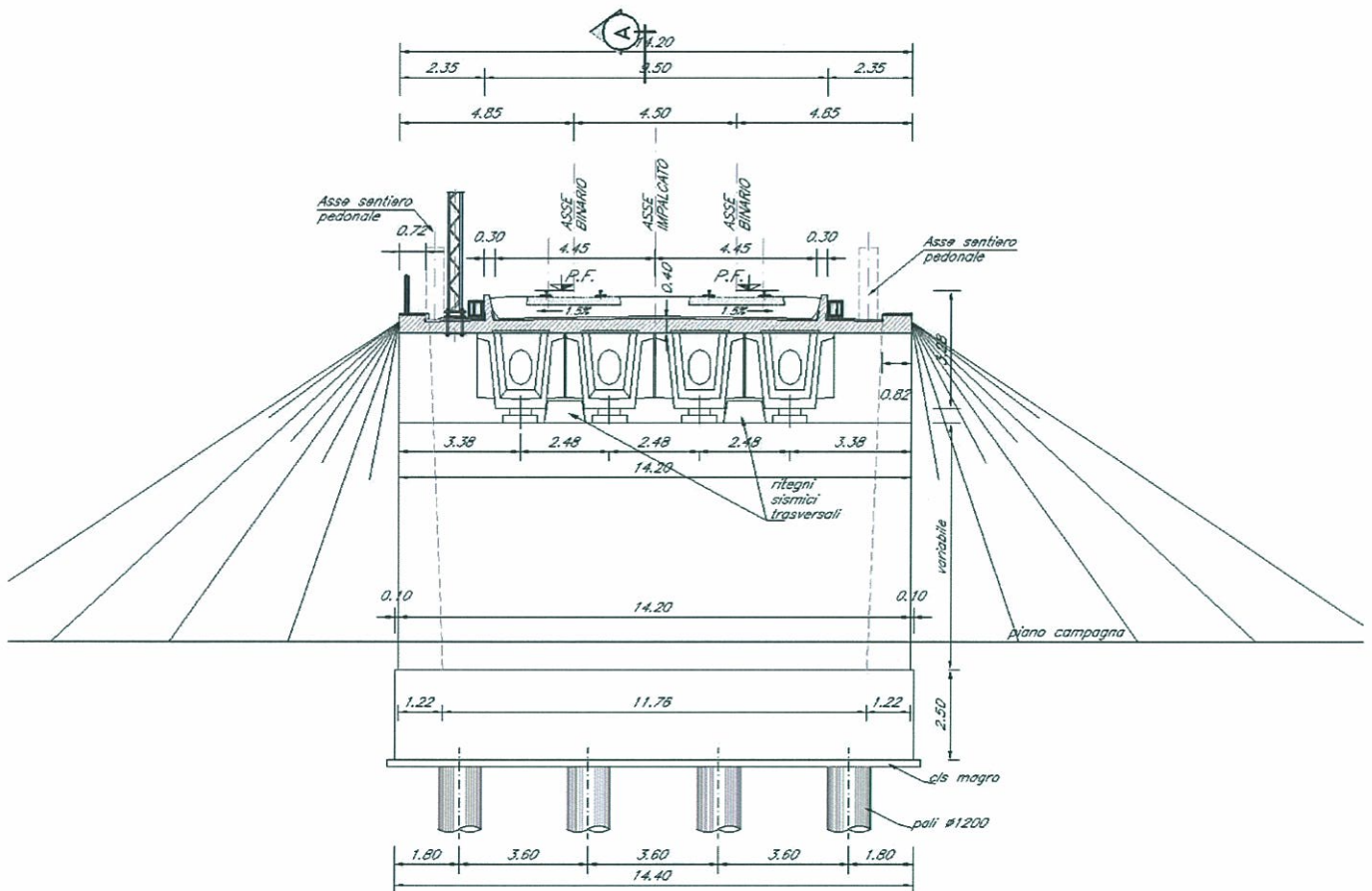


Figura 16 - Sezione trasversale in asse appoggi della spalla tipo.

2.3.7 Campate da $L=50.0$ m a via inferiore a struttura metallica a doppio binario

Le campate di luce $L=50.0$ m sono realizzate con impalcato a via inferiore a struttura metallica, con travi principali di riva di tipo reticolare di altezza 12.85m. La larghezza interna dell'impalcato – al netto dell'ingombro delle travi reticolari – è 9.0m; la distanza piano ferro-intradosso impalcato è pari a 2.20m.

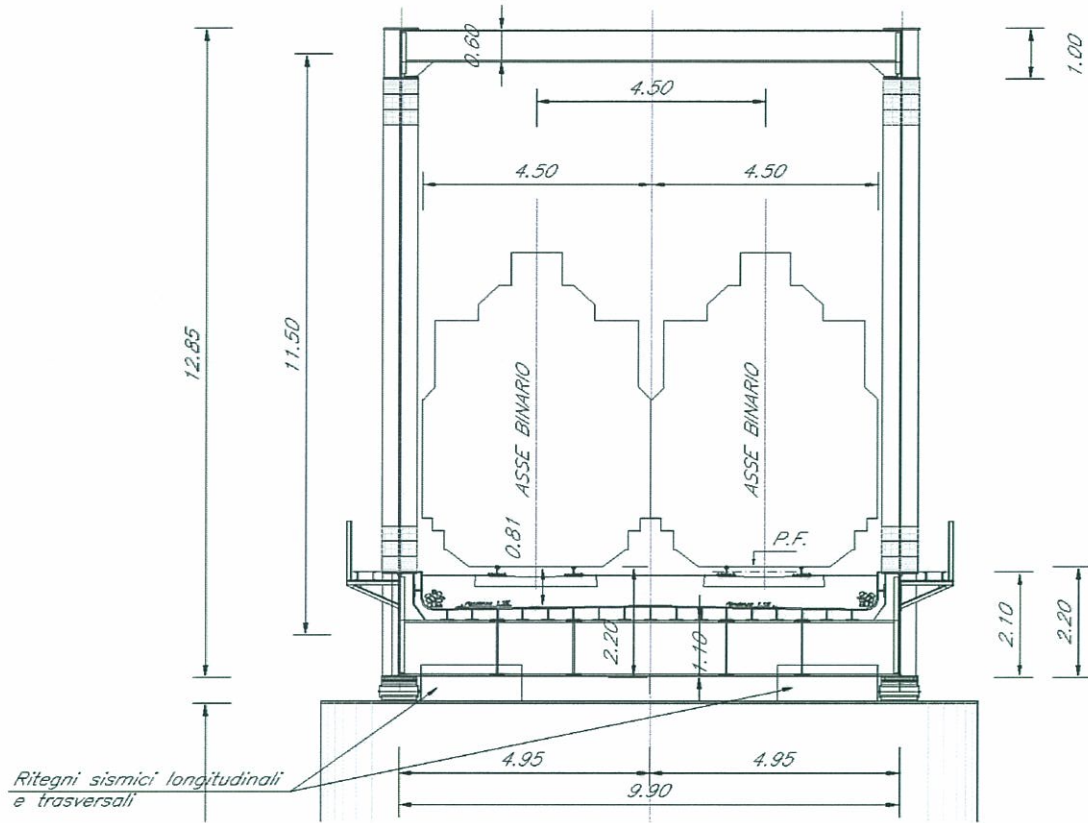


Figura 17 - Sezione trasversale impalcato.

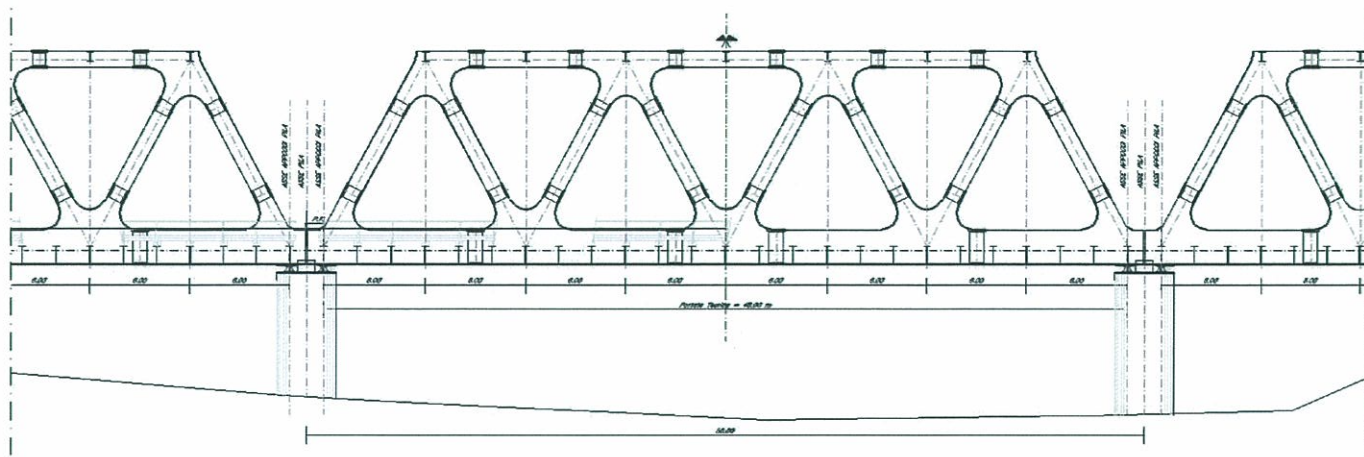


Figura 18 - Prospetto impalcato.

2.3.8 Campate da $L=62.0$ m a via inferiore a struttura metallica a doppio binario

Le campate di luce $L=50.0$ m sono realizzate con impalcati a via inferiore a struttura metallica, con travi principali di riva di tipo reticolare di altezza 12.85m. La larghezza interna dell'impalcato – al netto dell'ingombro delle travi reticolari – è 9.0m; la distanza piano ferro-intradosso impalcato è pari a 2.20m.

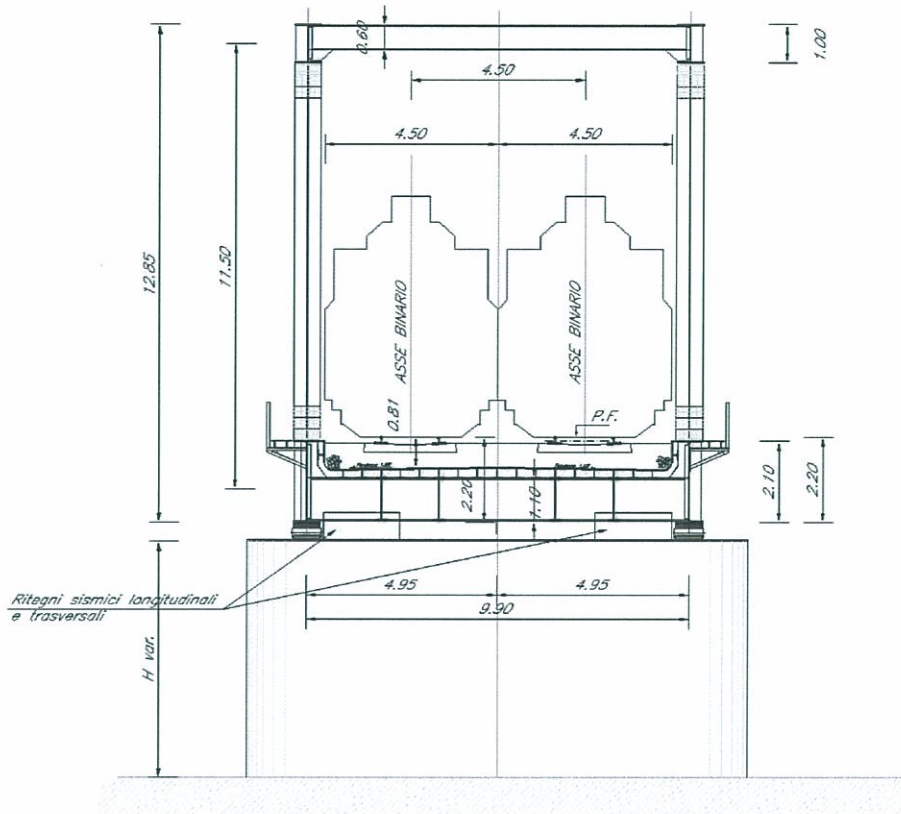


Figura 19 - Sezione trasversale impalcato.

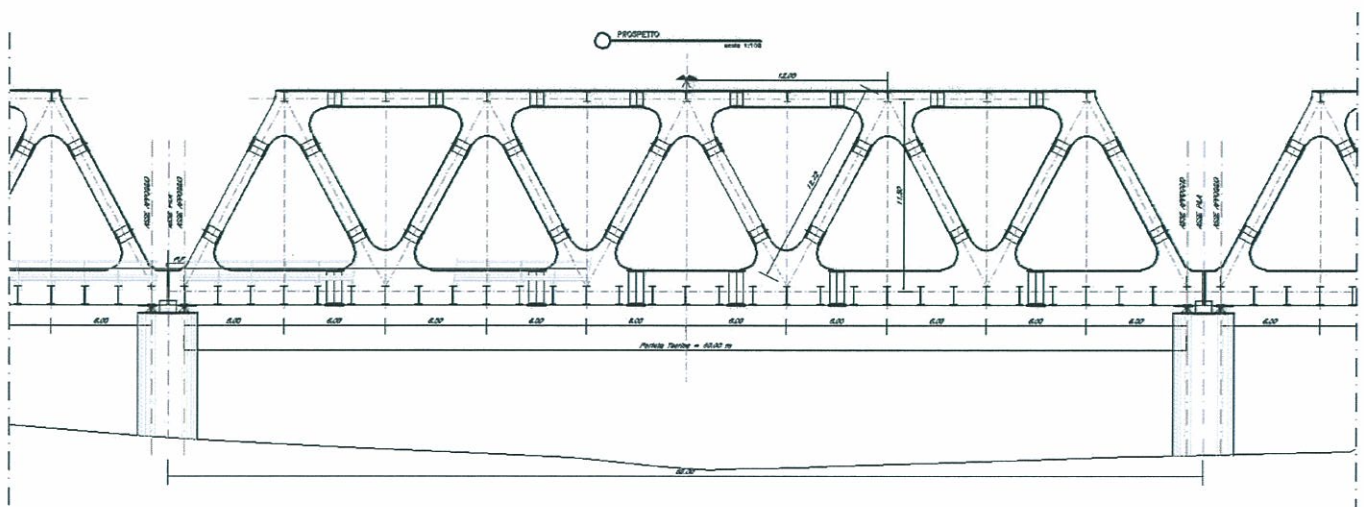


Figura 20 - Prospetto impalcato.

2.3.9 Pile per impalcati a struttura metallica a via inferiore con $L=50.0m$ e $L=62.0m$ a doppio binario

Le pile di questa tipologia sono realizzate in c.a. Esse presentano un fusto a sezione piena di forma pressoché rettangolare (con spigoli arrotondati) avente dimensioni esterne $13.00m \times 4.50m$.

Le fondazioni sono del tipo profondo e sono costituite da n.14 pali trivellati di grande diametro $\varnothing 1500$ equidistanziati di $4.50m$. I pali sono collegati in testa da un plinto in c.a. di altezza $3.00m$. Il plinto ha in pianta forma di un poligono a n. 8 lati di dimensioni pari $4.50m$ e $13.72m$.

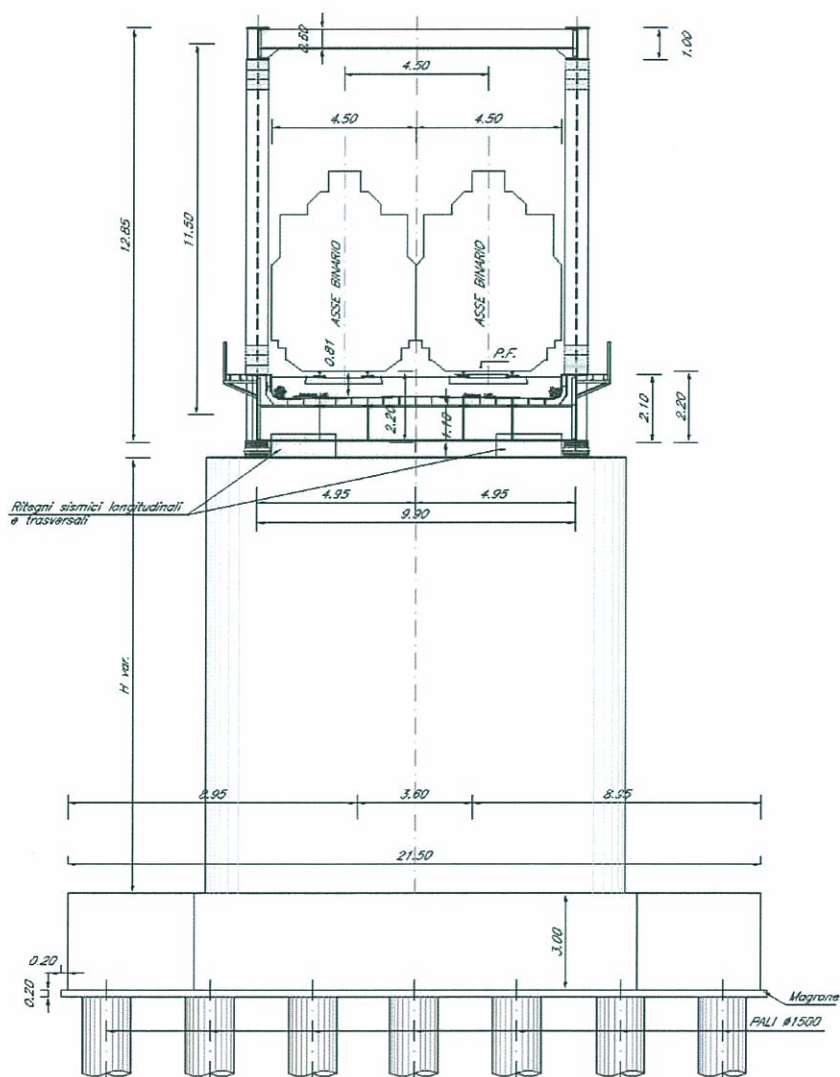


Figura 21 - Prospetto frontale della pila.

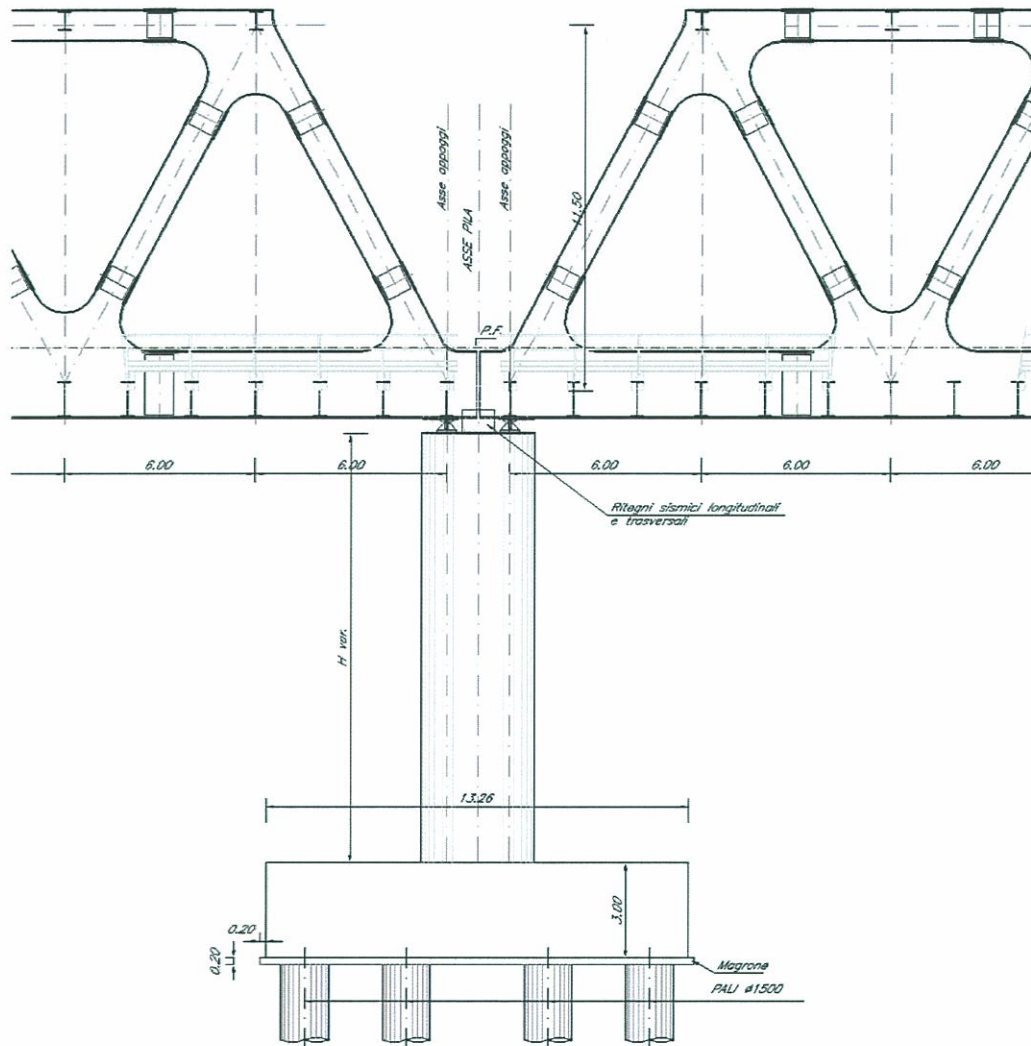


Figura 22 - Prospetto laterale della pila.

