

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. INFRASTRUTTURE SUD

PROGETTO DEFINITIVO

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

ELABORATI GENERALI

PARTE GENERALE

Relazione Generale Infrastruttura

SCALA:

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

NN1X 10 D 78 RG IF0000 001 B

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	EMISSIONE DEFINITIVA	G. Ficorella	Dic. 2020	D. Caputo	Dic. 2020	M. D'Avino	Dic. 2020	 ITALENTRA S.p.A. Gruppo Ferrovie dello Stato Direzione Generale UO Infrastrutture Sud Dott. Ing. Paolo Tiberini
B	EMISSIONE DEFINITIVA	G. Ficorella	Marzo 2021	D. Caputo	Marzo 2021	M. D'Avino	Marzo 2021	

File name: NN1X.1.0.D.78.RG.IF.00.0.0.001.B

n. Elab.

Ordine degli Ingegneri Prov. di Napoli n. 10176

SOMMARIO

1	PREMESSA	4
2	NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	5
3	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	6
4	PROGETTO DELLA INFRASTRUTTURA	8
4.1	CARATTERISTICHE DELLA LINEA DI PROGETTO.....	8
4.2	VALORI LIMITE PLANO-ALTIMETRICI E VELOCITÀ DI TRACCIATO E FIANCATA	9
4.3	FASI REALIZZATIVE	10
4.3.1	<i>Fase 1</i>	10
4.3.2	<i>Fase 2</i>	11
4.3.3	<i>Fase 3</i>	12
4.3.4	<i>Fase 4</i>	13
4.3.5	<i>Fase 5</i>	14
5	CORPO STRADALE	16
6	OPERE CIVILI	17
6.1	TOMBINI IDRAULICI	17
6.2	FABBRICATI TECNOLOGICI.....	17
6.3	PENSILINE DI STAZIONE	18
6.4	SOTTOPASSI DI STAZIONE	19
6.5	SOTTOPASSI ESISTENTI	21
7	IDRAULICA	22
7.1	COMPATIBILITÀ IDRAULICA	22
7.2	IDRAULICA DI PIATTAFORMA.....	23
8	RISOLUZIONE SERVIZI INTERFERENTI	24
9	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI	25



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

PARTE GENERALE
Relazione Generale Infrastruttura

COMMESSA NN1X	LOTTO 10	CODIFICA D 78 RG	DOCUMENTO IF0000 001	REV. B	FOGLIO 3 di 28
-------------------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	-------------------

9.1	SINTESI DEI PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO	26
9.2	FALDA	28
9.3	ANALISI SULLA LIQUEFAZIONE DEI TERRENI.....	28

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
PARTE GENERALE Relazione Generale Infrastruttura	COMMESSA NN1X	LOTTO 10	CODIFICA D 78 RG	DOCUMENTO IF0000 001	REV. B	FOGLIO 4 di 28

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.

Relativamente alle opere civili il progetto è stato suddiviso in tre lotti funzionali:

- Lotto 00 – completamento metropolitana di Salerno tratta Arechi – Pontecagnano Aeroporto;
- Lotto 10 – adeguamento del PRG della Stazione di Pontecagnano dalla pk 3+673,37 alla pk 5+305,70 (progressive riferite al nuovo tracciato del binario metro Salerno Lotto 00);
- Lotto 01 – barriere antirumore lato Linea Storica Salerno Battipaglia binario pari.

Oggetto della presente relazione è la descrizione dei tracciati ricadenti nel Lotto 10, ossia delle varianti piano altimetriche dei binari Dispari e Pari della Linea Ferroviaria Napoli – Reggio Calabria Tratto Salerno Battipaglia e del binario di Precedenza/Circolazione della Stazione di Pontecagnano, interventi finalizzati al recepimento della futura Linea Metropolitana di Salerno, tratta Arechi - Aeroporto di Salerno "Costa D'Amalfi", in affiancamento al Binario Dispari.

Si segnala che gli interventi compresi nel Lotto 10 sono da intendersi come opere del medesimo Progetto Definitivo completamento Metropolitana di Salerno Lotto 00. La Committenza si è voluta riservare la possibilità di poter realizzare tali opere con Appalto propedeutico, anticipato rispetto alle opere del Lotto 00. Pertanto, le opere denominate come Lotto 10, potenzialmente potranno costituire lo stato di fatto del Lotto 00, diversamente saranno da intendersi come complementari a quest'ultimo.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO						
PARTE GENERALE Relazione Generale Infrastruttura	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="726 309 863 353"> COMMESSA NN1X </td> <td data-bbox="863 309 970 353"> LOTTO 10 </td> <td data-bbox="970 309 1107 353"> CODIFICA D 78 RG </td> <td data-bbox="1107 309 1273 353"> DOCUMENTO IF0000 001 </td> <td data-bbox="1273 309 1369 353"> REV. B </td> <td data-bbox="1369 309 1474 353"> FOGLIO 5 di 28 </td> </tr> </table>	COMMESSA NN1X	LOTTO 10	CODIFICA D 78 RG	DOCUMENTO IF0000 001	REV. B	FOGLIO 5 di 28
COMMESSA NN1X	LOTTO 10	CODIFICA D 78 RG	DOCUMENTO IF0000 001	REV. B	FOGLIO 5 di 28		

2 NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

I principali riferimenti normativi per le opere civili sono:

- [N.1] Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. 17-01-18 (NTC-2018);
- [N.2] Circolare n. 7 del 21 gennaio 2019 - Istruzioni per l'Applicazione dell'aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018;
- [N.3] Regolamento (UE) N. 1299/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «infrastruttura» del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019
- [N.4] Eurocodici EN 1991-2: 2003/AC:2010 – Eurocodice 1 – Parte 2
- [N.5] UNI EN 1992-1-1 (Eurocodice 2) – Novembre 2005: “Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1: Regole generali e regole per edifici”
- [N.6] UNI EN 1998-5 (Eurocodice 8) – Gennaio 2005: “Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 5: Fondazioni. strutture di contenimento ed aspetti geotecnici”

I principali documenti di riferimento sono:

- [D.1] RFI DTC SI MA IFS 001 D del 20.12.19 – Manuale di Progettazione delle Opere Civili.

3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

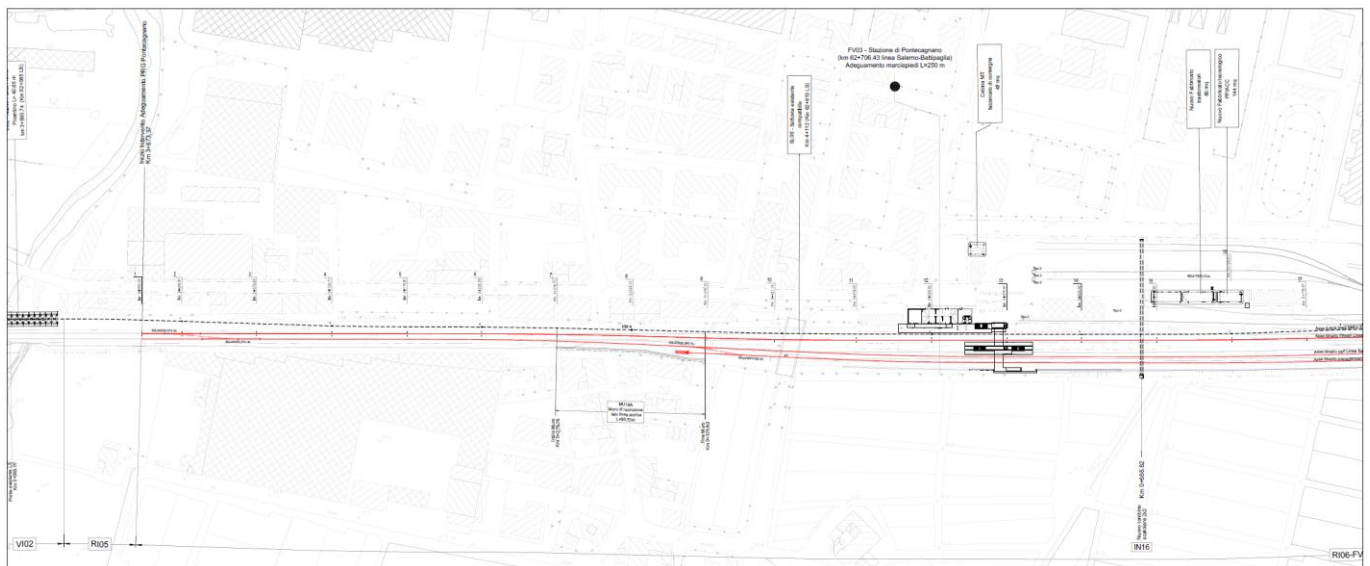
L'intervento prevede una variante plano altimetrica del Binario Dispari e del Binario Pari della Linea Ferroviaria Napoli – Reggio Calabria Tratto Salerno Battipaglia, finalizzata al recepimento della futura Linea Metropolitana di Salerno, tratta Arechi - Aeroporto di Salerno “Costa D’Amalfi”, in affiancamento al Binario Dispari.

