

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. OPERE CIVILI E GESTIONE DELLE VARIANTI

PROGETTO DEFINITIVO

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

OPERE D'ARTE MAGGIORI

VI-02 PONTE SUL FIUME PICENTINO
 RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

SCALA:

-

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

N	N	1	X	0	0	D	0	9	R	G	V	I	0	2	0	0	0	0	1	A
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

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

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

File: NN1X00D09RGVI020001A.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	18
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 02 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-02 in attraversamento del Fiume Picentino al Km 3+571.

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	NN1X00D09RGVI0200001A
PLANIMETRIA E PROFILO DI PROGETTO	NN1X00D09PZVI0200001A
PLANIMETRIA DI PROGETTO OPERE PROVVISORIALI	NN1X00D09PZVI0200002A
PIANTA SCAVI E SEZIONI LONGITUDINALI	NN1X00D09PZVI0200003A
PLANIMETRIA B.O.E.	NN1X00D09PZVI0201001A
IMPALCATO A TRAVE RETICOLARE L=45 m - PIANTE	NN1X00D09BZVI0209001A
IMPALCATO A TRAVE RETICOLARE L=45 m - PROSPETTO E SEZIONI LONGITUDINALI	NN1X00D09BZVI0209002A
IMPALCATO A TRAVE RETICOLARE L=45 m - SEZIONI TRASVERSALI	NN1X00D09BZVI0209003A



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 02 00 001	A	4 di 22

IMPALCATO A TRAVE RETICOLARE L=45 m - DETTAGLI	NN1X00D09BZVI0209004A
CARPENTERIA E PARTICOLARI COSTRUTTIVI FONDAZIONI	NN1X00D09BZVI0203001A
CARPENTERIA SPALLA A	NN1X00D09BZVI0204001A
CARPENTERIA SPALLA B	NN1X00D09BZVI0204002A
DETTAGLI OPERE PROVVISORIALI	NN1X00D09BZVI0202001A
SCHEMA APPARECCHI D'APPOGGIO E GIUNTI	NN1X00D09BZVI0207001A
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLA A	NN1X00D09CLVI0204001A
RELAZIONE DI CALCOLO SPALLA B	NN1X00D09CLVI0204002A
RELAZIONE DI CALCOLO TRAVATA METALLICA	NN1X00D09CLVI0209001A
RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	NN1X00D09CLVI0202001A
RELAZIONE GEOTECNICA E DI CALCOLO FONDAZIONI	NN1X00D09RBVI0203001A
SCHEMA MONTAGGIO E VARO IMPALCATO A TRAVE RETICOLARE L=45 m	NN1X00D09DZVI0209001A
FASI DEALIZZATIVE SOTTOSTRUTTURE E DEMOLIZIONI	NN1X00D09LZVI0200001A
CARPENTERIA MANUFATTO DI SISTEMAZIONE IDRAULICA	NN1X00D09BZVI0200001A
RELAZIONE DI CALCOLO MANUFATTO DI SISTEMAZIONE IDRAULICA	NN1X00D09CLVI0200001A

3.2 Documenti Superati

Il presente documento è in prima Emissione Finale 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 Picentino al Km 3+571 con un ponte ad unica campata di 45 m circa, a singolo binario.

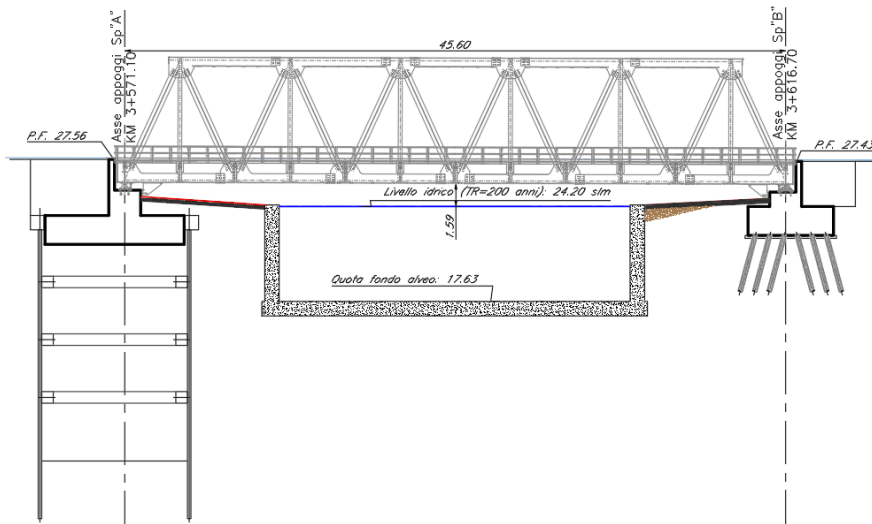


Figura 1 – Profilo longitudinale VI-02 Ponte Picentino

Stante una quota del PF di 27.5 m circa, tenuto conto del livello di massima piena con periodo di ritorno di 200 anni di 24.2 m, 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 curva di raggio 19.500 m.

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 02 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

L'impostazione generale del progetto dell'impalcato ricalca in generale le scelte già eseguite nella stesura del PFTE introducendo alcune modifiche.

In particolare, al fine di limitare al massimo le possibili interferenze tra la realizzazione della nuova opera e la presenza di elementi di fondazione del manufatto esistente da demolire, è stata aumentata la luce del ponte dagli originali 40.65 m del PFTE ai 45.60 m della presente soluzione del PD.

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.

