

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. OPERE CIVILI E GESTIONE VARIANTI

PROGETTO DEFINITIVO

LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO

OPERE D'ARTE MAGGIORI

VI-03 PONTE SUL FIUME ASA
RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

SCALA:

-

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

NN1X 00 D 09 RG VI0300 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Tipo di Emissione	A.Polastrì	Sett.2020	S.Di Spigno	Sett.2020	M.D'Avirio	Sett.2020	A.Vittozzi Sett.2020

ITALFERR S.p.A.
U.O. Opere Civili e Gestione delle Varianti
Dott. Ing. Angelo Vittozzi
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Salerno
N° 420783

File: NN1X00D09RGVI030001A.doc

n. Elab.:

INDICE

1	PREMESSA	3
2	SCOPO DEL DOCUMENTO	3
3	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	3
3.1	DOCUMENTI DI INPUT	3
3.2	DOCUMENTI SUPERATI	4
4	DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI	5
4.1	L'IMPALCATO.....	7
4.2	LA SPALLA A (LATO SALERNO) E RELATIVE FONDAZIONI	9
4.3	LA SPALLA B (LATO BATTIPAGLIA) E RELATIVE FONDAZIONI	12
4.4	LE OPERE PROVVISORIALI.....	15
4.5	DISPOSITIVI DI VINCOLO	17
5	DESCRIZIONE DELLE FASI REALIZZATIVE	20
6	MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA	22



LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO
COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO
TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN1X	00	D 09 RG	VI 03 00 001	A	3 di 22

1 PREMESSA

Il presente documento è stato redatto nell'ambito dello sviluppo del Progetto Definitivo del Completamento della Metropolitana di Salerno, tratta Arechi - Aeroporto di Salerno "Costa D'Amalfi".

L'intervento in oggetto è finalizzato al potenziamento dei sistemi di trasporto nell'ambito dell'area urbana di Salerno, nell'ottica dell'aumento dell'offerta di servizi ferroviari metropolitani per il collegamento con i comuni dell'hinterland meridionale, migliorando i collegamenti con l'Ospedale, l'Università, l'Aeroporto (inserito nel nuovo piano industriale delle Rete Aeroportuale Campana tra gli aeroporti di interesse nazionale per i quali è necessario adeguare l'accessibilità stradale e ferroviaria) e l'Area Industriale riducendo, di conseguenza, il traffico veicolare privato.

In particolare, relativamente alle opere d'arte principali lungo la nuova linea ferroviaria, la presente Relazione Tecnica Descrittiva tratta l'opera denominata VI-03 in attraversamento del Fiume Asa al Km 6+837.

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Scopo del presente documento è quello di descrivere, dal punto di vista Tecnico, le opere inerenti Ponte Ferroviario di cui alla premessa.

3 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

3.1 Documenti di input

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	NN1X00D09RGVI0300001A
PLANIMETRIA E PROFILO DI PROGETTO	NN1X00D09PZVI0300001A
PLANIMETRIA DI PROGETTO OPERE PROVVISORIALI	NN1X00D09PZVI0300002A
PIANTA SCAVI E SEZIONI LONGITUDINALI	NN1X00D09PZVI0300003A
PLANIMETRIA B.O.E.	NN1X00D09PZVI0301001A
IMPALCATO A TRAVE RETICOLARE L=45 m - PIANTE	NN1X00D09BZVI0309001A
IMPALCATO A TRAVE RETICOLARE L=45 m - PROSPETTO E SEZIONI LONGITUDINALI	NN1X00D09BZVI0309002A
IMPALCATO A TRAVE RETICOLARE L=45 m - SEZIONI TRASVERSALI	NN1X00D09BZVI0309003A



LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO
COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO
TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN1X	00	D 09 RG	VI 03 00 001	A	4 di 22

IMPALCATO A TRAVE RETICOLARE L=45 m - DETTAGLI	NN1X00D09BZVI0309004A
CARPENTERIA E PARTICOLARI COSTRUTTIVI FONDAZIONI	NN1X00D09BZVI0303001A
CARPENTERIA SPALLA A	NN1X00D09BZVI0304001A
CARPENTERIA SPALLA B	NN1X00D09BZVI0304002A
DETTAGLI OPERE PROVVISORIALI	NN1X00D09BZVI0302001A
SCHEMA APPARECCHI D'APPOGGIO E GIUNTI	NN1X00D09BZVI0307001A
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLA A	NN1X00D09CLVI0304001A
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLA B	NN1X00D09CLVI0304002A
RELAZIONE DI CALCOLO TRAVATA METALLICA	NN1X00D09CLVI0309001A
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	NN1X00D09CLVI0302001A
RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO FONDAZIONI	NN1X00D09RBVI0303001A
SCHEMA MONTAGGIO E VARO IMPALCATO A TRAVE RETICOLARE L=45 m	NN1X00D09DZVI0309001A
FASI REALIZZATIVE SOTTOSTRUTTURE	NN1X00D09LZVI0300001A

3.2 Documenti Superati

Il presente documento è in prima Emissione Esecutiva ed annulla il documento precedentemente emesso per commenti in Revisione 0.

4 DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI

Nell'ambito del Completamento della Metropolitana di Salerno, tratta Arechi - Aeroporto di Salerno "Costa D'Amalfi", con la realizzazione di un terzo binario in affiancamento si richiede di attraversare il Fiume Asa al Km 6+837 con un ponte ad unica campata di 45 m circa, a singolo binario.

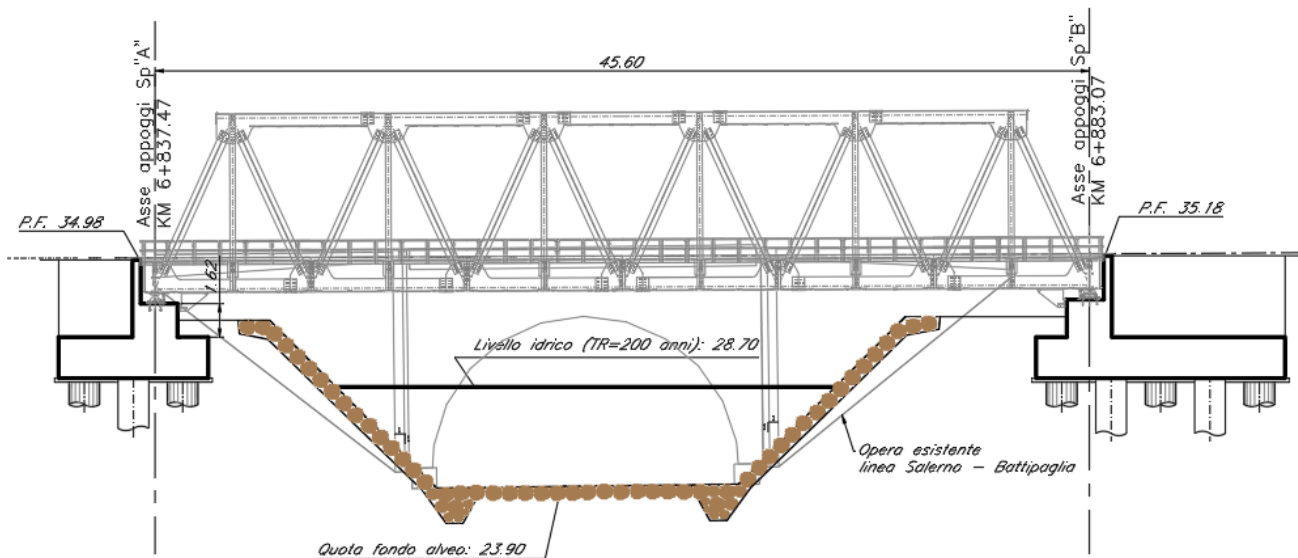


Figura 1 – Profilo longitudinale VI-03 Ponte Asa

Stante una quota del PF di 35 m circa, tenuto conto del livello di massima piena con periodo di ritorno di 200 anni di 29 m circa, per eseguire l'attraversamento garantendo un adeguato franco idraulico si è adottato un impalcato a via inferiore a trave reticolare.