Gli interventi sui binari iniziano in corrispondenza della punta scambi alla pk 3+667 del Lotto 00 e terminano per il Binario Dispari in corrispondenza del cuore dello scambio esistente alla pk 4+699 del Lotto 00 e per il Binario Pari alla pk 4+834 sempre del Lotto 00. Tali scelte sono state dettate dalla necessità di mantenere attiva la comunicazione con lo scalo esistente, il quale sarà dismesso solo dopo la realizzazione del PMZ lato mare nel Lotto 00.

Il progetto prevede inoltre i seguenti interventi di opere civili da realizzarsi nella stazione di Pontecagnano:

- adeguamento del 1° marciapiede L = 255 m e H = 0.55m sul p.f.,
- adeguamento del 2° marciapiede ad isola L = 255 m e H = 0.55m sul p.f.,;
- il mantenimento del collegamento con l'attuale raccordo “Automar” attraverso la rimodulazione del IV° binario di accesso e/o stazionamento, portando la capacità complessiva a 875m.
- la realizzazione del nuovo sottopasso di stazione con uscita sul IV binario
- i nuovi fabbricati tecnologici di stazione
- la realizzazione di un tratto di muro a protezione di alcuni fabbricati denominato MU19
- la realizzazione di un tombino denominato IN16

Gli interventi relativi alle opere civili ricadono all'interno della proprietà di RFI.



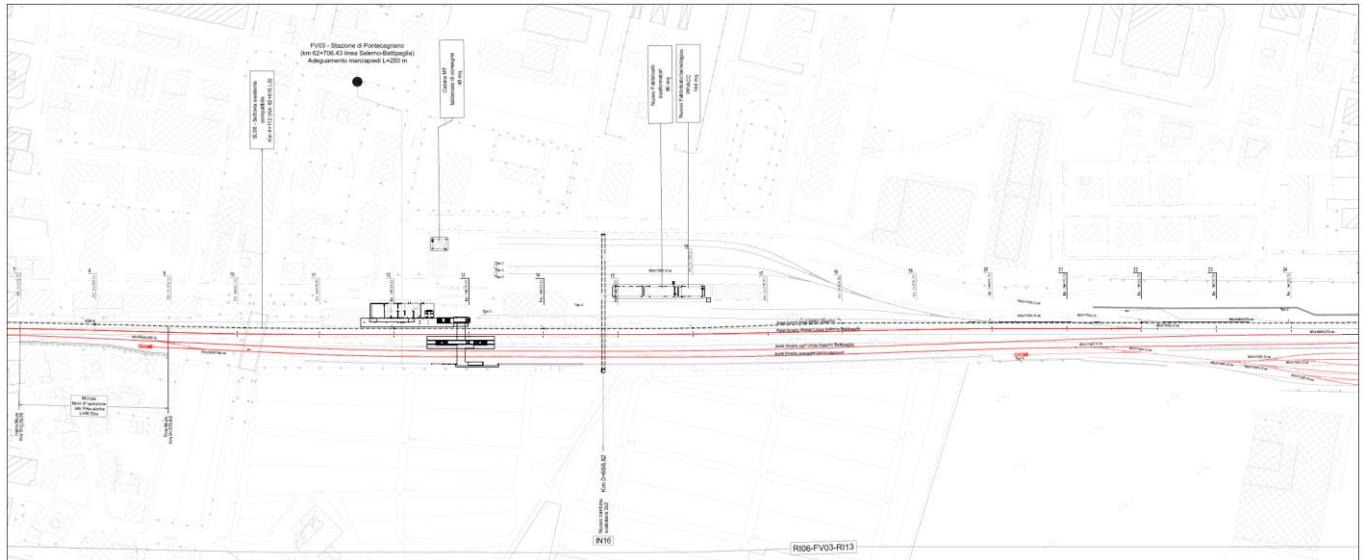


Figura 1: Planimetria di progetto

4 PROGETTO DELLA INFRASTRUTTURA

4.1 CARATTERISTICHE DELLA LINEA DI PROGETTO

Nella seguente tabella si riportano le caratteristiche principali della linea in oggetto.

Interasse binari	[m]	Si prevedono i seguenti interassi: Interasse tra BD e BP variabile da un minimo di circa 3.60m (configurazione esistente) ad un massimo di circa 11.22m (scostamento necessario per l'inserimento della banchina ad isola)
Velocità della linea	[km/h]	Vt = 140 Va = 140 Vb = 150 Vc = 160 Vp = 175
Tipo di raccordo di transizione		Clotoidale
Pendenza longitudinale massima		3.94‰ (Binario Dispari) 4.26‰ (Binario Pari)
Traffico		Passeggeri
Modulo binari di stazioni		160m per servizi passeggeri
Lunghezza marciapiedi		255m per la stazione di Pontecagnano
Posti di Incrocio		-
Stazioni		Stazione FV03 – Pontecagnano 4+206

Tabella 1: Caratteristiche principali della linea in oggetto

4.2 VALORI LIMITE PLANO-ALTIMETRICI E VELOCITÀ DI TRACCIATO E FIANCATA

Nello sviluppo della linea si individuano tratte con diverse velocità di tracciato e di fiancata:

Velocità					
	V _t	V _A	V _B	V _C	V _P
Binario Dispari – linea Salerno/Battipaglia	140	140*	150*	160*	175*
Binario Pari – linea Salerno/Battipaglia	140	140*	150*	160*	175*

* velocità desunte da Fascicolo di Linea

Tabella 2: Velocità della linea

Si riassumono le principali caratteristiche plano-altimetriche:

BD della linea Salerno-Battipaglia (Pontecagnano)

Relativamente alla variante del BD della linea Salerno-Battipaglia in corrispondenza della stazione di Pontecagnano, i valori limite sono:

- Raggio minimo m 3400
- Sopraelevazione massima mm 40
- Pendenza massima della sopraelevazione 1.0 ‰
- Raggio minimo altimetrico concavo m 9000
- Raggio minimo altimetrico convesso -
- Pendenza longitudinale max 3.94 ‰

BP della linea Salerno-Battipaglia (Pontecagnano)

Relativamente alla variante del BP della linea Salerno-Battipaglia in corrispondenza della stazione di Pontecagnano, i valori limite sono:

- Raggio minimo m 2600
- Sopraelevazione massima mm 60
- Pendenza massima della sopraelevazione 1.25 ‰
- Raggio minimo altimetrico concavo m 9000
- Raggio minimo altimetrico convesso -
- Pendenza longitudinale max 4.26 ‰

4.3 FASI REALIZZATIVE

4.3.1 Fase 1

Si prevede una sottofase, nella quale si realizza la demolizione e ricostruzione di una parte della futura radice per i primi 4 binari dello scalo Automar; in questa sottofase si ha che i soli binari 5 e 6 del piazzale rimangono in esercizio.

La Fase 1, caratterizzata esclusivamente da lavori di armamento per i quali si prevede:

1. la sistemazione definitiva delle comunicazioni pari e dispari a Nord e a Sud;
2. la demolizione di parte dell'attuale IV binario e realizzazione lato nord di un binario provvisorio per l'allaccio al riposizionato deviatoio di ingresso dello scalo Automar. Il rimanente III binario assumerà da subito le funzioni di binario promiscuo precedenza/servizio Automar;
3. la realizzazione di binario su tracciato definitivo della precedenza lato sud (tra deviatoio Automar e comunicazione di ingresso sul binario Pari a sud).