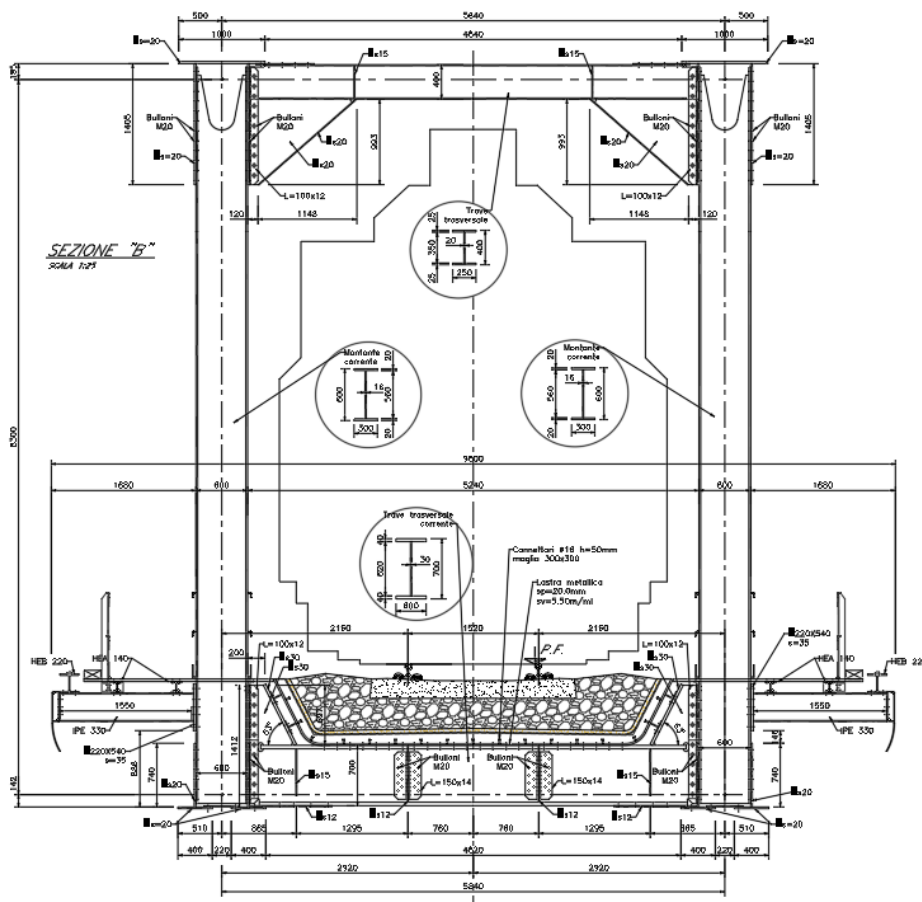


Figura 2 – Sezione Trasversale Trave Reticolare

Come accennato poc'anzi 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.

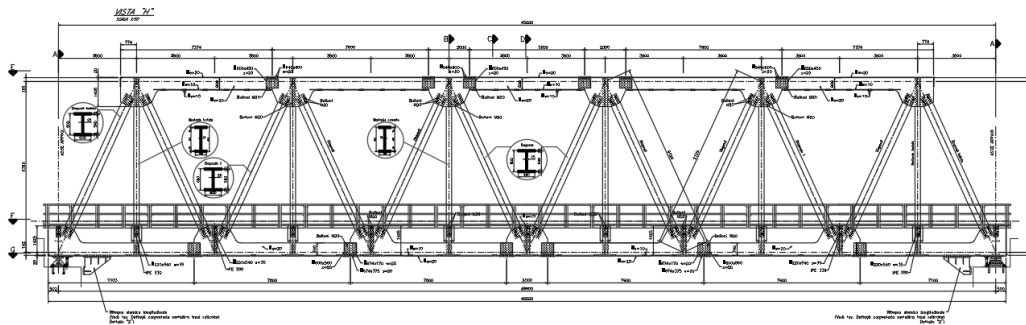


Figura 3 – Sezione Longitudinale Trave Reticolare

In senso trasversale le due travate 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.

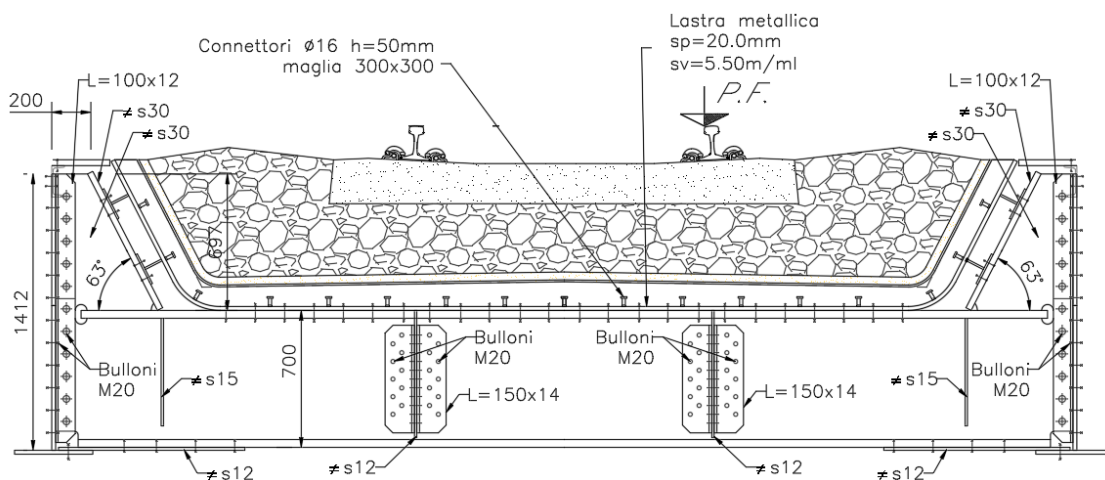


Figura 4 – Dettaglio vasca portaballast

4.2 La Spalla A (lato Salerno) e relative fondazioni

Nel caso in esame, come premesso, siamo in presenza di un'opera esistente in sede da dismettere e demolire; stante ciò, seppure la luce del nuovo impalcato sia stata definita in modo da "scavalcare" tale opera, non si può escludere che, a livello di realizzazione delle fondazioni, si possano manifestare interferenze con preesistenti elementi profondi di fondazione la cui demolizione, stante la presenza dell'adiacente linea ferroviaria e dell'alveo del fiume, non sarebbe facilmente eseguibile se non previa esecuzione di impegnative opere provvisionali.