Il tracciato, nel tratto interessato dal ponte, prevede una livelletta pressoché orizzontale ed un andamento planimetrico in rettilineo.

In relazione alla Vita Nominale e Classe d'Uso, trattandosi di opera di linea, si è adottato VR=112.5 con VN=75 e classe d'uso III (cu=1.5).

Necessario premettere che, nel caso specifico, le nuove opere saranno realizzate in presenza di opere esistenti da preservare sull'adiacente linea ferroviaria. In fase di acquisizione dei dati di base, non è stato possibile risalire agli elaborati di progetto delle opere esistenti. Stante la difficoltà di realizzare sondaggi conoscitivi, anche in relazione allo stato dei luoghi e alla presenza di esercizio ferroviario, la geometria degli elementi strutturali principali interessati dall'intervento è stata dedotta dai rilievi geometrici disponibili e relativi agli elementi fuori terra. Laddove tali rilievi sono risultati non strettamente sufficienti alla definizione della geometria degli elementi interrati, tale geometria è stata ipotizzata con approccio cautelativo facendo riferimento ad elementi costruttivi di opere analoghe. Infine, come meglio descritto nel seguito e all'interno degli elaborati di progetto, la scelta delle



LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO
COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO
TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NN1X	00	D 09 RG	VI 03 00 001	A	6 di 22

soluzioni tecniche e delle fasi realizzative è stata fortemente orientata alla riduzione dell'impatto che limitati scostamenti della geometria rispetto alle ipotesi fatte possono avere sulla realizzazione degli interventi previsti.

In ogni caso, in sede di Progettazione Esecutiva dovrà essere previsto un preventivo approfondimento della campagna di indagine svolta, al fine di confermare o eventualmente rettificare le ipotesi di Progetto assunte in questa sede.

Nei paragrafi successivi si riporterà la descrizione dei vari elementi di opera.

4.1 L'Impalcato

La sezione trasversale dell'impalcato ha una dimensione fuoritutto da 9.80 m (incluso le velette), di cui 1.70 m circa sono rappresentate dai marciapiedi; le due travi reticolari di parete sono disposte ad interrasse 5.84 m con un vano netto di passaggio di 5.24 m, ampiamente superiore alla sagoma limite di riferimento.

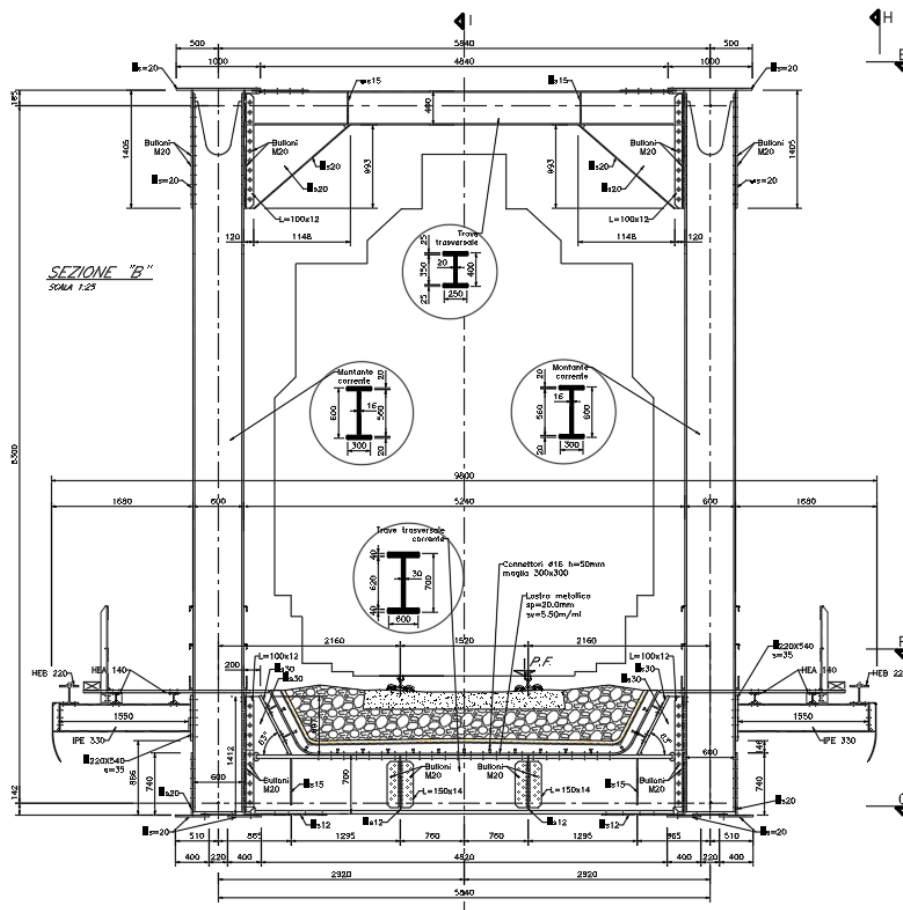


Figura 2 – Sezione Trasversale Trave Reticolare

Come accennato l'impalcato è realizzato con una trave reticolare a via inferiore a campata unica semplicemente poggiata di luce 45.60; le travi di parete, di altezza complessiva fuoritutto pari a 8.70 m circa, hanno una maglia di tipo Warren con passo base pari a 7.60 m e montanti verticali intermedi da cui un passo dei trasversi d'impalcato di $7.60/2=3.80$ m.

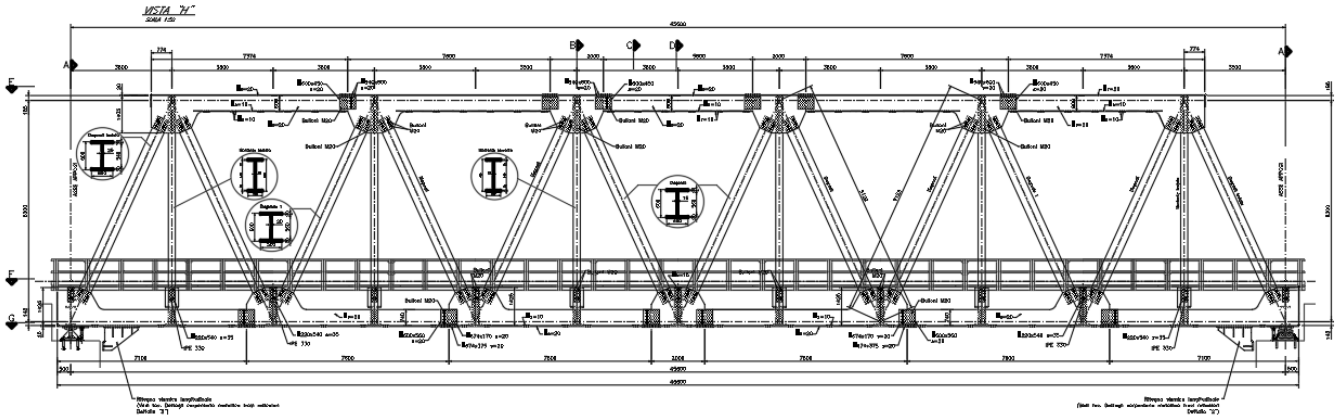


Figura 3 – Sezione Longitudinale Trave Reticolare

In senso trasversale le due travi metalliche di parete sono tra loro collegate sia inferiormente che superiormente mediante diagonali e montanti di controventamento.

L'armamento è di tipo su ballast la cui vasca di contenimento è realizzata mediante un sistema misto di lastra in acciaio e soletta in calcestruzzo di spessore nominale 10 cm gettata in opera.