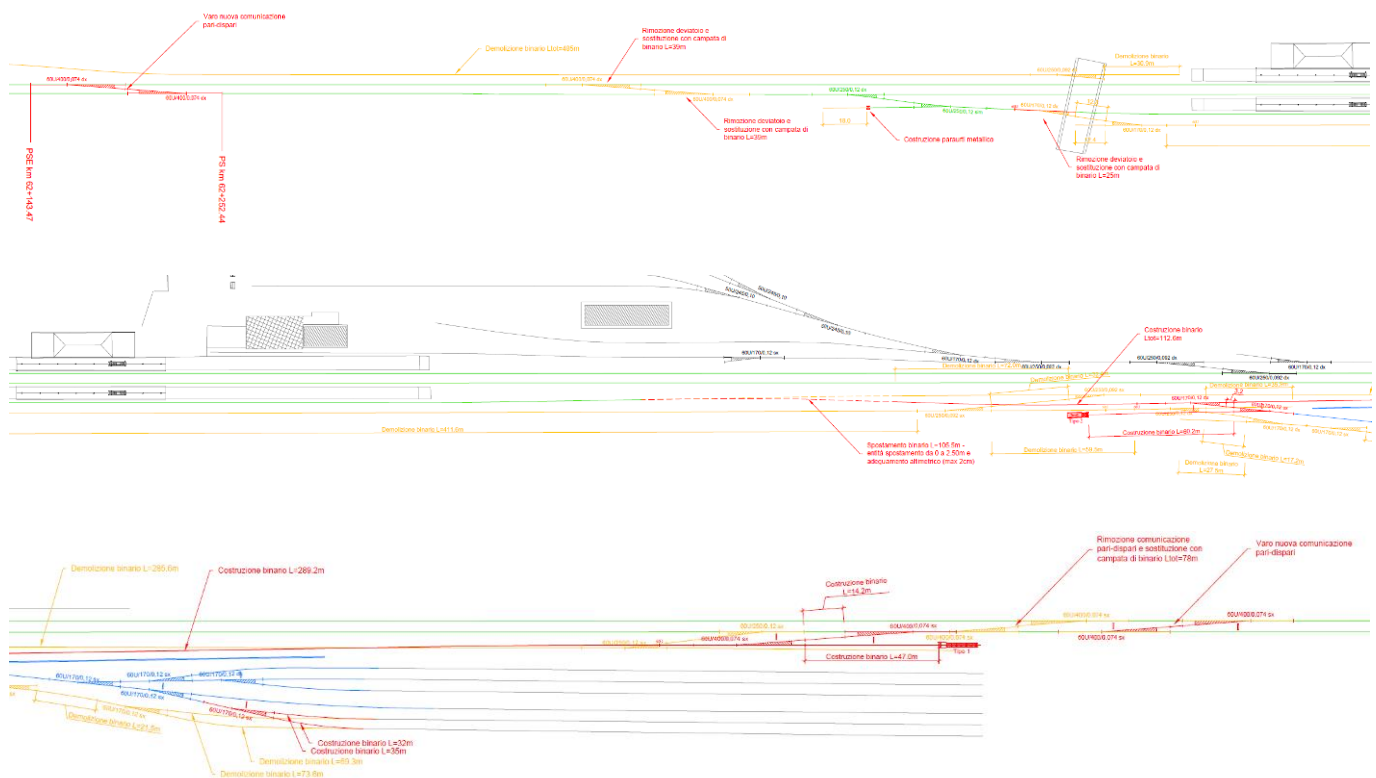


Figura 2: Fase 1

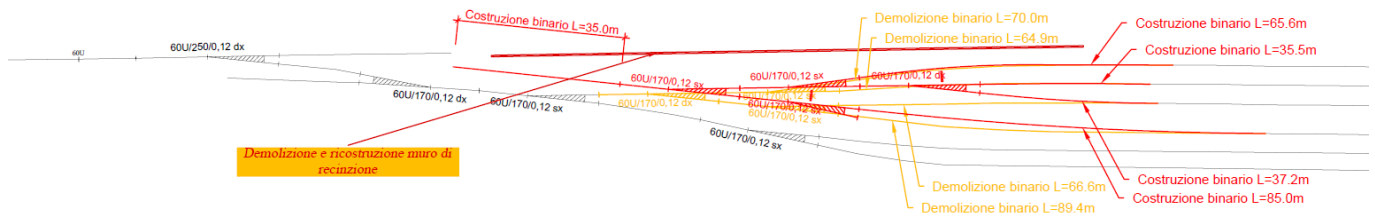


Figura 3: Fase 1 – Sottofase 1 binari Automar

4.3.2 Fase 2

Nella Fase 2 si prevede:

1. OPERE CIVILI:

1.1 Demolizione di parte della pensilina tra il II e il III binario;

1.2 Realizzazione:

1.2.1 marciapiede di servizio al binario 4;

1.2.2 fabbricati di servizio;

1.2.3 parte del sottopasso e del tombino IN16 lato mare fuori esercizio;

1.2.4 parte del sottopasso e del tombino IN16 lato monte in esercizio (a spinta) comprensivo della nuova pensilina del binario I;

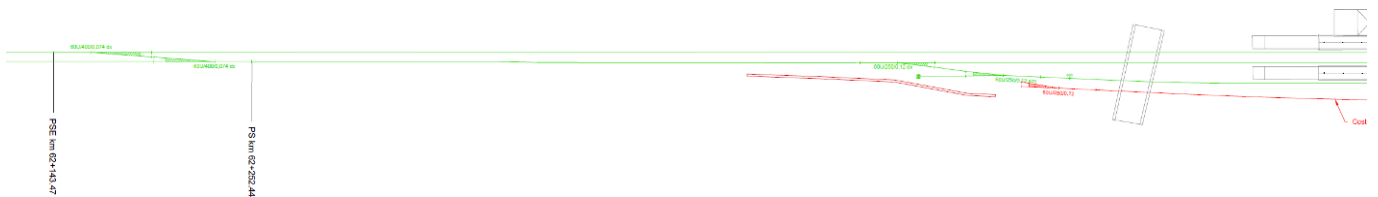
1.2.5 parte del tombino IN16 sotto le demolite campate di binario del posto di manutenzione;

1.2.6 parte del muro MU19.

2. ARMAMENTO:

2.1 Demolizione di una campata dei binari 1 e 2 dell'attuale posto di manutenzione;

2.2 Realizzazione parziale del binario IV dal deviatore 0.12 di ingresso lato nord.



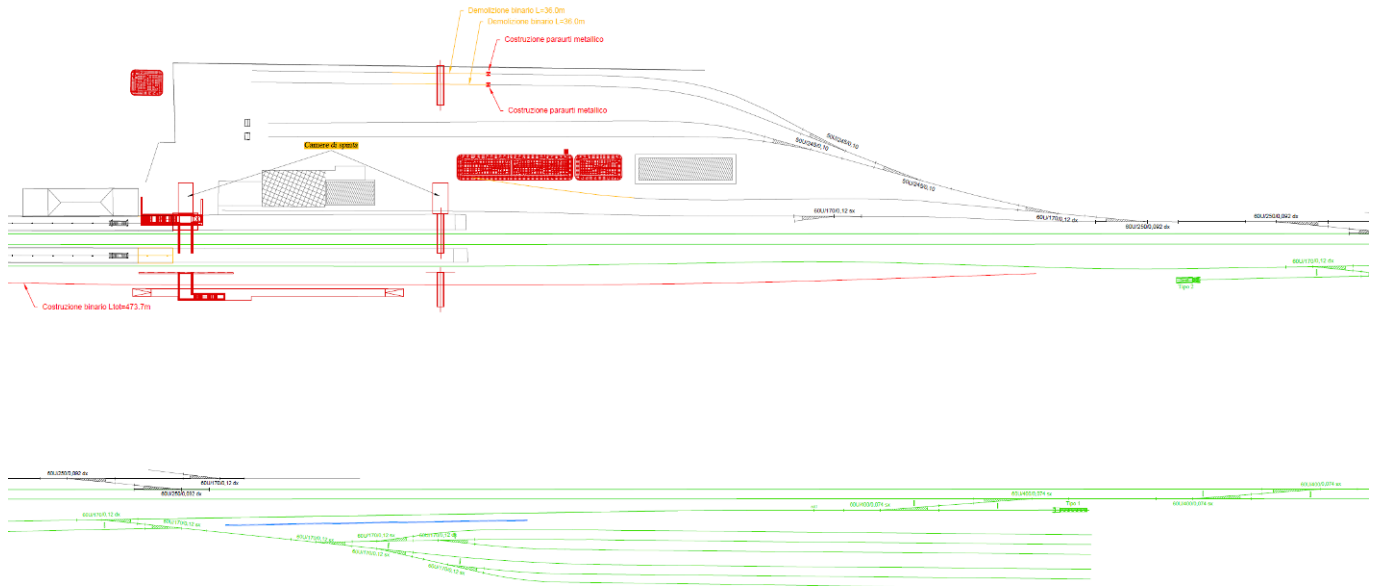


Figura 4: Fase 2

4.3.3 Fase 3

Nella Fase 3 si prevede, **in interruzione**.