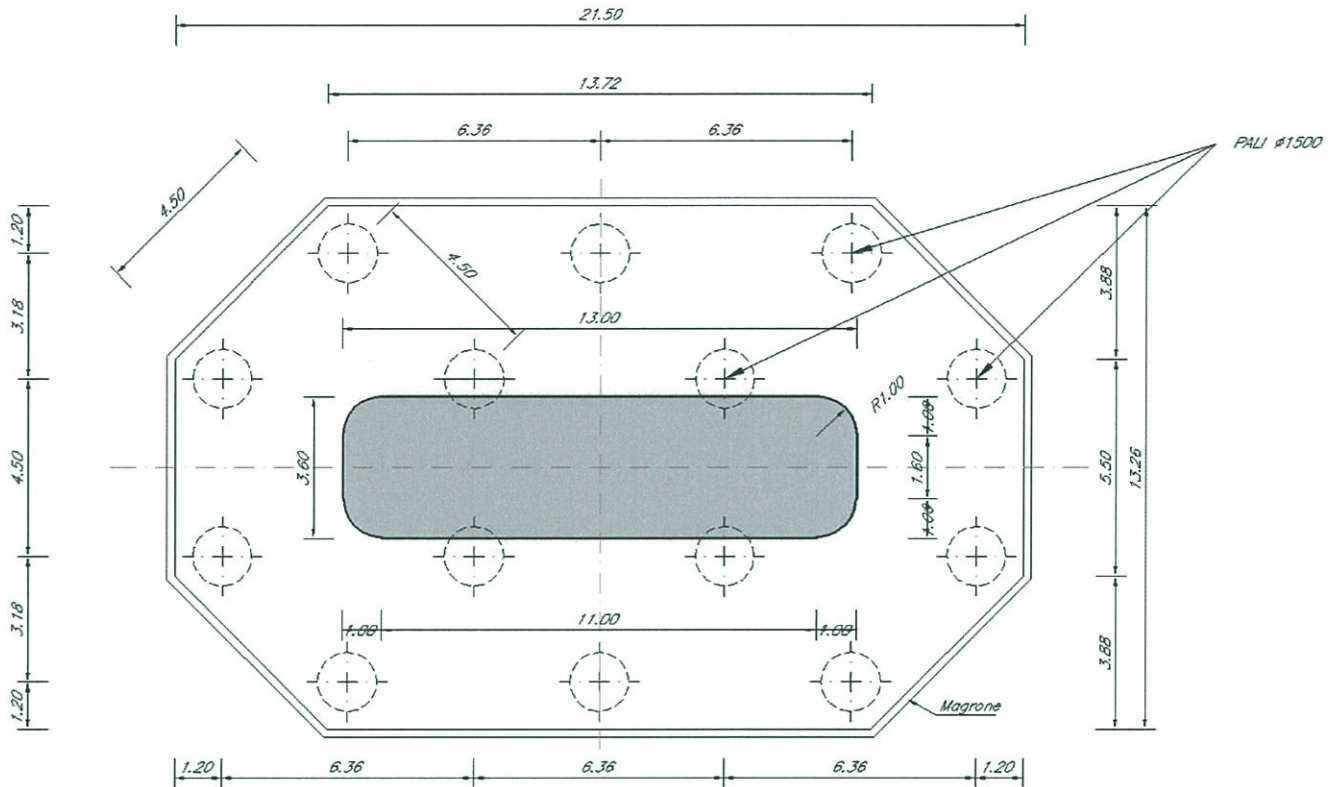


Figura 23 - Pianta spiccato elevazione pila.

2.3.10 Spalle per impalcati a struttura metallica a via inferiore con $L=50.0m$ e $L=62.0m$ a doppio binario

Le spalle sono costituite da un muro frontale di larghezza 14.20m e spessore 2.50m, da un muro paraghiaia sommitale e da muri di risvolto. In ragione delle caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione, le strutture di fondazione delle spalle sono di tipo indiretto. In particolare, esse sono costituite da n. 16 pali trivellati di grande diametro $\varnothing 1500mm$ posti ad interasse pari a tre diametri. I pali sono collegati in testa da un zattera di fondazione in c.a. di altezza 2.50m e forma quadrata di lato 16.50m.

Nelle seguenti figure si illustrano la pianta fondazioni e la sezione longitudinale della spalla tipo.

PIANTA FONDAZIONE

Scala 1:100

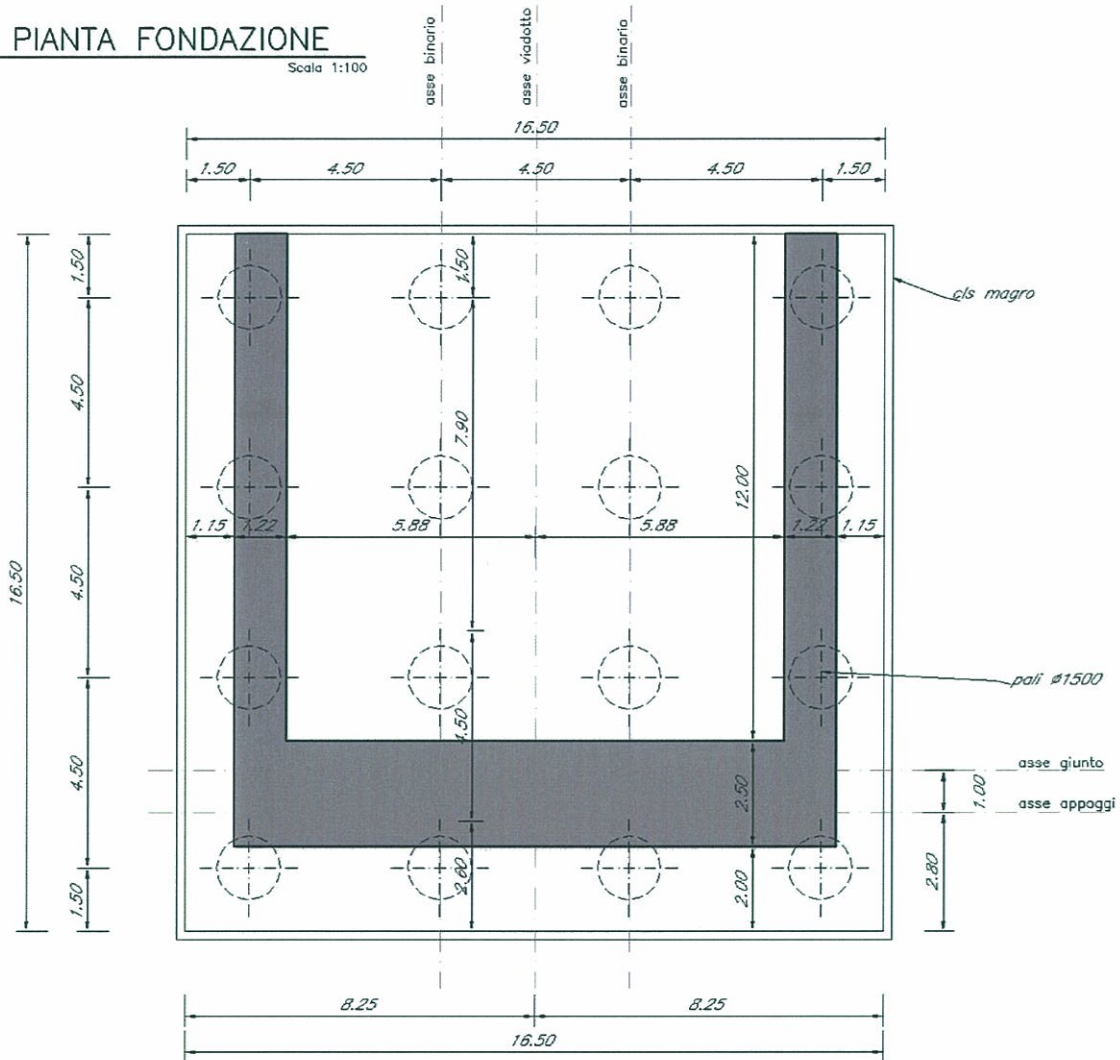


Figura 24 - Pianta fondazioni della spalla tipo.

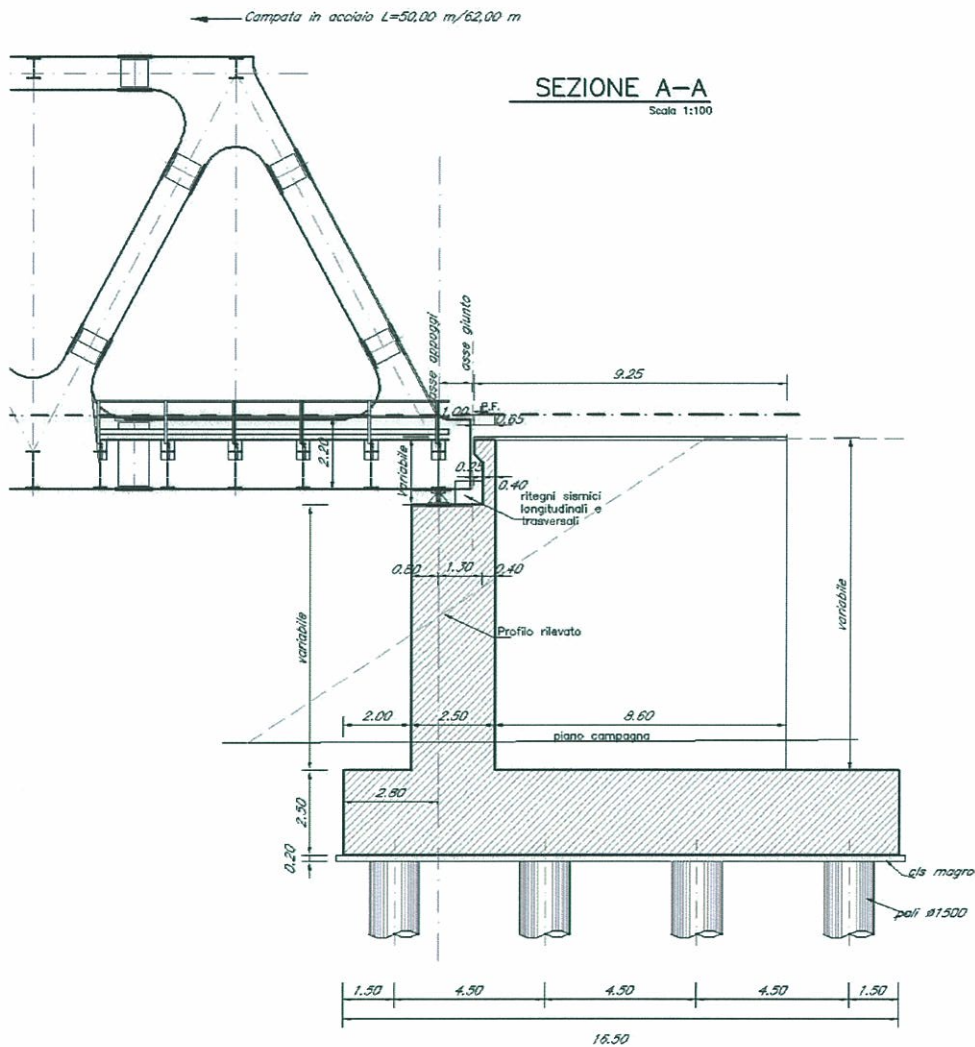


Figura 25 - Sezione longitudinale della spalla tipo.

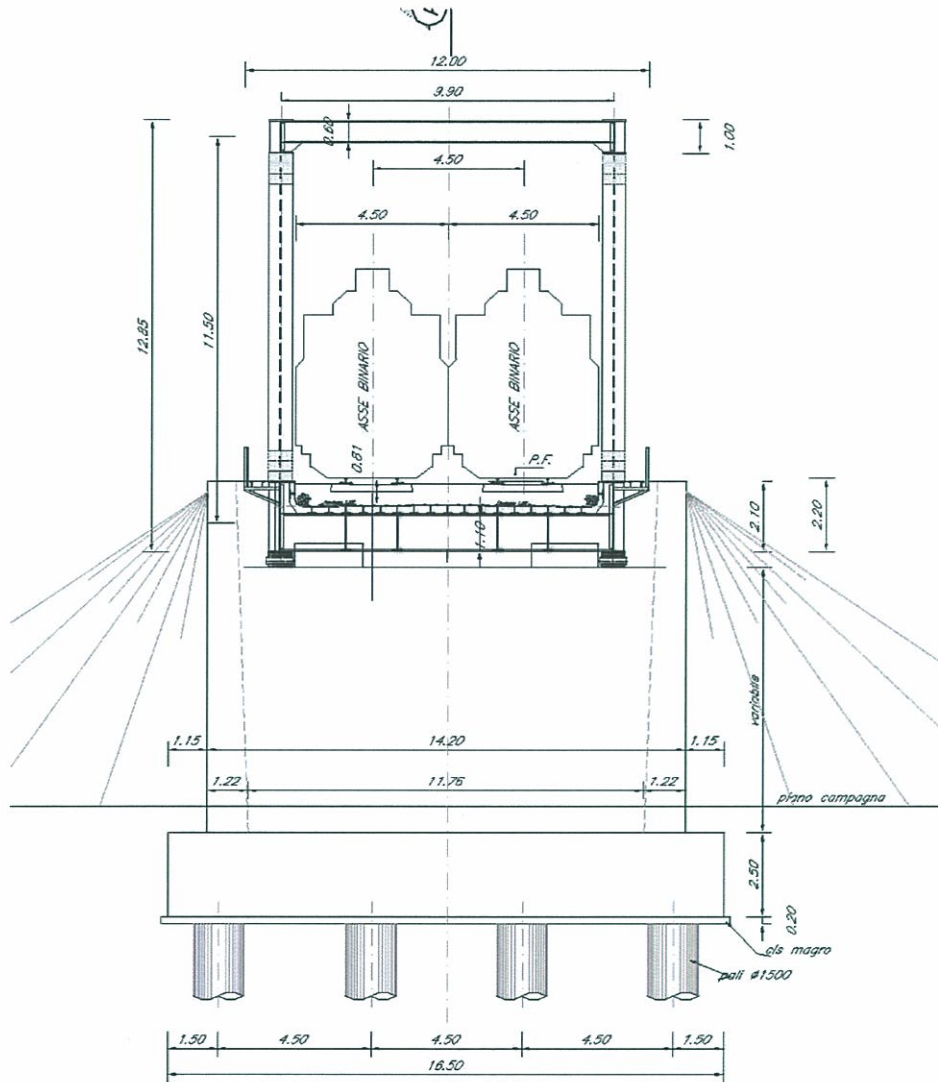


Figura 26 - Sezione trasversale in asse appoggi della spalla tipo.

2.4 Ponti - Tipologie strutturali impiegate

2.4.1 Ponte a travi incorporate da L=18.0m/12.0m a doppio binario

Questa tipologia viene impiegata per attraversamenti stradali o idraulici di dimensioni relativamente contenute. Gli impalcati a seconda dei casi presentano una luce di 12.0m o 18.0m e sono realizzati a struttura mista acciaio/calcestruzzo con travi metalliche inglobate all'interno di un getto di calcestruzzo. La larghezza dell'impalcato è di 14.20m con distanza piano ferro-intradosso impalcato di 1.65m e 2.00m, rispettivamente nel caso di luce di 12.0m e 18.0m. La sezione di piattaforma è tale da consentire l'alloggiamento delle *barriere antirumore standard RFI*.

Le spalle, costituite da un muro frontale, muri di risvolto e bandiere per l'arretramento del quarto di cono del rilevato ferroviario, sono fondate su pali di diametro Ø1200mm collegati in testa da una zattera in c.a..

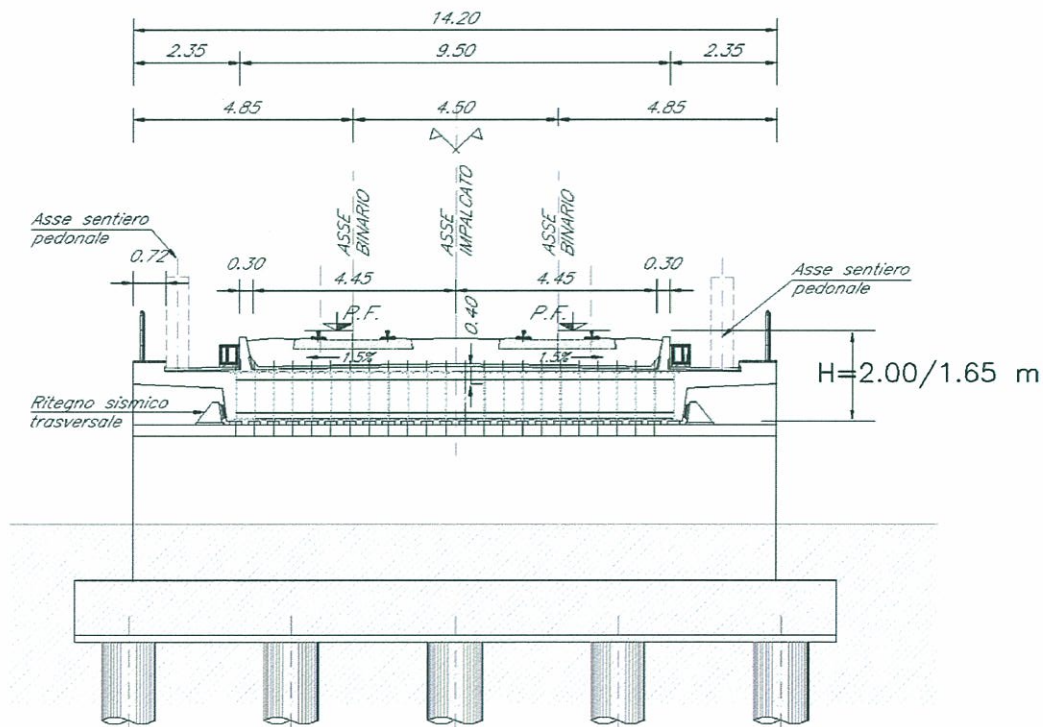


Figura 27 - Sezione trasversale.

