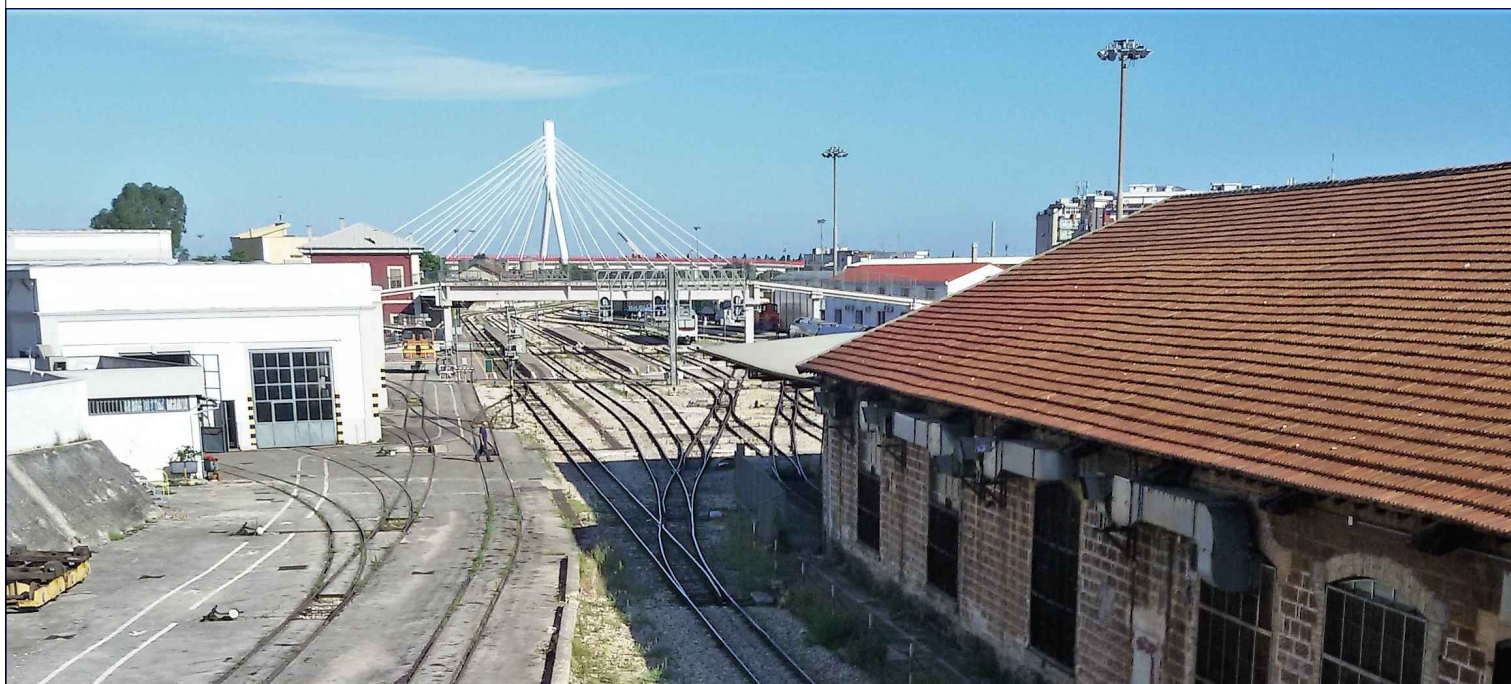




Ferrovie Appulo Lucane



# Lavori di modifica al piano del ferro di Bari Scalo, necessari a rendere funzionale la fermata di Bari Policlinico e il raddoppio Bari Policlinico-Bari S. Andrea

## A - ELABORATI GENERALI

### Relazione generale

		REV.	DATA	MOTIVO DELL'EMISSIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO
ELAB.	<b>A-RGE-01-A</b>	A	26/01/2018	Prima emissione	Ing. F. CARATOZZOLO	Ing. M. LELLI	Ing. S. CIURNELLI
SCALA:	-						
DATA:	26/01/2018						

Ing. Stefano CIURNELLI  
Via D. Maestrini 9/2 - 06074 - Corciano (PG)

RESPONSABILE DEL PROGETTO  
Ing. Stefano CIURNELLI

COORDINAMENTO  
Ing. Matteo LELLI

ELABORAZIONI  
Ing. Francesco CARATOZZOLO

## Indice

1. Premessa.....	2
2. Infrastruttura attuale.....	3
3. Descrizione degli interventi in progetto .....	7
3.1 Quadro sintetico degli interventi .....	7
3.1 Geometria del tracciato.....	9
3.1.1 Andamento planimetrico.....	9
3.1.2 Andamento altimetrico .....	18
3.1.3 Ampliamento sede ferroviaria .....	19
3.2 Opere di armamento .....	21
3.2.1 Binario ferroviario a scartamento 950 mm su ballast .....	21
3.2.2 Ballast.....	22
3.2.3 Appoggi.....	22
3.2.4 Rotaie .....	22
3.2.5 Deviatori .....	23
3.2.6 Picchettazioni.....	24
3.3 Nuovo marciapiede di stazione .....	25
3.4 Cantierizzazione degli interventi .....	26
3.4.1 Fasatura delle lavorazioni.....	26
3.4.2 Cronoprogramma dei lavori .....	29
3.4.3 Aree di Cantiere .....	30
3.4.4 Siti di cava.....	33
3.4.5 Gestione della materia e scariche .....	33
3.4.6 Prodotti dalle attività di scavo e di risanamento della massicciata ferroviaria.....	34
3.4.7 Recupero ambientale a fine lavori .....	35
4. Disponibilità delle aree .....	36
5. Aspetti economici e finanziari .....	37
5.1 Stima dell'importo dei lavori e dei servizi in appalto .....	37
5.2 Quadro economico.....	37
5.3 Finanziamento per la copertura della spesa .....	39

---

# 1. Premessa

---

Nell'ambito degli interventi di potenziamento infrastrutturale della propria rete, le Ferrovie Appulo Lucane (FAL) intendono realizzare una serie di interventi finalizzati a rendere possibile la circolazione a doppio binario nella tratta compresa tra Bari Scalo e Bari Policlinico e funzionale la fermata di Bari Policlinico.

A tale scopo FAL ha previsto la realizzazione di:

- modifiche all'impianto ACEI di Bari Scalo, preservandone tuttavia l'attuale schema di principio I-0/19;
- modifiche al piano del ferro di Bari Scalo e il completamento dell'intervento di raddoppio di binario tra Bari Scalo e Policlinico (opere d'armamento);
- adeguare l'impianto di smaltimento delle acque di piazzale.

La presente relazione si riferisce agli interventi di modifica del piano del ferro di Bari Scalo e di completamento del raddoppio del binario (solo opere d'armamento) nella tratta Bari Scalo – Bari Policlinico.

## 2. Infrastruttura attuale

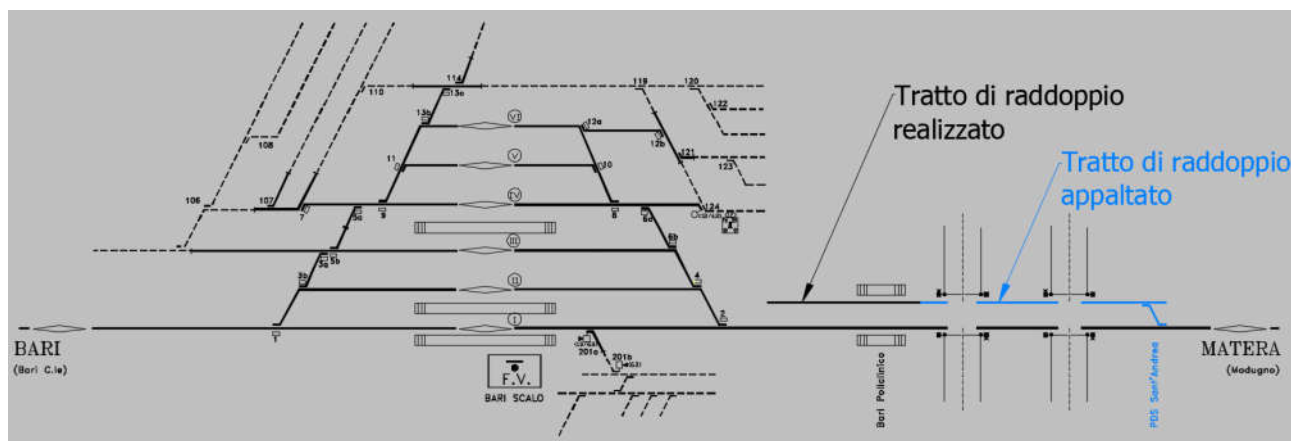
La linea Bari-Matera delle Ferrovie Appulo Lucane è storicamente costituita da una ferrovia a binario unico, scartamento ridotto (950 mm) e trazione diesel e che risale da Bari fino ad Altamura e da qui, lasciata la linea che prosegue verso Gravina e Avigliano Lucania, arriva fino a Matera.

Nella tratta compresa tra la stazione di Bari Scalo e la fermata di Policlinico, nel 2016 si è concluso la prima fase dell'intervento volto al raddoppio della linea, comprendente:

- la predisposizione/adeguamento dei marciapiedi di fermata a Bari Policlinico;
- la preparazione della sede ferroviaria;
- il rifacimento del sovrappasso stradale di Via Pietrocola;
- la posa provvisoria del binario di raddoppio tra il sovrappasso di Via Pietrocola (km 2+035) e Bari Policlinico (km 2+526);
- l'allacciamento provvisorio del binario di corsa unico in uscita da Bari Scalo con il futuro binario Pari della tratta Bari Scalo – Bari Policlinico.

Nel 2017 è stato inoltre appaltato l'intervento di estensione del raddoppio oltre Bari Policlinico fino Bari Policlinico, dove verrà realizzato un nuovo Posto di Scambio per il passaggio da doppio a semplice binario e viceversa.

In Figura 1 è riportato lo schema funzionale della linea allo stato attuale, con l'evidenziazione del tratto di raddoppio già realizzata e di quello appaltato e procinto di essere cantierizzato tra Policlinico e Sant'Andrea.



**Figura 1. Schema funzionale della tratta**

Sotto il profilo dell'armamento, la tratta oggetto del presente progetto si caratterizza come segue.

- Piazzale di Bari Scalo:
- I binari della porzione centralizzata del piazzale (tratto continuo in Figura 1) sono realizzati con armamento da 36 kg/m e traverse in legno, posati su massicciata ferroviaria; sia l'armamento che la massicciata sono giunti alla fine del loro ciclo di vita utile e necessitano di urgenti interventi di manutenzione straordinaria.





**Figura 2. Piazzale di Bari Scalo, a destra il marciapiede del primo binario prima del suo innalzamento a +490 mm dal piano del ferro**

- I binari della porzione non centralizzata del piazzale posta a sud dell'attuale binario di più corretto tracciato (tratteggiato nella parte inferiore di Figura 1) sono realizzati con armamento da 36 kg/m o più leggero e traverse in legno, posati su massicciata ferroviaria; le rotaie dotate di controrotaie e l'intera porzione di piazzale è carrabile grazie alla presenza di una pavimentazione a raso in conglomerato bituminoso; sia l'armamento che la massicciata sono giunti alla fine del loro ciclo di vita utile e necessitano di urgenti interventi di manutenzione straordinaria.





**Figura 3. Porzione non centralizzata del piazzale a sud dell'attuale binario di più corretto tracciato**

- Binari di linea tra Bari Scalo e Bari Policlinico:
- Il binario di corsa attuale presenta rotaie da 36 kg/m e traverse monoblocco in c.a.p. (in un breve tratto, prima del sottopasso, biblocco) posate su massicciata ferroviaria; nel tratto realizzato in variante durante la prima fase dei lavori di raddoppio, la massicciata è stata realizzata ex-novo in quell'occasione, nelle restanti tratte necessità di risanamento; le rotaie da 36 kg/m presenti in tutta la tratta sono a fine ciclo di vita utile e necessitano di rinnovo che dovrà essere fatto con profilati da 50 kg/m imponendo anche il rinnovo delle traverse.