La soluzione che viene riproposta è stata studiata specificatamente per l'opera d'arte VI-02 al fine di garantire il franco idraulico di norma ed ottenere un pacchetto di impalcato al di sotto del PF di dimensione pari a 1.70 m circa, rispetto ai circa 2 m delle soluzioni convenzionali con vasca in CA o con lamiera nervata.

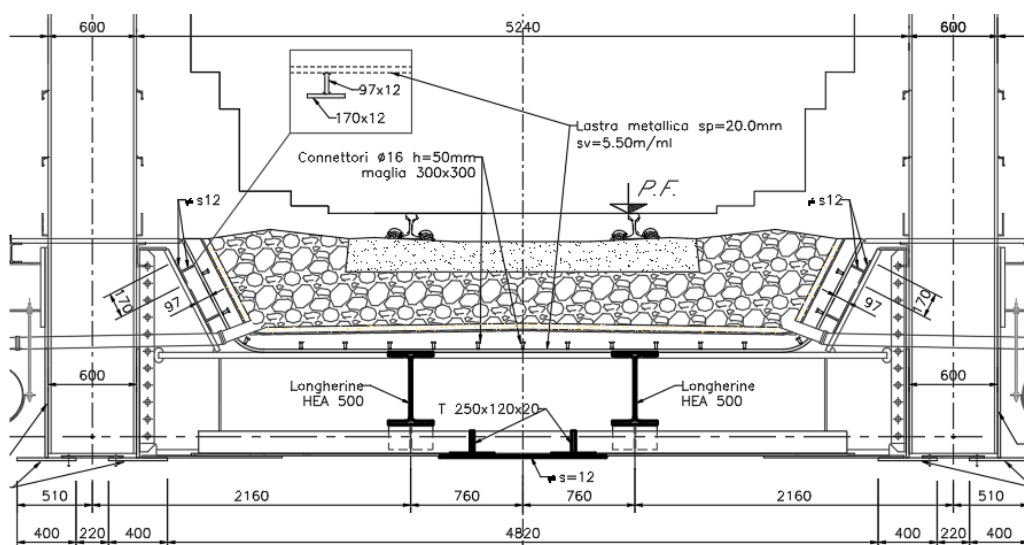


Figura 4 – Dettaglio vasca portaballast

4.2 La Spalla A (lato Salerno) e relative fondazioni

La spalla in esame, di tipo mobile per quanto attiene il vincolo dell'impalcato, ha una fondazione con 5 pali D1500 impostati a quota 29 m circa e disposti a quinconci.

Rispetto alla soluzione di PFTE si è scelto di adottare pali di diametro 1500, in luogo del 1200, al fine di ridurre al massimo l'ingombro delle fondazioni e delle relative lavorazioni quali l'entità degli scavi da eseguirsi in adiacenza alla linea ferroviaria esistente e l'impegno delle opere provvisionali da eseguirsi a sostegno del rilevato ferroviario esistente.

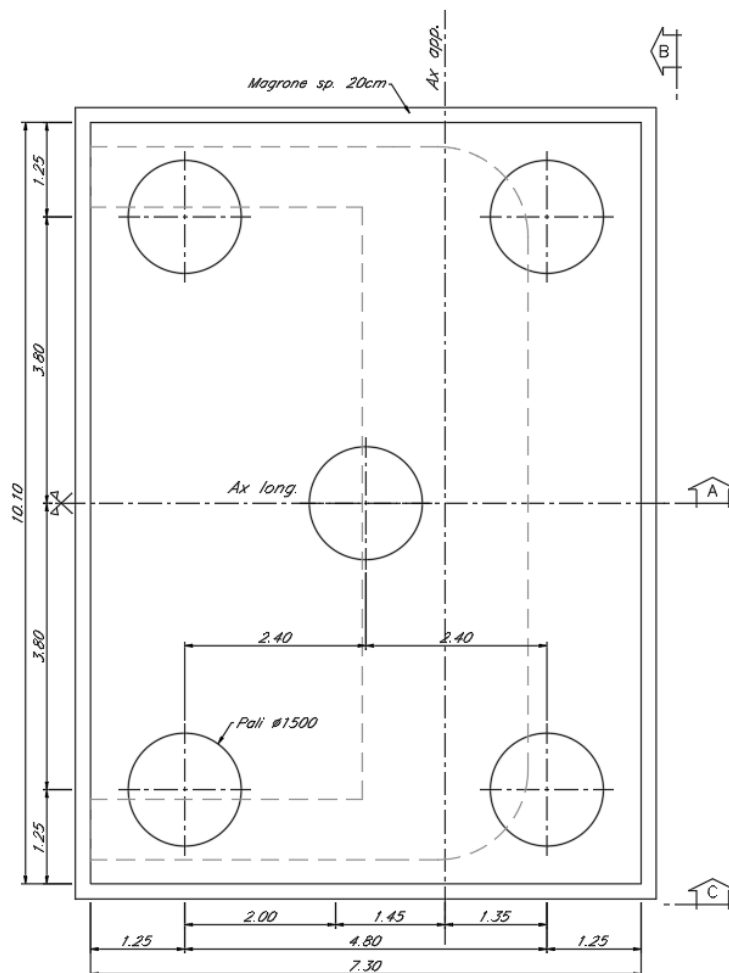


Figura 5 – Pianta fondazione Spalla A

Il plinto di fondazione ha una altezza di due metri da cui spicca il muro frontale con altezza di 1.60 metri oltre la paraghiaia di altezza 2.15 m circa; la dimensione in pianta del plinto è pari a 7.30 m in senso longitudinale e 10.10 m in quello trasversale.

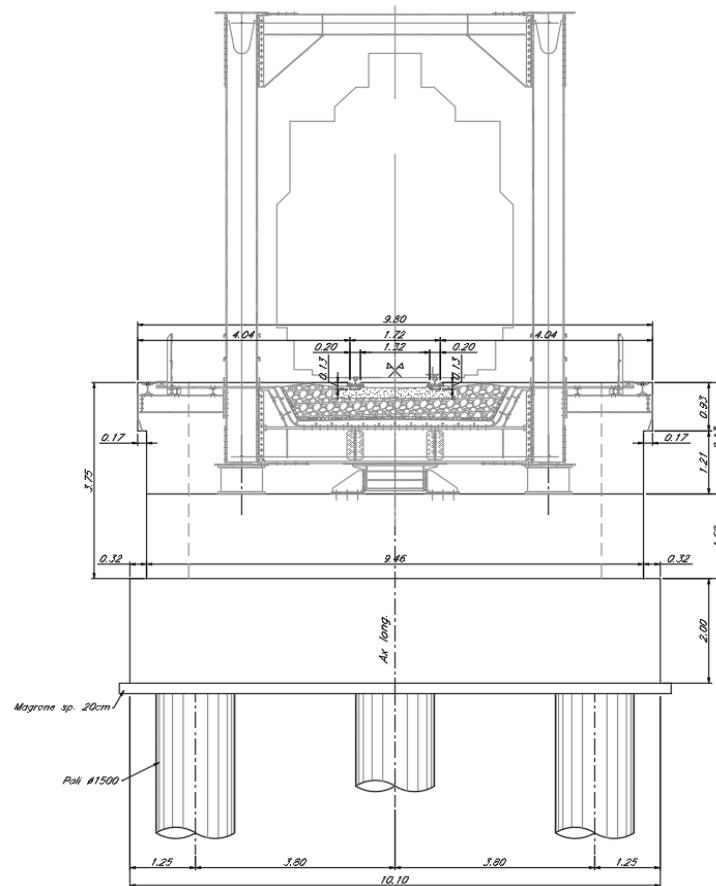


Figura 7 – Sezione trasversale Spalla A

Il muro frontale, arretrato di 150 cm rispetto al filo anteriore del plinto, ha uno spessore totale di 2.20 m con paraghiaia da 40 cm.

Sia in destra che in sinistra la spalla è dotata di un muro andatore di spessore 80 cm lungo tutta l'estensione della suola posteriore del plinto.