Premesso ciò, una soluzione con pali di grande diametro (D1500 o superiore) non è stata presa in considerazione in quanto, per i motivi sopra esposti, le operazioni di perforazione potrebbero complicarsi o rendersi addirittura non realizzabili.

In merito all'uso di pali di piccolo o medio diametro la soluzione, fattibile dal punto di vista esecutivo, avrebbe però comportato, per il caso in esame in cui la spalla è di tipo fisso, delle fondazioni di dimensioni considerevoli e conseguentemente opere provvisionali impegnative.

Per questi motivi si è scelto di adottare una fondazione a pozzo il cui scavo è sostenuto mediante la realizzazione di una coronella di micropali di diametro 300 mm (per i quali non si porrebbe alcun problema nel caso si dovessero intercettare in profondità elementi preesistenti di fondazione dell'opera da dismettere) e centinatura intermedia realizzata con cordoli in CA; il pozzo, di diametro netto 10 m e della profondità di 15 m è previsto venga riempito in cls magro.

Tale soluzione, seppure con proporzioni diverse per effetto della maggiore luce, ricalca le scelte già fatte in sede di stesura del PFTE.

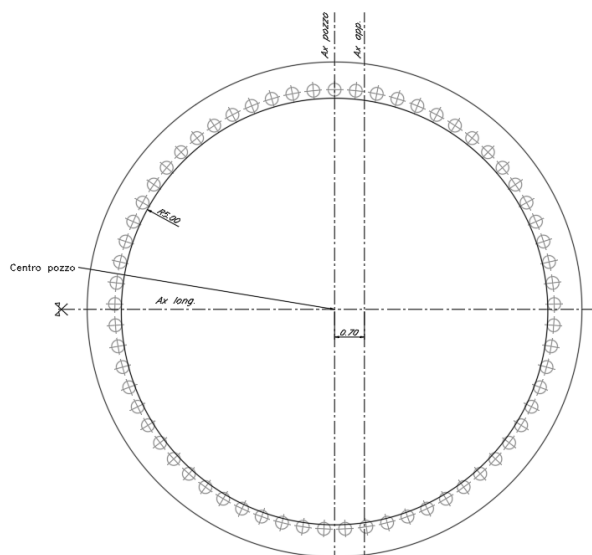


Figura 5 – Pianta fondazione Spalla A

Il plinto di fondazione, circolare con diametro 10 m ed incassato nel pozzo di fondazione, ha una altezza di due metri da cui spicca il muro frontale con altezza di 1.75 metri oltre la paraghiaia di altezza 2.15 m circa; il collegamento tra plinto di fondazione e pozzo è garantito mediante specifiche armature di connessione.

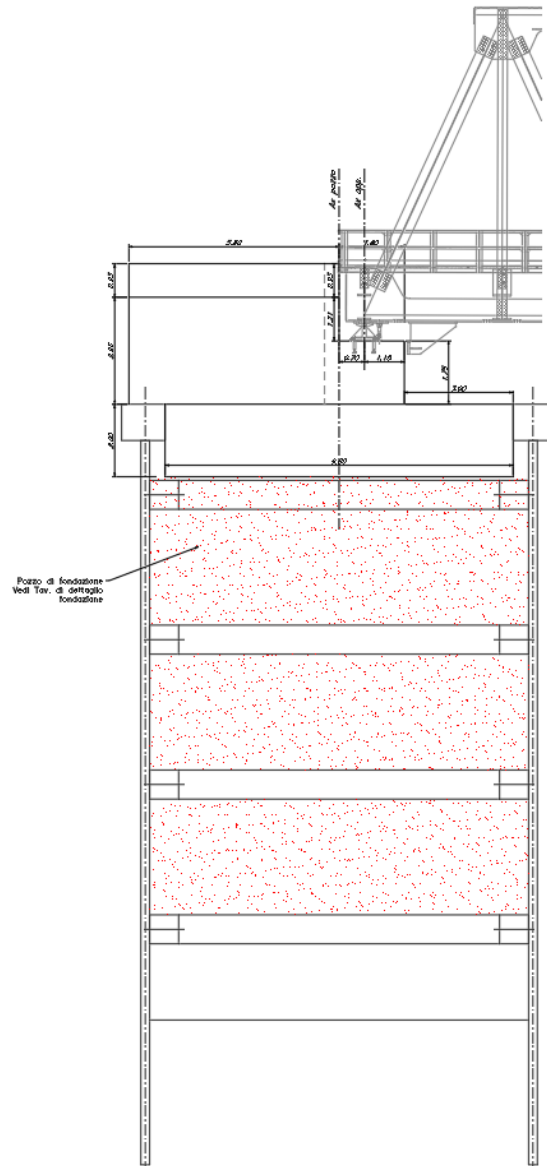


Figura 6 – Prospetto Longitudinale Spalla A

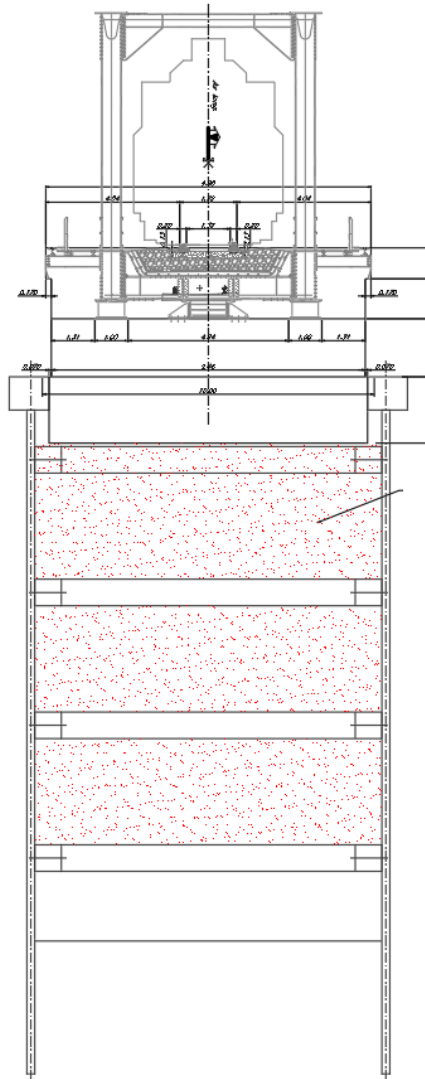


Figura 7 – Sezione trasversale Spalla A

Il muro frontale, arretrato di 320 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 e 6 m di lunghezza.