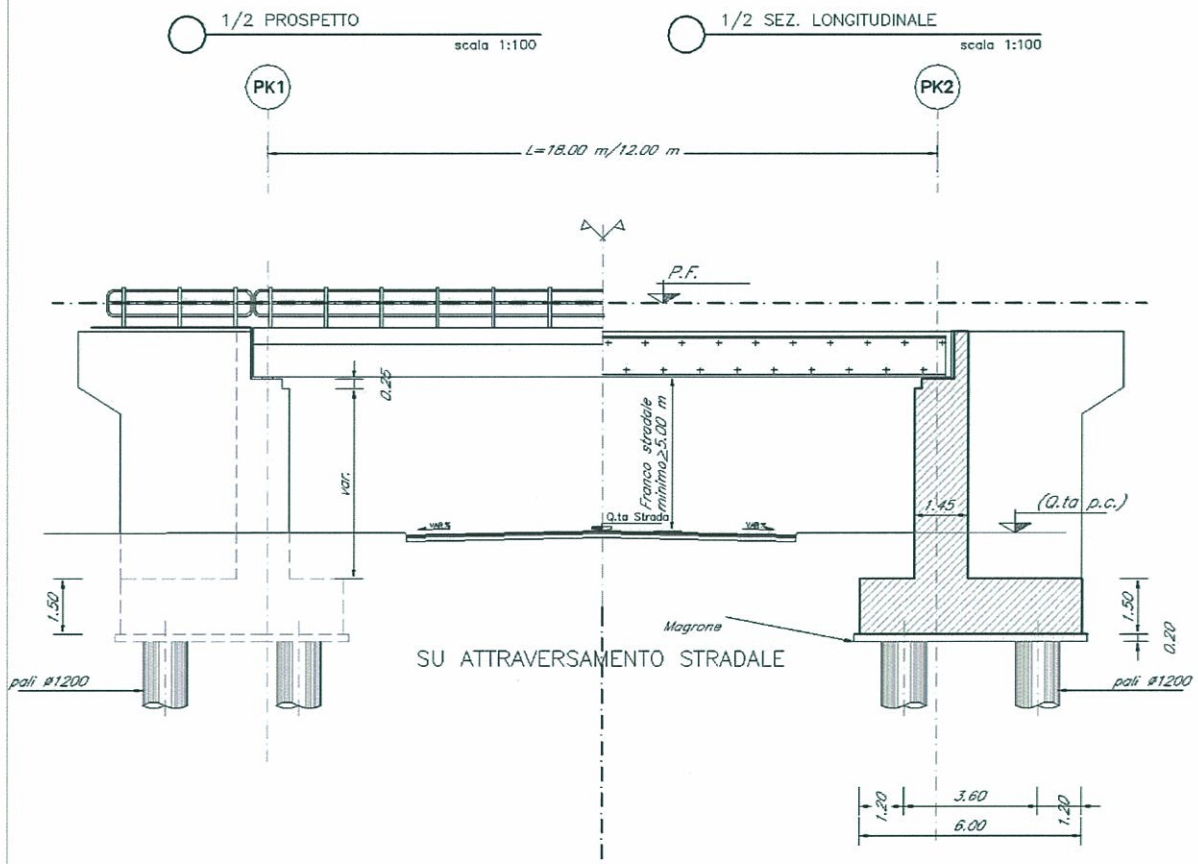


Figura 28 - Prospetto/Sezione longitudinale in corrispondenza di attraversamento stradale.

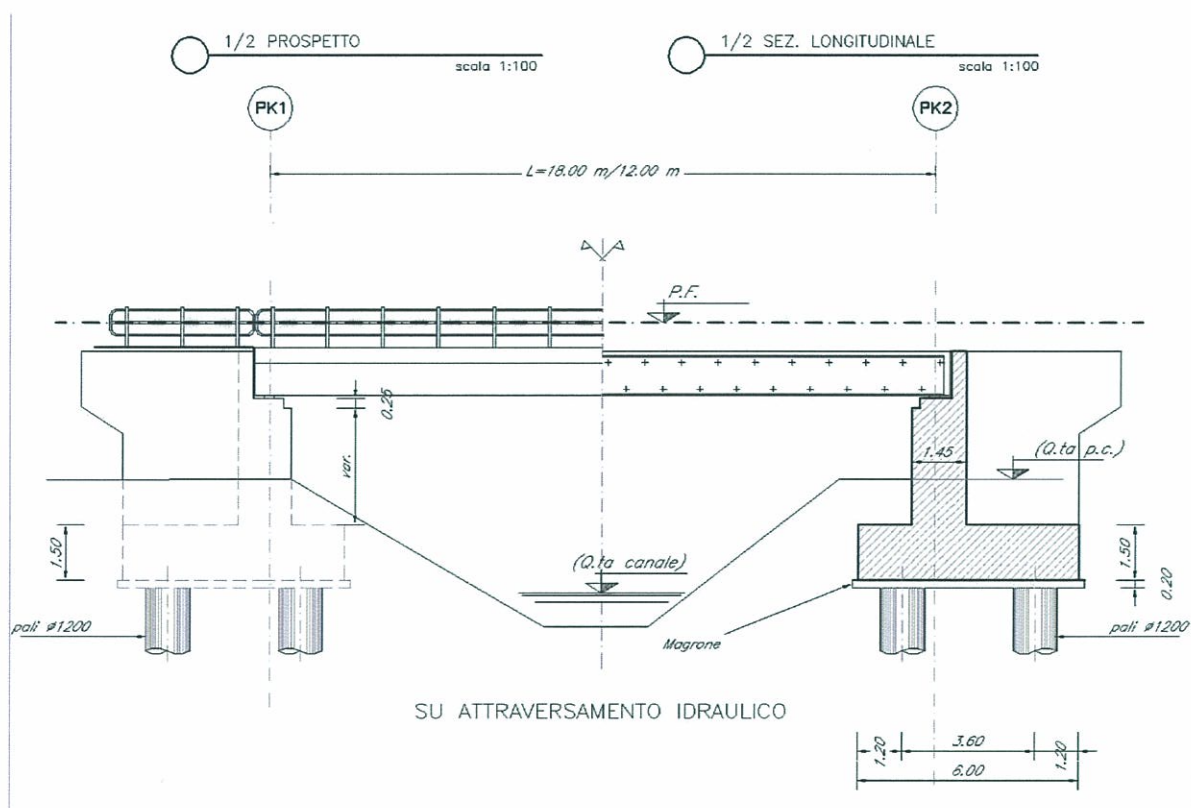


Figura 29 - Prospetto/Sezione longitudinale in corrispondenza di attraversamento idraulico.

2.4.2 Ponte con luce $L=15.0m$ a doppio binario

Questa tipologia viene impiegata per attraversamenti stradali o idraulici di dimensioni contenute. La sezione strutturale dell'impalcato è costituita da travi prefabbricate a "T" rovescia e da una soletta in c.a. gettata in opera. Le travi prefabbricate sono solidarizzate alle sottostrutture del ponte attraverso un getto di completamento di calcestruzzo realizzato in corrispondenza del nodo impalcato-sottostruttura. Il comportamento statico che ne risulta è pertanto a telaio. La larghezza dell'impalcato è di 14.20m con distanza minima piano ferro-intradosso impalcato di circa 2.30m. La sezione di piattaforma è tale da consentire l'alloggiamento delle *barriere antirumore standard RFI*.

Le spalle, costituite da un muro frontale e da muri d'ala di inclinazione in pianta variabile in funzione dell'angolo di incidenza tra gli assi binario e l'attraversamento (stradale e ferroviario), sono fondate su pali di diametro $\varnothing 1200mm$ collegati in testa da una zattera in c.a..

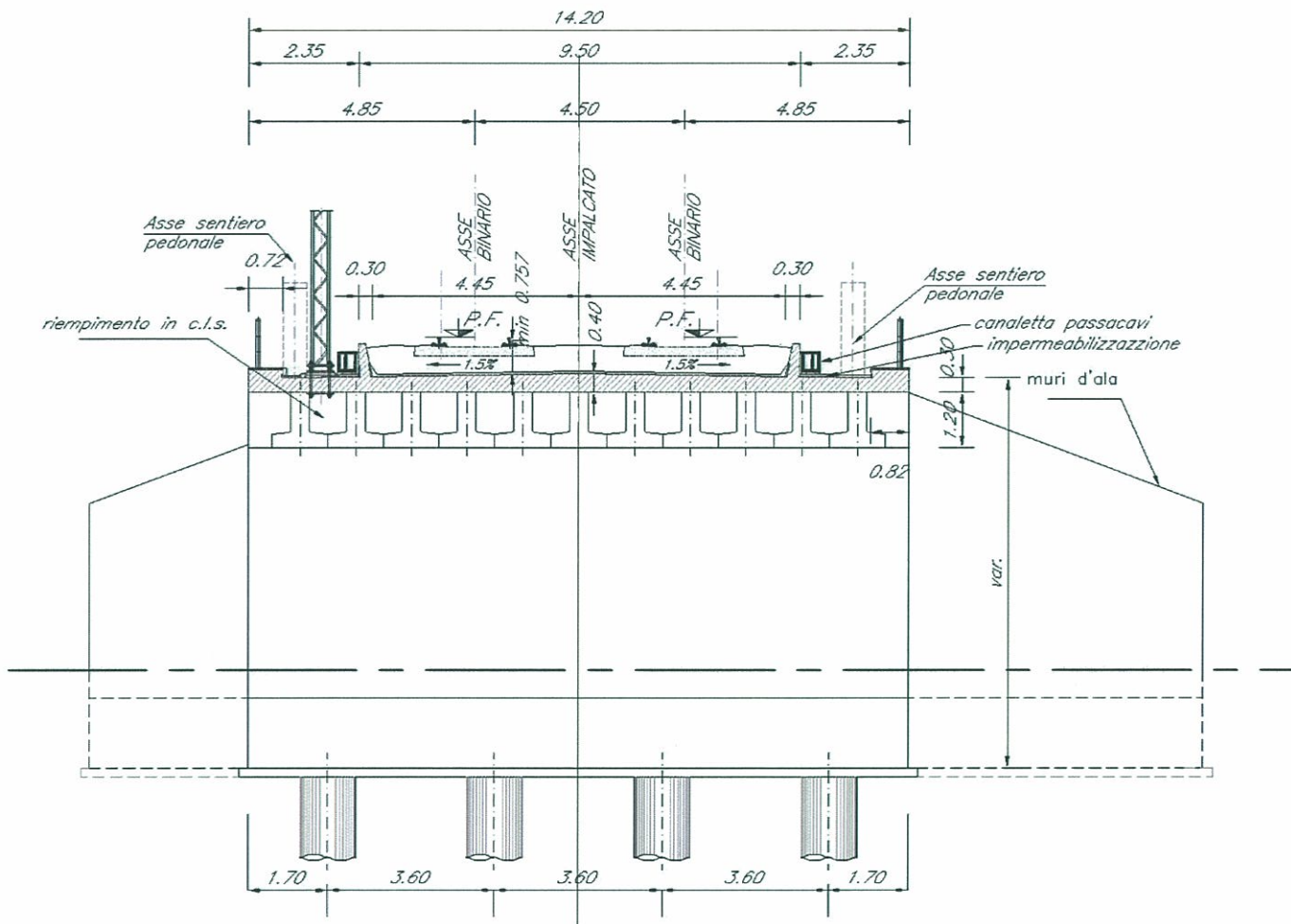


Figura 30 - Sezione trasversale.

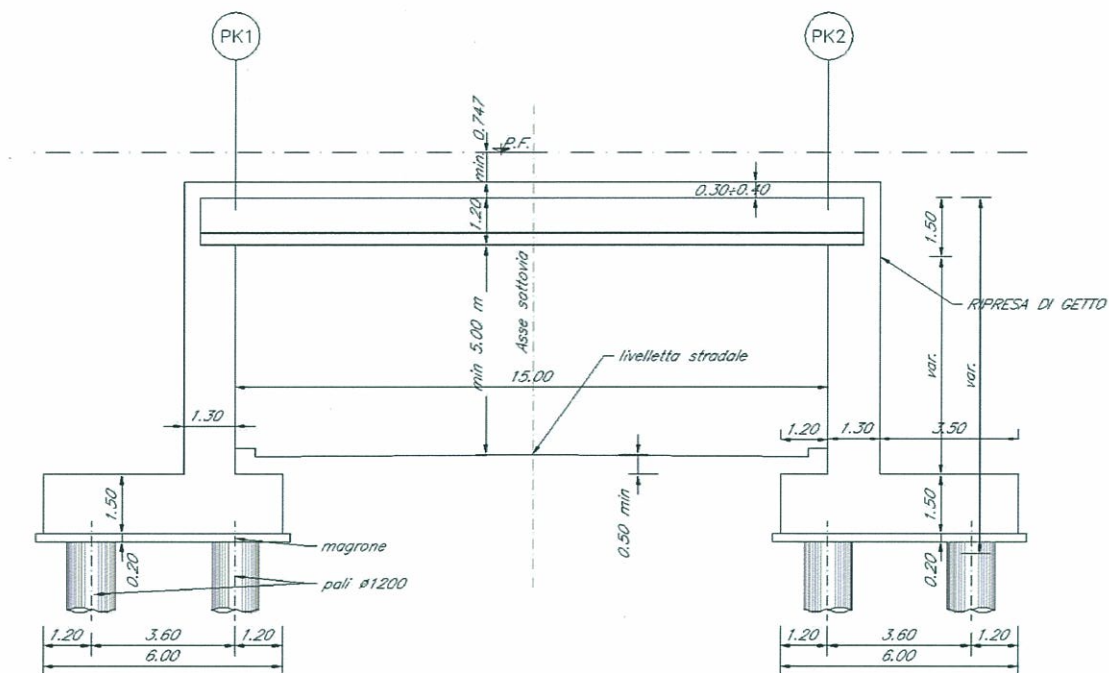


Figura 31 - Prospetto in corrispondenza di attraversamento stradale.

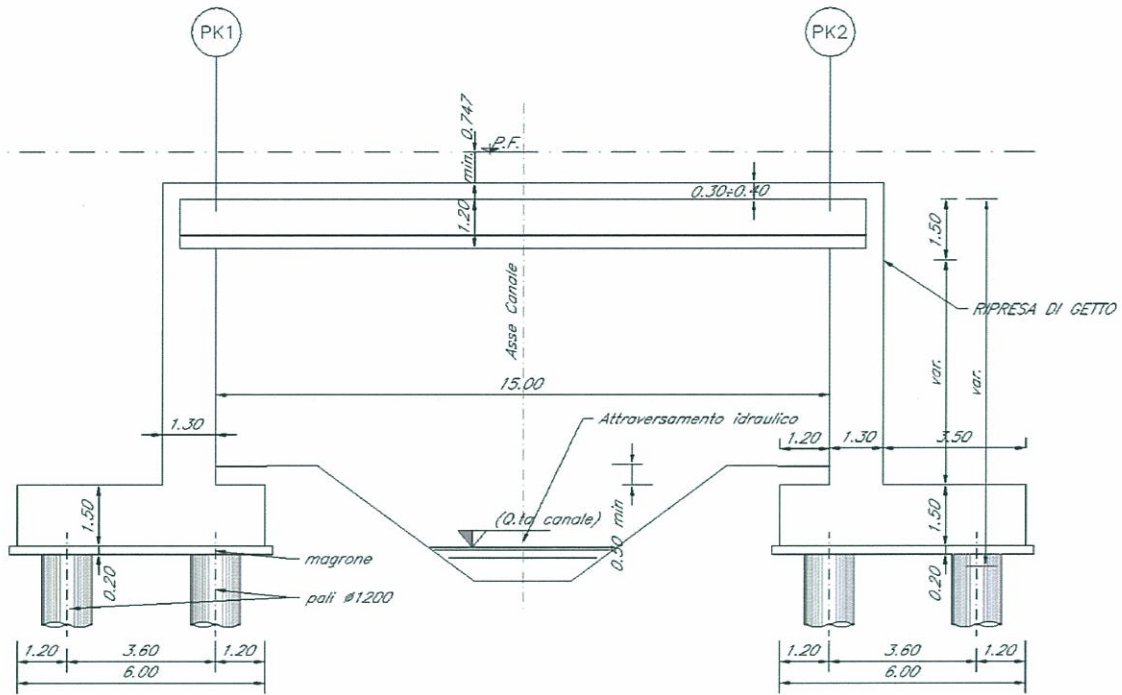


Figura 32 - Prospetto in corrispondenza di attraversamento idraulico.

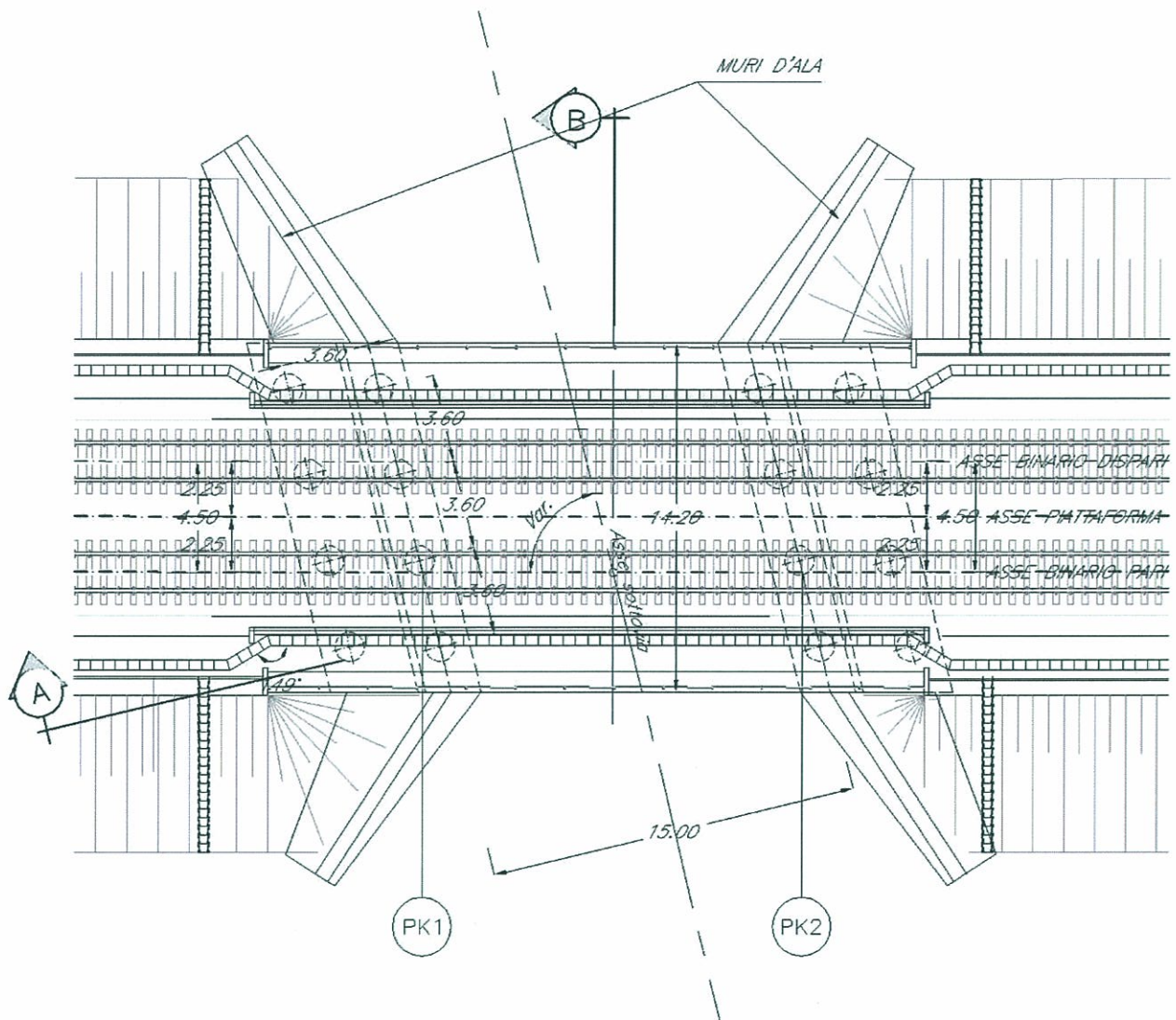


Figura 33 - Pianta.

2.4.3 Ponte con luce $L=10.0m$ a doppio binario

Questa tipologia viene impiegata per attraversamenti stradali o idraulici di dimensioni contenute. La sezione strutturale dell'impalcato è costituita da travi prefabbricate a "T" rovescia e da un soletta in c.a. gettata in opera. Le travi prefabbricate sono solidarizzate alle sottostrutture del ponte attraverso un getto di completamento di calcestruzzo realizzato in corrispondenza del nodo impalcato-sottostruttura. Il comportamento statico che ne risulta

è pertanto a telaio. La larghezza dell'impalcato è di 14.20m con distanza piano ferro-intradosso impalcato di circa 1.80m. La sezione di piattaforma è tale da consentire l'alloggiamento delle *barriere antirumore standard RFI*.