- 1.1 Rimozione vecchia comunicazione lato Salerno e varo dei nuovi scambi con contestuale allaccio del IV binario allo scalo Automar,
- 1.2 Demolizione del terzo binario attuale;
- 1.3 Demolizione di una campata dei binari 3 e 4 dell'attuale posto di manutenzione;
- 1.4 Ripristino delle campate dei binari 1 e 2 dell'attuale posto di manutenzione.

Con l'esercizio sul futuro IV binario:

2. OPERE CIVILI:

2.1 Demolizione:

- 2.1.1 Delle camere di spinta;
- 2.1.2 Della parte lato mare del secondo marciapiede;

2.2 Costruzione:

- 2.2.1 Della parte centrale del sottopasso e del tombino IN16;
- 2.2.2 Della parte centrale del tombino IN16 nella zona del piazzale del PMA;

- 2.2.3 Parziale della nuova pensilina;
- 2.2.4 Della parte lato mare del secondo marciapiede;

3. ARMAMENTO

3.1 realizzazione parziale e fuori esercizio del futuro III binario dal deviatoio 0.12 di ingresso lato nord e fino al futuro zona di allaccio.

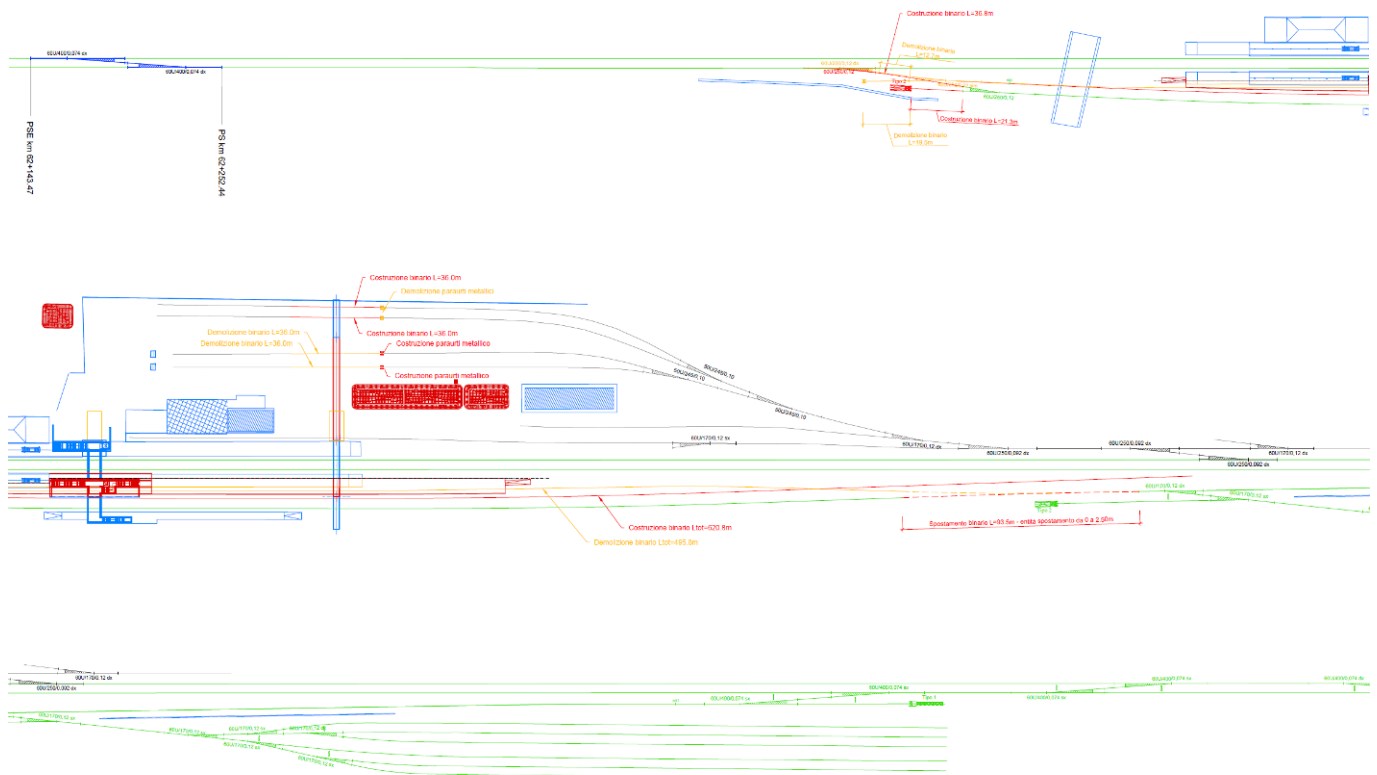


Figura 5: Fase 3

4.3.4 Fase 4

Nella Fase 4 si prevede, **in interruzione**

- 1.1 contestuale allaccio del III binario a nord e a sud;
- 1.2 Demolizione del secondo binario attuale;
- 1.3 Ripristino delle campate dei binari 3 e 4 dell'attuale posto di manutenzione.

Con l'esercizio sul futuro III binario (binario pari):

- 2. Per quanto riguarda le OPERE CIVILI:

2.1 Attivazione del nuovo sottopasso e dismissione del vecchio;

2.2 Demolizioni:

2.2.1 Della parte del secondo marciapiede lato monte;

2.2.2 Della rimanente parte di pensilina esistente tra II e III binario;

2.2.3 Dell'attuale sottopasso.

2.3 Costruzione:

2.3.1 Parziale della nuova pensilina;

2.3.2 Della parte lato monte del secondo marciapiede.



Figura 6: Fase 4

4.3.5 Fase 5

Nella Fase 5 si prevede:

1. Per quanto riguarda le OPERE CIVILI:

1.1 Demolizione di parte del primo marciapiede;

1.2 Costruzione del primo marciapiede

2. Per quanto riguarda l'ARMAMENTO:

2.1 allaccio in interruzione, a nord e a sud, del binario dispari al costruito tratto, portandolo nella sua configurazione finale sul II binario;

2.2 demolizione del primo binario attuale (l'esercizio del binario dispari è garantito sul futuro II binario).