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).



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 02 00 001	A	12 di 22

4.3 La Spalla B (lato Battipaglia) e relative fondazioni

Nel caso in esame, come premesso, siamo in presenza di un'opera esistente in sede da dismettere e demolire; stante ciò, seppure la luce del nuovo impalcato sia stata definita in modo da "scavalcare" tale opera, non si può escludere che, a livello di realizzazione delle fondazioni, si possano manifestare interferenze con preesistenti elementi profondi di fondazione la cui demolizione, stante la presenza dell'adiacente linea ferroviaria e dell'alveo del fiume, non sarebbe facilmente eseguibile se non previa esecuzione di impegnative opere provvisorie.

Premesso ciò una soluzione con pali di grande diametro (D1500 o superiore) non è stata presa in considerazione in quanto, per i motivi sopra esposti, le operazioni di perforazione potrebbero complicarsi o rendersi addirittura non realizzabili.

Nel caso in esame, trattandosi di spalla mobile con altezza poco impegnativa, si è quindi scelto di adottare una fondazione realizzata con 60 micropali inclinati di diametro 300 mm, per i quali quindi non si porrebbe alcun problema nel caso si dovessero intercettare in profondità elementi preesistenti di fondazione dell'opera da dismettere; l'inclinazione dei pali di 15° nelle due direzioni ortogonali consente di assorbire le azioni orizzontali comunque presenti impegnando i micropali solo assialmente.

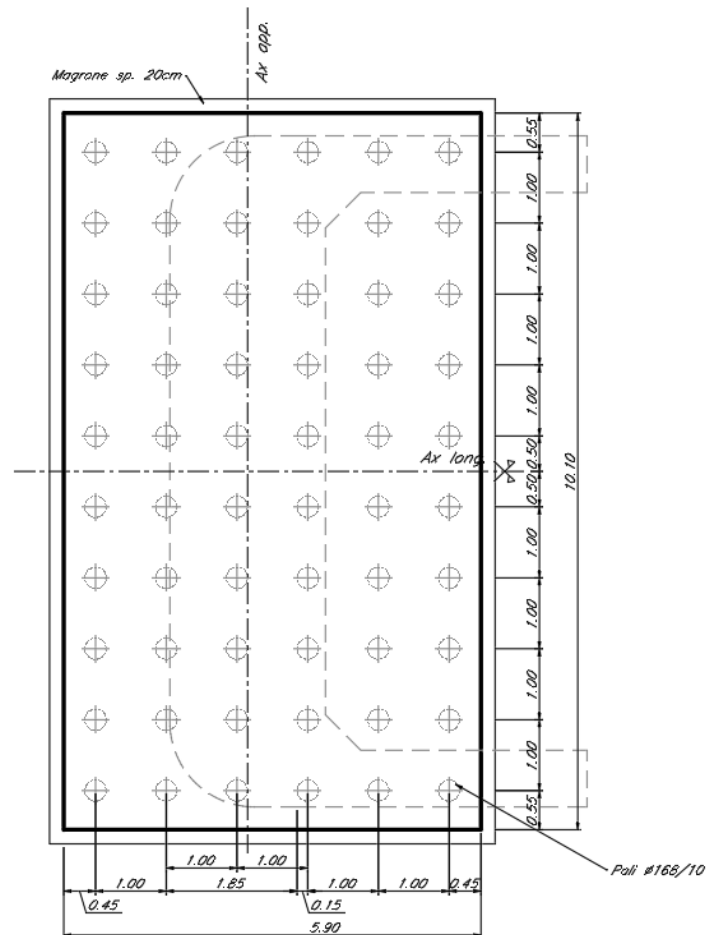


Figura 8 – Pianta fondazione Spalla B

Il plinto di fondazione ha una altezza di due metri da cui spicca il muro frontale con altezza di 1.0 metro oltre la paraghiaia di altezza 2.15 m circa; la dimensione in pianta del plinto è pari a 5.90 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.