Le spalle, costituite da un muro frontale e da muri d'ala di inclinazione in pianta variabile in funzione dell'angolo di incidenza tra gli assi binario e l'attraversamento (stradale e ferroviario), sono fondate su pali di diametro Ø1200mm collegati in testa da una zattera in c.a..

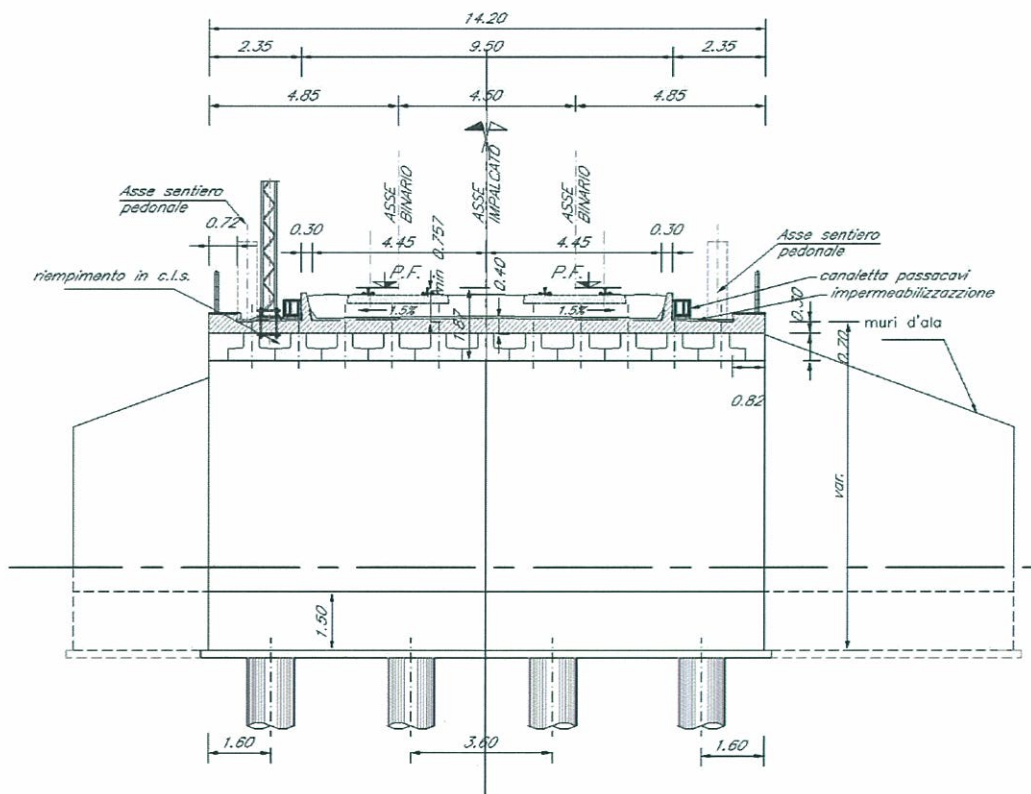


Figura 34 - Sezione trasversale.

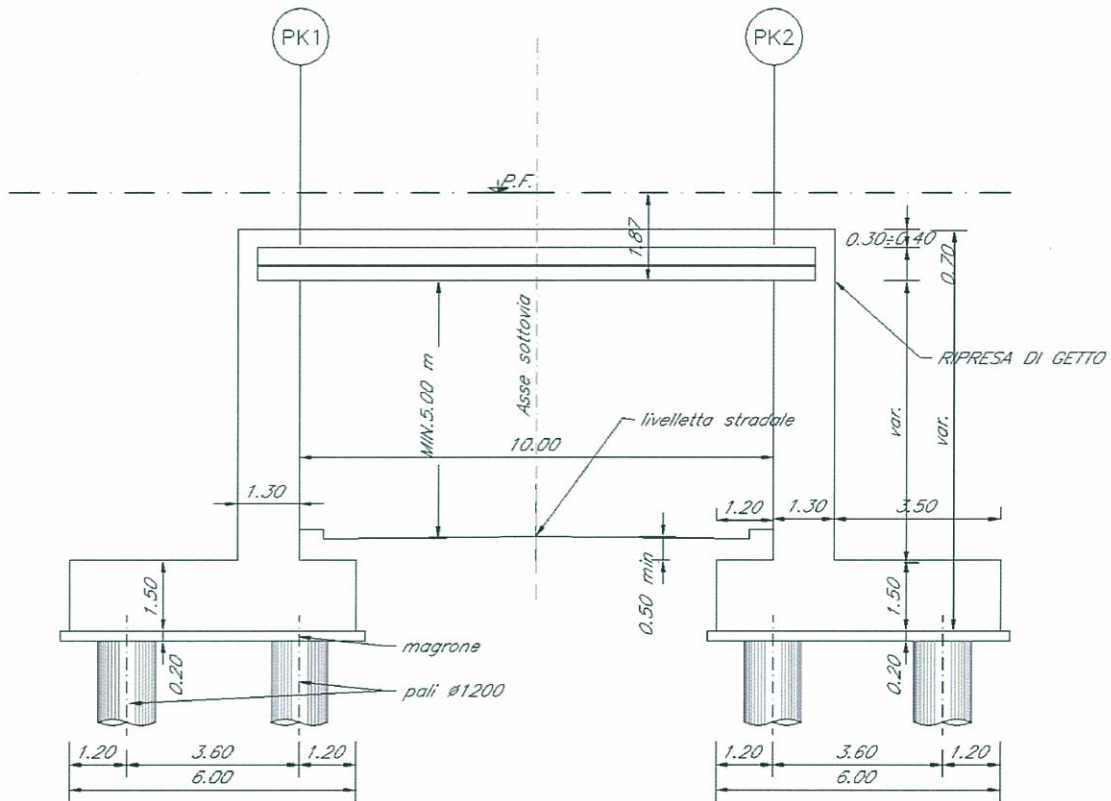


Figura 35 - Prospetto in corrispondenza di attraversamento stradale.

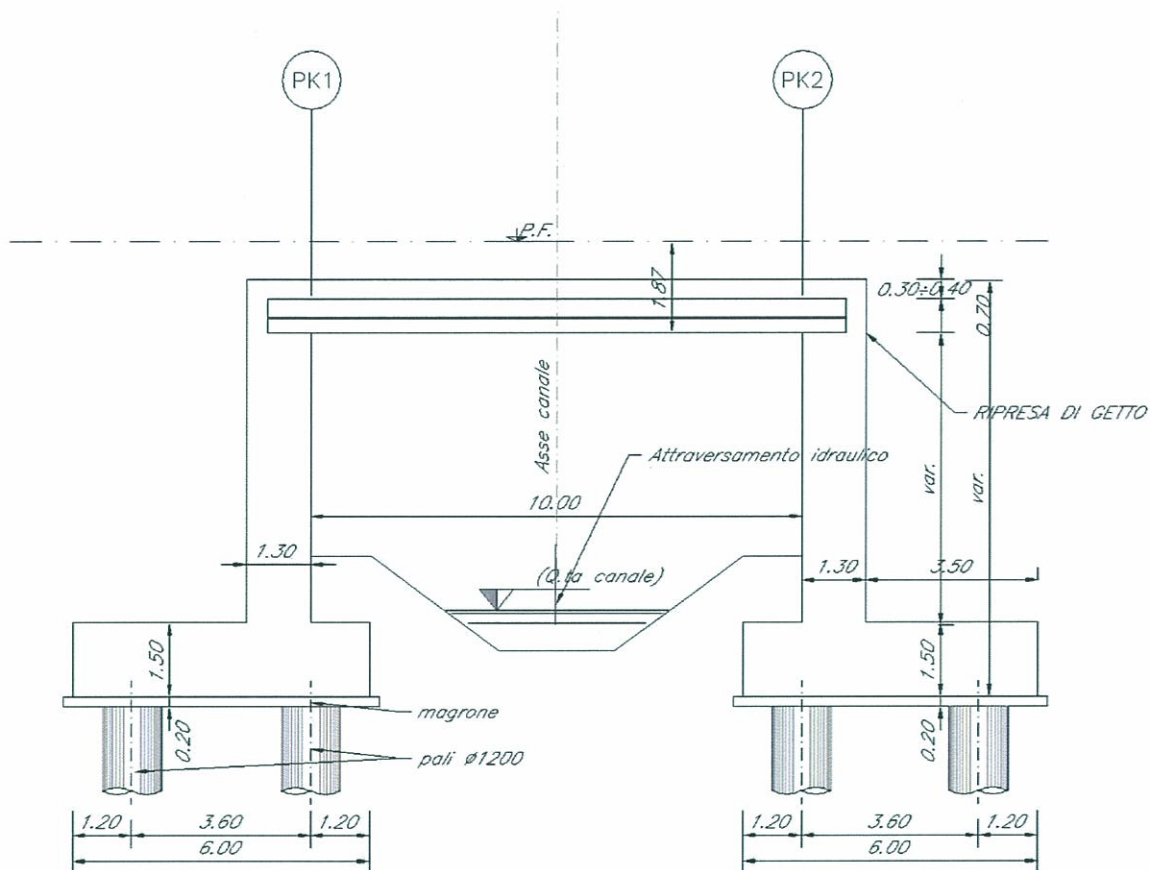


Figura 36 - Prospetto in corrispondenza di attraversamento idraulico.

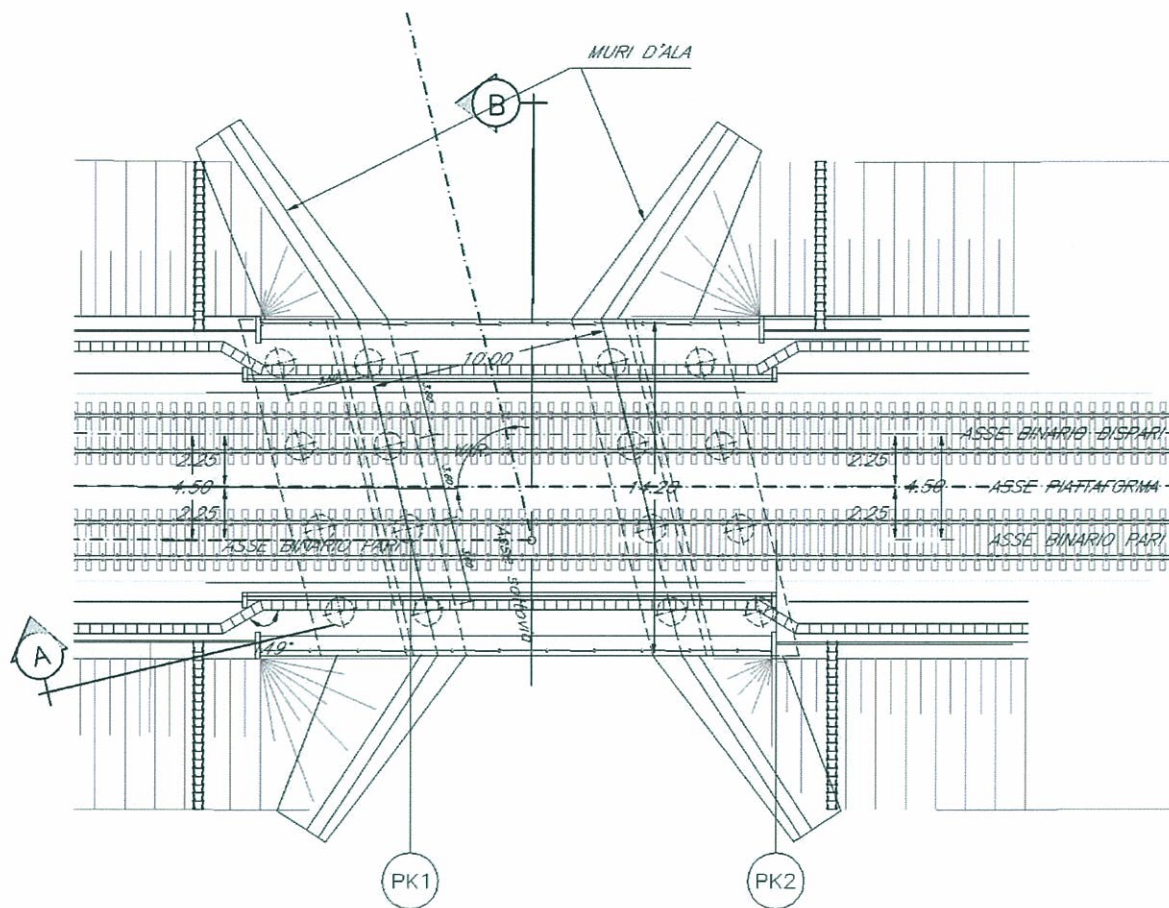


Figura 37 - Pianta.

2.5 Strutture scatolari - Tipologie strutturali impiegate

2.5.1 Scatolare a via superiore a doppio binario

Le opere appartenenti alla tipologia in oggetto sono costituite da una struttura scatolare composta una platea di fondazione, da piedritti e da una soletta d'impalcato in c.a. gettato in opera.

Questa tipologia di opera viene impiegata per contenere entro limiti compatibili con la funzionalità della linea ferroviaria gli eccessivi cedimenti altrimenti indotti da corpi di carico di rilevato elevati in relazione alla deformabilità dei terreni di fondazione.

Tali strutture sono caratterizzate da:

- platea di fondazione (larghezza x altezza) = 14.20m x 0.90m;
- soletta impalcato (larghezza x altezza) = 14.20m x 0.90m;
- piedritti (spessore x altezza) = 0.90m x variabile;
- larghezza interna dello scatolare = 7.90m

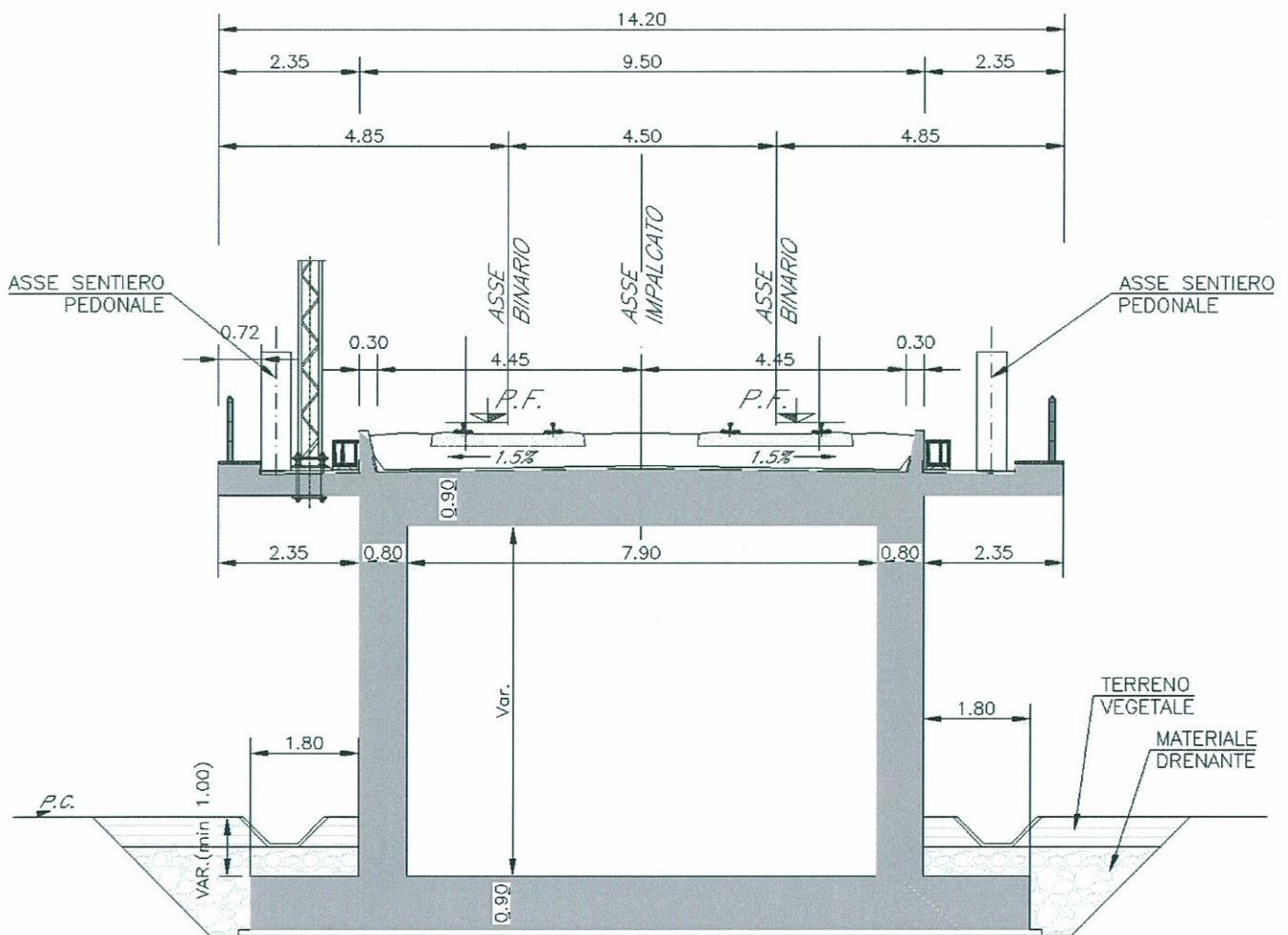


Figura 38 - Sezione trasversale dello scatolare a doppio binario.

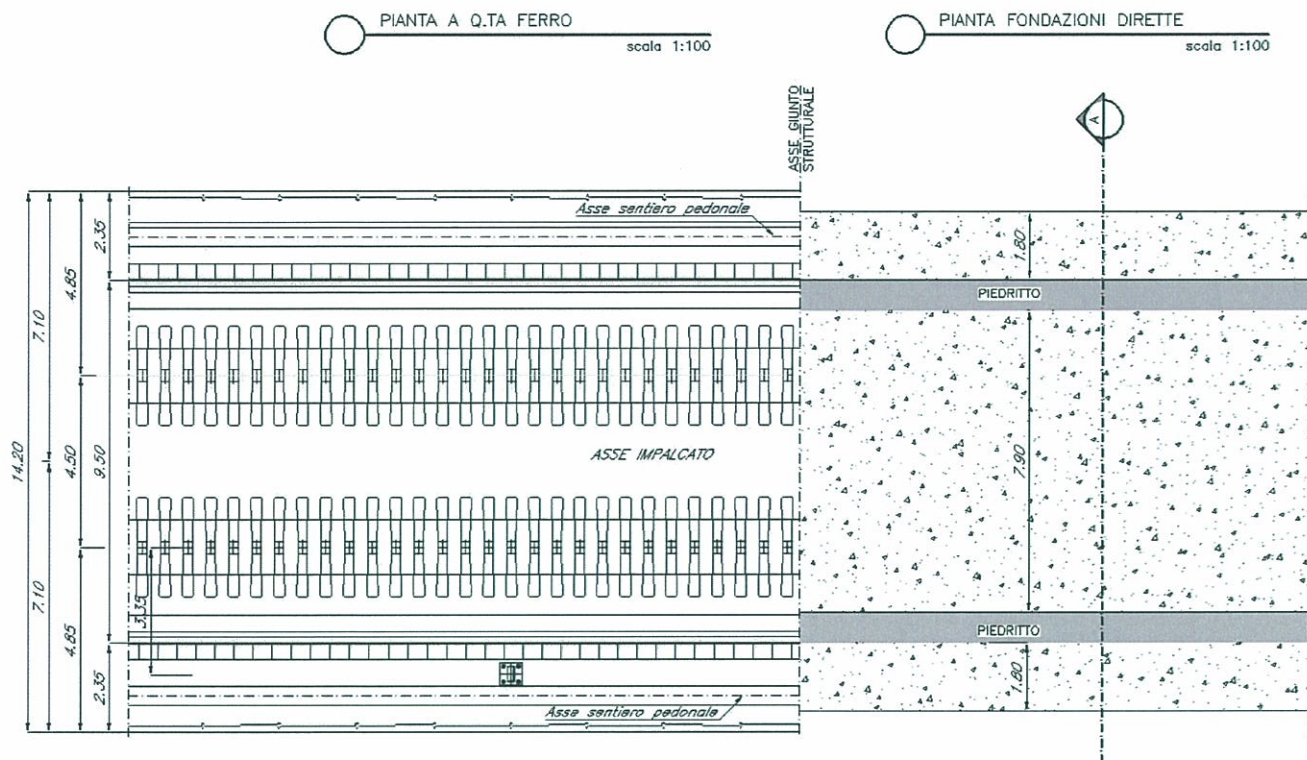


Figura 39 - Pianta a quota ferro e pianta fondazioni dello scatolare.