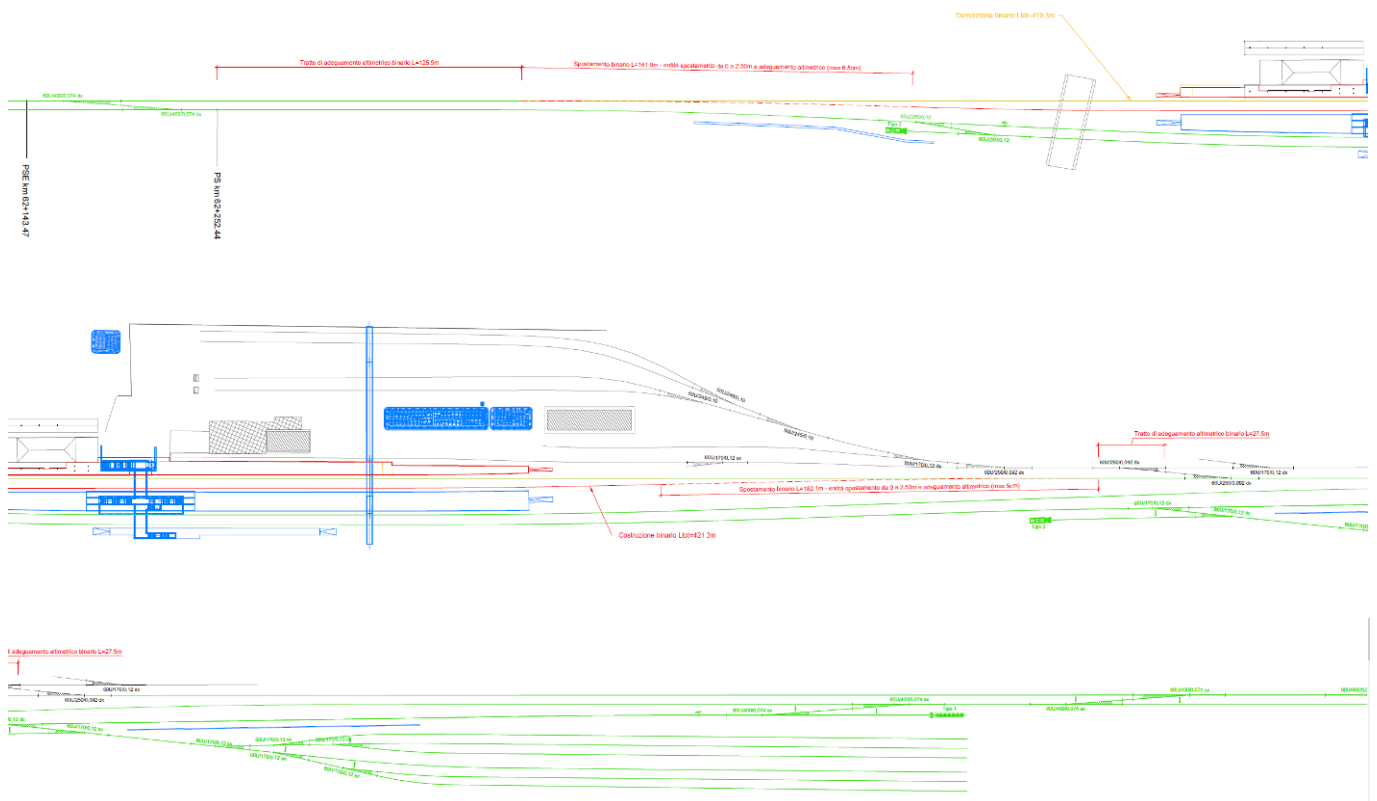


Figura 7: Fase 5

5 CORPO STRADALE

Gli interventi in oggetto riguardano principalmente i lavori sull'armamento piuttosto che sul corpo stradale. In alcuni tratti, propedeuticamente ai lavori di armamento, per la costruzione del binario di precedenza/circolazione viene previsto il rifacimento dello strato di supercompattato, come mostrano le sezioni trasversali.

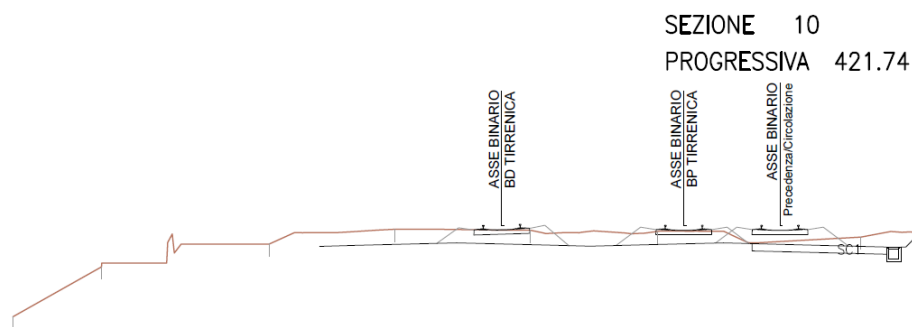


Figura 8: Intervento di rifacimento del supercompattato lungo il binario di precedenza/circolazione

6 OPERE CIVILI

6.1 TOMBINI IDRAULICI

Gli studi idraulici relativamente la presenza delle interferenze con il reticolo idrografico e lo studio dello smaltimento delle acque di piattaforma hanno comportato l'inserimento di nuovi tombini e/o l'adeguamento delle opere esistenti sottobinario.

L'IN16 è il tombino idraulico di nuova realizzazione che ottempera le esigenze lato idraulica di smaltire le acque di piattaforma e lato opere civili di esecuzione contenuta all'interno delle aree di proprietà RFI.

L'opera scatolare, posta alla pk 4+340, ha dimensioni nette interne di 2,0x2,0 m, nel rispetto dei criteri definiti nel manuale di progettazione.

Onde evitare soggezioni all'esercizio ferroviario della linea storica, l'IN16 viene realizzato mediante giunti strutturali che collegano gli elementi costruiti in opera, lato mare e lato piazzale (per maggiori dettagli si rimanda alle fasi realizzative e alle tavole di dettaglio) ed il tratto varato a spinta.

La spinta del monolite sotto la sede ferroviaria è possibile mediante opportuno sistema di sostegno dei binari. Nello specifico si è considerato in sede di progettazione l'utilizzo di un sostegno tipo Ponte Essen. Sono previste opere provvisionali, paratie di micropali e di pali, volte a contenere gli scavi.



Figura 9: Tombino IN16 – fasi di costruzione

6.2 FABBRICATI TECNOLOGICI

I fabbricati presenti in progetto sono riassunti nella seguente tabella:

FA04	Fabbricato Locale consegna
FA05	Fabbricato Cabina MT
FA06	Fabbricato Tecnologico PPM - Pontecagnano

Tabella 3: Fabbricati tecnologici

La struttura dei fabbricati tecnologici è costituita da telai spaziali monolivello. In particolare, in elevazioni saranno presenti travi e pilastri in cemento armato, mentre il solaio di copertura sarà del tipo semiprefabbricato a prédalles, con getto in opera dei travetti e della caldana superiore.

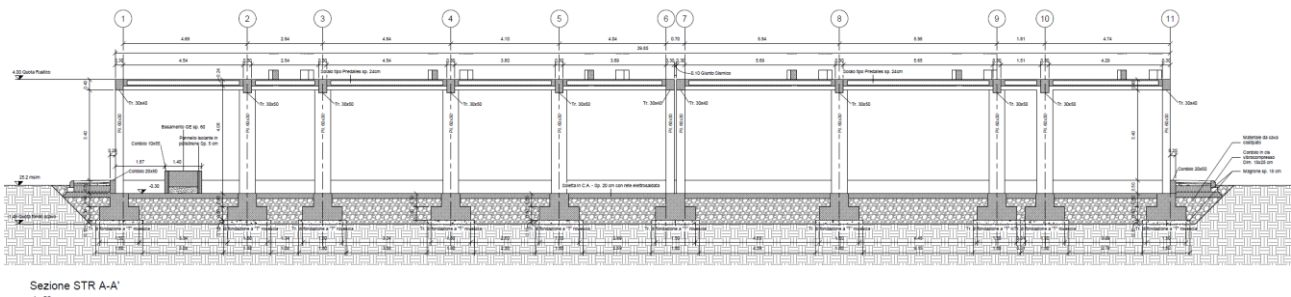


Figura 10: Sezione fabbricato FA06

Le fondazioni dell'edificio sono di tipo diretto, costituite da un graticcio di travi a T rovesce. Al di sotto delle fondazioni è previsto uno strato di magrone di spessore 10 cm debordante l'impronta delle fondazioni di 10 cm.

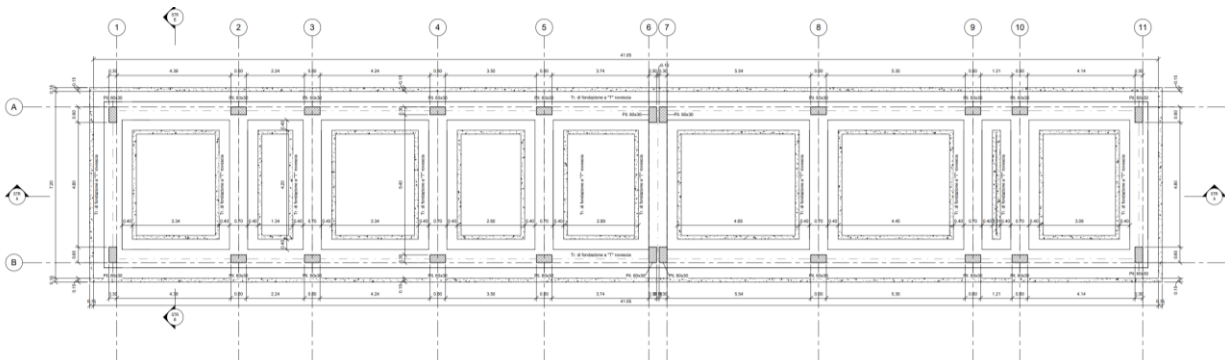


Figura 11: Carpenteria fondazioni FA06

Dal punto di vista dell'azione sismica, gli edifici sono stati calcolati assumendo (in analogia con quanto fatto per le opere di scavalco) $V_R=112.5$ con $V_N=75$ e classe d'uso III ($C_u=1.5$).

6.3 PENSILINE DI STAZIONE

La pensilina del primo marciapiede della stazione di Pontecagnano avrà lunghezza complessiva di circa 9 m mentre la sua larghezza sarà di circa 6.35 m. Le strutture di sostegno saranno realizzate per mezzo di 4 profili HEA 240

disposti ai vertici di un rettangolo di dimensioni 6.0 x 3.2 m centrato rispetto all'ingombro planimetrico della stessa pensilina. A tali colonne verranno collegati dei profili UPN che andranno a sostenere la parte di copertura a sbalzo dalle colonne per circa 2.65 m nel lato frontale e 0.50 m nel lato posteriore. L'intera pensilina sarà fondata sulle strutture interrate in c.a. del sottopasso.