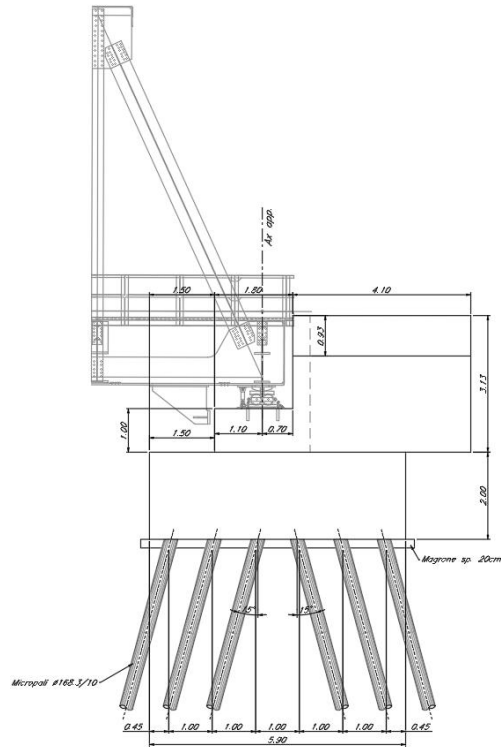


Figura 9 – Prospetto Longitudinale Spalla B

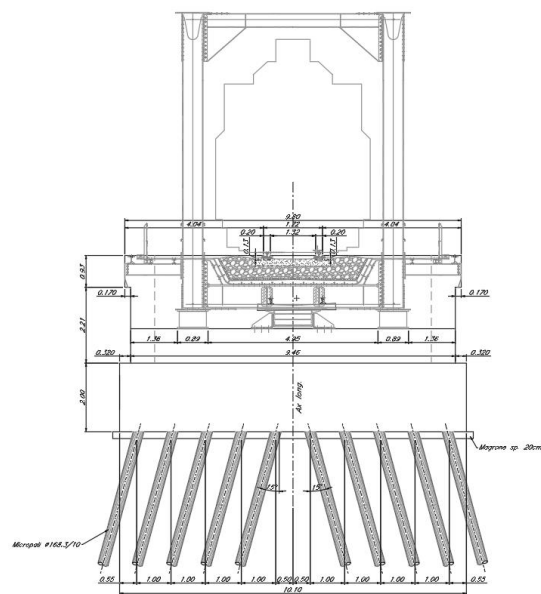


Figura 10 – Sezione trasversale Spalla B



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 02 00 001	A	15 di 22

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 oltre ad uno sbalzo di 1.5 m.

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 3.5 m per la spalla A e 4.10 m per la spalla B.

Gli scavi di fondazione saranno da eseguirsi in prossimità del Fiume Picentino la cui quota di massima piena di cantiere con TR=3 anni è stata individuata in +19.81 m; sia per la spalla A che B, dovendosi raggiungere una quota di fondo scavo al massimo dell'ordine dei 22 m ed essendo la quota di falda sostanzialmente più bassa della quota di fondo scavo 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 rigidità 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 ne deriva un interasse dei micropali inclinati di 1.60 m.