**Figura 4. Tratta Bari Scalo – Bari Policlinico, a destra il binario di corsa dismesso dopo la variante di tracciato realizzata nella prima fase dell'intervento di raddoppio, al centro il binario di corsa attuale e futuro binario Pari, a sinistra il futuro binario Dispari in posa provvisoria**





**Figura 5. Fermata Policlinico, a sinistra il binario di corsa attuale e futuro binario Pari, a destra il futuro binario Dispari in posa provvisoria**

- Il binario di raddoppio, realizzato in posa provvisoria nella prima fase dei lavori, presenta rotaie da 50 kg/m e traverse monoblocco in c.a.p. posate su massiciata ferroviaria realizzata ex-novo in fase di realizzazione.

I marciapiedi di Policlinico e quello a servizio del primo binario (lato FV) di Bari Scalo, sono stati oggetto di interventi per portarne il piano di calpestio a +490 mm dalla quota di progetto del piano del ferro (così da essere a raso con la quota di incarrozzamento del materiale rotabile Stadler).



**Figura 6. Marciapiede del I binario di Bari Scalo nella attuale configurazione (H 490)**

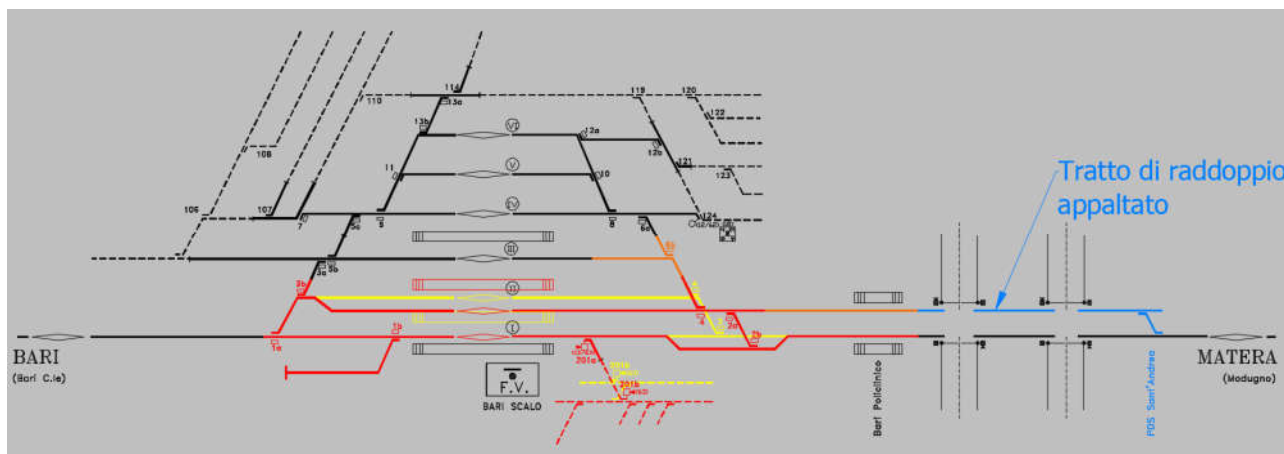
### 3. Descrizione degli interventi in progetto

#### 3.1 Quadro sintetico degli interventi

Il progetto è finalizzato a completare il raddoppio della tratta Bari Scalo-Bari Policlinico così da rendere possibile la circolazione a doppio binario nella tratta e funzionale la fermata di Bari Policlinico. In particolare gli obiettivi degli interventi sull'armamento sono:

- la riconfigurazione della radice sud (lato Policlinico) del piano del ferro di Bari Scalo per consentire l'allacciamento di entrambi i binari del tratto di raddoppio;
- migliorare la potenzialità della linea e consentire adeguate condizioni di sicurezza nella circolazione ferroviaria tra Bari Centrale e Bari Policlinico, rendendo indipendenti i movimenti di ingresso a Bari Scalo da Bari Centrale e da Policlinico;
- garantire la compatibilità del piano del ferro di progetto con la configurazione dell'impianto di Bari Scalo prevista per il medio/lungo (oggetto di Studio di Fattibilità redatto da FAL);
- garantire il più corretto interfacciamento possibile tra banchine di stazione e binario a Policlinico
- ripristinare adeguate condizioni di sicurezza nella circolazione prevedendo gli interventi di manutenzione straordinaria dell'armamento imposte dalle attuali condizioni di usura su tutte le tratte di binario interessate dai lavori.

In Figura 7 è riportato lo schema funzionale degli interventi previsti sull'armamento.



**Figura 7. Schema funzionale degli interventi previsti sull'armamento:** in **rosso** i tratti di binario di nuova realizzazione o oggetti di rinnovo, in **arancione** quelli soggetti a spostamenti trasversali e/o alzamenti a sé stanti e in **giallo** quelli demoliti e non rinnovati per effetto di varianti rispetto al piano del ferro attuale. In **blu** l'ulteriore tratto di raddoppio già appaltato e non oggetto della presente progettazione.

Nel dettaglio gli interventi previsti comprendono:

- Interventi sulla prima linea di Bari Scalo (di corretto tracciato per il futuro binario di corsa Pari)
- Demolizione dei manufatti interferenti con il tracciato di progetto (canalina del dimesso impianto)



a fili, cordolo di delimitazione della parte pavimentata del piazzale in prossimità del ponte di Via Pietrocola);

- rimozione armamento esistente, sostituzione totale massicciata e posa armamento nuovo, secondo la geometria di progetto, dal km 1+604 (punta scambi deviatoio 1b) al km 2+063, in variante di tracciato dal km 1+898 al km 2+063;
- ripristino della passatoia di stazione;
- realizzazione di un tronchino di salvamento lato Bari Centrale, con punta scambi del relativo scambio al km 1+701.
- Interventi sulla seconda linea di Bari Scalo (di più corretto tracciato per il futuro binario di corsa Dispari)
- demolizione del marciapiede di stazione attualmente presente tra I e II binario;
- rimozione armamento esistente, sostituzione totale massicciata e posa armamento nuovo, secondo la geometria di progetto, dal km 1+613 (vertice geometrico deviatoio 1b) al km 2+063, in variante di tracciato dal km 1+645 al km 2+063;
- costruzione di un nuovo marciapiede di stazione tra il II e il III binario.
- Interventi sulla terza linea di Bari Scalo:
- spostamento trasversale a sé stante, contenuto entro il valore massimo di 20 cm, della tratta terminale lato Policlinico, compreso il deviatoio terminale, per adeguamento dell'allineamento del deviatoio 6b esistente alla nuova geometria di progetto del deviatoio 4.
- Interventi ai binari di Bari Scalo posti a sud dell'attuale binario di corsa resi necessari per effetto della variante di tracciato prevista per la prima linea tra il km 1+898 e il km 2+063
- demolizione pavimentazione a raso, rimozione armamento esistente, sostituzione totale massicciata, posa armamento nuovo con profili controrotaia, secondo la geometria di progetto, e ripristino pavimentazione a raso fino al raccordo con i binari esistenti dell'officina carrelli.
- Realizzazione di una comunicazione Pari/Dispari alla radice sud di Bari Scalo
- Interventi sul futuro binario Pari tra Bari Scalo e Bari Policlinico:
- rinnovo a sé stante del binario, con sostituzione dell'attuale con armamento nuovo da 50 kg/m, e riposizionamento del binario secondo la geometria di progetto, dal km 2+063 al km 2+196;
- rinnovo del binario con armamento da 50 kg/m, risanamento della massicciata mediante asportazione totale e riposizionamento del binario secondo la geometria di progetto, dal km 2+196 al km 2+526 (fine intervento per il binario Pari).
- Interventi sul futuro binario Dispari tra Bari Scalo e Bari Policlinico:
- spostamento trasversale a sé stante, fino ad un massimo di 45 cm, del binario realizzato in posa provvisoria nella fase già realizzata dei lavori di raddoppio, dal km 2+063 al km 2+200;
- alzamento a sé stante fino ad un massimo di 15 cm del binario realizzato in posa provvisoria nella fase già realizzata dei lavori di raddoppio, dal km 2+063 al km 2+506 (fine intervento per il binario Dispari).

Tenuto conto che la linea FAL Bari-Matera è utilizzata giornalmente per l'effettuazione di circa 10.000 spostamenti, il 65% dei quali hanno origine o destinazione la stazione di Bari Centrale, è evidente l'importanza di garantire anche durante la realizzazione degli interventi di progetto la continuità del servizio.

I lavori saranno quindi eseguiti, per quanto possibile, senza interruzione del servizio ferroviario ma concentrando le lavorazioni su singoli binari che sia possibile, alternativamente, porre in “fuori esercizio” e prevedendo le attività sui binari di circolazione nelle fasce di interruzione della circolazione notturna e del fine settimana (la domenica il servizio ferroviario è soppresso)

### 3.1 Geometria del tracciato

La progettazione del tracciato è stata effettuata facendo riferimento, per quanto riguarda i valori limite dei parametri caratteristici del binario, alla normativa per le ferrovie italiane a scartamento di 950 mm contenuta nella norma VEL. N. 1 del 01.12.1998 che qui si intende richiamata in toto quale parte integrante della documentazione di progetto.

La geometria dei tracciati (futuro Pari, futuro Dispari e binari secondari interessati dagli interventi di progetto) è compiutamente descritta negli elaborati di progetto D-PLF-01-A, D-PLF-02-A e D-PLF-03-A contenenti i profili longitudinali di progetto, e D-PLT-01-A, D-PLT-02-A e D-PLT-03-A, riportanti le planimetrie di tracciamento.

#### 3.1.1 Andamento planimetrico

L'andamento planimetrico di progetto delle sezioni di binario interessate dagli interventi di progetto è compiutamente descritta negli elaborati di progetto D-PLT-01-A (planimetria di tracciamento del futuro bin. Pari), D-PLT-02-A (planimetria di tracciamento del futuro bin. Dispari) e D-PLT-03-A (planimetria di tracciamento dei binari secondari interessati dall'intervento).

Di seguito si riportano i parametri caratteristici delle curve planimetriche previste per i tracciati di progetto dei due binari di corsa e le verifiche sui valori di Contraccollo e Velocità di sollevamento<sup>1</sup> che ne derivano.