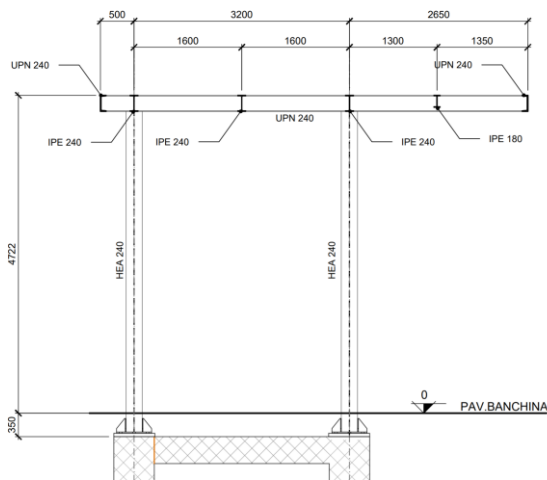


Figura 12: Sezione pensilina tipo banchina I marciapiede

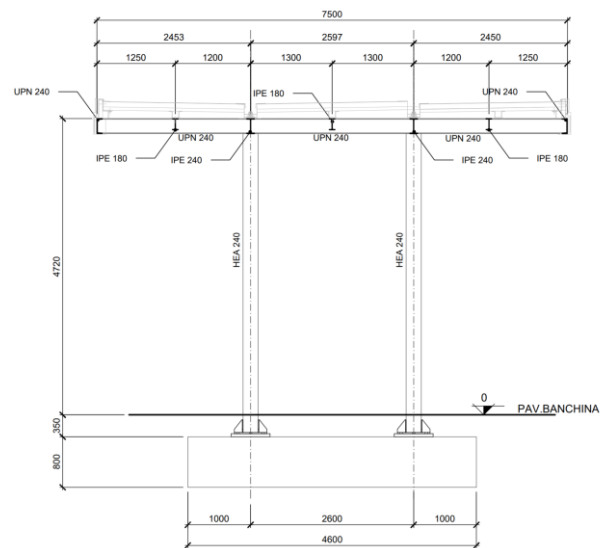


Figura 13: Sezione pensilina tipo banchina ad isola

La pensilina della banchina ad isola avrà lunghezza complessiva di circa 45 m mentre la sua larghezza sarà di circa 8.1 m. Le strutture di sostegno saranno realizzate per mezzo di profili HEA 240 disposti su di una maglia di dimensioni 6.0 x 2.6 m centrata rispetto all'ingombro planimetrico della stessa pensilina. A tali colonne verranno collegati dei profili UPN che andranno a sostenere la parte di copertura a sbalzo dalle colonne per circa 2.45 m da entrambi i lati verso i binari. La parte centrale della pensilina sarà fondata sulle strutture interrate in c.a. del sottopasso, mentre alle estremità sarà fondata su due plinti collegati mediante cordoli alle strutture interrate del sottopasso.

6.4 SOTTOPASSI DI STAZIONE

Ricadono nell'ambito del lotto in oggetto, gli interventi relativi alla costruzione del nuovo sottopasso di stazione.

L'opera è costituita da uno scatolare, realizzato in parte in opera e in parte a spinta, dal quale si snodano le rampe e i muri delle scale per l'accesso ai binari della stazione. Nello specifico, la banchina centrale risulta adibita al servizio viaggiatori mentre quella posta in corrispondenza del quarto binario assume le caratteristiche di una banchina di servizio/manutenzione.

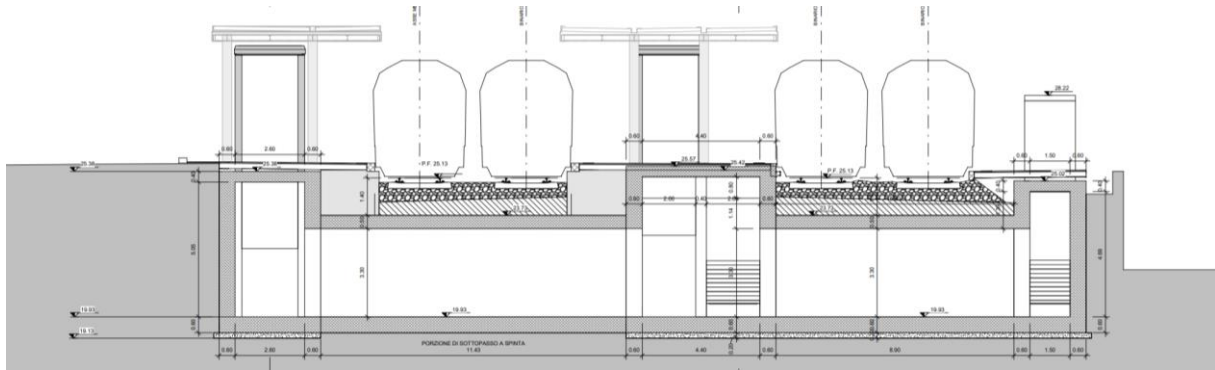


Figura 14: Sezione carpenteria sottopasso di stazione

La realizzazione dell'opera segue le fasi legate all'esercizio ferroviario. In sintesi, la porzione lato mare del sottopasso potrà essere costruita durante le fasi di interruzione dell'esercizio del quarto binario, previa opere di protezione del terzo binario a funzionalità promiscua. Nel mentre, lato mare, è prevista la realizzazione delle opere di varo e del monolite da porre sotto binario.

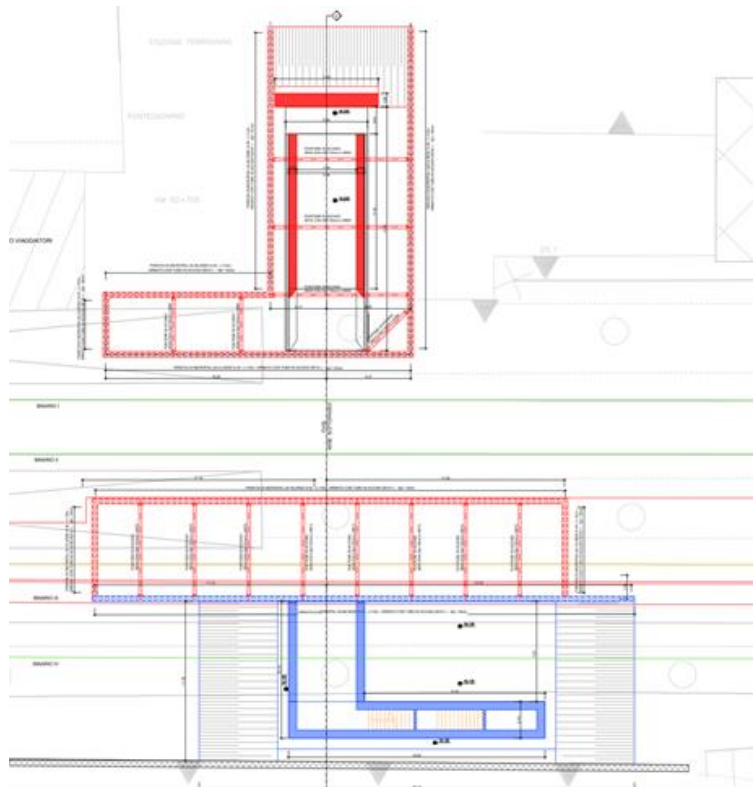


Figura 15: Fase di realizzazione del sottopasso, infissione del monolite

Con la riattivazione del quarto binario e la momentanea interruzione del terzo, il monolite della fase precedente, potrà essere spinto sotto il binario (opportunamente sostenuto da un sistema tipo Essen).