La larghezza dell'impalcato è di 14.20m con distanza piano ferro-intradosso impalcato di circa 1.75m. La sezione di piattaforma è tale da consentire l'alloggiamento delle *barriere antirumore standard RFI*.

2.5.2 Scatolare a via superiore fondato su pali a doppio binario

Laddove l'adozione della struttura scatolare con fondazione di tipo superficiale illustrata al precedente paragrafo non risulta – a causa della maggiore altezza del piano del ferro rispetto al piano di campagna o a causa di terreni con caratteristiche meccaniche ancora più scadenti dei casi in cui trovano applicazione gli scatolari con fondazione diretta – idonea a garantire cedimenti contenuti entro limiti compatibili con la funzionalità della linea ferroviaria, si prevede l'impiego di strutture scatolari fondate su pali.

Tali strutture sono caratterizzate da una soletta di impalcato di larghezza (sbalzi esclusi) di 9.50m ed altezza 0.90m e da piedritti di spessore 0.80 ed altezza variabile. Le fondazioni sono del tipo profondo costituite da pali di diametro Ø1000mm disposti a quinconce e collegati in testa da una trave di dimensioni 4.15m×1.20m. Le due travi di fondazione sono collegate trasversalmente da cordoli in c.a. posti ad interasse di 6.0m.

La larghezza dell'impalcato è di 14.20m con distanza piano ferro-intradosso impalcato di 1.74m. La sezione di piattaforma è tale da consentire l'alloggiamento delle *barriere antirumore standard RFI*.

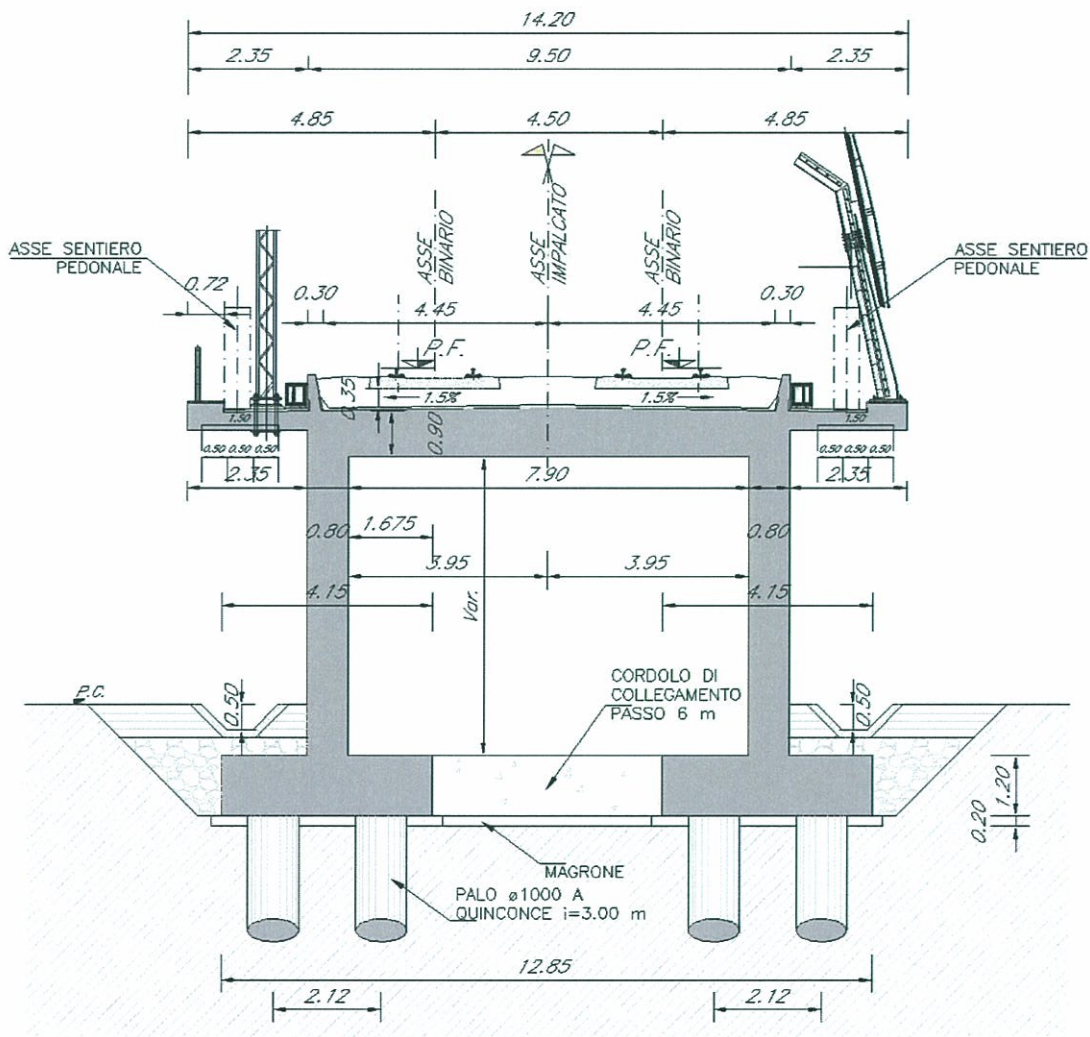


Figura 40 - Sezione trasversale dello scatolare a doppio binario.

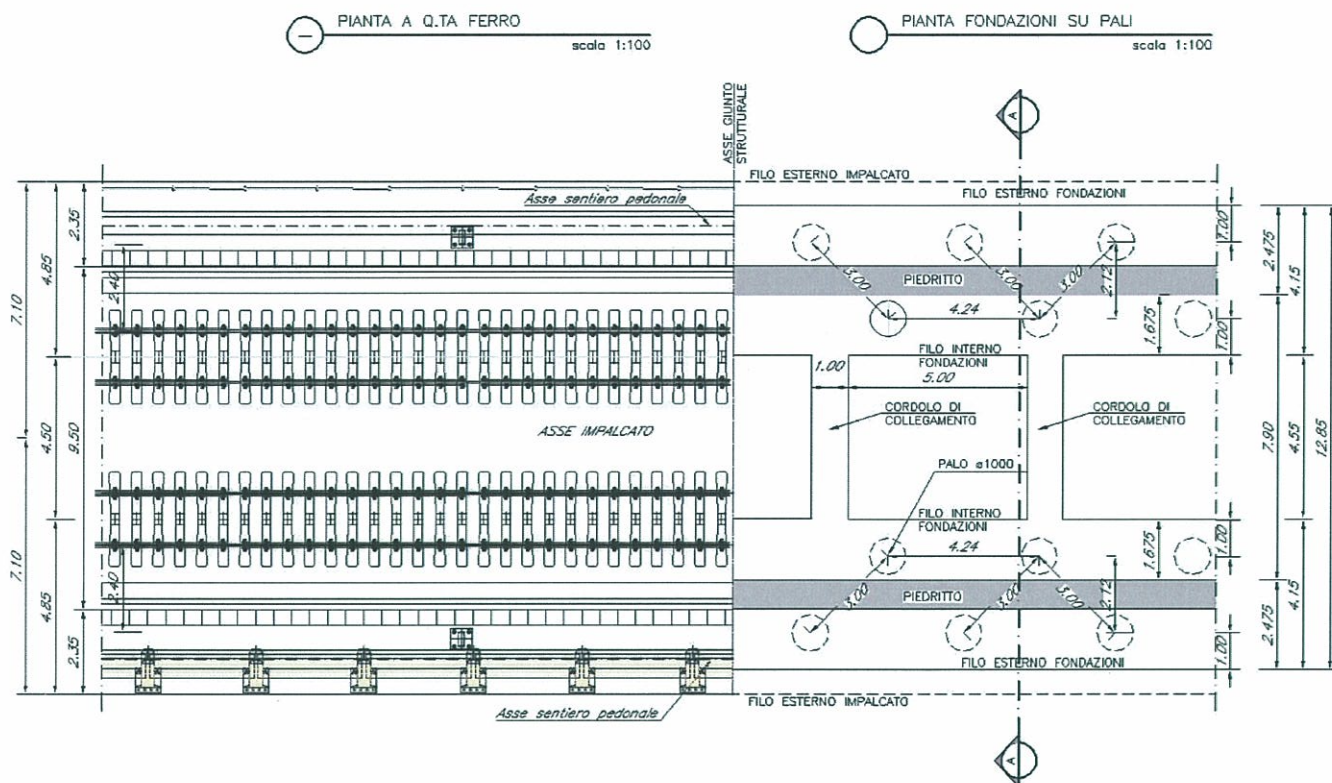


Figura 41 - Pianta a quota ferro e pianta fondazioni dello scatolare.

2.6 Opere d'arte principali

2.6.1 Viadotto Zero-Sile

Il Viadotto a doppio binario **Zero-Sile** si sviluppa dalla progressiva di progetto pk 6+356 alla pk 8+693, per una lunghezza complessiva di 2336m circa. Gli elementi costituenti il viadotto, le progressive iniziale e finale di ciascuna parte componente e la lunghezza della stessa sono riassunte nella tabella seguente.

Tabella 1 - Elementi componenti.

composizione	tipologia costruttiva	binario doppio/singolo	progressiva iniziale pk,i	progressiva finale pk,f	L [m]
n. 1 campata di luce L=62.0 m	impalcato a struttura reticolare metallica a via inferiore	doppio binario	6+356	6+418	62
n. 12 campate di luce L=40.0 - 39.00m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	doppio binario	6+418	6+897	479
scatolare a via superiore di lunghezza L=80.0 m	struttura scatolare in c.a.	doppio binario	6+897	6+977	80
n. 10 campate di luce L=40.0 - 39.00m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	doppio binario	6+977	7+376	399
n. 2 campate di luce L=25.0 m	impalcato in c.a.p.	doppio binario	7+376	7+426	50
n. 1 campata di luce L=40.0 m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	doppio binario	7+426	7+466	40
n. 2 campate di luce L=25.0 m	impalcato in c.a.p.	doppio binario	7+466	7+516	50
n. 8 campate di luce L=40.0- 39.00m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	doppio binario	7+516	7+835	319
scatolare a via superiore di lunghezza L=80.0 m	struttura scatolare in c.a.	doppio binario	7+835	7+915	80
n. 3 campate di luce L=39.0 - 38.0 m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	doppio binario	7+915	8+032	117
n. 3 campate di luce L=62.0 m	impalcato a struttura reticolare metallica a via inferiore	doppio binario	8+032	8+208	186
n. 19 campate di luce L=40.0 - 39.0 m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	doppio binario	8+208	8+963	755

	LINEA AV/AC					
	PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Aeroporto Marco Polo - Portogruaro					
Relazione Generale opere civili: Ponti, Viadotti, Scatolari e Gallerie Artificiali	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R 09 RG	DOCUMENTO OC 00 00 001	REV. A	FOGLIO 49 di 72

Gli ostacoli principali – principali corsi d’acqua e viabilità – dei quali il viadotto consente lo scavalco sono rappresentati da:

- Fiume Zero;
- Fiume Sile;
- Strada S.P. Quarto D'Altino.

In particolare, il fiume Zero viene scavalcato con una campata (prima campata del viadotto) costituita da un impalcato a struttura metallica a via superiore di luce 62.0m. Lo scavalco del fiume Sile e della strada S.P. Quarto D'Altino ad esso latitante viene realizzato attraverso 3 campate con impalcato a struttura metallica a via superiore di luce 62.0m

2.6.2 Viadotto Piovega-Fossetta

Il Viadotto a doppio binario **Piovega-Fossetta** si sviluppa dalla progressiva di progetto pk 12+989 alla pk 14+915, per una lunghezza complessiva di 1928m circa. Gli elementi costituenti il viadotto, le progressive iniziale e finale di ciascuna parte componente e la lunghezza delle stesse sono riassunte nella tabella seguente.

Tabella 2 - Elementi componenti.

composizione	tipologia costruttiva	binario doppio/singolo	progressiva iniziale pk,i	progressiva finale pk,f	L [m]
n. 3 campate di luce L=40.0 – 39.0 m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	doppio binario	12+989	13+108	119
n. 2 campate di luce L=62.0 m	impalcato a struttura reticolare metallica a via inferiore	doppio binario	13+108	13+232	124
n. 25 campate di luce L=40.0 m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	doppio binario	13+232	14+232	100 0
n. 2 campate di luce L=62.0 m	impalcato a struttura reticolare metallica a via inferiore	doppio binario	14+232	14+356	124

n. 14 campate di luce L=40.0-39.0 m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	doppio binario	14+356	14+915	559
-------------------------------------	--	----------------	--------	--------	-----

Gli ostacoli principali – principali corsi d’acqua e viabilità – dei quali il viadotto consente lo scavalco sono rappresentati dal Canale Piovega, dal Fiume Vallo ad esso adiacente, dal Canale Fossetta e dalla S.S. 14 della Venezia Giulia che, nel tratto in esame corre parallelamente al Canale Fossetta stesso.

Ciascuno di detti attraversamenti viene risolto con campate di luce 62m, costituite da impalcati a struttura metallica a via inferiore in semplice appoggio sulle pile.

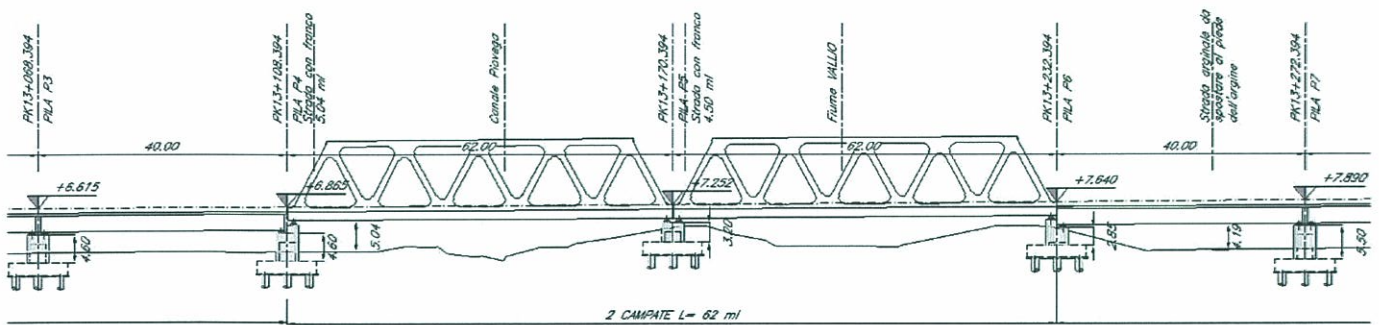


Figura 42 – Prospetto dell’attraversamento del Canale Piovega e del Fiume Vallo.

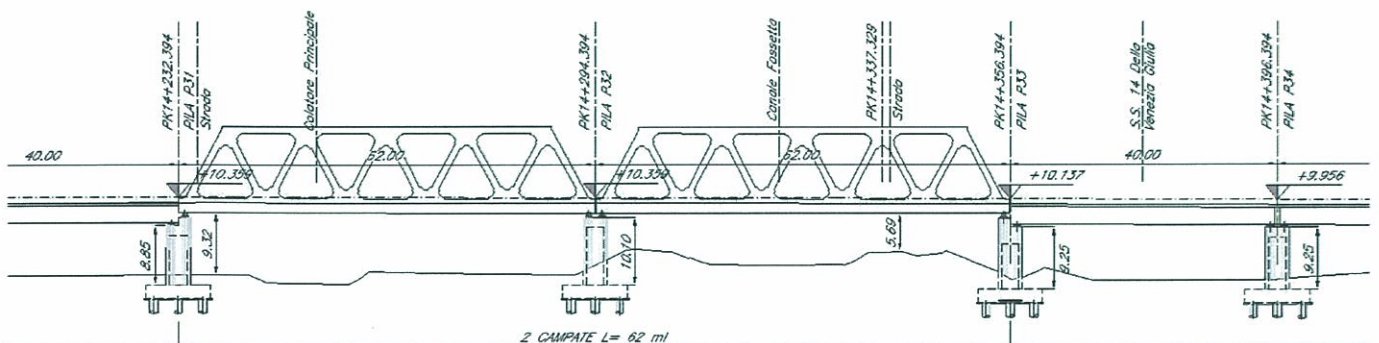


Figura 43 – Prospetto dell’attraversamento del Canale Fossetta e della S.S. 14 della Venezia Giulia.

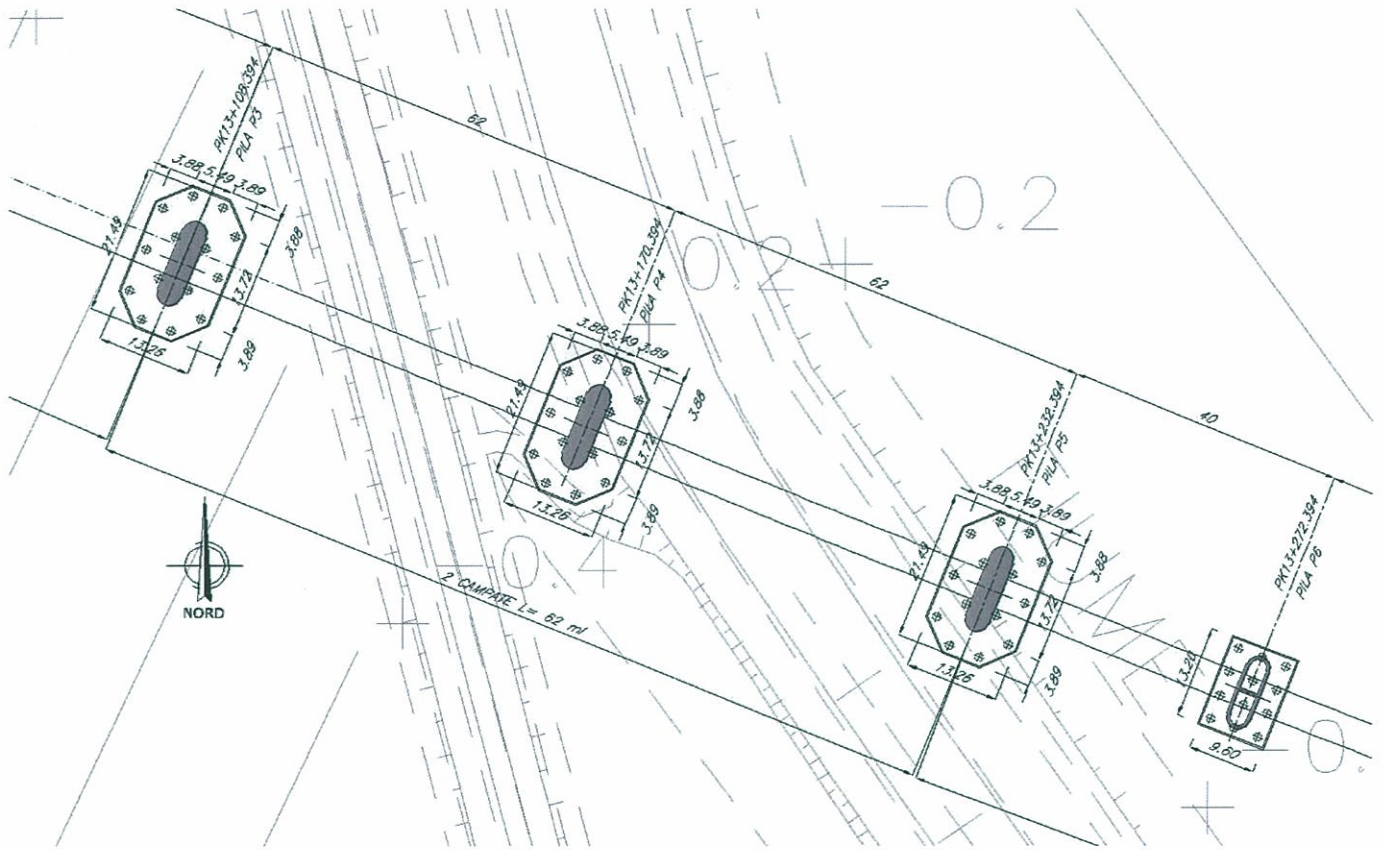


Figura 44 – Pianta dell'attraversamento del Canale Piovega e del Fiume Vallo.