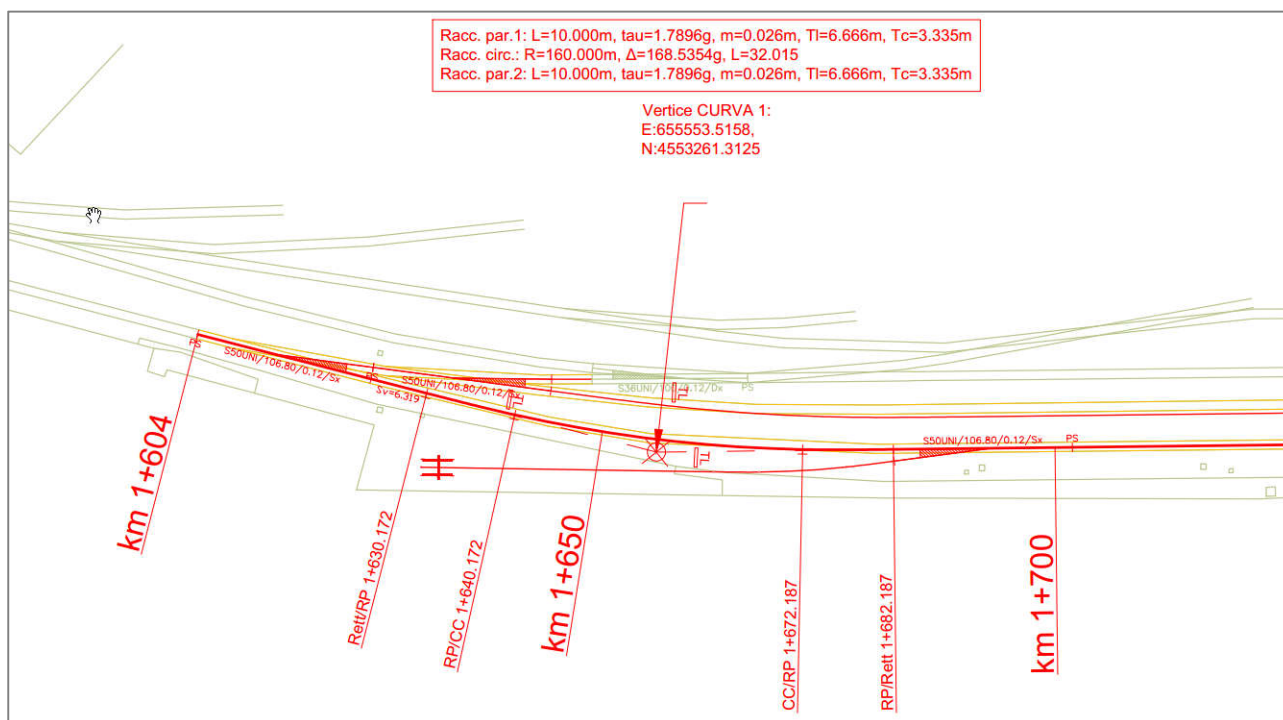
<sup>1</sup> La già citata Norma VEL N.1 stabilisce per il Contraccollo i seguenti valori dell'indice di confort:

indice di confort	contraccollo
molto buono	0.30
buono	0.45
accettabile	0.70

Mentre per la Velocità di sollevamento stabilisce:

indice di confort	velocità di sollevamento
buono	< 40
accettabile	80

## Futuro binario Pari



**Figura 8. Futuro bin. Pari: CURVA 1**

### CURVA 1 (FUTURO BINARIO PARI)

L (lunghezza racc. parabolico)	10	m
p (pendenza racc. parabolico)	2	‰
h (sopraelevazione)	20	mm
Anc (acc. non compensata)	0.8	$\text{m/sec}^2$
R (raggio del raccordo circolare)	160	m
V (velocità di progetto)	40	km/h

### verifiche:

contraccollo	0.643561	$\text{m/sec}^3$
velocità di sollevamento	22.22222	mm/sec



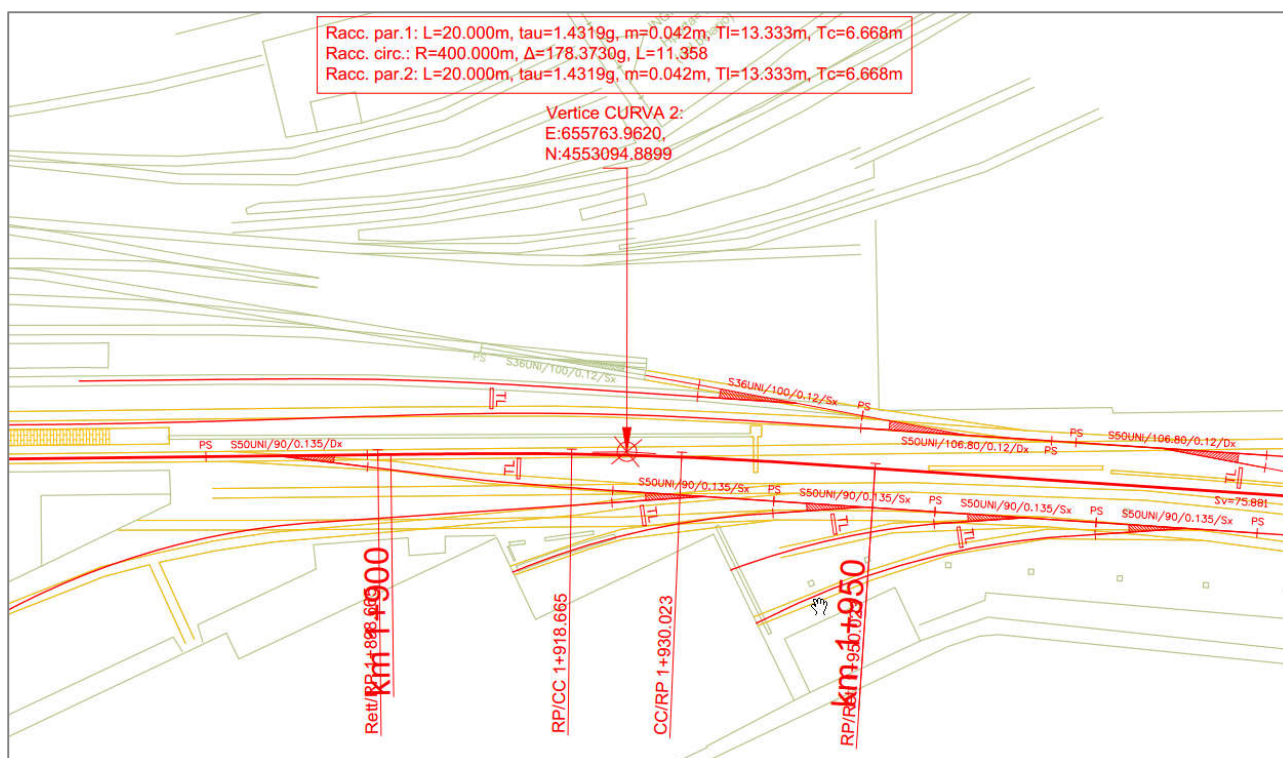


Figura 9. Futuro bin. Pari: CURVA 2

CURVA 2 (FUTURO BINARIO PARI)

L	20.0	m
p (i‰)	1.5	‰
h	30	mm
Anc	0.8	m/sec <sup>2</sup>
R	400	m
V	60	km/h

verifiche:

contraccollo	0.338204	m/sec <sup>3</sup>
velocità di sollevamento	25	mm/sec

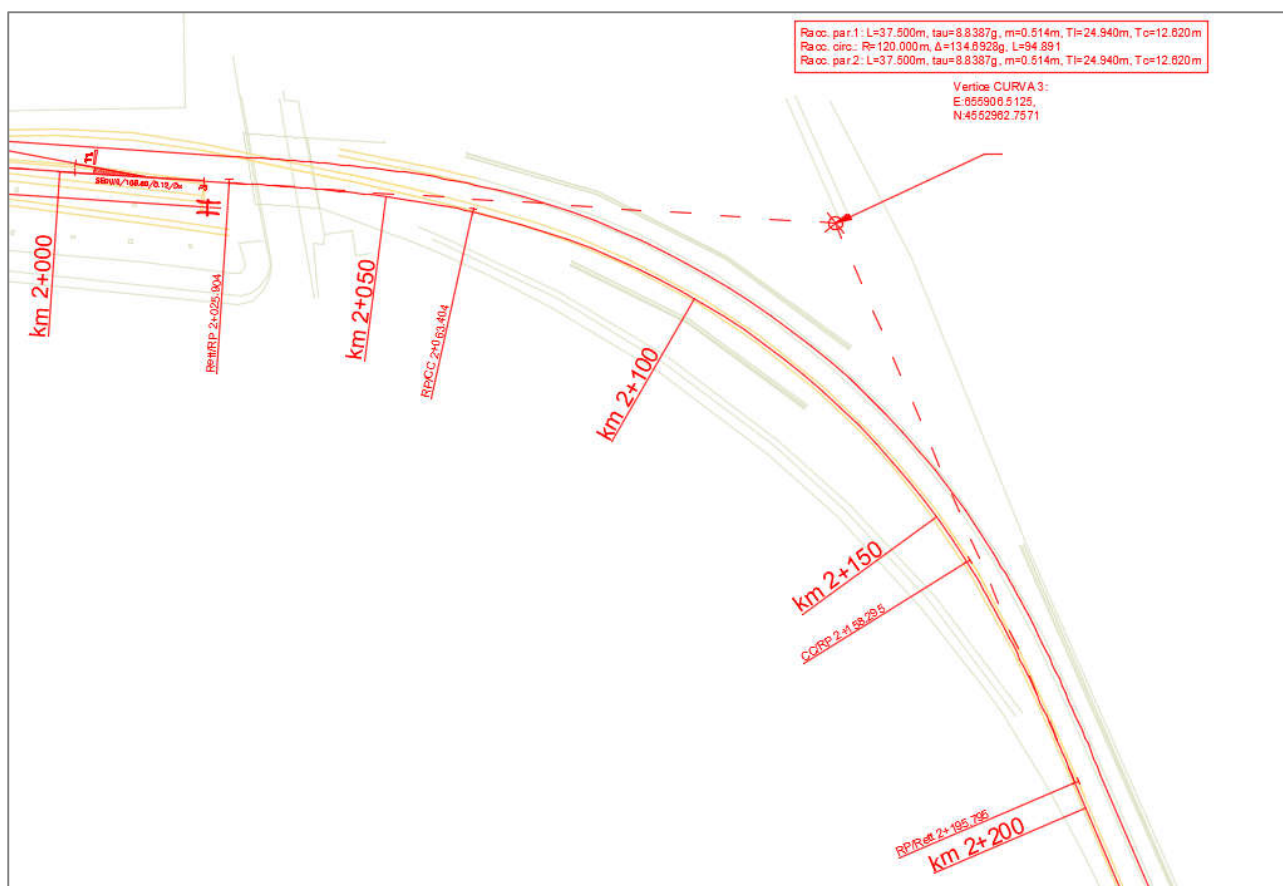


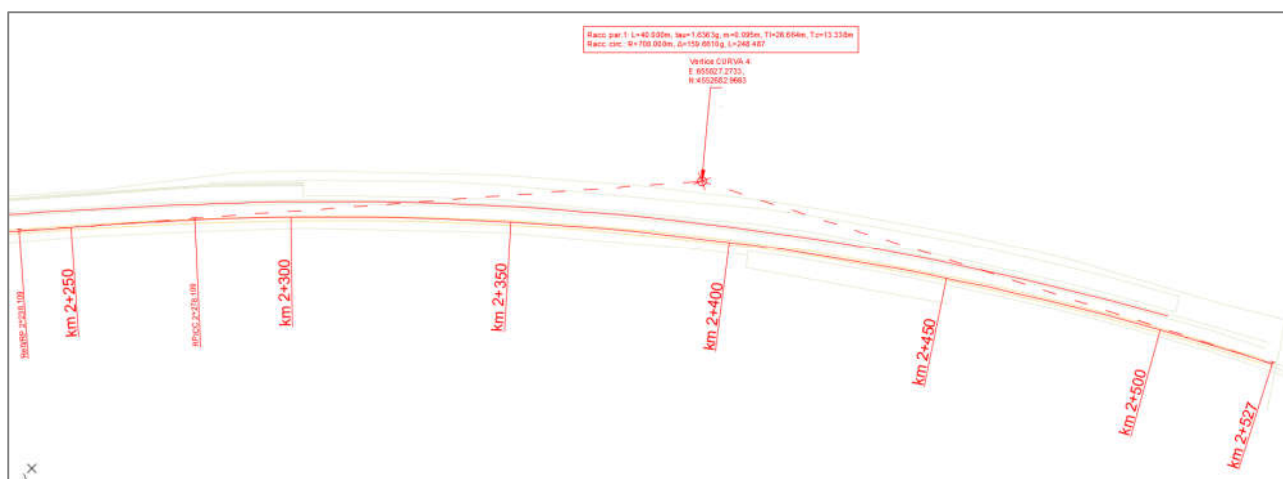
Figura 10. Futuro bin. Pari: CURVA 3

CURVA 3 (FUTURO BINARIO PARI)

L	37.5	m
p (i‰)	2.4	‰
h	90	mm
Anc	0.8	m/sec <sup>2</sup>
R	120	m
V	50	km/h

verifiche:

contraccollo	0.274708	m/sec <sup>3</sup>
velocità di sollevamento	33.33333	mm/sec