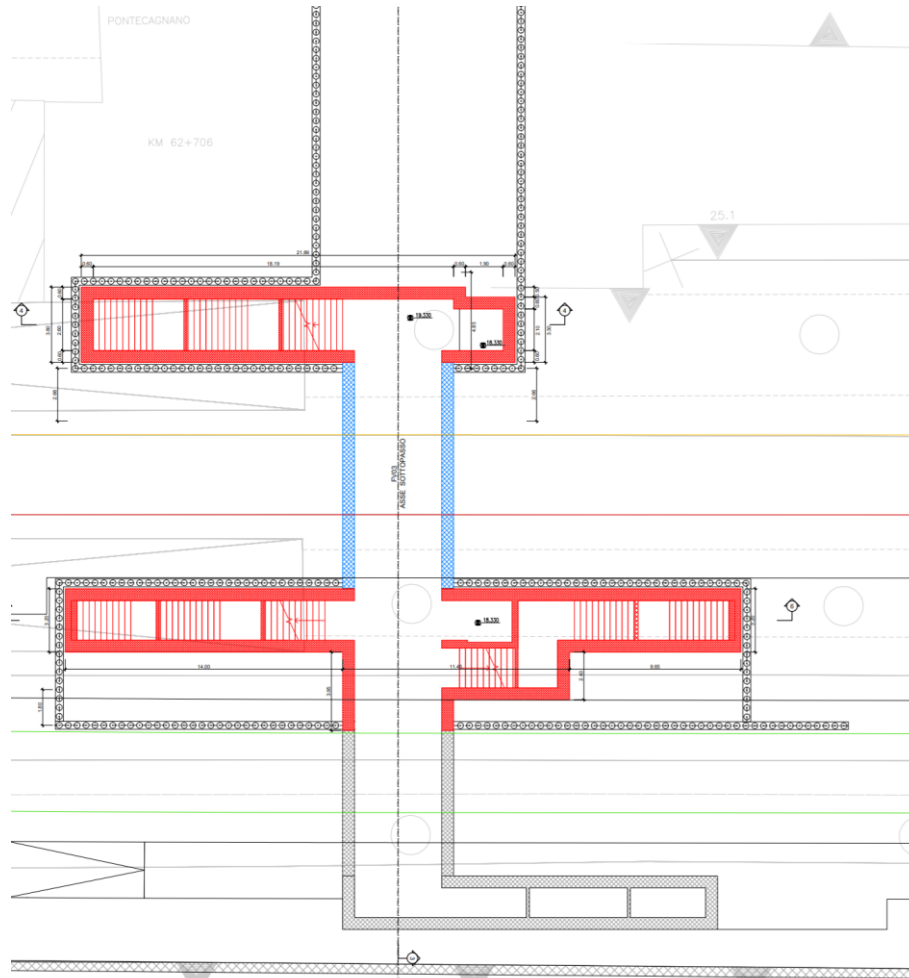


Figura 16: Fase di realizzazione del sottopasso, completamento delle opere

Il sottopasso viene a questo completato con i tratti in opera mancanti e con le rampe scale di accesso al binario.

6.5 SOTTOPASSI ESISTENTI

Solamente il sottovia SL06, ubicato alla pk 4+110 (pk 62+615 LS), ricade all'interno del lotto in oggetto.

L'opera in oggetto non viene sovraccaricata con la predisposizione di nuovi binari. Le modifiche previste nell'adeguamento del PRG di stazione si limitano ad un minimo spostamento planimetrico dei binari attuali, non vi sono modifiche alla quota del piano del ferro. Tutto ciò premesso si ritiene che non vi sia alcun incremento dei carichi verticali globali e conseguentemente delle sollecitazioni sull'opera esistente.

7 IDRAULICA

7.1 COMPATIBILITA' IDRAULICA

L'intervento di adeguamento del PRG di Pontecagnano in progetto si sviluppa all'interno del Bacino Regionale *Destra Sele*.

In quest'area gli strumenti di pianificazione territoriale di riferimento per la progettazione idraulica in vigore sono il *Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.S.A.I.) - Rischio Alluvioni - dell'ex Autorità di Bacino Regionale Destra Sele (agg. 2017)* e relative Norme Tecniche di Attuazione e il *Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A.) del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale (II ciclo di pianificazione, agg. Aprile 2020)* e relative Norme Tecniche di Attuazione (NTA).

Dall'analisi delle mappe di pericolosità idraulica emerge la presenza di aree perimetrate a diversa pericolosità relative al Fiume Picentino che risultano del tutto esterne all'area di intervento, come mostrato nella figura seguente.



Figura 17: Perimetrazione delle aree di pericolosità idraulica secondo il PGRA e inquadramento dell'area di intervento

Nella tratta in esame risultano assenti altri corsi d'acqua appartenenti ad un reticolo idraulico minore per i quali prevedere uno studio idraulico di compatibilità.

Data l'assenza di interferenze con le aree di esondazione del Fiume Picentino o altri corsi d'acqua, gli interventi si ritengono idraulicamente compatibili con quanto previsto dalle norme.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
PARTE GENERALE Relazione Generale Infrastruttura	COMMESSA NN1X	LOTTO 10	CODIFICA D 78 RG	DOCUMENTO IF0000 001	REV. B	FOGLIO 23 di 28

7.2 IDRAULICA DI PIATTAFORMA

Il sistema di smaltimento delle acque meteoriche di piattaforma ferroviaria è stato dimensionato secondo la metodologia e i criteri indicati nel Manuale di Progettazione delle Opere Civili RFI 2020.

In particolare, la verifica idraulica delle canalette e dei collettori per lo smaltimento delle acque meteoriche afferenti alla piattaforma ferroviaria è stata condotta mediante il metodo dell'invaso. La curva di possibilità pluviometrica per la valutazione delle portate è quella associata ad un evento con tempo di ritorno pari a 100 anni.

Sulla piattaforma ferroviaria e sulle banchine di stazione è previsto un sistema di drenaggio costituito da collettori in PVC con rigidità anulare SN 8 (8 kN/m²) disposti sotto le banchine e da canalette in cls disposte lungo la piattaforma ferroviaria che trova recapito nel tombino al km 4+340.

In corrispondenza della banchina è prevista una raccolta puntuale delle acque costituita da collegamenti in PVC DN200 disposti ogni 15 m che permettono di drenare le acque dal sub-ballast alla condotta principale in PVC posizionata al di sotto della banchina.

Le canalette sono posizionate a margine della piattaforma ferroviaria e nei tratti dove la pendenza trasversale della piattaforma ne consente la raccolta. La tipologia di canaletta di piattaforma adottata è quella di sezione rettangolare in cls di base costante pari a 50 cm ed altezza variabile.

A valle dell'attraversamento le acque vengono recapitate nel sottoservizio che trasporta acque bianche identificato con la sigla SI11.

Pk linea in progetto	WBS	Recapito	Natura del recapito finale
4+340	IN16	Nuovo Tombino 2,00x2,00	Sottoservizio Acque bianche

Tabella 4: Elenco dei recapiti del sistema di drenaggio di piattaforma.

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
	PARTE GENERALE Relazione Generale Infrastruttura	COMMESSA NN1X	LOTTO 10	CODIFICA D 78 RG	DOCUMENTO IF0000 001	REV. B

8 RISOLUZIONE SERVIZI INTERFERENTI

In questo paragrafo viene illustrata la risoluzione dell'interferenza del sottoservizio idraulico SI11, fogna contenente acque bianche, con le lavorazioni della linea ferroviaria in progetto .

Il censimento e lo stato di fatto della condotta sono stati ricavati dalle informazioni inviate dall'ente gestore. Si rimanda alla fase successiva di progettazione, un rilievo di dettaglio e un maggior approfondimento delle caratteristiche della stessa.

Il progetto di risoluzione è stato sviluppato rispettando il Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 4 aprile 2014 prot. 137 "Norme Tecniche per gli attraversamenti ed i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi con ferrovie ed altre linee di trasporto".

In linea generale l'intervento per l'adeguamento consiste in:

- realizzazione di variante planimetrica dalla condotta;
- alloggiamento della tubazione all'interno dello scatolare di progetto IN16;
- realizzazione di pozzetti di monte e valle ispezionabili con valvole a saracinesca interne ai pozzetti e realizzazione del sistema di scolo superficiale degli eventuali deflussi di acqua dai pozzetti;
- protezione esterna del tubo guaina in acciaio con vernici, bendaggi o altri rivestimenti protettivi.

Si riportano di seguito i dettagli del sottoservizio in esame:

Sott.	WBS	Pk Censimento (LS)	Pk di progetto	TIPOLOGIA	ENTE	Risoluzione
42	SI11	62+880	4+340	ACQUE BIANCHE	COMUNE DI PONTECAGNANO	Attraversamento in scatolare IN16 con tubazione ϕ 500 in PVC.

Tabella 5: Indicazione dei sottoservizi interferenti

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
	PARTE GENERALE Relazione Generale Infrastruttura	COMMESSA NN1X	LOTTO 10	CODIFICA D 78 RG	DOCUMENTO IF0000 001	REV. B

9 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI TERRENI

Nel presente capitolo si riporta la caratterizzazione geotecnica generale del tracciato in esame, valutata sulla base dell'interpretazione di tutte le indagini geotecniche svolte in sito ed in laboratorio.

Lungo il tracciato della Linea in esame, dalle indagini eseguite sono state intercettate le seguenti unità geologiche, a cui corrispondono due o più unità geotecniche di riferimento.