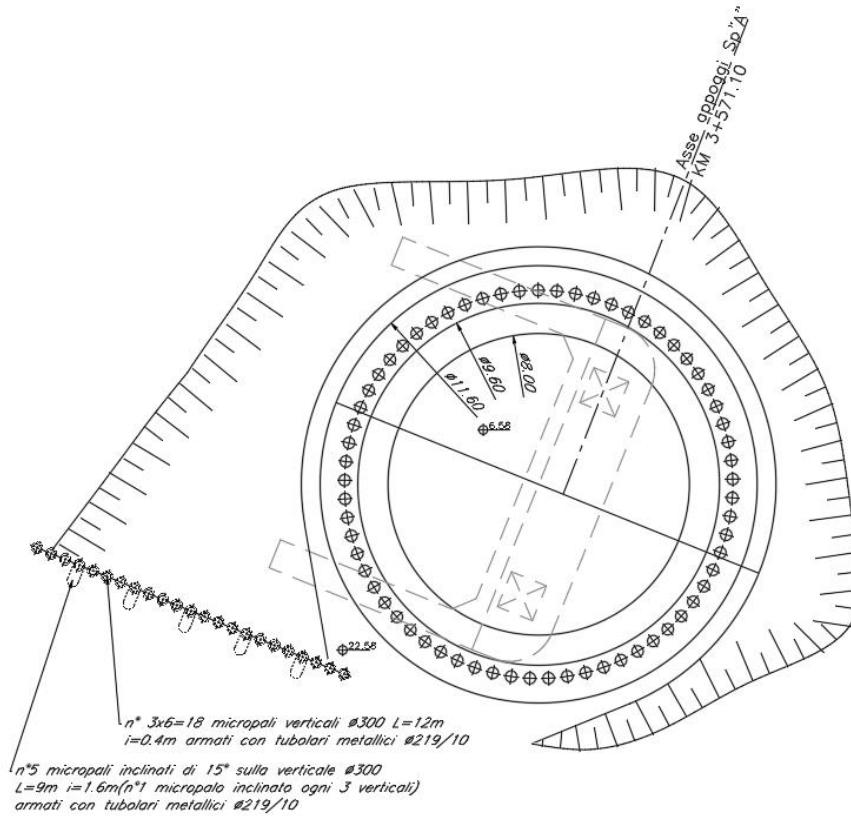


Figura 11 – Pianta Opere Provvisionali Spalla A

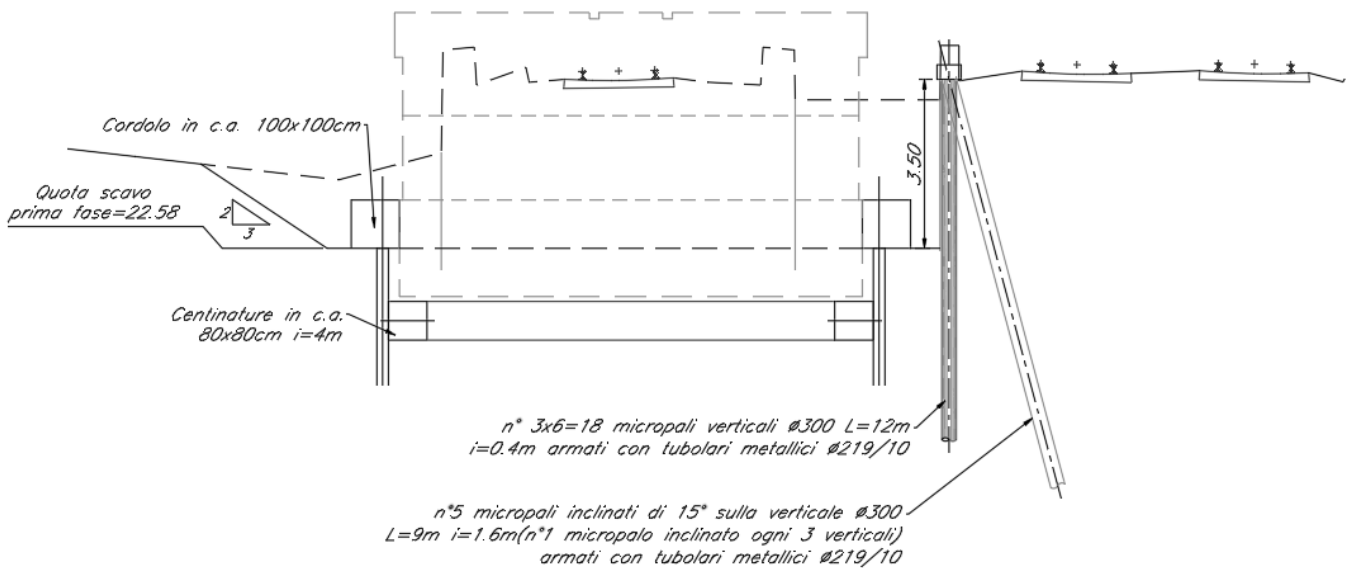


Figura 12 - Sezione Opere Provvisionali Spalla A

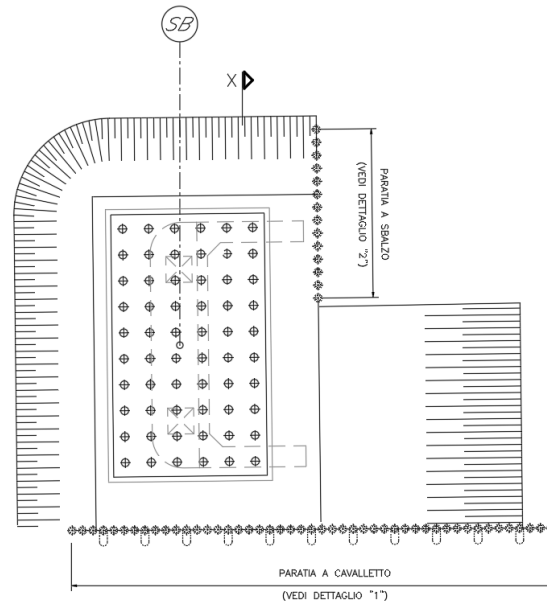


Figura 13 – Pianta Opere Provvisionali Spalla B

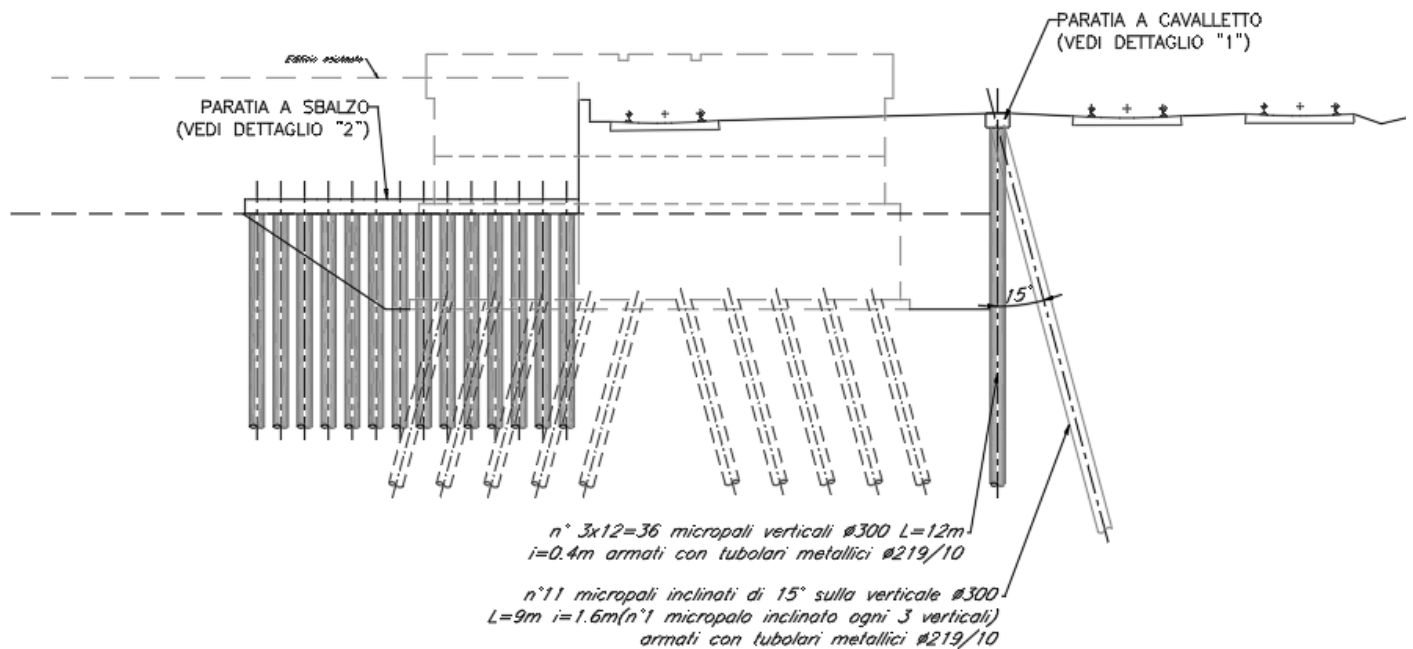


Figura 14 – Sezione Opere Provvisionali Spalla B

Per quanto attiene lo scavo di fondazione a pozzo, stante l'elevata permeabilità degli strati attraversati, si prevede di eseguire un trattamento colonnare con jet-grouting esternamente alla coronella di micropali ed un tappo di fondo.

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.