**Figura 11. Futuro bin. Pari: CURVA 4**

**CURVA 4 (FUTURO BINARIO PARI)**

<b>L</b>	<b>40.0</b>	<b>m</b>
<b>p (i‰)</b>	<b>1</b>	<b>‰</b>
<b>h</b>	<b>40</b>	<b>mm</b>
<b>Anc</b>	<b>0.8</b>	<b>m/sec<sup>2</sup></b>
<b>R</b>	<b>700</b>	<b>m</b>
<b>V</b>	<b>100</b>	<b>km/h</b>

**verifiche:**

<b>contraccollo</b>	<b>0.498259</b>	<b>m/sec<sup>3</sup></b>
<b>velocità di sollevamento</b>	<b>27.77778</b>	<b>mm/sec</b>



### Futuro binario Dispari

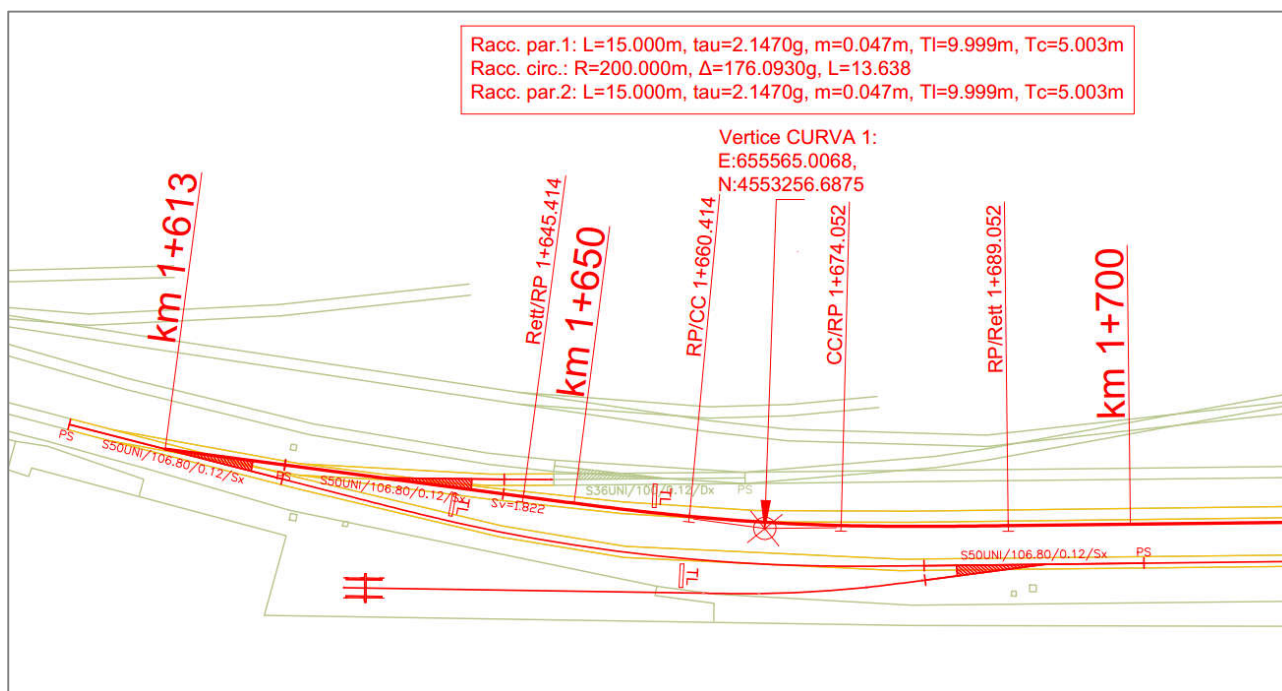


Figura 12. Futuro bin. Dispari: CURVA 1

#### CURVA 1 (FUTURO BINARIO DISPARI)

L	15	m
p (i‰)	2.67	‰
h	40	mm
Anc	0.8	m/sec <sup>2</sup>
R	200	m
V	45	km/h

#### verifiche:

contraccollo	0.66075	m/sec <sup>3</sup>
velocità di sollevamento	16.66667	mm/sec

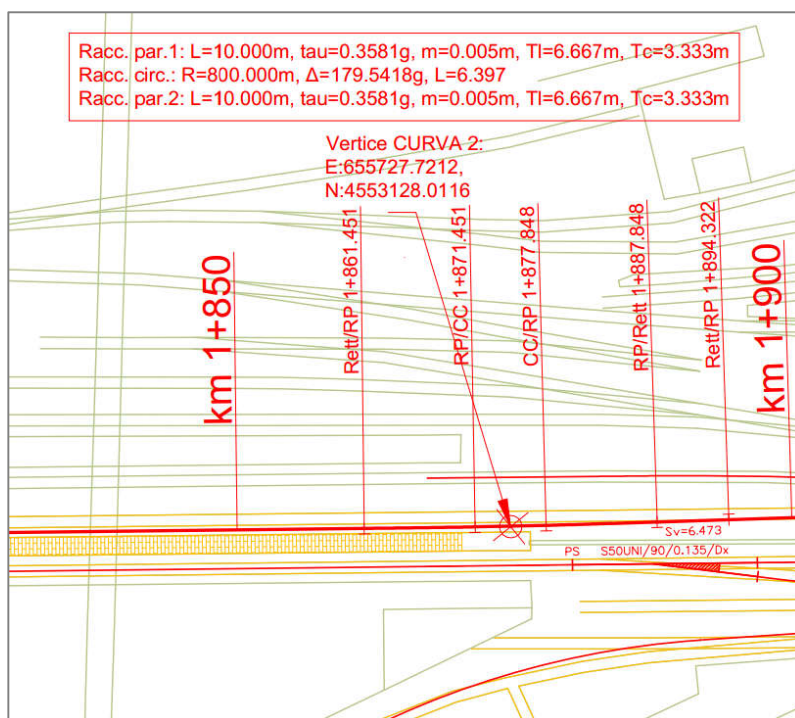


Figura 13. Futuro bin. Dispari: CURVA 2

CURVA 2 (FUTURO BINARIO DISPARI)

L	10	m
p (i‰)	1	‰
h	10	mm
Anc	0.8	m/sec <sup>2</sup>
R	800	m
V	60	km/h

verifiche:

contraccollo	0.41837	m/sec <sup>3</sup>
velocità di sollevamento	16.66667	mm/sec

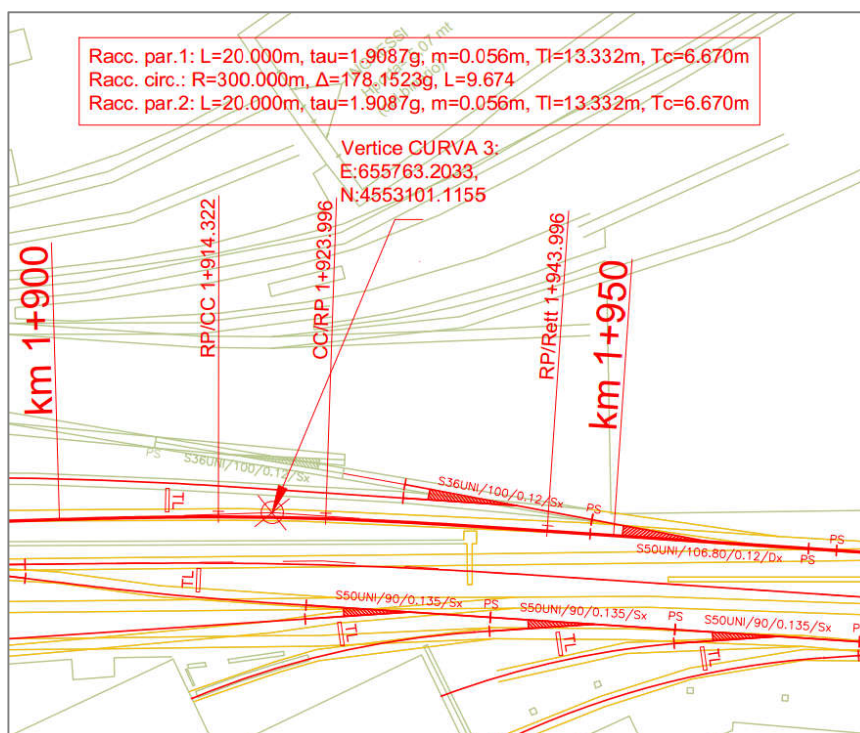


Figura 14. Futuro bin. Dispari: CURVA 3

CURVA 3 (FUTURO BINARIO DISPARI)

L	20	m
p (i‰)	2.5	‰
h	50	mm
Anc	0.8	m/sec <sup>2</sup>
R	300	m
V	60	km/h

verifiche:

contraccolpo	0.370772	m/sec <sup>3</sup>
velocità di sollevamento	41.66667	mm/sec



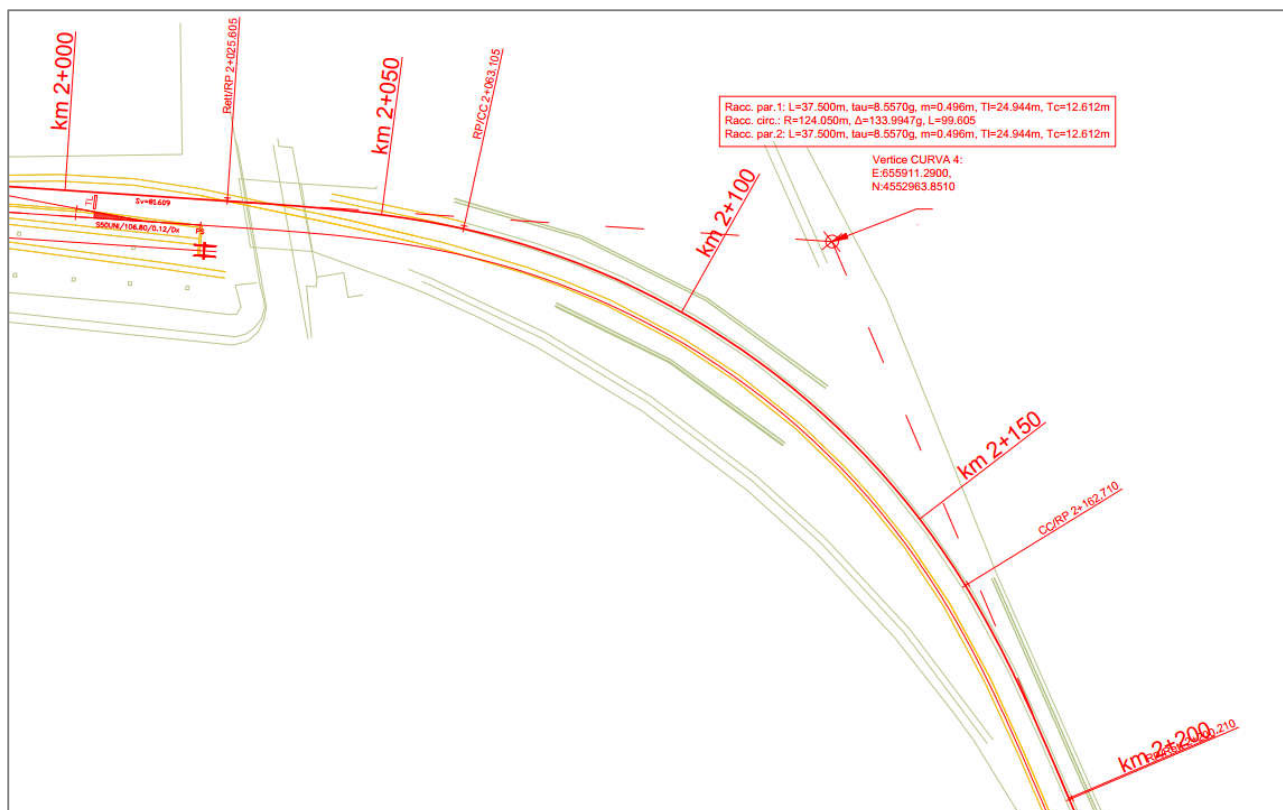


Figura 15. Futuro bin. Dispari: CURVA 4

CURVA 4 (FUTURO BINARIO DISPARI)