Seppur non strettamente necessario si è comunque scelto di dotare l'opera di muro andatore anche dal lato della ferrovia esistente al fine di rendere l'opera completamente indipendente dalla presenza dell'adiacente rilevato, nella probabile eventualità che in futuro si debbano eseguire interventi di ammodernamento (adeguamento delle opere d'arte presenti sulla linea esistente).

4.3 La Spalla B (lato Battipaglia) e relative fondazioni

La spalla in esame, di tipo fisso per quanto attiene il vincolo dell'impalcato, ha una fondazione con 8 pali D1500 impostati a quota 14.50 m circa.

Rispetto alla soluzione di PFTE si è scelto di adottare pali di diametro 1500, in luogo del 1200, al fine di ridurre al massimo l'ingombro delle fondazioni e delle relative lavorazioni quali l'entità degli scavi da eseguirsi in adiacenza alla linea ferroviaria esistente e l'impegno delle opere provvisorie da eseguirsi a sostegno del rilevato ferroviario esistente.

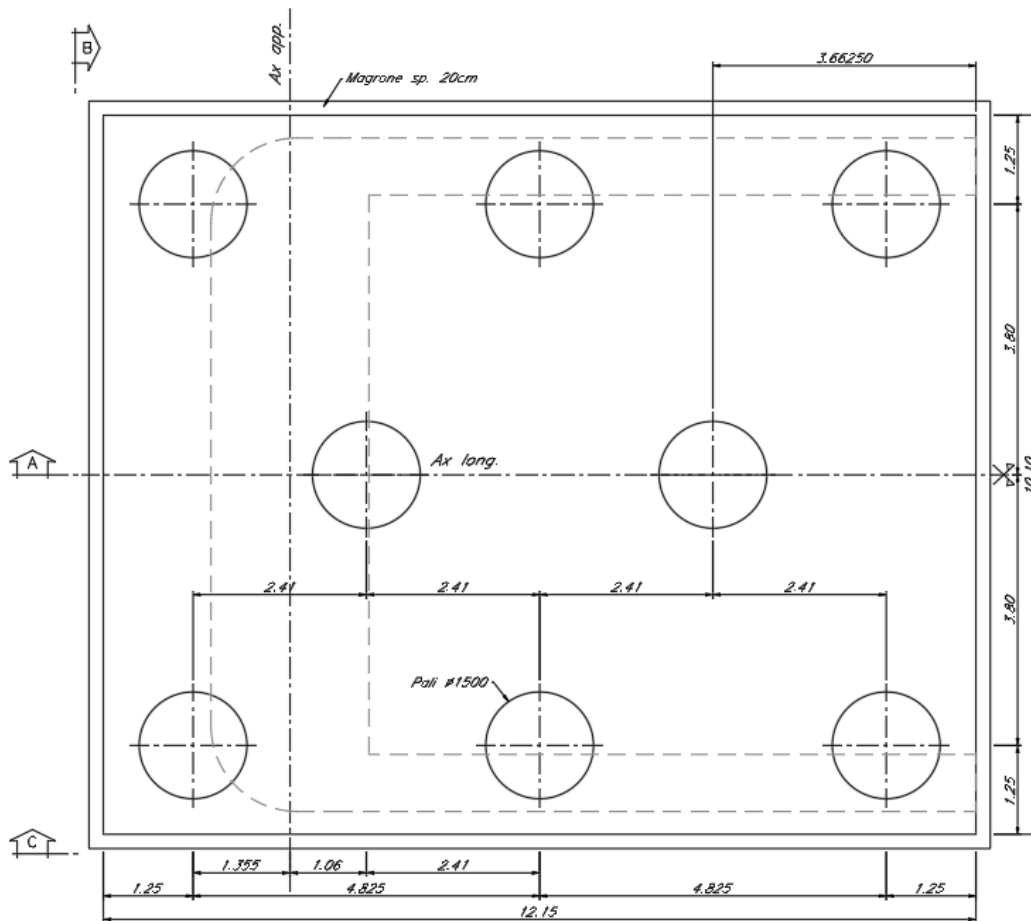


Figura 8 – Pianta fondazione Spalla B

Il plinto di fondazione ha una altezza di due metri da cui spicca il muro frontale con altezza di 1.83 metri oltre la paraghiaia di altezza 2.13 m; la dimensione in pianta del plinto è pari a 12.15 m in senso longitudinale e 10.10 m in quello trasversale.

Il muro frontale, arretrato di 150 cm rispetto al filo anteriore del plinto, ha uno spessore totale di 2.20 m con paraghiaia da 40 cm.