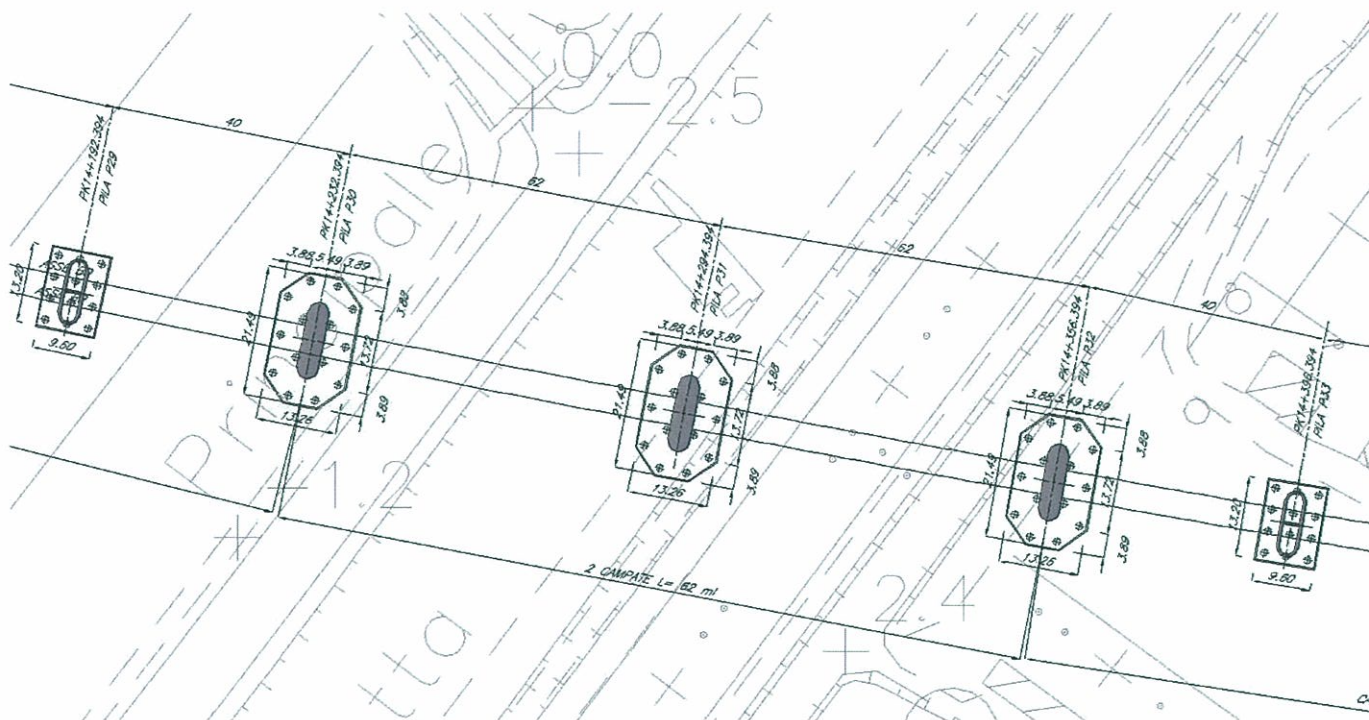


Figura 45 – Pianta dell’attraversamento del Canale Fossetta e della S.S. 14 della Venezia Giulia.

2.6.3 Viadotto Vecchio Piave

Il Viadotto a doppio binario **Vecchio Piave** si sviluppa dalla progressiva di progetto pk 20+426 alla pk 22+606, per una lunghezza complessiva di 2182m circa. Gli elementi costituenti il viadotto, le progressive iniziale e finale di ciascuna parte componente e la lunghezza della stessa sono riassunte nella tabella seguente.

composizione	tipologia costruttiva	binario doppio/singolo	progressiva iniziale pk,i	progressiva finale pk,f	L [m]
n. 30 campate di luce L=40.0 -39.0m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	doppio binario	20+426	21+625	1119

Relazione Generale opere civili:
Ponti, Viadotti, Scatolari e Gallerie Artificiali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R 09 RG	OC 00 00 001	A	53 di 72

n. 1 campate di luce L=62.0 m	impalcato a struttura reticolare metallica a via inferiore	doppio binario	21+625	21+687	62
n. 23 campate di luce L=40.0 -39.0m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	doppio binario	21+687	22+606	919

Il viadotto consente lo scavalco del fiume Piave e della S.P. 44, oltre che di viabilità minore interferita.

In particolare lo scavalco del fiume Piave – in corrispondenza della pk 21+700 circa – viene realizzato attraverso una campata di luce 62m, costituita da un impalcato a struttura metallica a via inferiore in semplice appoggio sulle pile. Nelle figure seguenti si illustrano un prospetto e una pianta dell'attraversamento.

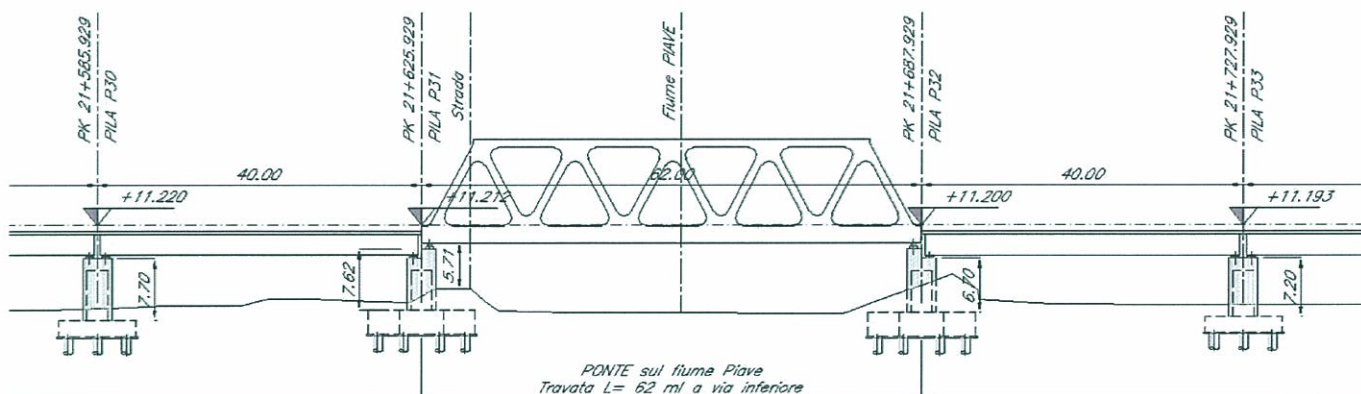


Figura 46 - Prospetto attraversamento fiume Piave.

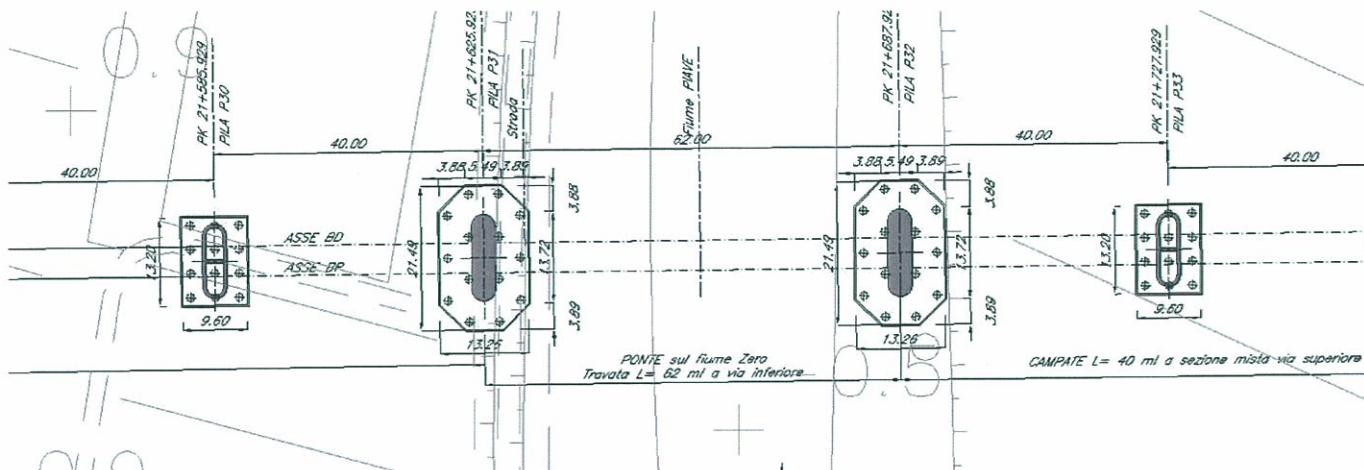


Figura 47 - Pianta attraversamento fiume Piave.

2.6.4 Viadotto Piave

Il Viadotto a doppio binario **Piave** si sviluppa dalla progressiva di progetto pk 25+772 alla pk 27+292, per una lunghezza complessiva di 1520m circa. Gli elementi costituenti il viadotto, le progressive iniziale e finale di ciascuna parte componente e la lunghezza della stessa sono riassunte nella tabella seguente.

Tabella 3 - Elementi caratteristici.

composizione	tipologia costruttiva	binario doppio/singolo	progressiva iniziale pk,i	progressiva finale pk,f	L [m]
n. 16 campate di luce L=25.0 -24.0 - 18.0m	impalcato in c.a.p.	doppio binario	25+772	26+162	390
n. 5 campate di luce L=40.0 m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	doppio binario	26+162	26+362	200
n. 4 campata di luce L=62.0 m	impalcato a struttura reticolare metallica a via inferiore	doppio binario	26+362	26+610	248
n. 9 campate di luce L=40.0 m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	doppio binario	26+610	26+970	360

Relazione Generale opere civili:
Ponti, Viadotti, Scatolari e Gallerie Artificiali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R 09 RG	OC 00 00 001	A	55 di 72

n. 13 campate di luce L=25.0 - 24.0m	impalcato in c.a.p.	doppio binario	26+970	27+292	322
---	---------------------	----------------	--------	--------	-----

Gli ostacoli principali – corsi d'acqua e viabilità – dei quali il viadotto consente lo scavalco sono rappresentati dal fiume Piave (in corrispondenza della pk 26+486) e da due strade che fiancheggiano il fiume (S.P. 52 San Donà di Piave in corrispondenza della pk 26+542).

L'attraversamento del corso d'acqua viene realizzato con 4 campate con impalcato a via inferiore in struttura metallica e luce da 62 ml.

2.6.5 Viadotto Taglio-Livenza

Il Viadotto a doppio binario **Taglio-Livenza** si sviluppa dalla progressiva di progetto pk 40+215 alla pk 42+953, per una lunghezza complessiva di 2738m circa. Gli elementi costituenti il viadotto, le progressive iniziale e finale di ciascuna parte componente e la lunghezza della stessa sono riassunte nella tabella seguente.

Tabella 4 - Elementi caratteristici.

composizione	tipologia costruttiva	binario doppio/singolo	progressiva iniziale pk,i	progressiva finale pk,f	L [m]
n. 2 campate di luce L=40.0 - 39.0m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	doppio binario	40+215	40+294	79
n. 1 campata di luce L=62.0 m	impalcato a struttura reticolare metallica a via inferiore	doppio binario	40+294	40+356	62
n. 31 campate di luce L=40.0 m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	doppio binario	40+356	41+596	124 0
n. 5 campate di luce L=24.0 m	impalcato in c.a.p.	doppio binario	41+596	41+716	120
n. 3 campate di luce L=62.0 m	impalcato a struttura reticolare metallica a via inferiore	doppio binario	41+716	41+902	186

n. 9 campate di luce L=40.0 m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	doppio binario	41+902	42+262	360
n. 20 campate di luce L=25.0 m	impalcato in c.a.p.	doppio binario	42+262	42+762	500
n. 2 campate di luce L=24.0 m	impalcato in c.a.p.	doppio binario	42+762	42+810	48
ponte di luce L=18.0 m su S.P. 79	impalcato con travi metalliche incorporate	doppio binario	42+810	42+828	18
n. 5 campate di luce L=25.0 m	impalcato in c.a.p.	doppio binario	42+828	42+953	125

Gli ostacoli principali – corsi d’acqua e viabilità – dei quali il viadotto consente lo scavalco sono rappresentati dal Canale Brian il Taglio (in corrispondenza della pk 40+365) e dal fiume Livenza (in corrispondenza della pk 41+800).

L’attraversamento del primo di detti ostacoli viene realizzato attraverso una campata di luce 62.0m realizzata con un impalcato a struttura metallica a via inferiore; quello del secondo con tre campate di luce 62.0m in semplice appoggio sulle pile, aventi le medesime caratteristiche del primo.

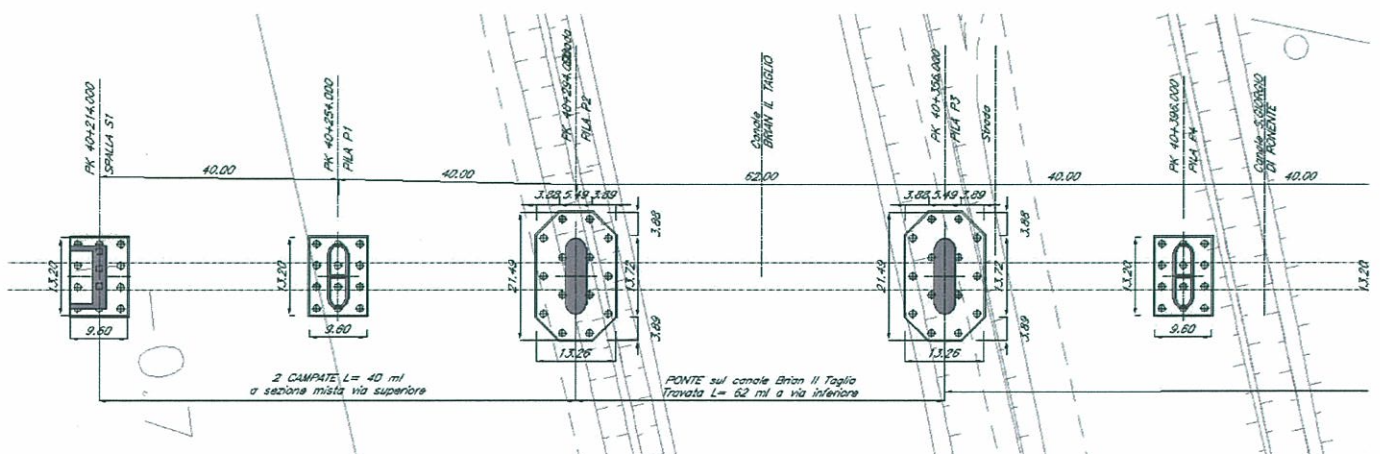


Figura 48 - Pianta attraversamento canale.

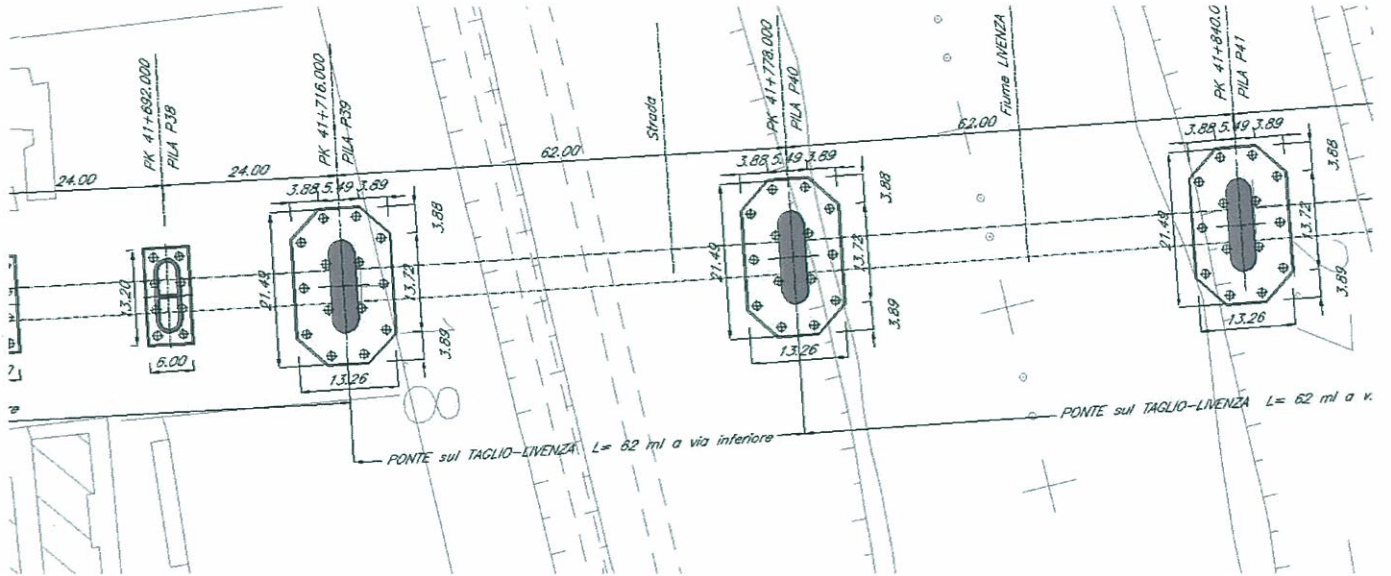


Figura 49 - Pianta attraversamento fiume Livenza.

	LINEA AV/AC					
	PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Aeroporto Marco Polo - Portogruaro					
Relazione Generale opere civili: Ponti, Viadotti, Scatolari e Gallerie Artificiali	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R 09 RG	DOCUMENTO OC 00 00 001	REV. A	FOGLIO 58 di 72

2.6.6 Viadotto su Canale Fosson e Cerretta

Il Viadotto a doppio binario sul **Canale Fosson e Cerretta** si sviluppa dalla progressiva di progetto pk 45+501 alla pk 46+386, per una lunghezza complessiva di 885m circa. Gli elementi costituenti il viadotto, le progressive iniziale e finale di ciascuna parte componente e la lunghezza della stessa sono riassunte nella tabella seguente.

Tabella 5 - Elementi caratteristici.

composizione	tipologia costruttiva	binario doppio/singolo	progressiva iniziale pk,i	progressiva finale pk,f	L [m]
n. 16 campate di luce L=25.0 - 24.0 m	impalcato in c.a.p.	doppio binario	45+501	45+900	399
n. 1 campata di luce L=50.0 m	impalcato a struttura reticolare metallica a via inferiore	doppio binario	45+900	45+950	50
n. 3 campate di luce L=62.0 m	impalcato a struttura reticolare metallica a via inferiore	doppio binario	45+950	46+136	186
n. 10 campate di luce L=25.0 -24.0 m	impalcato in c.a.p.	doppio binario	46+136	46+386	249

I principali ostacoli di cui il viadotto consente lo scavalco sono costituiti dal fiume Fosson e dal Canale Cerretta, posti rispettivamente alla progressiva pk 45+966 e pk 46+046. Tale attraversamento viene risolto attraverso n.3 campate di luce L=62.0m realizzate con impalcati a via inferiore a struttura metallica.

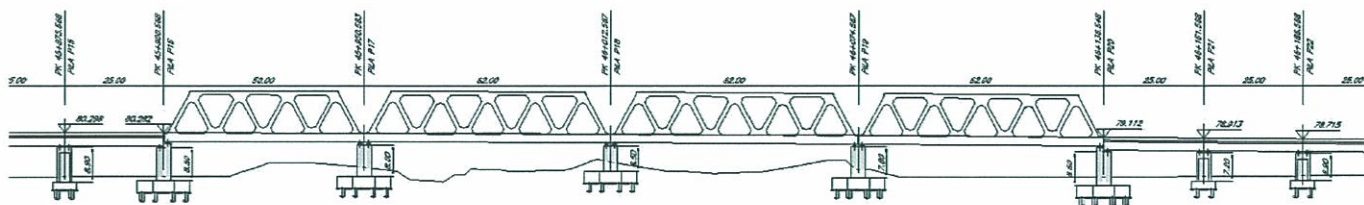


Figura 50 - Prospetto dell'attraversamento del fiume Fosson e del canale Cerretta.