L	37.5	m
p (i‰)	2.4	‰
h	90	mm
Anc	0.8	m/sec <sup>2</sup>
R	124.05	m
V	50	km/h

verifiche:

contraccollo	0.25527	m/sec <sup>3</sup>
velocità di sollevamento	33.33333	mm/sec

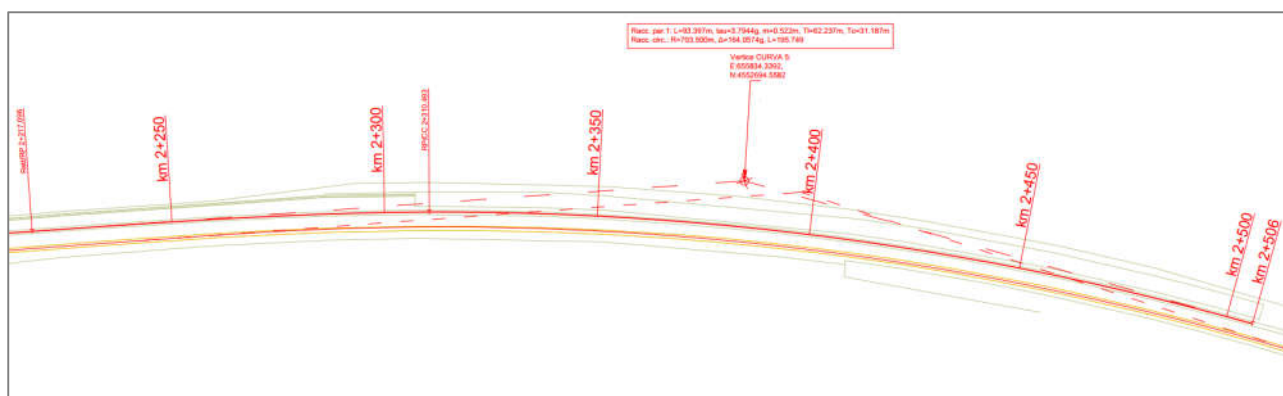


Figura 16. Futuro bin. Dispari: CURVA 5

**CURVA 5 (FUTURO BINARIO DISPARI)**

L	93	m
p (i‰)	<b>0.43</b>	‰
h	<b>40</b>	mm
Anc	0.8	m/sec <sup>2</sup>
R	<b>703.5</b>	m
V	<b>100</b>	km/h

verifiche:

contraccollo	0.212614	m/sec <sup>3</sup>
velocità di sollevamento	11.94444	mm/sec

**3.1.2 Andamento altimetrico**

L'andamento altimetrico di progetto delle sezioni di binario interessate dagli interventi di progetto è compiutamente descritta negli elaborati di progetto D-PLF-01-A (profilo longitudinale del futuro bin. Pari), D-PLF-02-A (profilo longitudinale del futuro bin. Dispari) e D-PLF-03-A (profilo longitudinale dei binari secondari interessati dall'intervento), a cui si rimanda.

In corrispondenza del piazzale di Bari Scalo, nonostante la sostituzione dell'attuale armamento da 36 kg/m con rotaie da 50 kg/m, la quota del piano del ferro non può subire modifiche significative per non compromettere il corretto interfacciamento tra binario e marciapiedi di stazione (marciapiede del primo binario adeguato a H 490). Per i binari di corsa viene quindi confermata la quota del ferro attuale di 13,00 m, che viene mantenuta costante (livelletta nulla) fino al km 1+993 dove inizia un breve raccordo cilindrico (6 m) che porta la livelletta al 2‰ in corrispondenza della comunicazione Pari/Dispari, del successivo passaggio sotto il ponte stradale di Via Pietrocola e di tutto il raccordo di sopraelevazione della successiva curva, fino al km 2+088. Tra il km 1+942 e il km 2+026, l'abbassamento del piano del ferro rispetto alla situazione attuale è tale da richiedere l'abbassamento del piano di posa della massicciata di progetto al disotto della presumibile quota della piattaforma, ragion per cui in questa tratta è previsto l'approfondimento dello scavo per la sostituzione della massicciata e la realizzazione di una idonea scudatura (mediante uno strato di misto cementato o la posa di un idoneo geotessuto da proteggere superiormente con uno strato di pietrisco).

A partire dal km 2+088, l'andamento del binario Pari e Dispari divergono per potersi correttamente interfacciare con le banchine di fermata di Bari Policlinico che si trovano a quote differenti.

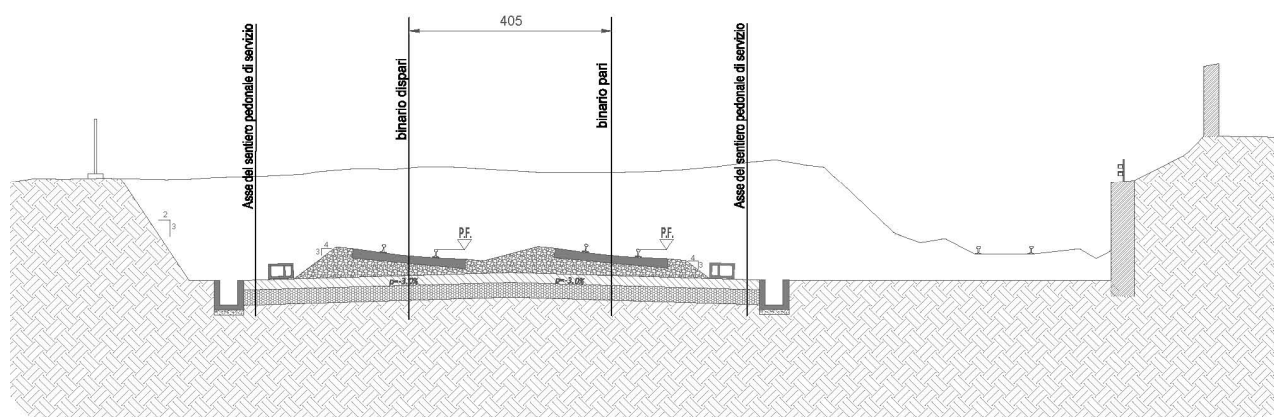
Il binario Pari presenta a tale progressiva l'inizio del raccordo cilindrico con la livelletta (7,31‰) di ottimale interfacciamento con la banchina Pari, H 490, della fermata di Bari Policlinico. Tra il km 2+350 e il km 2+526 (fine intervento per il binario Pari), l'andamento altimetrico di progetto comporta un abbassamento del piano del ferro rispetto alla quota attuale tale da richiedere l'abbassamento del piano di posa della massicciata di progetto al disotto della presumibile quota della piattaforma, ragion per cui in questa tratta è previsto l'approfondimento dello scavo per la sostituzione della massicciata e la realizzazione di una idonea scudatura.

Il binario Dispari prosegue con livelletta costante pari al 2‰ fino al raccordarsi a partire dal km 2+132 (progressiva Dispari) con la livelletta di ottimale interfacciamento (8,95‰) con la banchina Dispari, H 490, della fermata di Bari Policlinico.

Per i binari di scalo posti a sud dell'attuale binario di corsa, il progetto prevede il mantenimento della livelletta dei binari attuali (per rispettare i vincoli imposti dalla necessità di ripristino della pavimentazione a raso e di raccordo con i binari all'interno dell'officina carrelli) e il collegamento con l'andamento altimetrico dei binari di corsa attraverso un raccordo cilindrico previsto in corrispondenza della curva posta a tra il deviatoio di uscita dal binario Pari e il successivo tratto in rettilineo dell'asta di manovra prevista dal progetto alla radice sud dell'impianto di Bari Scalo.

### **3.1.3 Ampliamento sede ferroviaria**

Come sopra esposto, la nuova geometria del tracciato raddoppiato impone planimetricamente di abbandonare l'attuale sede ferroviaria per quasi 160 m, in riferimento al nuovo binario pari da circa progressiva 2+040.00 a progressiva 2+200.00, e di realizzare una nuova sede per il passaggio sia del binario pari che del binario dispari. In tale zona, la livelletta altimetrica dei tracciati dei due binari è in situazione di scavo rispetto al terreno attuale, per cui la nuova sede ferroviaria è in trincea con cunette per la raccolta e smaltimento delle acque da entrambi i lati e scarpate con inclinazione 3/2; la forte pendenza delle scarpate è consentita dalla natura del sottosuolo, costituito da rocce carbonatiche comunemente denominate "Calcere di Bari".



**Figura 17. Sezione tipo in corrispondenza del tratto in variante**

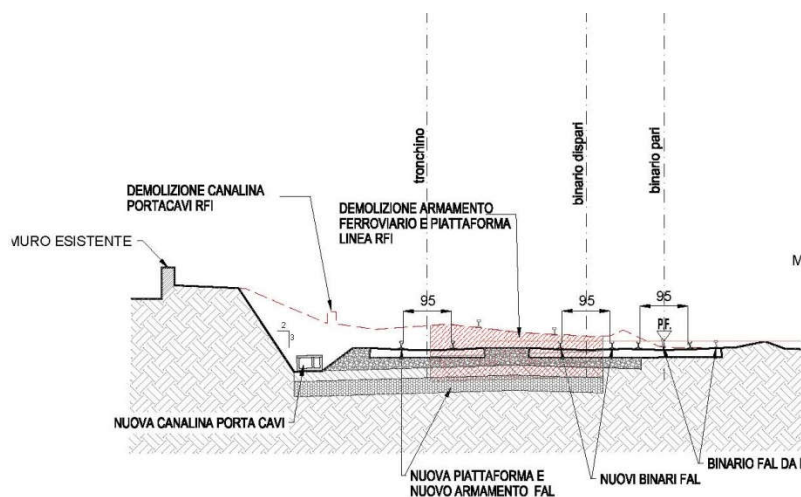
L'alloggiamento dell'armamento ferroviario della nuova sede, per omogeneità con i tratti in cui il raddoppio della linea verrà effettuato sfruttando la sede ferroviaria esistente, prevede una piattaforma ferroviaria composta da uno strato di sub-ballast in misto cementato, di spessore 20 cm, con la superficie superiore a doppia falda con pendenza del 3% per lo smaltimento delle acque, e uno strato di supercompattato di spessore 30 cm. L'armamento ferroviario del binario dispari è completamente di nuova realizzazione, mentre per il binario pari si riutilizzano le traverse e le rotaie dell'attuale linea FAL.

Sulla nuova sede ferroviaria sono predisposte oltre alle cunette per lo smaltimento delle acque due nuove canaline portacavi, posizionate al piede del ballast; la nuova canalina del binario pari intercetta la linea esistente dell'attuale binario FAL, mentre il binario dispari, essendo di nuova realizzazione alloggia nuovi cavi. In successione alle canaline portacavi sono previsti i camminamenti sia dal lato pari che da quello dispari, con una larghezza di minimo 0,50 cm.

I movimenti di terra nella zona in oggetto, oltre che per la predisposizione della nuova sede ferroviaria, sono volti a realizzare, in destra al binario pari, fino alla quota della testa della cunetta e fino al muro esistente, uno sbancamento del terreno; tale zona piana viene utilizzata per creare il sistema di smaltimento e trattamento della acque di piattaforma, che prevede la realizzazione di vasche, collettori, pozzetti e trincee drenanti.

In riferimento alla sola linea dispari, a fine tracciato, mentre il binario pari si allinea con l'esistente linea FAL, è necessario evidenziare l'esigenza di uno scavo per la realizzazione di nuova sede ferroviaria, per consentire l'inserimento del tronchino di salvamento del futuro binario dispari.