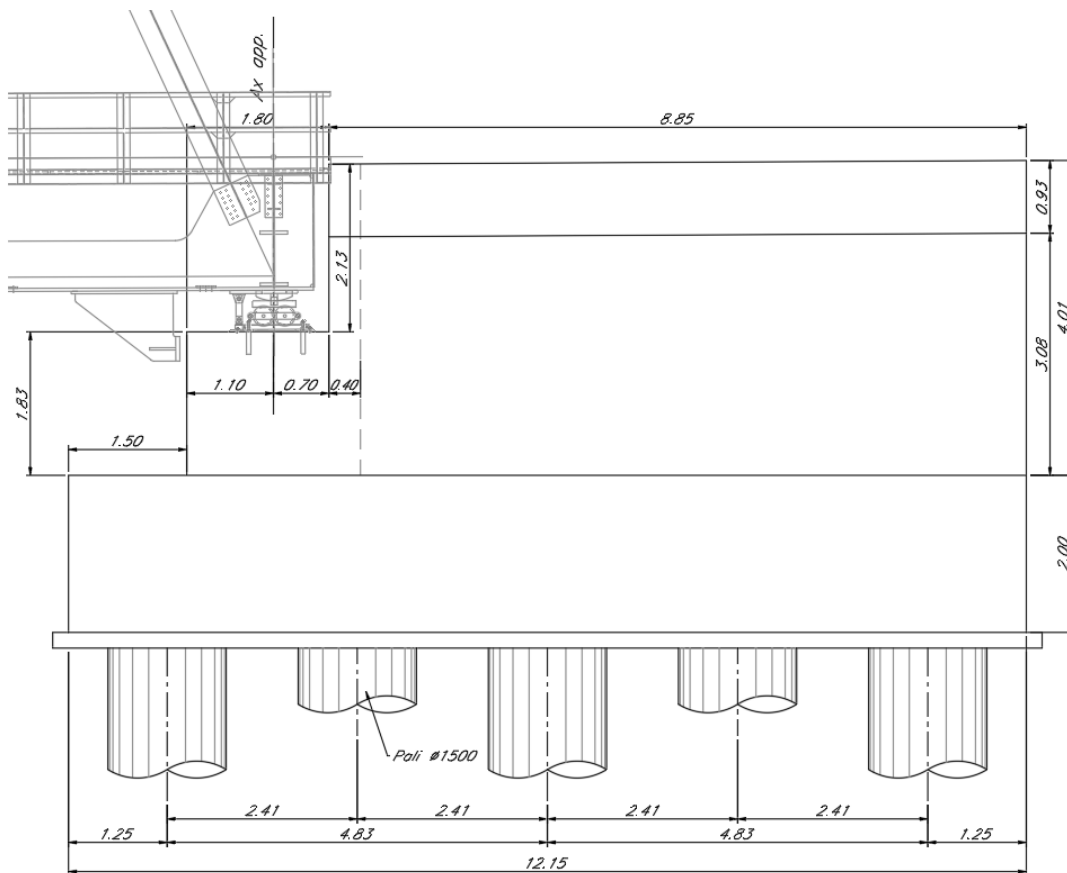


Figura 9 – Prospetto Longitudinale Spalla B

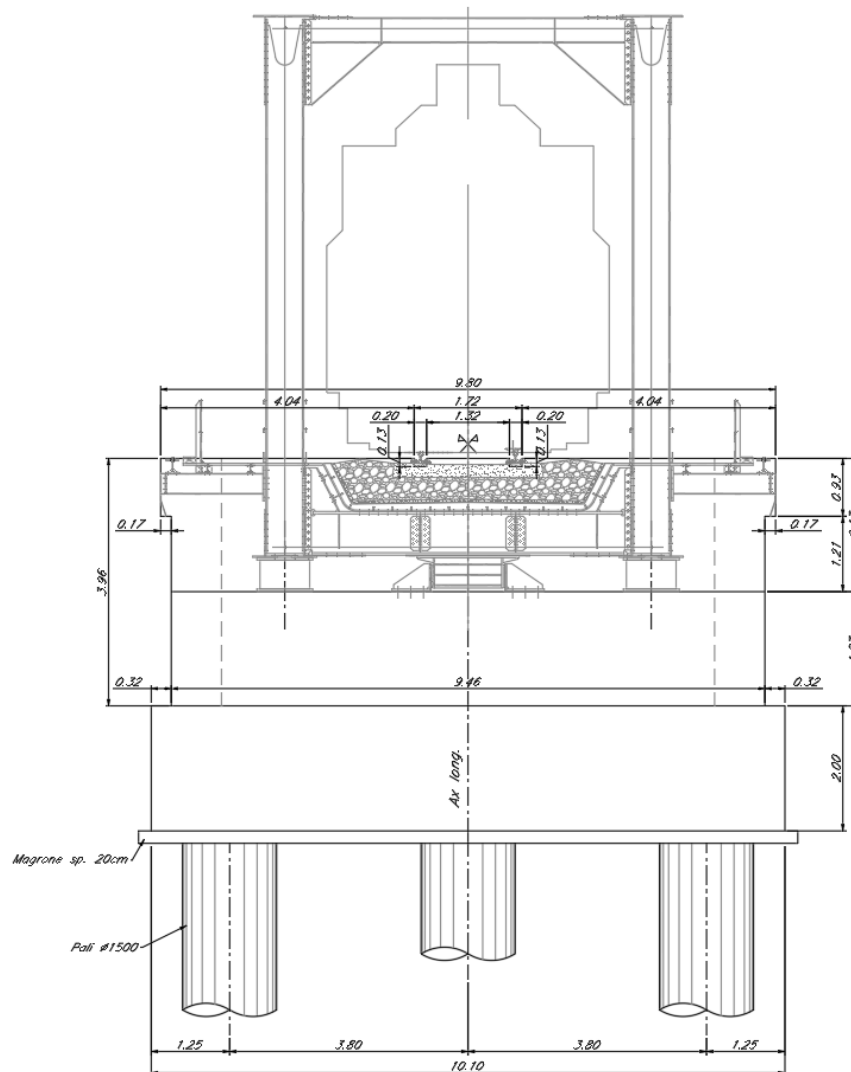


Figura 10 – Sezione trasversale Spalla B

Sia in destra che in sinistra la spalla è dotata di un muro andatore di spessore 80 cm lungo tutta l'estensione della suola posteriore del plinto.

Seppur non strettamente necessario si è comunque scelto di dotare l'opera di muro andatore anche dal lato della ferrovia esistente al fine di rendere l'opera completamente indipendente dalla presenza dell'adiacente rilevato, nella probabile eventualità che in futuro si debbano eseguire interventi di ammodernamento (adeguamento delle opere d'arte presenti sulla linea esistente).

4.4 Le Opere Provvisionali

Stante la vicinanza dell'esistente rilevato ferroviario si richiede di eseguire su entrambe le spalle opere provvisionali di sostegno per eseguire lo scavo di fondazione per un'altezza di 5.30 m circa sia per la spalla A che per la spalla B.

Gli scavi di fondazione saranno da eseguirsi in prossimità del Fiume Ase Fuorni la cui quota di massima piena di cantiere con TR=3 anni è stata individuata in +26.00 m, inferiore alla quota di fondo scavo di 29 m circa, motivo per il quale non si pone la tematica di garantire l'impermeabilità delle opere di sostegno o del fondo dello scavo.

Si è pertanto optato per la realizzazione, per entrambe le spalle, di una paratia di micropali a cavalletto in senso longitudinale all'asse del binario, a protezione del rilevato ferroviario esistente.

L'uso di paratie a cavalletto si richiede al fine di garantire una sufficiente rigidezza dell'opera di sostegno e conseguentemente deformazioni di entità accettabile in corrispondenza dell'adiacente binario ferroviario esistente; in generale lo schema prevede la realizzazione di tre micropali verticali in serie, ad interasse di 40 cm, quindi uno inclinato di 15° da cui un interasse dei micropali inclinati di 1.60 m.