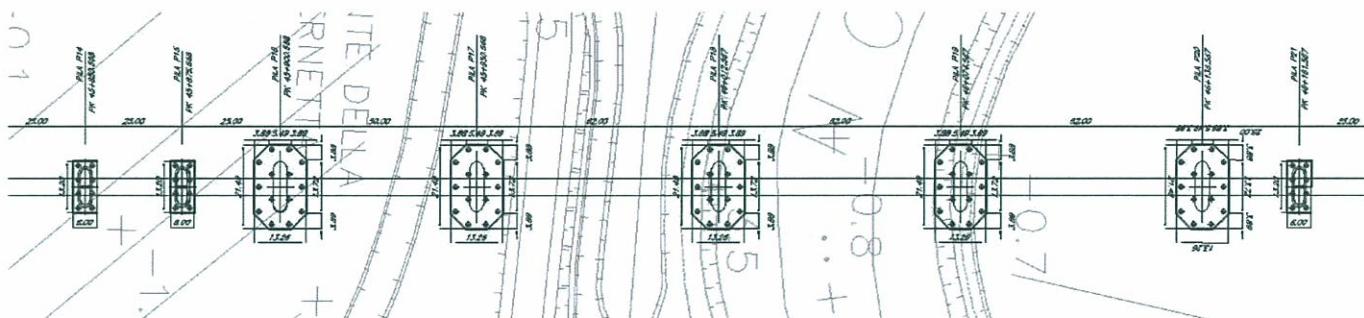


Figura 51 - Pianta dell'attraversamento del fiume Fosson e del canale Cerretta.

2.6.7 Viadotto su fiume Loncon

Il Viadotto a doppio binario sul **fiume Loncon** si sviluppa dalla progressiva di progetto pk 47+525 alla pk 49+295, per una lunghezza complessiva di 1770m circa. Gli elementi costituenti il viadotto, le progressive iniziale e finale di ciascuna parte componente e la lunghezza della stessa sono riassunte nella tabella seguente.

Tabella 6 - Elementi caratteristici.

composizione	tipologia costruttiva	binario doppio/singolo	progressiva iniziale pk,i	progressiva finale pk,f	L [m]
n. 5 campate di luce L=25.0 -24.0 m	impalcato in c.a.p.	doppio binario	47+525	47+649	124

n. 4 campate di luce L=40.0 m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	doppio binario	47+649	47+809	160
n. 1 campata di luce L=25.0 m	impalcato in c.a.p.	doppio binario	47+809	47+834	25
n. 10 campate di luce L=40.0 m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	doppio binario	47+834	48+234	400
n. 1 campata di luce L=50.0 m su fiume Loncon	impalcato a struttura reticolare metallica a via inferiore	doppio binario	48+234	48+284	50
n. 10 campate di luce L=39.0 m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	doppio binario	48+284	48+674	390
n. 1 campata di luce L=62.0 m su fiume Loncon	impalcato a struttura reticolare metallica a via inferiore	doppio binario	48+674	48+736	62
n. 14 campate di luce L=40.0 - 39.0 m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	doppio binario	48+736	49+295	559

I principali ostacoli di cui il viadotto consente lo scavalcolo sono rappresentati da:

- S.S. N. 14 DELLA VENEZIA GIULIA (pk 47+790);
- F.S. VENEZIA-TRIESTE (pk 48+261).
- Fiume LONCON (pk 48+706).

Le prime due intereferenze indicate sono scavalcate con impalcati di luce L=40.0m a struttura mista acciaio/calcestruzzo; l'attraversamento del fiume Loncon viene realizzato con un impalcato a via inferiore a struttura metallica di luce 62.0m.

	LINEA AV/AC					
	PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Aeroporto Marco Polo - Portogruaro					
Relazione Generale opere civili: Ponti, Viadotti, Scatolari e Gallerie Artificiali	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R 09 RG	DOCUMENTO OC 00 00 001	REV. A	FOGLIO 61 di 72

2.6.8 Viadotto Lison Nuovo

Il Viadotto a doppio binario sul **Lison Nuovo** si sviluppa dalla progressiva di progetto pk 52+518 alla pk 54+015, per una lunghezza complessiva di 1497m circa. Gli elementi costituenti il viadotto, le progressive iniziale e finale di ciascuna parte componente e la lunghezza della stessa sono riassunte nella tabella seguente.

Tabella 7 - Elementi caratteristici.

composizione	tipologia costruttiva	binario doppio/singolo	progressiva iniziale pk,i	progressiva finale pk,f	L [m]
n. 6 campate di luce L=39.0 - 40.0 m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	doppio binario	52+518	52+757	239
opera di scavalco	Scatolare in c.a.	doppio binario	52+757	52+976	219
n. 26 campate di luce L=39.0 - 40.0 m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	doppio binario	52+976	54+015	1039

L'attraversamento del canale Lison Nuovo – in corrispondenza della pk 52+924 – viene realizzato con una struttura scatolare a più luci, che permette anche il sovrappasso della linea storica e la risoluzione dell'interconnessione di Portogruaro Ovest.

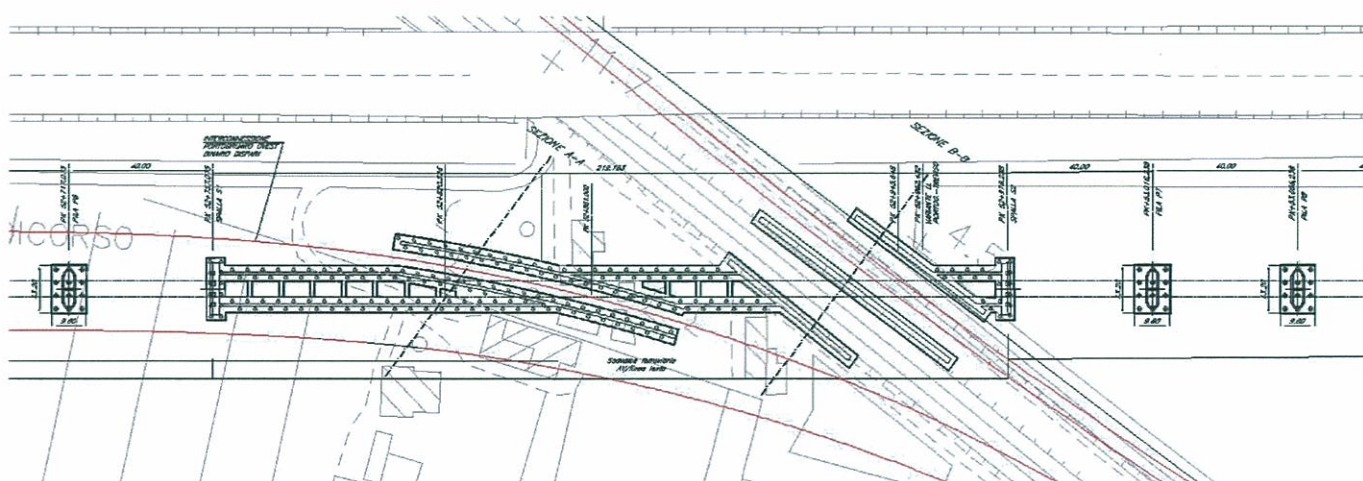


Figura 52 - Pianta fondazioni opera di scavalco della Interconnessione Portogruaro Ovest (binario dispari)

	LINEA AV/AC PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Aeroporto Marco Polo - Portogruaro					
	Relazione Generale opere civili: Ponti, Viadotti, Scatolari e Gallerie Artificiali	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R 09 RG	DOCUMENTO OC 00 00 001	REV. A

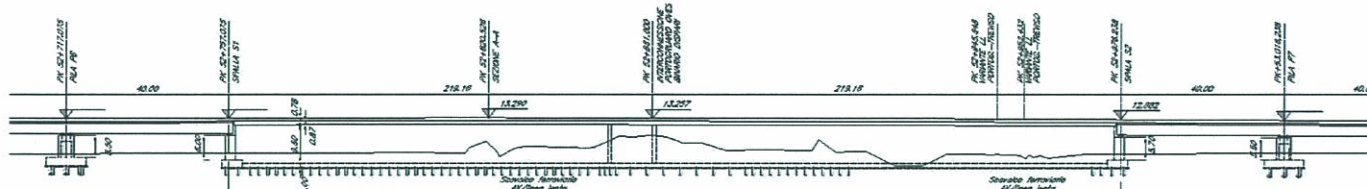


Figura 53 – Prospetto opera di scavalco della Interconnessione Portogruaro Ovest (binario dispari)

2.6.9 Viadotto Reghena linea AV

Il Viadotto a doppio binario **Reghena** si sviluppa in affiancamento all'autostrada A4 dalla progressiva di progetto pk 56+180 alla pk 56+884, per una lunghezza complessiva di 704m circa. Gli elementi costituenti il viadotto, le progressive iniziale e finale di ciascuna parte componente e la lunghezza della stessa sono riassunte nella tabella seguente.

Tabella 8 - Elementi caratteristici.

composizione	tipologia costruttiva	binario doppio/singolo	progressiva iniziale pk,i	progressiva finale pk,f	L [m]
n. 8 campate di luce L=39.0 - 40.0 m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	doppio binario	56+180	56+499	319
n. 3 campate di luce L=62.0 m	impalcato a struttura reticolare metallica a via inferiore	doppio binario	56+499	56+685	186
n. 5 campate di luce L=39.0 - 40.0 m	impalcato a struttura mista acciaio-calcestruzzo	doppio binario	56+685	56+884	199

Il principale ostacolo di cui il viadotto consente lo scavalco è rappresentato dal fiume Reghena, il cui attraversamento è realizzato mediante tre campate di luce 62.0m a via inferiore a struttura metallica. Oltre al suddetto fiume, il viadotto consente lo scavalco con campate di luce 40.0m di corsi d'acqua di minore importanza e di strade secondarie. Le campate di luce L=40.0m sono realizzate con impalcato a struttura mista acciaio/calcestruzzo in semplice appoggio sulle sottostrutture.

Nelle seguenti figure si riportano la pinta fondazioni ed il prospetto del viadotto in corrispondenza dell'attraversamento del fiume Reghena.

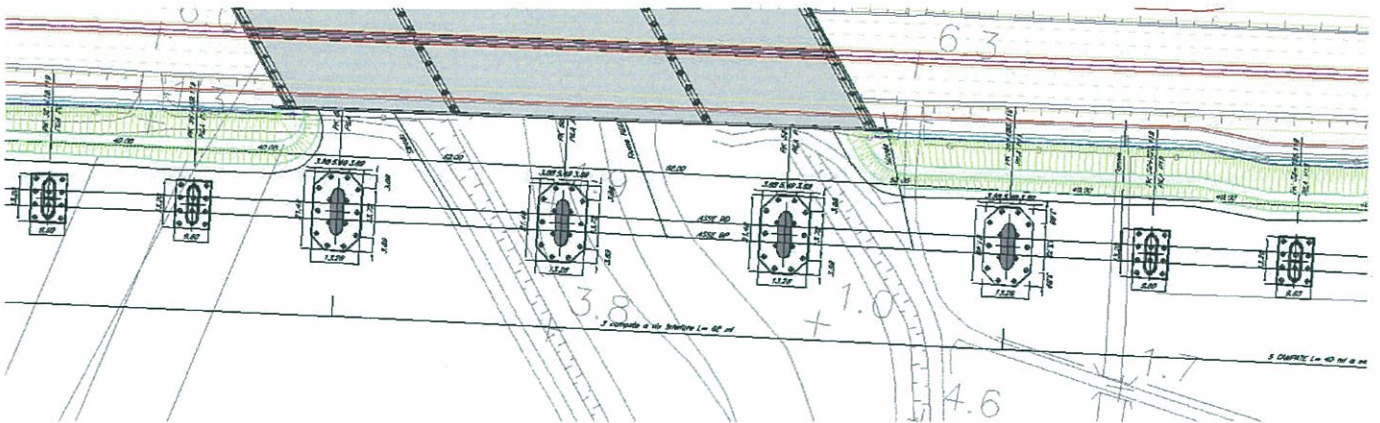


Figura 54 - Pianta fondazioni.

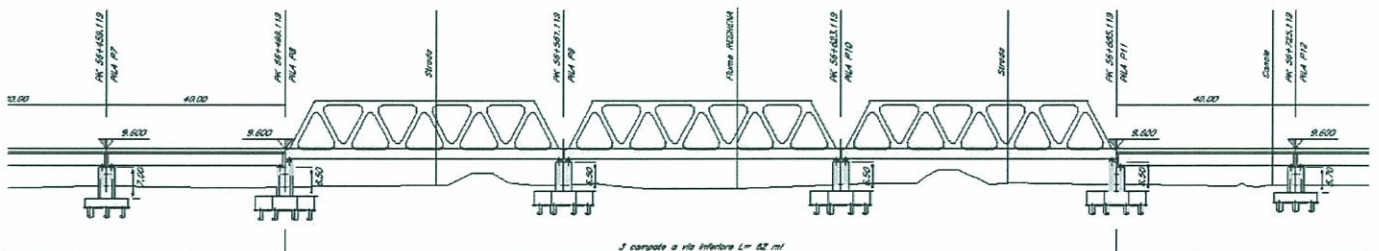


Figura 55 - Prospetto.

2.6.10 Viadotto Lemene

Il Viadotto a doppio binario **Lemene** si sviluppa in affiancamento all'autostrada A4 dalla progressiva di progetto pk 59+341 alla pk 60+693, per una lunghezza complessiva di 1352m circa. Gli elementi costituenti il viadotto, le

	LINEA AV/AC					
	PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Aeroporto Marco Polo - Portogruaro					
Relazione Generale opere civili: Ponti, Viadotti, Scatolari e Gallerie Artificiali	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R 09 RG	DOCUMENTO OC 00 00 001	REV. A	FOGLIO 64 di 72

progressive iniziale e finale di ciascuna parte componente e la lunghezza della stessa sono riassunte nella tabella seguente.

Tabella 9 - Elementi caratteristici.

composizione	tipologia costruttiva	binario doppio/singolo	progressiva iniziale pk,i	progressiva finale pk,f	L [m]
n. 2 campate di luce L=24.0 - 25.0 m	impalcato in c.a.p.	doppio binario	59+341	59+390	49
n. 3 campate di luce L=62.0 m	impalcato a struttura reticolare metallica a via inferiore	doppio binario	59+390	59+576	186
n. 18 campate di luce L=25.0 m	impalcato in c.a.p.	doppio binario	59+576	60+026	450
n. 2 campata di luce L=50.0 m	impalcato a struttura reticolare metallica a via inferiore	doppio binario	60+026	60+126	100
n. 22 campate di luce L=25.0 m	impalcato in c.a.p.	doppio binario	60+126	60+676	550
ponte di luce L=17.0 m	Ponte a travi incorporate	doppio binario	60+676	60+693	17

Le principali viabilità e corsi d'acqua sovrappassati per mezzo del viadotto sono:

- Fiume LEMENE (pk 59+485);
- S.S. N. 463 (pk 60+045);
- Ferrovia F.S. CASARSA UDINE (pk 60+091).

Il fiume Lemene viene scavalcato mediante una campata di luce 62m a via inferiore a struttura metallica; la S.S. N.463 e la Ferrovia F.S. Casarsa Udine vengono attraversate con due campate di luce L=50.0m ciascuna, anch'esse realizzate con impalcato a struttura metallica a via inferiore.

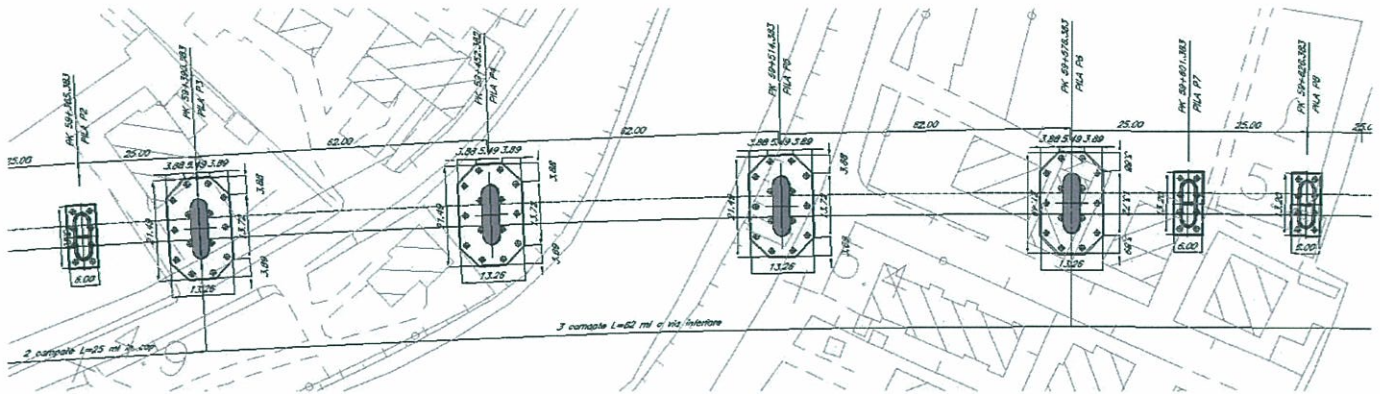


Figura 56 - Pianta fondazioni in corrispondenza dell'attraversamento del fiume Lemene.

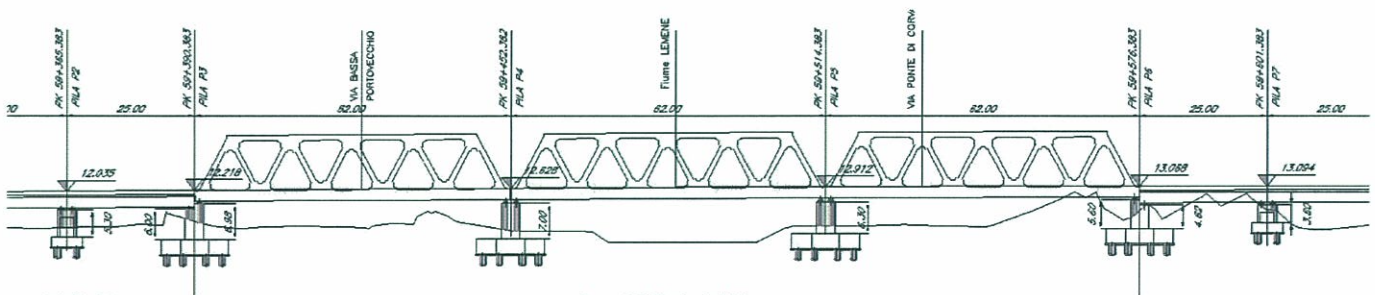


Figura 57 - Prospetto in corrispondenza dell'attraversamento del fiume Lemene.