**Figura 18. Realizzazione tranchino di salvamento binario dispari lato Bari-Policlinico**

Analogamente a quanto detto sopra lo scavo avviene con pendenza 3/2 e al piede del ballast viene inserita la nuova canalina portacavi.

## 3.2 Opere di armamento

### 3.2.1 Binario ferroviario a scartamento 950 mm su ballast

Per la sostituzione dell'armamento attuale da 36 kg/m con nuovo da 50 kg/m, si procederà alla sostituzione del ballast e al rinnovo della massicciata con impiego di pietrisco tenace di 2<sup>a</sup> categoria (secondo la classificazione in uso presso RFI) in parte recuperato, previa verifica dell'effettiva riutilizzabilità, dal materiale accumulato in fase di asportazione della massicciata esistente qualora oggetto di recente rinnovo, in parte proveniente da apposite cave di estrazione. Ove non sia previsto il risanamento della massicciata, questa sarà comunque soggetta alle lavorazioni necessarie alla realizzazione degli interventi previsti sull'armamento (spostamenti a sé stanti) e al ripristino della sezione prevista per la massicciata.

Sulla nuova massicciata verranno posate traverse in c.a.v.p., di lunghezza pari a 1,80 m, complete di organi di attacco per rotaie 50E5 con sistema Vossloh W 14. Il modulo di posa delle traverse è previsto pari a 0,67 m.

Gli attacchi saranno di tipo indiretto, elastici e tali da permettere la variazione dello scartamento in curva fino a valori di +30 mm (come previsto dalla normativa per le ferrovie italiane a scartamento 950 mm). L'elasticità degli attacchi con sistema Vossloh W 14 si deve alle molle, designate dalla sigla Skl 14, e da una piastra disposta sotto la rotaia atta a diffondere il carico della rotaia e attenuare la trasmissione di vibrazioni.

Il binario, con scartamento di 950 mm, sarà realizzato con rotaie tipo 50E5 in acciaio 900A (Norma UNI EN 13674-1) in barre da 36 m. In fase di posa, le barre costituenti le rotaie verranno saldate a formare la l.r.s.

senza soluzione di continuità in corrispondenza di scambi o curve di piccolo raggio, ecc. così da beneficiare di:

- minori oneri di manutenzione (sia del binario che del materiale rotabile in servizio sulla linea);
- maggiore precisione e stabilità nel tempo della geometria del binario;
- migliore comfort di viaggio a bordo dei mezzi in servizio sulla linea.

La l.r.s. verrà realizzata mediante saldatura elettrica a scintillio che garantisce un adeguato livello di affidabilità.

La continuità della l.r.s. in corrispondenza dei deviatori è resa possibile dall'impiego di scambi su traverse in c.a. e cuore monoblocco in acciaio fuso al manganese interamente saldabile alle rotaie.

### **3.2.2 Ballast**

Il pietrisco da impiegare per il rinnovo delle massicciate in sostituzione di quello attualmente presente nel piazzale deve essere conforme alla Specifica Tecnica RFI DINIC SF AR 04 001 A del ottobre 2003, 2ª categoria.

### **3.2.3 Appoggi**

Sono previste traverse in cemento armato precompresso, per armamento da 50 kg/m, lunghezza pari a 1,80 m, complete di organi di attacco per rotaie 50E5 con sistema Vossloh W14. Il modulo di posa delle traverse è previsto pari a 0,67 m.

Le traverse dovranno essere conformi alle Specifiche Tecniche RFI TCAR SF AR 03 002.

Le traverse saranno fornite complete di attacchi elastici Tipo W 14 Per Binario Con Traverse Tipo RFI230V.

Questo tipo di attacco elastico trova impiego per il binario su ballast armato con rotaie da 50 kg/m e utilizza i seguenti componenti:

- piastre sottorotaia tipo Zwp 700/150;
- i ramponi tipo Skl 14;
- le caviglie Ss 25 e le rondelle Uls 7;
- i piastrini di scartamento.

I componenti degli attacchi elastici dovranno essere forniti con relativa dichiarazione di conformità e in regime di qualità.

### **3.2.4 Rotaie**

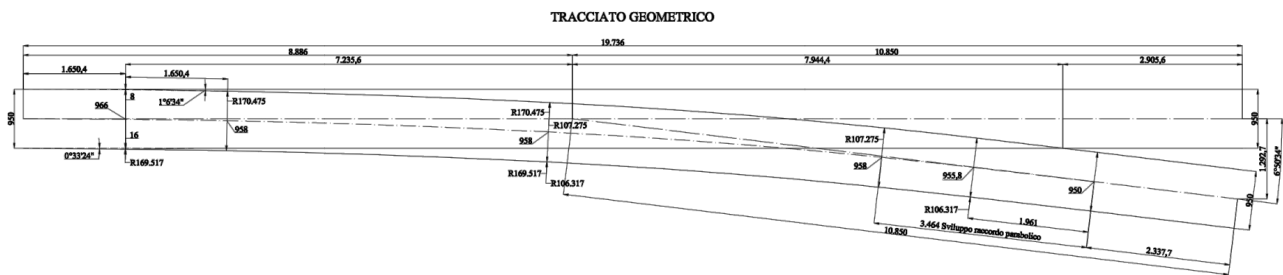
Per l'armamento è previsto l'impiego di rotaie da 50 kg/m, del tipo 50E5, in acciaio di qualità R260 (ex 900A) senza fori come da "Specifiche Tecniche di Prodotto" RFI TCAR SP AR 02 001 A Rev. Del 28/09/04 e RFI DMAIM STC IFS 006 A Rev. Del 31-01-05.

Le rotaie saranno prodotte in barre della lunghezza di 36 m, senza saldature intermedie, e successivamente saldate in campo, mediante saldatura elettrica a scintillio, così da costituire la lunga rotaia saldata.

### 3.2.5 Deviatoi

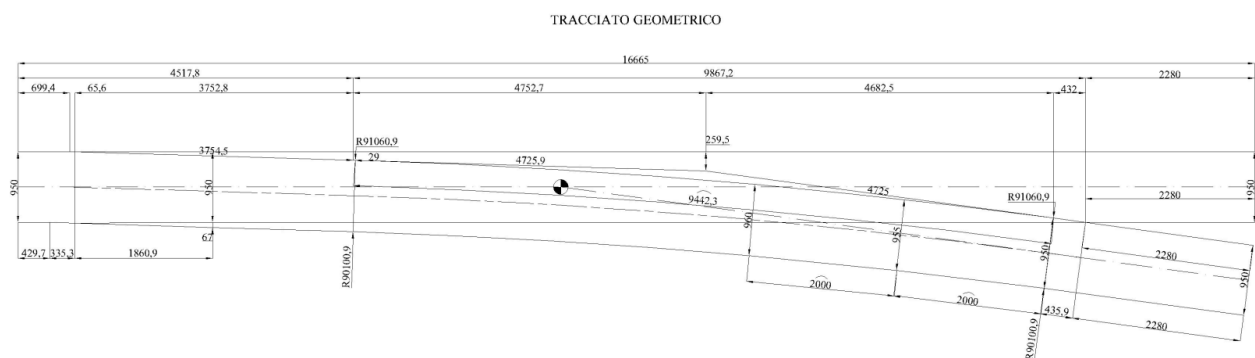
Nella progettazione dell'intervento è stato previsto l'impiego di due tipologie di deviatori:

- S50E5/106,8/0,12 su traverse in c.a.p.
  - scartamento nominale 950 mm;
  - armamento 50 E5;
  - rotaie di qualità R 260;
  - aghi a cerniera elastica (qualità R 260);
  - cuore fuso al manganese



**Figura 19. Tracciato geometrico del deviatore S50E5/106,8/0,12**

- S50E5/90/0,135 su traverse in c.a.p.
  - scartamento nominale 950 mm;
  - armamento 50 E5;
  - rotaie di qualità R 260;
  - aghi a cerniera elastica (qualità R 260);
  - cuore di rotai;



**Figura 20. Tracciato geometrico del deviatore S50E5/90/0,135**

Per entrambe le tipologie di deviatori previste, il piano di riferimento delle lavorazioni è il piano posto a 14 mm al di sotto del piano di rotolamento.

### 3.2.6 Picchettazioni

Per ricostruire con la necessaria precisione la geometria dei binari esistenti si provvederà alla realizzazione e definizione di una rete topografica su base assoluta, eseguita con l'ausilio di strumenti GPS, Stazione Totale e Livello Digitale, tutti di altissima precisione, consistente in:

- misurazione di vertici IGM per la definizione dei punti necessari alla realizzazione della poligonale;
- realizzazione della rete di raffittimento per ogni vertice al fine della costruzione della poligonale principale;
- realizzazione della poligonale di irradiazione per il raffittimento della poligonale principale, esecuzione di livellazione di altissima precisione per la definizione altimetrica dei vertici della poligonale;
- fornitura e posa in opera di pioli e relative misurazioni per la definizione delle coordinate assolute dei pioli con preparazione dei fori di ancoraggio, fissaggio e rilievo dei perni portaprisma.

Le operazioni in campo saranno poi completate con il rilievo della posizione del binario esistente e di raddoppio e degli scambi rispetto all'asse di progetto, eseguito con stazione totale topografica e carrellino di misura.

Dovranno essere consegnati alla stazione appaltante adeguati report contenenti i dati relativi a:

- coordinate assolute di tutti i vertici delle poligonali eseguite con relative monografie,
- coordinate del binario,
- coordinate assolute dei pioli messi in opera,
- scostamenti dal piolo alla rotaia più vicina riferita al binario esistente,
- scostamenti dal piolo alla rotaia più vicina riferita al binario di raddoppio.

I dati forniti dovranno essere interfacciabili con i sistemi automatici di posizionamento del binario delle macchine rinalzatrici che saranno utilizzate per il posizionamento dei binari standard e coordinate di progetto.

Il tutto dovrà essere eseguito nel rispetto delle specifiche tecniche di riferimento, con particolare riguardo alla specifica RFI TCAR ST AR 01 002 A del 30.07.2002 ed eventuali aggiornamenti.

Oltre al sistema assoluto, saranno realizzati anche alcuni picchetti tradizionali. La picchettazione di riferimento delle curve planimetriche sarà realizzata posizionando i picchetti all'esterno della sede ferroviaria, su entrambi i lati, ad una distanza di 1,5 m dalla rotaia più vicina. Sulla suola dello spezzone di rotaia utilizzato come picchetto dovrà essere ben visibile la quota a cui è posta la rotaia della corda bassa.

In corrispondenza di ogni curva di binario e su entrambi i lati della sede ferroviaria saranno realizzati 7 picchetti corrispondenti esattamente a:

- 2 picchetti posti sul rettilineo, esattamente 10m prima dell'inizio dei raccordi parabolici;
- 2 picchetti posti all'inizio dei raccordi parabolici;
- 2 picchetti ai punti di tangenza tra raccordo parabolico e curva circolare;
- 1 picchetto in mezz'opera del raccordo circolare.



La picchettazione di riferimento dei raccordi almetrici sarà realizzata posizionando i picchetti all'esterno della sede ferroviaria, su entrambi i lati, ad una distanza di 1,5 m dalla rotaia più vicina. Sulla suola dello spezzone di rotaia utilizzato come picchetto dovrà essere ben visibile la quota a cui è posta la rotaia della corda bassa.