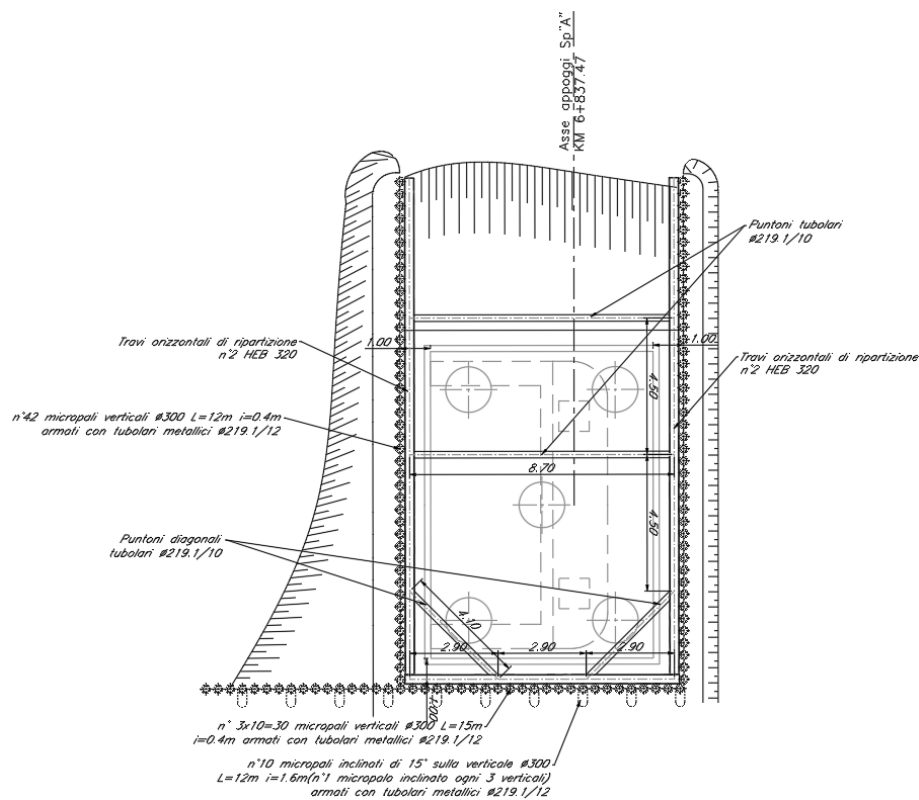


Figura 11 – Pianta Opere Provvisionali Spalla A

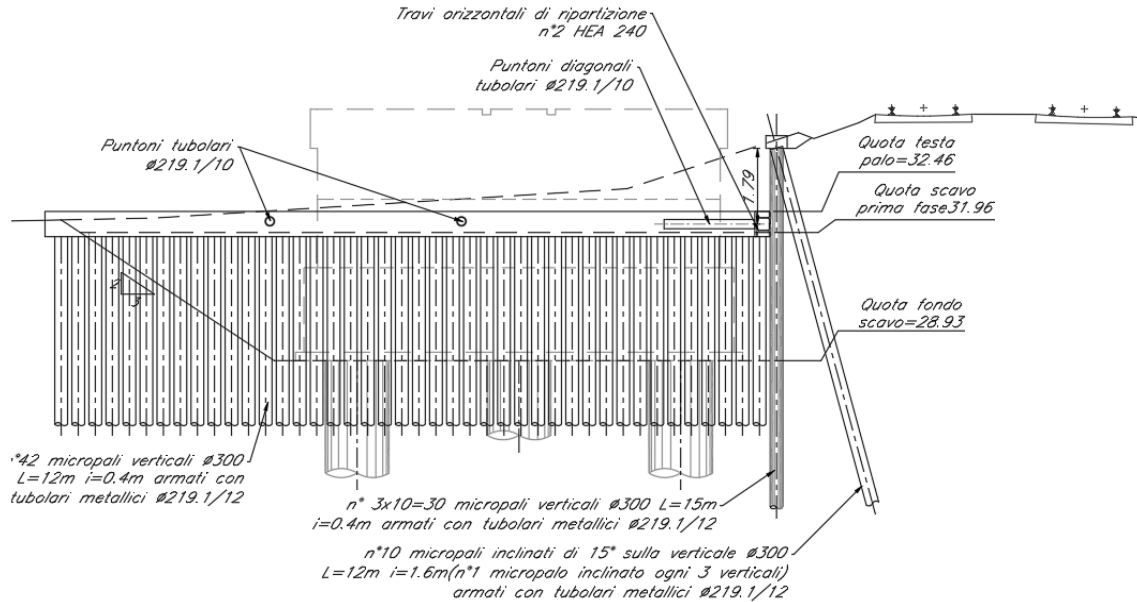


Figura 12 –Sezione Opere Provisionali Spalla A

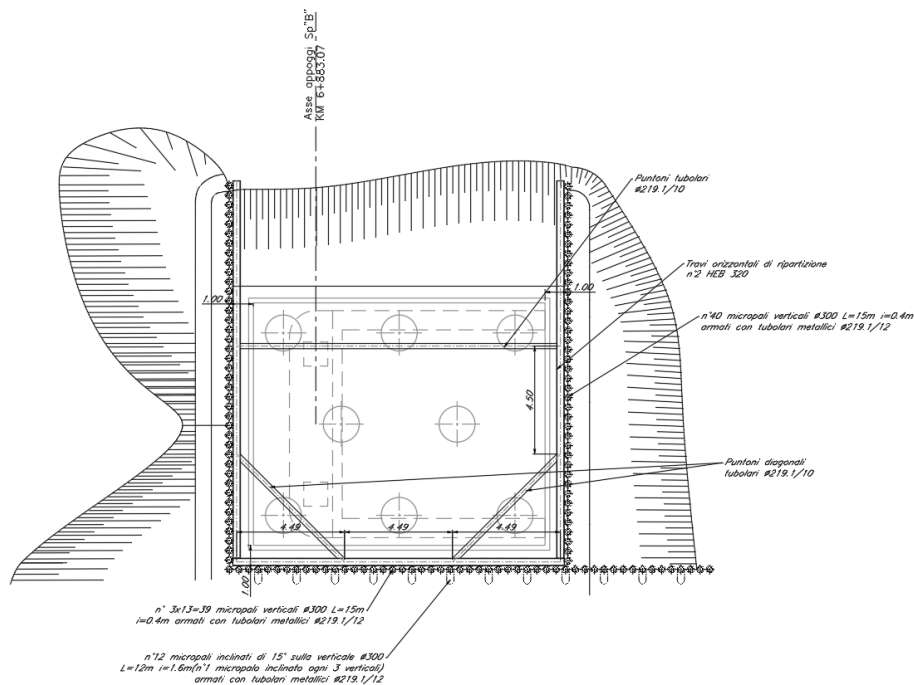


Figura 13 – Pianta Opere Provisionali Spalla B

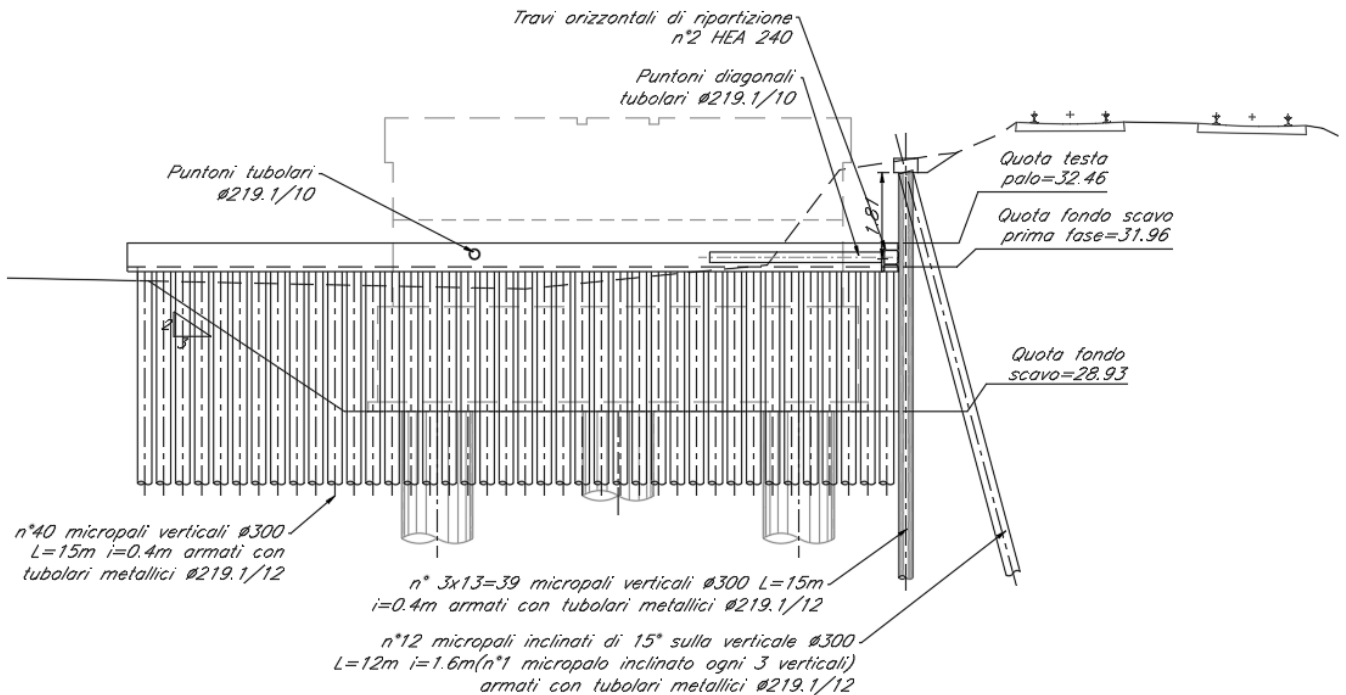


Figura 14 - Sezione Opere Provvisionali Spalla B

Stante la non trascurabile altezza dello scavo e la necessità di mantenere entro determinati limiti le deformazioni indotte in corrispondenza del binario della linea esistente si rende necessario eseguire una prima fase di approfondimento dello scavo a cui segue la realizzazione di paratie ortogonali vincolate da un sistema di travi di ripartizione e puntoni diagonali necessari per approfondire lo scavo fino alla quota di progetto di imposta delle fondazioni.

4.5 Dispositivi di vincolo

Come dispositivi di vincolo è in generale previsto l'utilizzo di apparecchi di appoggio in carpenteria metallica di tipo basculante nel caso di appoggio fisso ed a rullo doppio nel caso di appoggio mobile.