Unità geologica	Descrizione	Unità geotecnica di riferimento
-	Coltre vegetale e materiale antropico	Riporto, R
MQS: Sintema Masseria Acqua Santa	Ghiaie e sabbie fluviali. Ghiaie calcaree poligeniche fini con matrice piroclastica alternate a colluvioni vulcanoclastiche. Spessore medio 20m.	Sabbia, S
		Ghiaia, G
TPO: Travertini di Pontecagnano	Depositi fluvio-lacustri e travertini stratoidi da medi a fini. Non si escludono possibili passaggi eteropici con MQS, spessore medio 20m.	Argilla, A
		Limo, L
		Sabbia, S
		Ghiaia/ciottoli/travertini, G
BPa: Supersintema Battipaglia – Persano	Alternanze di ghiaie sabbiose, sabbie e peliti sabbiose. Spessore non inferiore a 30m.	Limo, L
		Argilla, A
		Sabbia, S
BPb: Supersintema Battipaglia – Persano	Complessi sabbioso-ghiaiosi e sabbia di spiaggia e dune litorali alternati a complessi pelitici e pelitici sabbiosi di laguna. Spessore non inferiore a 30m.	Sabbia, S
		Ghiaia, G

Tabella 6: Unità geologiche ed unità geotecniche di riferimento

	PROGETTO DEFINITIVO LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO						
PARTE GENERALE Relazione Generale Infrastruttura	<table border="0"> <tr> <td>COMMESSA NN1X</td> <td>LOTTO 10</td> <td>CODIFICA D 78 RG</td> <td>DOCUMENTO IF0000 001</td> <td>REV. B</td> <td>FOGLIO 26 di 28</td> </tr> </table>	COMMESSA NN1X	LOTTO 10	CODIFICA D 78 RG	DOCUMENTO IF0000 001	REV. B	FOGLIO 26 di 28
COMMESSA NN1X	LOTTO 10	CODIFICA D 78 RG	DOCUMENTO IF0000 001	REV. B	FOGLIO 26 di 28		

Per quanto riguarda le unità geotecniche, data la ricorrenza della medesima tipologia di materiale all'interno delle diverse unità geologiche, si è deciso di procedere ad una classificazione sulla base della granulometria e dei risultati delle prove penetrometriche (SPT); si individuano le seguenti sub-unità geotecniche:

- **Argilla (A)**
 - di scarsa consistenza (A1)
 - di media consistenza (A2)

- **Limo (L)**
 - di scarsa consistenza (L1)
 - di media consistenza (L2)
 - di elevata consistenza (L3)

- **Sabbia (S)**
 - Sabbia media (S)
 - Sabbia limosa (SL)

- **Ghiaia (G)**
 - Ghiaia e sabbia (G/S)

Le principali caratteristiche delle unità geotecniche intercettate, si presentano praticamente omogenee lungo tutto lo sviluppo del tracciato.

9.1 SINTESI DEI PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO

Nella seguente tabella si sintetizzano i valori dei parametri geotecnici di progetto per le unità geotecniche intercettate.

	Peso di volume naturale	Angolo di resistenza al taglio	Coesione drenata	Coesione non drenata	Modulo di deformazione elastico a piccole deformazioni	N _{spt} caratteristico	Permeabilità
	γ	φ'	c'	Cu	$E_0^{(1)}$		k
	[kN/m ³]	[°]	[kPa]	[kPa]	[MPa]	[colpi/30 cm]	[m/s]
Ripporto R	18-20	31-33	-	-	100-150	5-25	$\sim 1.00 E^{-05}$
Argilla scarsa consistenza A1	16-18	19-21	5-10	20-40	100-300 z<30 m	<5	$5.6 E^{-08}$
Argilla media consistenza A2	18-20	19-23	10-20	70-120	300-400 z<30 m	5-40	$5.6 E^{-08}$
Limo scarsa consistenza L1	17-19	22-25	2-5	20-50	85-200 z<30 m 200 – 600 30<z<50 m	<10	$3.5 E^{-06}$
Limo media consistenza L2	17-19	22-25	10-15	45-90	200-350 z<30 m 350-850 30<z<50 m	10-20	$3.5 E^{-06}$
Limo alta consistenza, L3	17-19	22-25	15-30	90-180	400-470 z<30 m 470-1000 30<z<50m	20-40	$3.5 E^{-06}$
Sabbia Limosa SL	18-20	26-30	0-5	-	200-400 z<36 m	15-30	$1.2 E^{-07} - 3.6 E^{-06}$
Sabbia media S	18-20	29-33	-	-	400-800 z<36 m	30-50	$3.6 E^{-06} - 1.4 E^{-05}$
Ghiaia/sabbia G/S	18-19	33-37	-	-	300-800 z<30 m 800-1500 30<z<50 m	30-50	$7.8 E^{-05} - 1.5 E^{-04}$

Tabella 7: Parametri geotecnici di progetto delle unità geotecniche intercettate

- ⁽¹⁾ I moduli di deformabilità “operativi” (E’) da adottare per le opere di sostegno e per le fondazioni, saranno assunti pari a 1/5 di quello iniziale (E0). Nel caso di valutazione di cedimenti di rilevati, i moduli elastici “operativi” saranno assunti pari a 1/10 di quello iniziale.

I valori delle proprietà geotecniche indicati sono da intendersi come range di valori guida per la progettazione; resta inteso che nelle analisi geotecniche di dettaglio delle opere maggiori andranno calibrati sulla base delle condizioni geotecniche locali, delle specifiche situazioni locali, oltre che rapportati alla tipologia di opere (fondazioni pali o opere di sostegno) ed alle ipotesi di calcolo assunte.

9.2 FALDA

Il livello di falda lungo il tracciato è stato desunto sulla base delle letture piezometriche dei sondaggi effettuati nella ultima campagna di indagine. Le letture sono riportate graficamente nella figura seguente. Per l'area di Pontecagnano i può fare riferimento al sondaggio BH12.

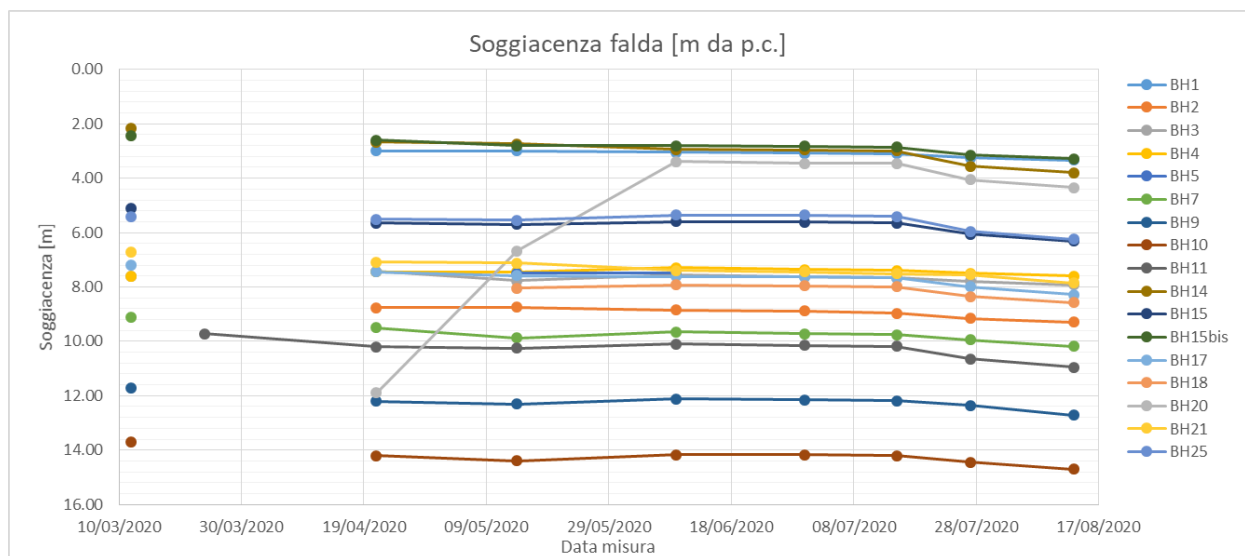


Figura 18– Andamento del livello piezometrico

9.3 ANALISI SULLA LIQUEFAZIONE DEI TERRENI

Sono state condotte le verifiche a liquefazione dei terreni costituenti il sottosuolo di fondazione in relazione alla pericolosità sismica de siti. Non si prevedono interventi contro il rischio della liquefazione.