In corrispondenza di ogni raccordo almetrico e su entrambi i lati della sede ferroviaria saranno realizzati 3 picchetti corrispondenti esattamente a:

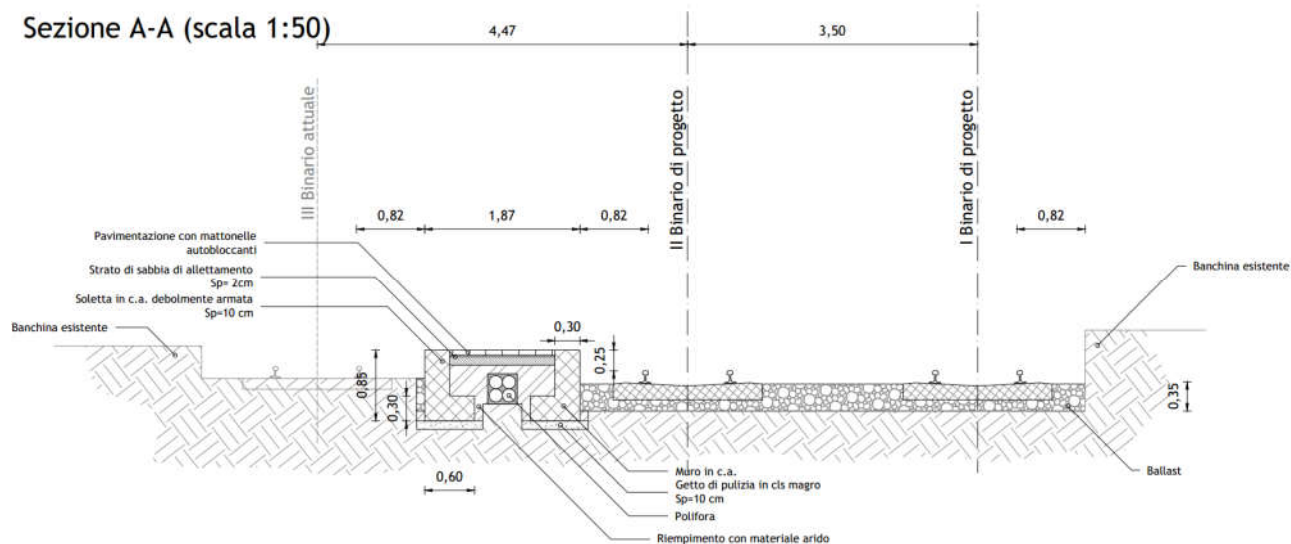
- 2 picchetti ai punti di tangenza tra livelletta e raccordo almetrico circolare;
- 1 picchetto in mezzzeria del raccordo almetrico circolare.

### 3.3 Nuovo marciapiede di stazione

Il progetto prevede la demolizione dell'attuale marciapiede esistente tra primo e secondo binario e la costruzione di uno nuovo tra il secondo e terzo.

Il nuovo marciapiede avrà quota di incarozzamento (H 250) e dimensioni sostanzialmente analoga a quelle del marciapiede demolito, verrà allargato e portato alla quota +490 dal piano del ferro quando si procederà al rinnovo e riorganizzazione della parte del piazzale ferroviario di Bari Scalo non interessato dagli interventi del presente progetto.

Longitudinalmente al nuovo marciapiede è stata prevista la realizzazione di una polifora, con pozzetti di ispezione ogni 20 m, per il passaggio dei cavi del segnalamento, che andrà collegata ai cavidotti previsti nell'ambito della progettazione esecutiva del segnalamento.



**Figura 21. Configurazione finale del primo e secondo binario di Bari Scalo con il nuovo marciapiede previsto tra secondo e Terzo**

## 3.4 Cantierizzazione degli interventi

### 3.4.1 Fasatura delle lavorazioni

Come già anticipato, il ruolo strategico per la mobilità, sia in ambito metropolitano che a scala regionale e per il collegamento Matera-Bari, impedisce di fatto di poter prevedere l'effettuazione degli interventi di progetto dopo aver posto fuori esercizio la tratta interessata.

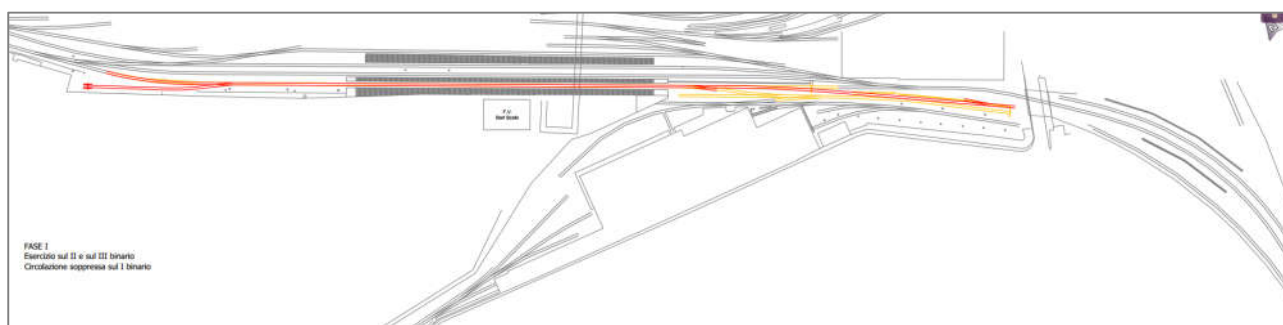
Di seguito si illustra una ipotesi, oggetto di verifica e di eventuale ripensamento in fase di progettazione esecutiva, di fasatura dei lavori finalizzata a garantire l'esercizio della linea, seppur con inevitabili soggezioni all'esercizio e con la necessità, per gli interventi sulle tratte che non è possibile porre fuori esercizio senza imporre un'interruzione dell'esercizio, di prevedere le lavorazioni durante le fasce di interruzione della circolazione (fascia notturna e fine settimana). Si rimanda anche all'elaborato D-PLF-01-A contenente le planimetrie della fasi realizzative ipotizzate riportate nella immagini seguenti.

#### **Fase I**

Nella prima fase si prevede:

- Messa fuori esercizio del primo binario di Bari Scalo (senza interessare le radici)
- Demolizioni dei binari e scambi esistenti;
- Demolizione dei manufatti interferenti;
- Costruzione del binario, previa scavo e sostituzione della massiciata (ove prevista, con scudatura), con armamento da 50 kg/m secondo la geometria di progetto;
- Ripristino della passatoia di stazione sul primo binario, realizzata con piastre in gomma removibili;
- Costruzione del tronchino di salvamento lato Bari Centrale.

L'esercizio passeggeri viene garantito attraverso l'attestamento dei treni in servizio viaggiatori ai binari III e IV, dotati di marciapiede e non interessati dai lavori. Dovrà essere garantito l'attraversamento a raso per raggiungere il marciapiede del primo binario per il passaggio dei viaggiatori in arrivo e partenza.



**Figura 22. Fase I**

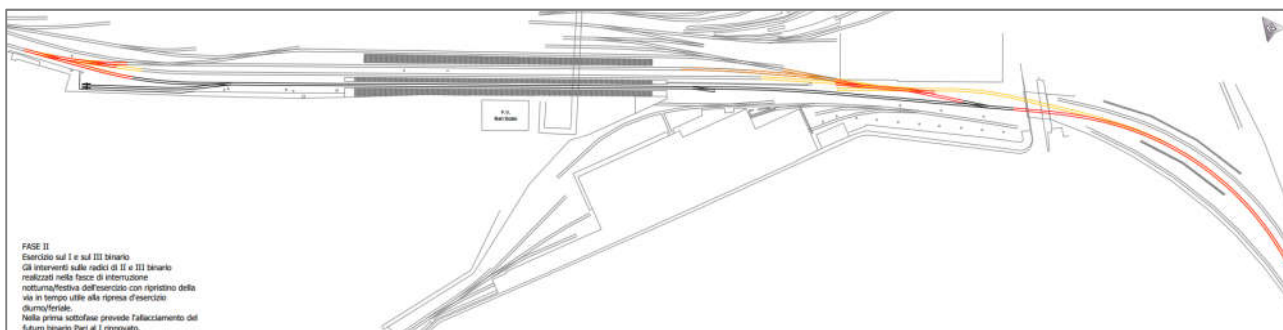
#### **Fase II**

Nella seconda fase, che dovrà essere realizzata, in più sottofasi, durante le fasce di interruzione notturna e domenicale dell'esercizio ferroviario con ripristino della via in tempo utile alla ripresa d'esercizio diurno/feriale, si prevede:

- Messa fuori esercizio del secondo binario di Bari Scalo

- Allacciamento del binario di corsa al primo binario realizzato nella fase precedente;
- Rimozione armamento esistente, scavo per realizzazione scudatura e rinnovo della massicciata e varo dei deviatori 2a e 4 con armamento da 50 kg/m secondo la geometria di progetto;
- Spostamento a sè stante del deviatoio 6 e della radice del terzo binario per adeguamento alla nuova geometria di posa del deviatoio 4;
- Rimozione armamento esistente, scavo per rinnovo della massicciata e varo dei deviatori 1a e 3b con armamento da 50 kg/m secondo la geometria di progetto;
- Rinnovo dell'armamento secondo la geometria di progetto e, ove previsto, della massicciata, del binario di corsa, futuro binario Pari, tra il ponte di Via Pietrocola e la fermata Policlinico.

L'esercizio passeggeri viene garantito attraverso l'attestamento dei treni in servizio viaggiatori ai binari IV e I, dotati di marciapiede. Dovrà essere garantito l'attraversamento a raso per raggiungere il marciapiede del primo binario per il passaggio dei viaggiatori in arrivo e partenza.



**Figura 23. Fase II**

### **Fase III**

Nella terza fase si prevede:

- Demolizioni del secondo binario posto fuori esercizio nella fase precedente;
- Demolizione del marciapiede esistente tra primo e secondo binario;
- Costruzione di un nuovo marciapiede (H 250) tra secondo e terzo binario di Bari Scalo;
- Costruzione del secondo binario, previa scavo e sostituzione della massicciata, con armamento da 50 kg/m secondo la geometria di progetto e allacciamento ai deviatori posati nella fase precedente;
- Ripristino della passatoia di stazione sul secondo binario, realizzata con piastre in gomma removibili;

L'esercizio passeggeri viene garantito attraverso l'attestamento dei treni in servizio viaggiatori ai binari IV e I, dotati di marciapiede. Da verificare la possibilità di mantenere in esercizio, per la sola sosta inoperosa dei convogli, del terzo binario. Dovrà essere garantito l'attraversamento a raso per raggiungere il marciapiede del primo binario per il passaggio dei viaggiatori in arrivo e partenza.

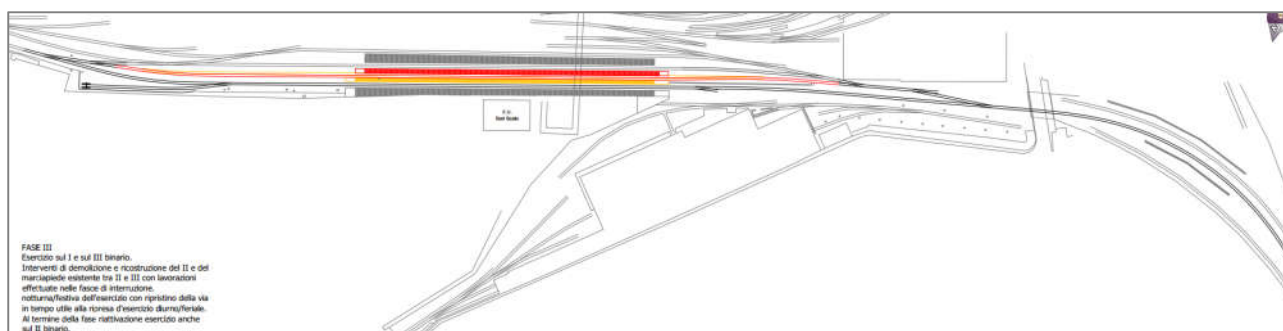


Figura 24. Fase III

### **Fase IV**

Nella quarta fase si prevede:

- Allacciamento del binario Dispari già realizzato in posa provvisoria nella prima fase dei lavori per il raddoppio della tratta Bari Scalo-Bari Policlinico, con il ramo retto del deviatoio 4, ove previsto previa scavo e sostituzione della massicciata;
- Spostamento a sé stante del binario Dispari già realizzato in posa provvisoria nella prima fase dei lavori per il raddoppio nella tratta compresa tra il ponte di Via Pietrocola e la fermata di Bari Policlinico

L'esercizio ferroviario subisce soggezioni per effetto dei lavori in corso ma tutti i binari di Bari Scalo sono in esercizio e utilizzabili.