Relazione Generale opere civili:
Ponti, Viadotti, Scatolari e Gallerie Artificiali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R 09 RG	OC 00 00 001	A	66 di 72

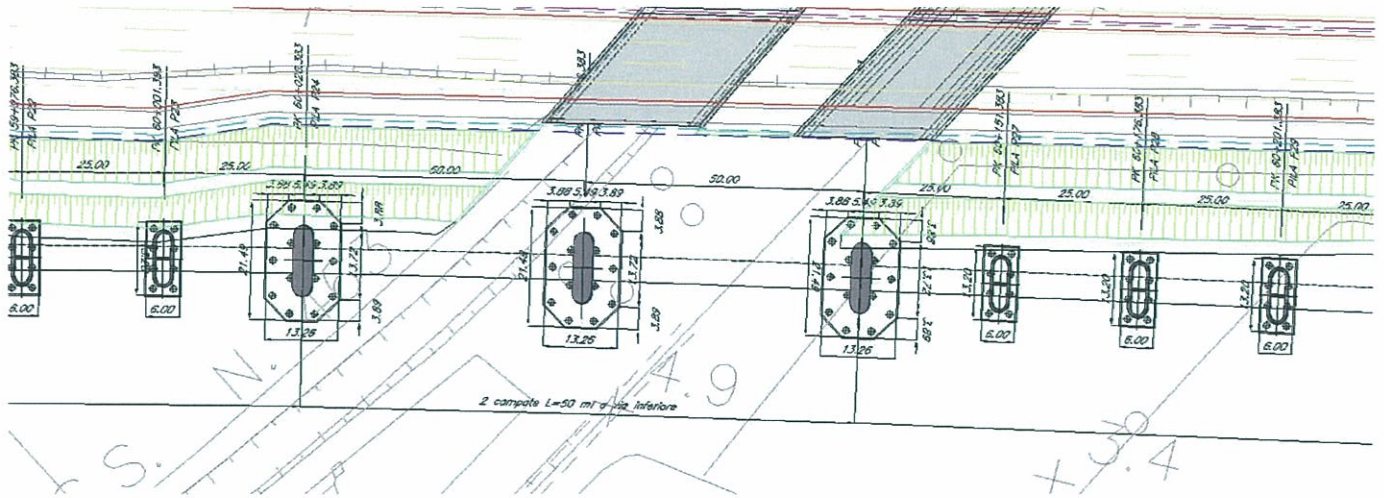


Figura 58 - Pianta in corrispondenza S.S. N. 463 (pk 60+045) e della Ferrovia F.S. CASARSA UDINE (pk 60+091).

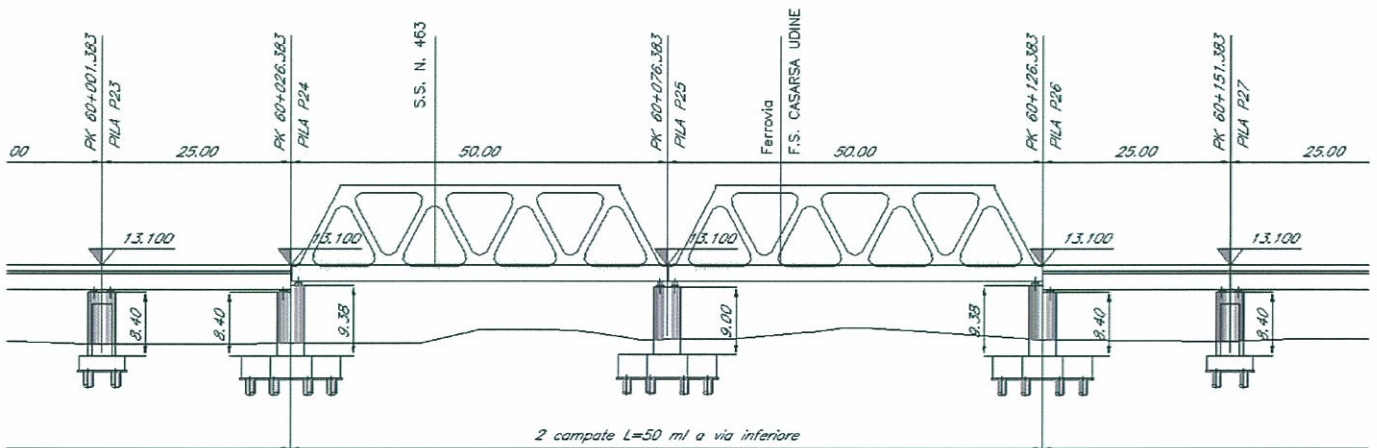


Figura 59 - Prospetto in corrispondenza S.S. N. 463 (pk 60+045) e della Ferrovia F.S. CASARSA UDINE (pk 60+091).

	LINEA AV/AC					
	PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Aeroporto Marco Polo - Portogruaro					
Relazione Generale opere civili: Ponti, Viadotti, Scatolari e Gallerie Artificiali	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R 09 RG	DOCUMENTO OC 00 00 001	REV. A	FOGLIO 67 di 72

2.6.11 Viadotto Reghena linea storica Treviso-Portogruaro

Il raddoppio della linea storica Treviso-Portogruaro prevede al km. 1+280 lo scavalco del fiume Reghena, che viene realizzato con due impalcati a singolo binario ad unica campata di luce 62.0 ml, con struttura metallica a via inferiore.

2.6.12 Galleria Artificiale sulla linea AC/AV e Galleria Artificiale interconnessione SFMR

L'opera in oggetto della linea Ac/AV si sviluppa dalla progressiva al km 0+000.000 al km 4+500.000, mentre quella dell'interconnessione SFMR va da km 0+000.000 al km 0+990.000; la tratta presenta un interasse variabile tra i binari di corsa (pari e dispari) tali da determinare la necessità di impiego di differenti sezioni tipologiche in galleria. Agli imbocchi delle due gallerie è prevista una sezione tipo di trincea su diaframmi. La presenza di falda acqua, la natura dei terreni, la profondità della galleria rispetto al piano campagna, e la necessità di ridurre al minimo gli impatti con il territorio circostante hanno portato a prediligere la scelta costruttiva della galleria secondo il "metodo Milano":

- prescavo per la realizzazione dei diaframmi, del tappo di fondo, e della soletta di coperutra;
- ritombamento dell'opera;
- successivo scavo all'interno della galleria;
- realizzazione del solettone di fondo e dei rivestimenti verticali.

I diaframmi presentano spessori variabili tra 1.20-1.50 m e lunghezza compresa tra 25.00 m ÷ 30.00 m; lo spessore del tappo di fondo è variabile in base alla profondità della galleria, le dimensioni della stessa, ed il livello di falda

La presenza della falda a profondità molto modeste comporta un maggior impegno tecnico/economico nella realizzazione delle opere interrato, per le quali è necessario prevedere sistemi di drenaggio ed impermeabilizzazioni.

Di seguito si riporta una breve tabella riassuntiva con le caratteristiche dei singoli tratti:

Tabella 10

Sezione tipo	Interasse Binari (m)	Binario doppio/singolo	Progressiva iniziale $P_{k,i}$	Progressiva finale $P_{k,f}$	L [m]
Doppia galleria artificiale a singolo binario	16.28÷12.45	singolo binario per galleria	0+000.000	0+445.245	445.245
Galleria artificiale a singola canna e	12.45÷9.52	doppio binario	0+445.245	1+042.770	597.525

Sezione tipo	Interasse Binari (m)	Binario doppio/singolo	Progressiva iniziale $P_{k,i}$	Progressiva finale $P_{k,f}$	L [m]
doppio binario con setto centrale					
Galleria artificiale a singola canna e doppio binario	9.52÷7.00	doppio binario	1+042.770	1+888.465	845.695
Galleria artificiale (camerone) per interconnessione SFMR e linea AC/AV	Var.	Quattro binari	1+888.465	2+198.062	309.597
Galleria artificiale a singola canna e doppio binario	7.00	doppio binario	2+198.062	4+500.000	2301.938
Trincea tra diaframmi, L=450 m	7.00÷5.31	doppio binario	4+500.000	5+100.000	600.000
Sezione tra muri	5.31÷4.50	doppio binario	5+100.000	5+400.000	300.000
Interconnessione SFMR - Galleria artificiale a singola canna e doppio binario	4.00	doppio binario	0+178.630	0+990.000	811.370
Trincea tra diaframmi	4.00	doppio binario	0+990.000	1+600.000	610.000
Trincea tra micropali	4.00	doppio binario	1+600.000	1+900.000	300.000
Sezione tra muri	4.00	doppio binario	1+900.000	2+050.000	150.000

Le gallerie artificiali saranno realizzate con scavo tra diaframmi in c.a. e rifodera interna in c.a. solidarizzata con i solettoni di fondo e di copertura (Figura 6). La metodologia esecutiva ("Milano") prevede le seguenti fasi:

- 1) pre-scavo e preparazione del piano di lavoro;
- 2) esecuzione delle paratie mediante fanghi bentonitici;
- 3) esecuzione del tappo di fondo (ove necessario);
- 4) realizzazione dei cordoli e del solettone di copertura (con relativa impermeabilizzazione);



LINEA AV/AC

PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Aeroporto Marco Polo - Portogruaro

Relazione Generale opere civili:

Ponti, Viadotti, Scatolari e Gallerie Artificiali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R 09 RG	OC 00 00 001	A	69 di 72

- 5) ritombamento;
- 6) scavo con eventuali puntelli provvisori/definitivi;
- 7) esecuzione del solettone di fondo con relativa impermeabilizzazione;
- 8) esecuzione della rifodera interna con relativa impermeabilizzazione;
- 9) esecuzione della sovrastruttura ferroviaria, delle banchine e delle finitura, comprese le canalette idrauliche e le predisposizioni per le tecnologie.

Data la notevole profondità delle paratie necessarie per il sostegno degli scavi nei tratti in Galleria Artificiale, che determinano uno sbarramento per le acque sotterranee lungo la tratta, nella successiva fase di progettazione si dovrà sviluppare uno studio idrogeologico per verificare se l'opera determina un "effetto diga" caratterizzato da innalzamento dei livelli idrici a monte e conseguenti abbassamenti a valle. Tale studio dovrà determinare, in funzione dei parametri caratteristici dell'acquifero, l'entità di eventuali dislivelli idrici tra monte e valle dell'opera rispetto alla direzione del moto di filtrazione delle acque sotterranee. Sulla base dei risultati ottenuti si dovrà valutare la necessità di prevedere un sistema di by-pass che consenta di minimizzare il disturbo della falda e le conseguenti ripercussioni sul territorio. La tipologia di by-pass eventualmente da prevedere dipenderà dall'entità delle portate filtranti e dalla profondità dell'acquifero intercettato, potendo risultare sufficiente rendere permeabile con alcuni accorgimenti costruttivi il tratto di diaframmi al di sotto del fondo scavo, ovvero necessario realizzare, ad es., un sistema di pozzi o trincee drenanti a monte e a valle dell'opera, da collegare attraverso tubazioni che consentono il ripristino della configurazione indisturbata della falda nel rispetto del principio dei vasi comunicanti.

Sono inoltre previste uscite di emergenza a pozzi lungo l'intera tratta delle due gallerie.

Relazione Generale opere civili:
 Ponti, Viadotti, Scatolari e Gallerie Artificiali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
L345	00	R 09 RG	OC 00 00 001	A	70 di 72

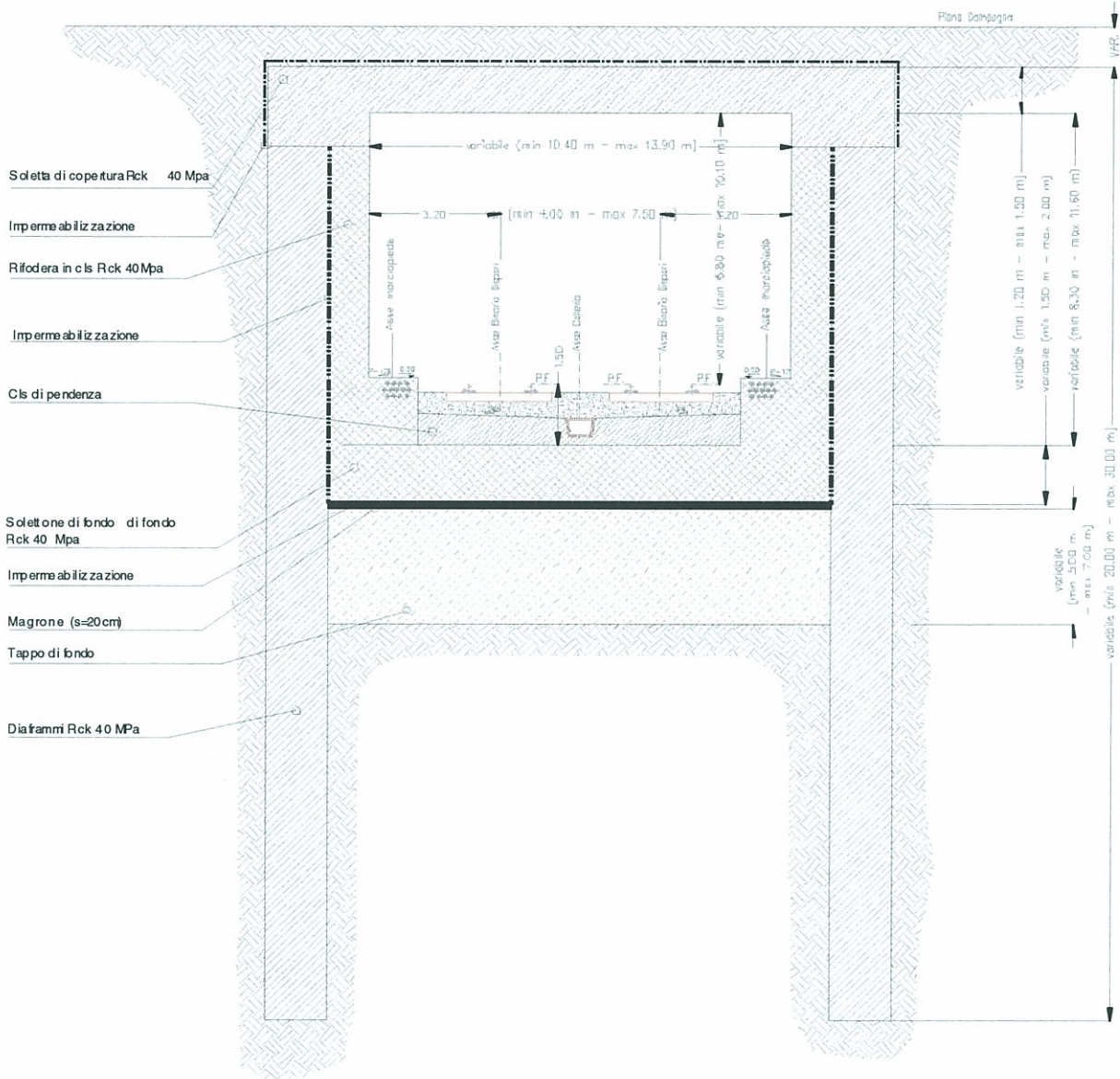


Figura 60: Sezione tipo in Galleria Artificiale

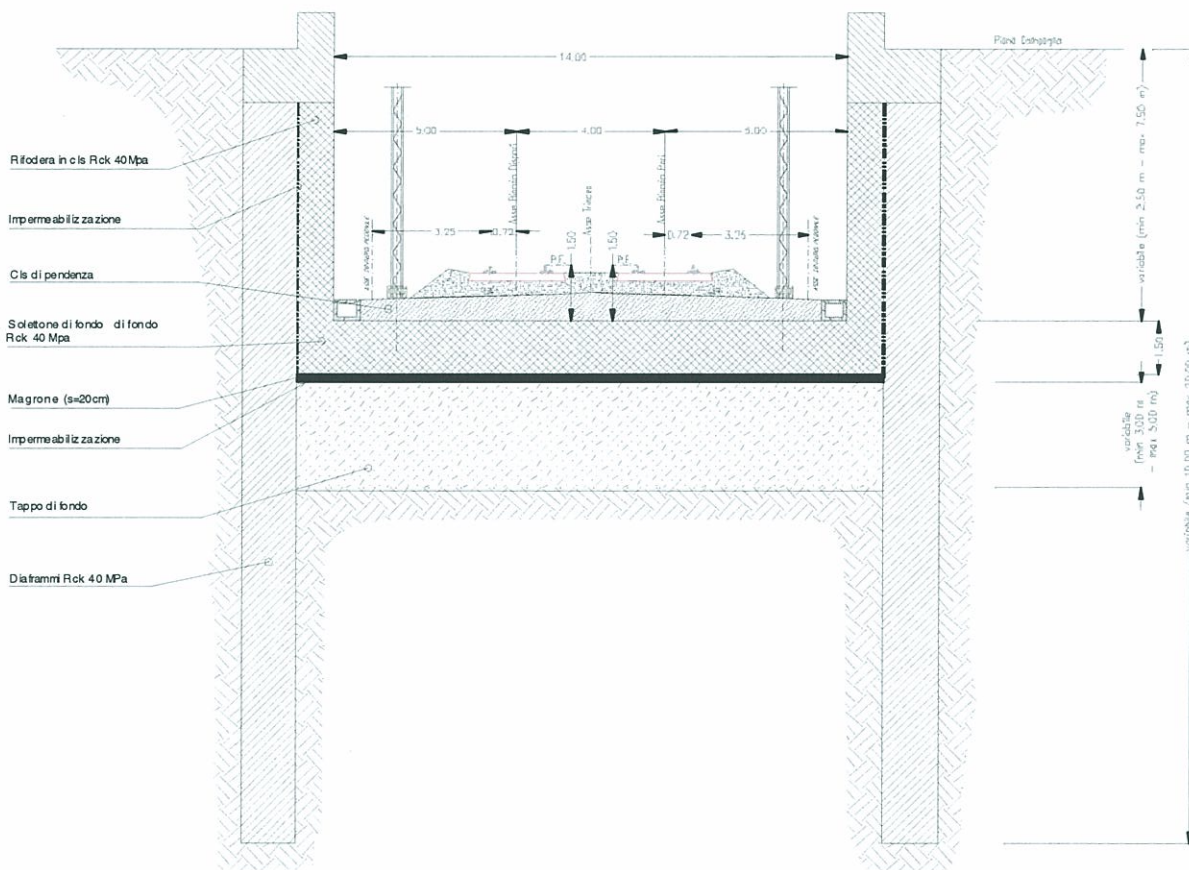


Figura 61: Sezione tipo in Trincea

Per i dettagli delle geometrie di tutte le sezioni strutturali tipologiche in trincea e galleria artificiale, variabili per altezza e larghezza interna e per la presenza o assenza di setti centrali e puntoni intermedi, si rimanda agli specifici elaborati grafici. Si fa presente che tali sezioni sono del tutto analoghe ad altre per le quali è stato verificato il soddisfacimento del requisito minimo R120 come prescritto all'Allegato II § 1.2.1 "Resistenza e reazione al fuoco" del Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 28 Ottobre 2005 "Sicurezza nelle Gallerie Ferroviarie"; verifiche di dettaglio saranno sviluppate nelle successive fasi progettuali.

Per le gallerie a doppia canna che per le gallerie a singola canna a doppio binario non sono previste nicchie di ricovero personale in quanto le opere di manutenzione vengono svolte in regime di sospensione dell'esercizio sulla canna in manutenzione con banalizzazione del traffico ferroviario sulla canna adiacente. Per le gallerie a singola canna doppio binario, invece, perché l'ingresso all'interno per le opere di manutenzione è consentito esclusivamente in regime di interruzione di un binario con riduzione di velocità a non più di 160 km/h sul binario attiguo.

Sono invece previste nicchie tecnologiche ed antincendio di dimensioni adeguate alle esigenze impiantistiche delle gallerie sia per gli impianti ferroviari (Linea di Contatto, Segnalamento, Telecomunicazioni) sia per gli impianti

	LINEA AV/AC PROGETTO PRELIMINARE - TRATTA Aeroporto Marco Polo - Portogruaro					
Relazione Generale opere civili: Ponti, Viadotti, Scatolari e Gallerie Artificiali	COMMESSA L345	LOTTO 00	CODIFICA R 09 RG	DOCUMENTO OC 00 00 001	REV. A	FOGLIO 72 di 72

previsti per la Sicurezza in Galleria (tipicamente previste nicchie ogni 125/250 m) . In particolare, il DM 28/10/2005 (Rif. [10]), richiede, tra i requisiti minimi, la presenza di idranti antincendio ogni 125 m.

3 VIABILITA' INTERFERITE

La risoluzione delle interferenze con la viabilità è stata effettuata mediante l'adozione delle seguenti tipologie di opere:

-) cavalcaferrovia continui con implacati in acciaio-calcestruzzo aventi campate di luce variabile tra 25 e 56 ml. Tale soluzione è stata adottata nei casi in cui la ferrovia è in affiancamento all'autostrada A4 e l'opera stradale scavlaca in un'unica soluzione sia l'autostrada che la ferrovia;

-) cavalcaferrovia con campate di luce 25 ml in semplice appoggio costituiti da travi in c.a.p. aventi soletta di completamento in c.a.. Tale soluzione è stata adottata nei casi in cui la ferrovia non è in affiancamento all'autostrada A4;

-) opere scatolari in c.a. aventi fondazioni dirette o confinate da diaframmi in c.a..