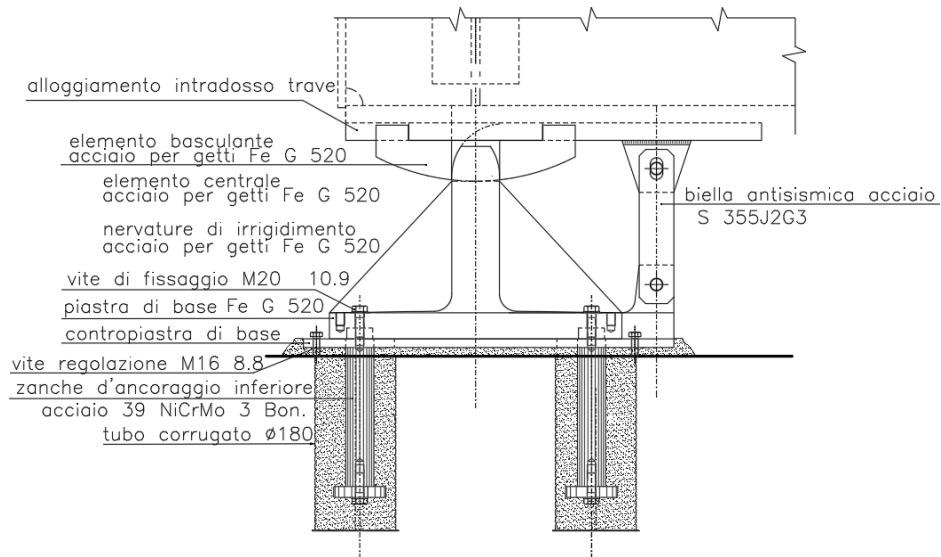


Figura 15 – Sezione longitudinale dispositivi di appoggio fisso

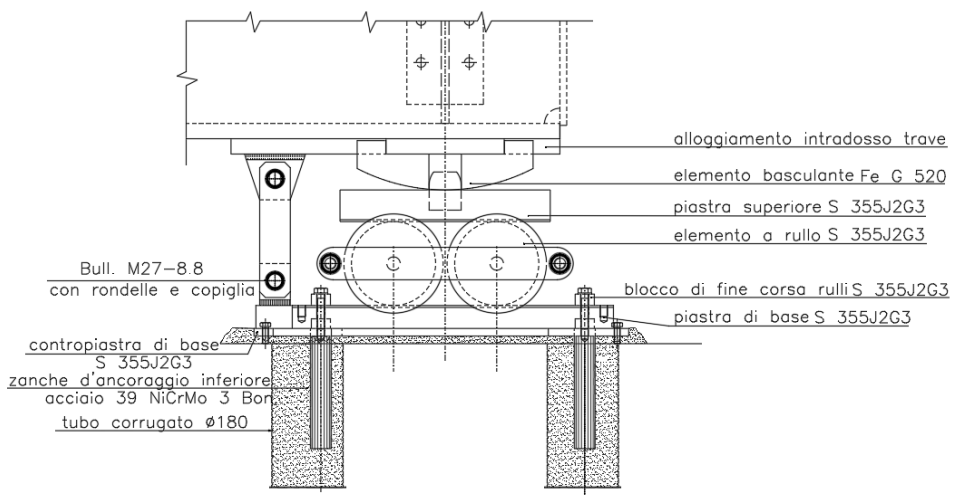


Figura 16 - Sezione longitudinale dispositivi di appoggio unidirezionali

Lo schema degli appoggi prevede due dispositivi di vincolo fisso lato spalla B e due dispositivi di tipo unidirezionale longitudinale lato spalla A.

Per quanto attiene il ritegno sismico trasversale si prevede di realizzare un elemento in carpenteria metallica a comportamento bilaterale montato centralmente in corrispondenza del trasverso di testata.

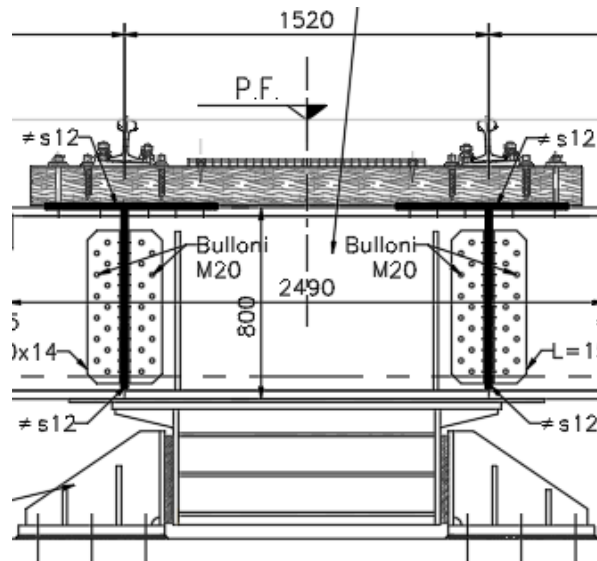


Figura 17 – Ritegno sismico trasversale

In senso longitudinale, si prevede l'adozione di stopper metallici montati all'intradosso delle briglie con elemento in battuta sulla sommità del muro frontale della spalla.

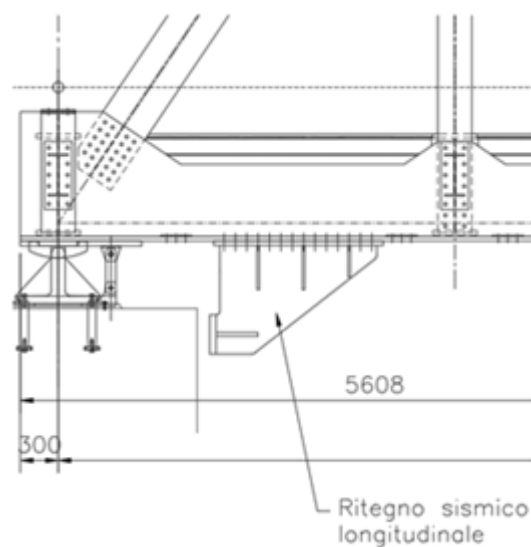


Figura 18 - Ritegno sismico longitudinale

5 DESCRIZIONE DELLE FASI REALIZZATIVE

Come prima operazione si prevede di realizzare, su entrambe le spalle, le paratie longitudinali a cavalletto a protezione del rilevato esistente per poi eseguire lo scavo di sbancamento di prima fase fino a quota 31.60 circa.

Successivamente si prevede di eseguire il jetgrouting necessario alla mitigazione dei potenziali fenomeni di liquefazione del terreno e quindi i pali di fondazione con perforazione a vuoto.