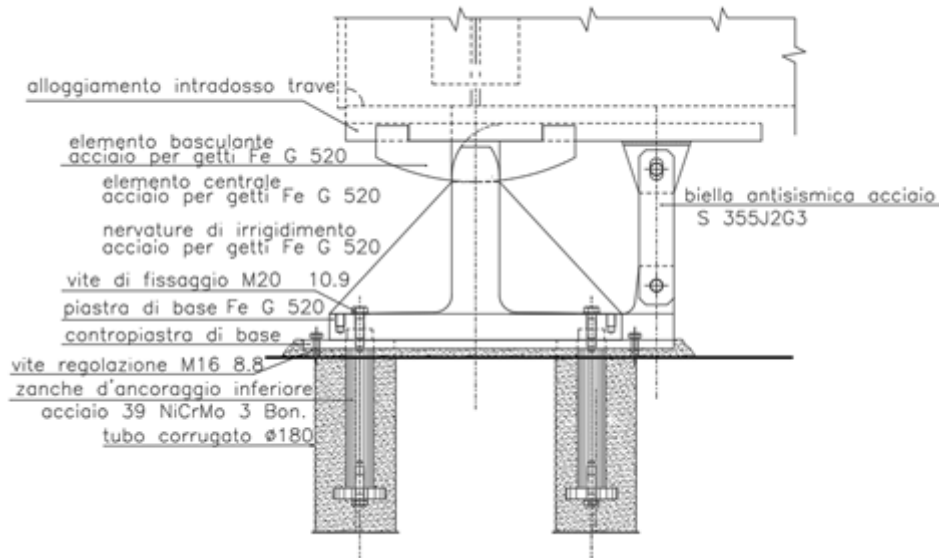


Figura 15 – Sezione longitudinale dispositivi di appoggio fisso

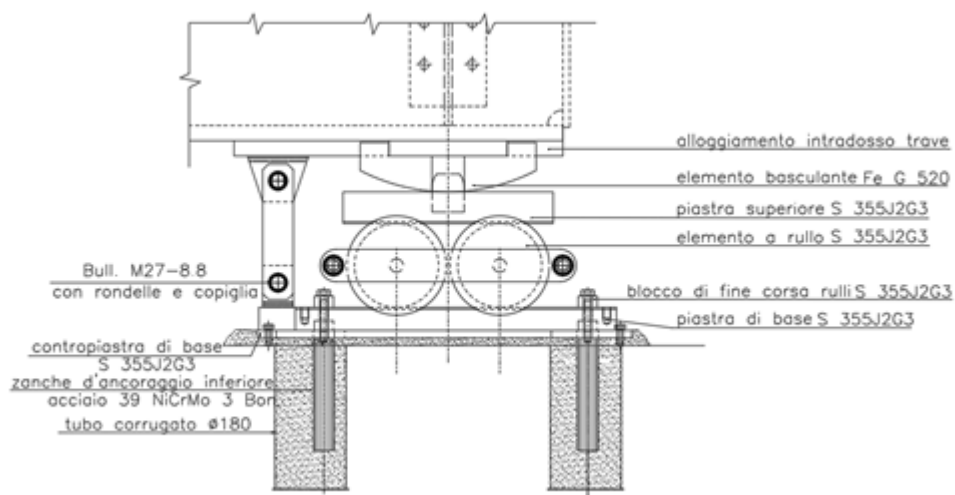


Figura 16 – Sezione longitudinale dispositivi di appoggio unidirezionale

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

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.

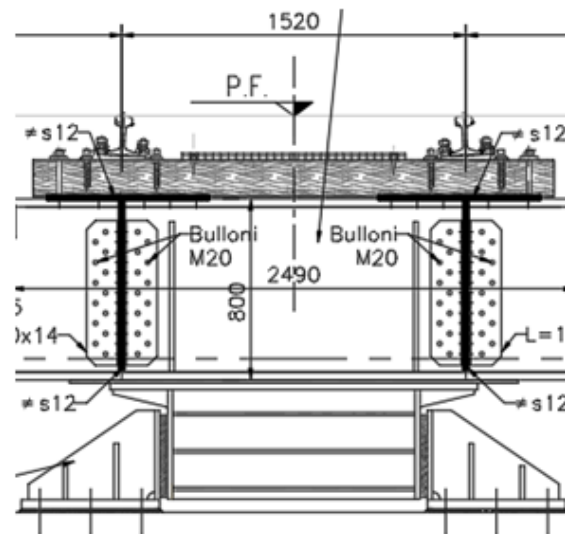


Figura 17 – Ritegno sismico trasversale

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.

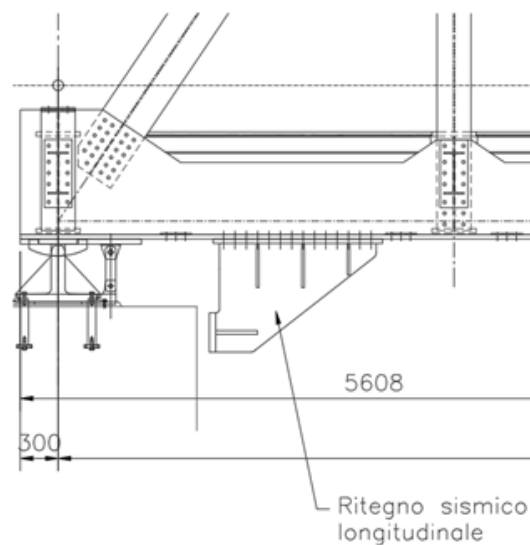


Figura 18 – Ritegno sismico longitudinale

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 22 metri circa lato Spalla A e quota 24 m lato spalla B.

Dal lato spalla B è prevista la demolizione di un esistente capannone in lamiera e di parte di un muro di sostegno interferenti con le nuove opere da realizzare.

Successivamente si prevede di eseguire la coronella di micropali per l'esecuzione dello scavo a pozzo lato spalla A ed un'ulteriore paratia trasversale lato spalla B a protezione di un manufatto esistente; da questo lato si potrà quindi approfondire lo scavo fino alla quota di imposta dei micropali a +22.20 m.