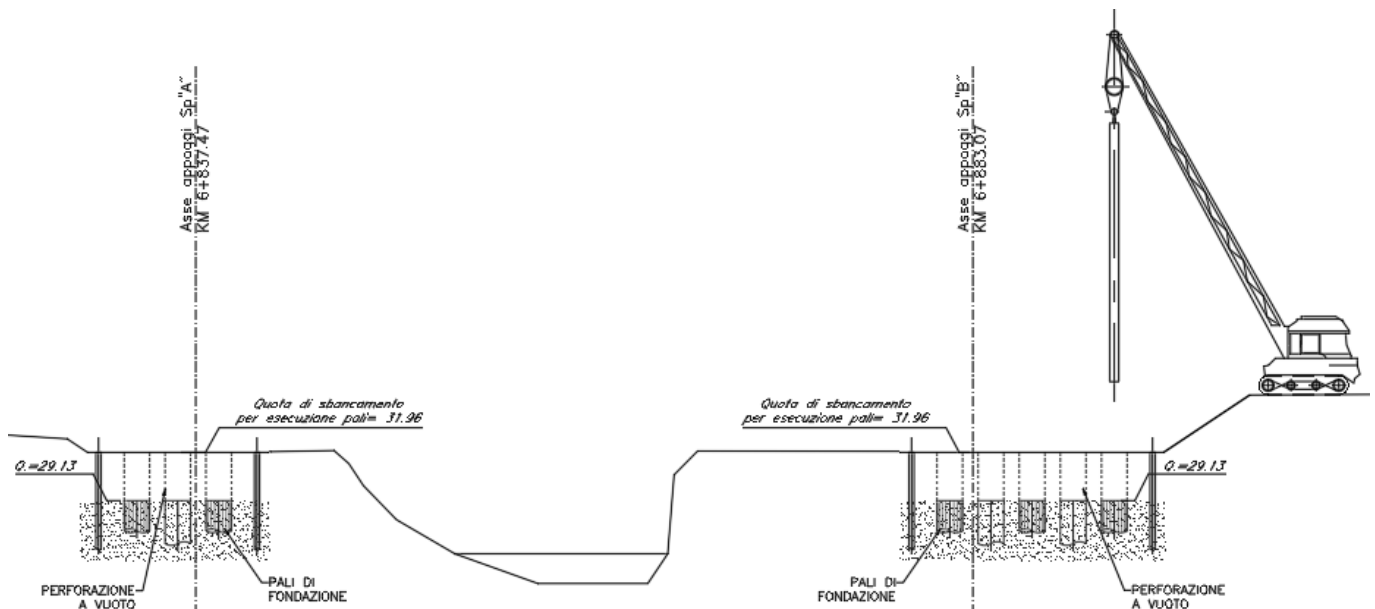


Figura 19 – Fase realizzativa fondazioni

Per raggiungere la quota di fondo scavo si prevede di eseguire delle paratie trasversali, il montaggio del sistema di controventamento per poi completare lo scavo fino alla quota prevista per la realizzazione dei plinti.

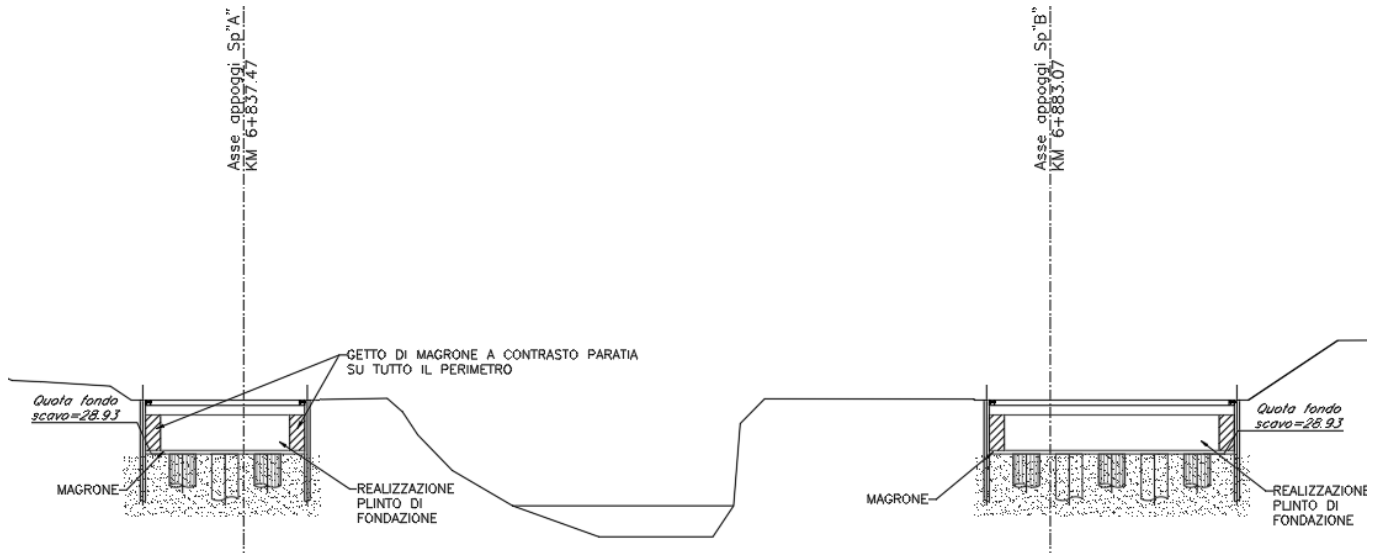


Figura 20 – Fase realizzativa plinti

Per quanto attiene il varo dell'impalcato, si prevede di eseguire il montaggio completo della travata reticolare sul rilevato a tergo della spalla B quindi eseguire un varo di punta con avambecco, retrobecco e zavorra posteriore di bilanciamento.

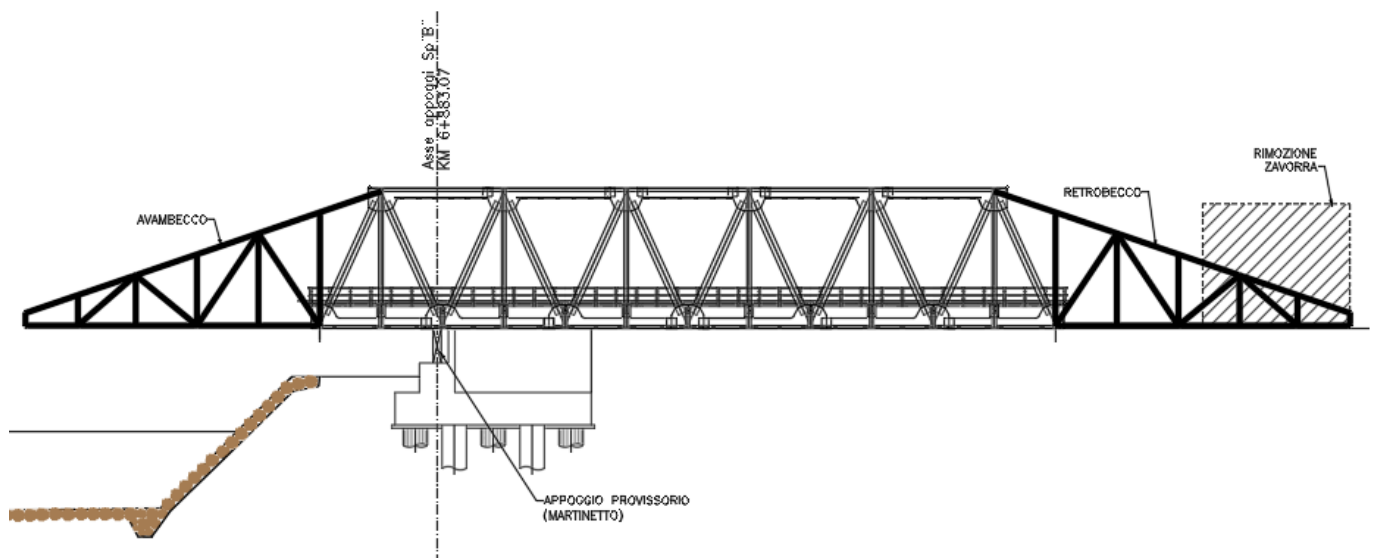


Figura 21 – Fase realizzativa impalcato a spinta

6 MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA

L'entità dei cedimenti indotti dagli scavi delle fondazioni delle spalle sull'adiacente binario in esercizio risulta modesta, tale da non destare preoccupazioni circa possibili effetti indesiderati per la circolazione dei treni.

Ciononostante, è necessario verificare in corso d'opera le previsioni progettuali, prevedendo durante i lavori:

- 1) la misura dei cedimenti reali su pile e spalle dei viadotti esistenti, a carico dell'Appaltatore, mediante monitoraggio topografico di precisione di capisaldi posti lungo lo stradello di servizio, nella misura di almeno N 2 caposaldi per ogni pila/spalla;
- 2) il controllo della corretta geometria del binario con treno diagnostico, ad opera del gestore dell'infrastruttura, con maggiorazione della frequenza di rilevamento rispetto all'ordinario.

La frequenza delle letture topografiche sarà costante durante il corso dei lavori e almeno pari a N°2 letture/settimana.

La frequenza di passaggio del treno diagnostico sarà almeno pari a N° 2 rilevamenti/mese.

Qualora si registrassero in corso d'opera situazioni più sfavorevoli rispetto alle previsioni teoriche, il programma delle letture e i punti di monitoraggio topografico dovranno essere intensificati d'intesa con il gestore dell'infrastruttura.