- REALIZZAZIONE CORONELLE DI MICROPALI POZZO DI FONDAZIONE LATO SPALLA A
- REALIZZAZIONE JETGROUTING DI IMPERMEABILIZZAZIONE PARETI E TAPPO DI FONDO PER IL POZZO SPALLA A
- REALIZZAZIONE PARATIE DI MICROPALI A TERGO DEL PLINTO (PARATIE TRASVERSALE A PROTEZIONE EDIFICIO ESISTENTE) LATO SPALLA B

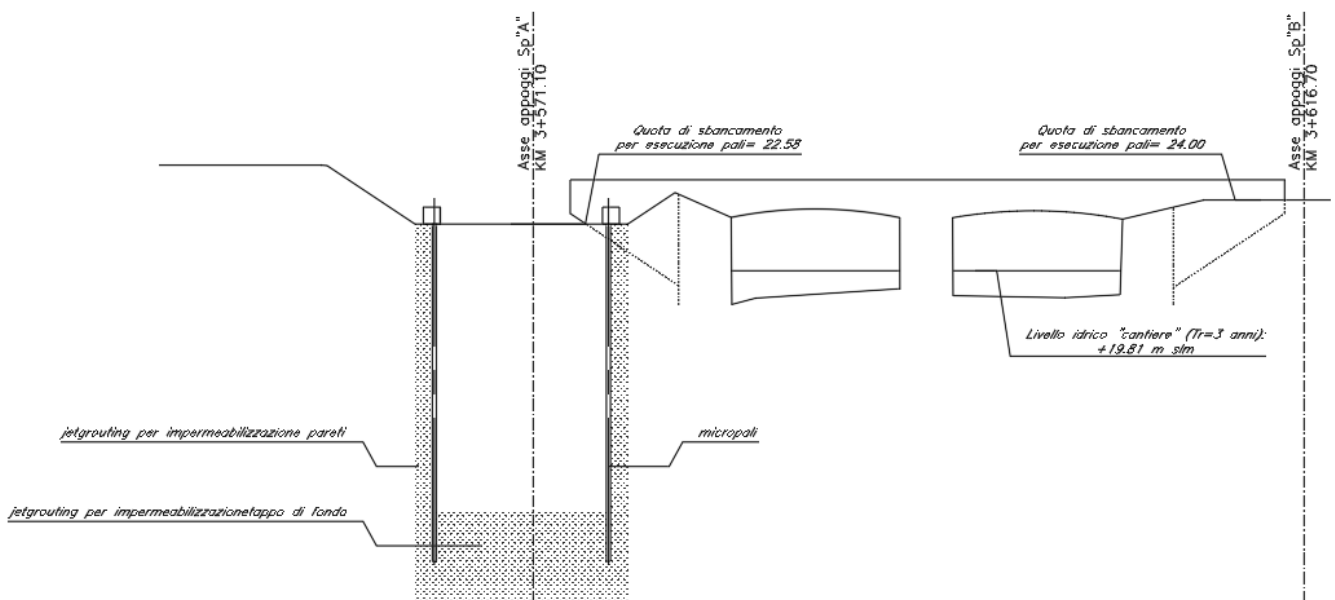


Figura 19 – Fase realizzativa fondazioni

Una volta completato il pozzo di fondazione con il relativo getto di riempimento ed eseguiti i micropali di fondazione per la Spalla B si prevede di eseguire le demolizioni del ponte esistente per poi ricostruire il nuovo manufatto idraulico e completare le opere in elevazione delle spalle.

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.

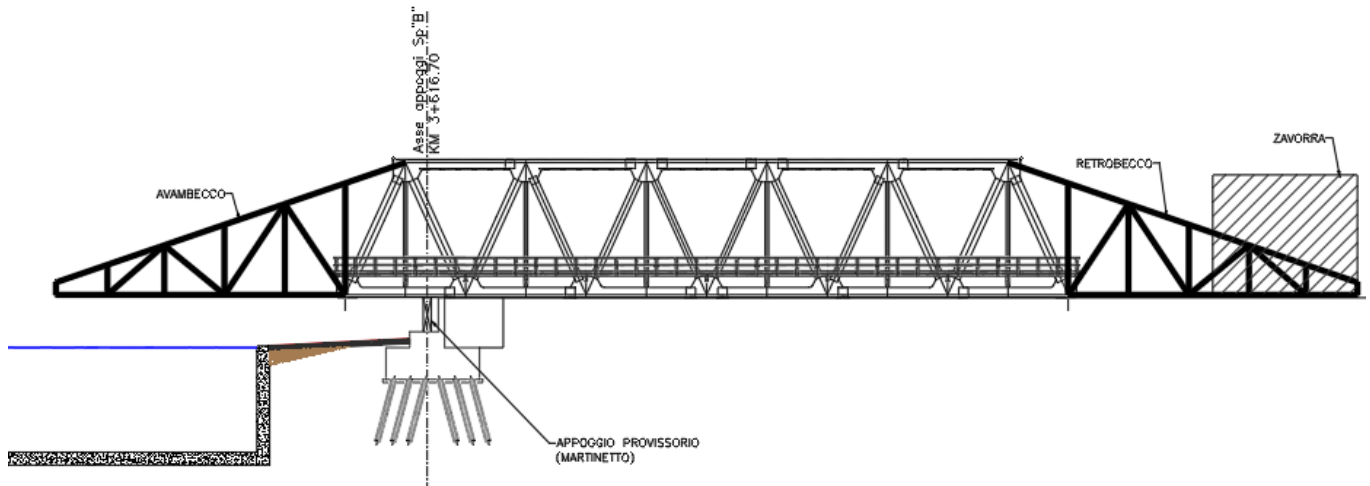


Figura 20 – Fase realizzativa impalcato a spinta



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 02 00 001	A	22 di 22

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.