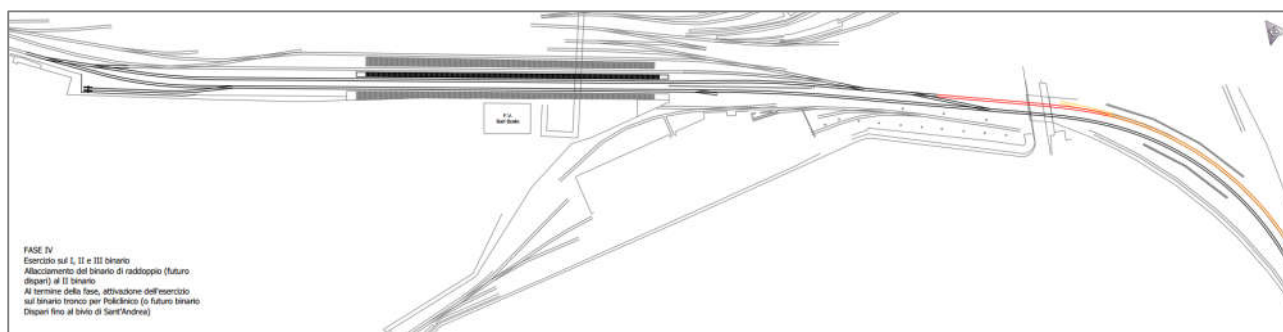


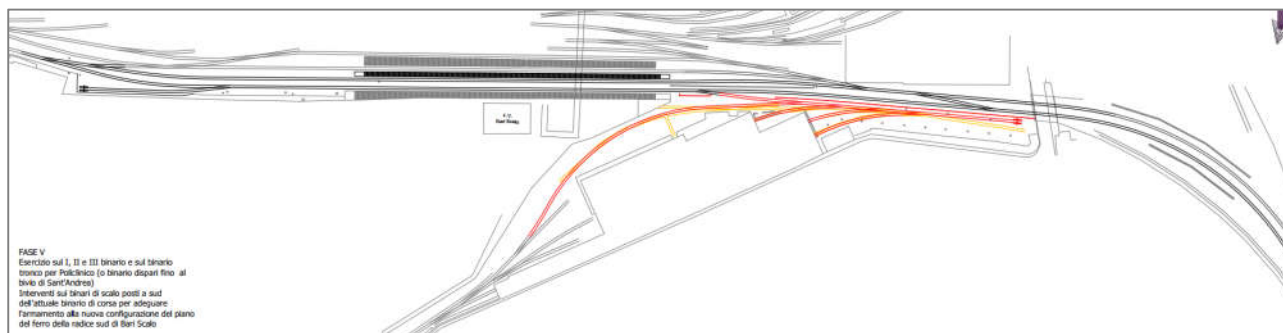
Figura 25. Fase IV

### **Fase V**

Nella quinta fase si prevede:

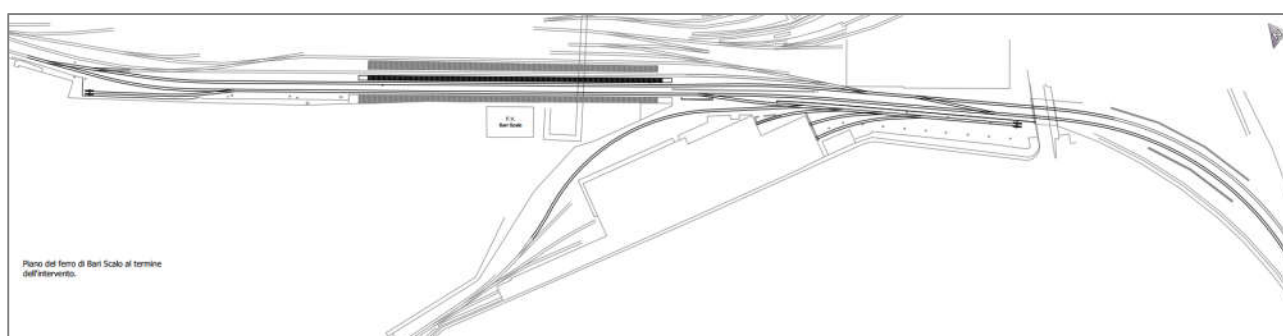
- Demolizioni dei binari e scambi esistenti nella porzione di piazzale posta a sud dei binari di corsa (con pavimentazione a raso in conglomerato bituminoso);
- Costruzione del binario, previa demolizione della massicciata stradale e scavo e sostituzione della massicciata ferroviaria, con armamento da 50 kg/m e profili controrotaia secondo la geometria di progetto;
- Posa di cordoli in di delimitazione della parte di piazzale in cui ripristinare la preesistente pavimentazione a raso;
- Ripristino della massicciata stradale per la pavimentazione a raso del piazzale.

Le lavorazioni previste in questa fase non determinano condizionamenti significativi all'esercizio viaggiatori (permane tuttavia l'inaccessibilità all'officina carrelli dei rotabili ferroviari).



**Figura 26. Fase V**

Al termine delle lavorazioni la configurazione finale è quella di progetto e si procede con lo smobilizzo del cantiere.



**Figura 27. Configurazione a fine intervento**

### 3.4.2 Cronoprogramma dei lavori

Per l'effettuazione delle lavorazioni necessarie alla realizzazione e messa in esercizio degli interventi di progetto, sono previste, complessivamente, **23 settimane**. Per poter giungere all'apertura del cantiere si stima di dover aggiungere alla data di indizione della gara d'appalto:

- 35 giorni, per la presentazione delle offerte;
- 10 giorni, per l'aggiudicazione provvisoria;
- 35 giorni, per l'aggiudicazione definitiva e la stipula del contratto;
- 20 giorni, per la progettazione esecutiva;
- 30 giorni, per l'approvazione del progetto esecutivo e l'ottenimento dei necessari permessi.

Di seguito è riportato il cronoprogramma dei lavori di realizzazione degli interventi di progetto.



CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI																								
	settimane	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Durata dei lavori	21																							
Data di fine (gg/m)		17/6	24/6	1/7	8/7	15/7	22/7	29/7	5/8	12/8	19/8	26/8	2/9	9/9	16/9	23/9	30/9	7/10	14/10	21/10	##	4/11	11/11	18/11
1 Allestimento aree di cantiere	1																							
2 fase I	4																							
3 fase II	6																							
4 fase III	8																							
5 fase IV	3																							
6 fase V	8																							
7 Collaudi	1																							
8 Smobilizzo aree di cantiere	2																							

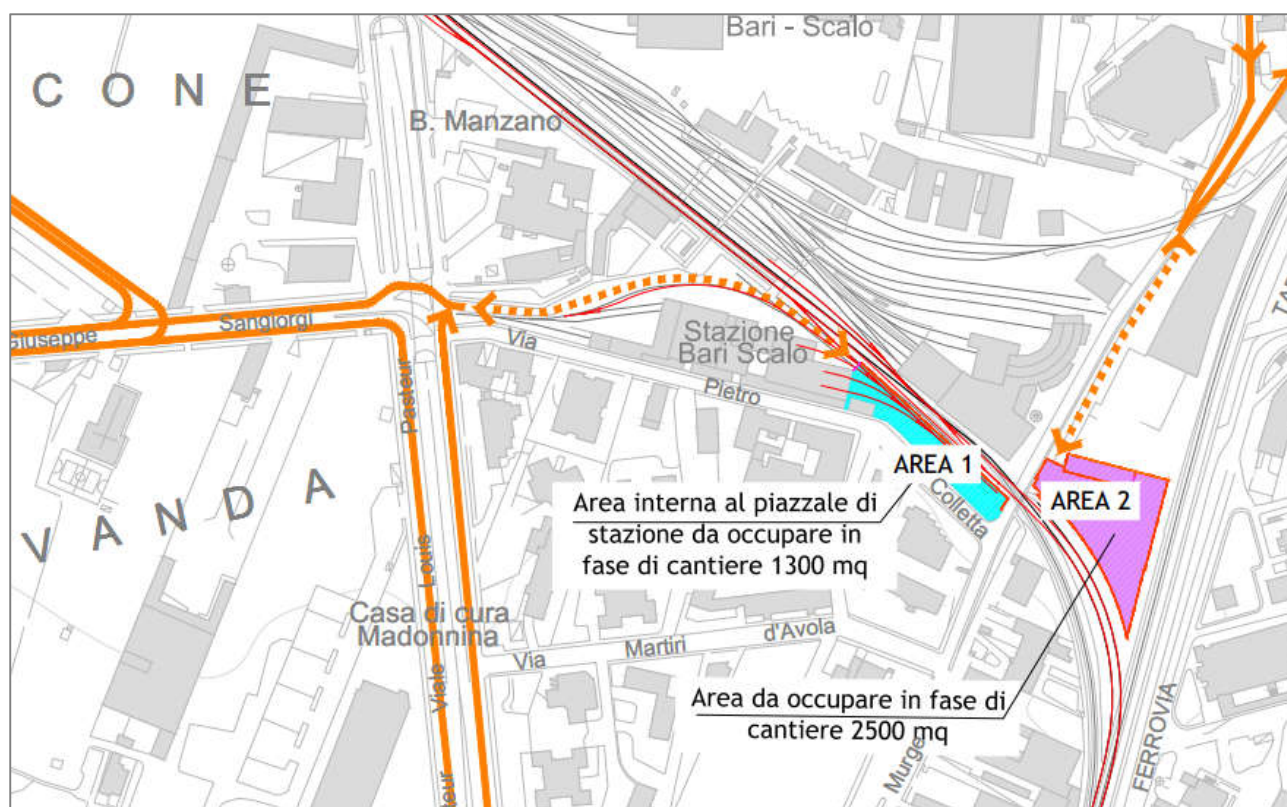
Figura 28. Cronoprogramma dei lavori

### 3.4.3 Aree di Cantiere

Come prima attività di cantiere è prevista l'individuazione e la delimitazione delle aree di cantiere.

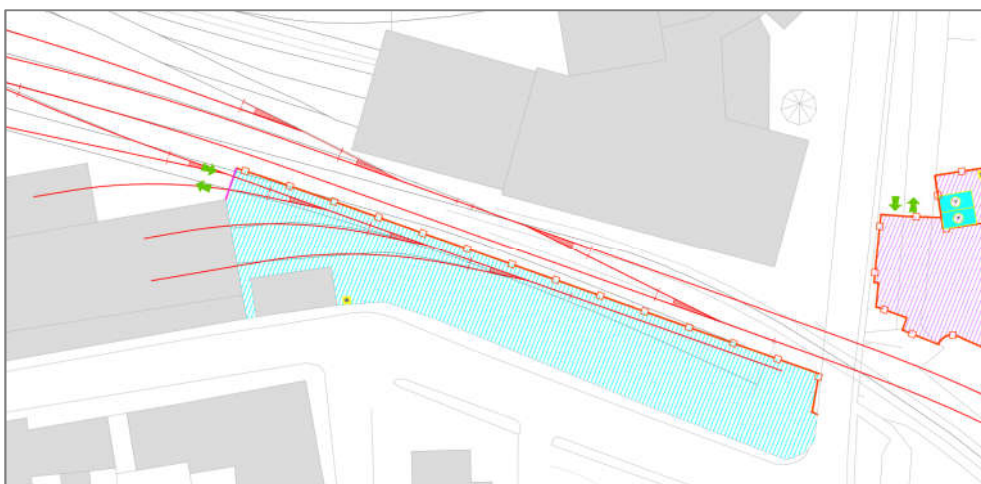
Tenuto conto della indisponibilità, all'interno delle aree ferroviarie interessate dagli interventi di progetto, di adeguate superfici libere e non funzionali alle attività ordinarie legate alla produzione del servizio di trasporto pubblico svolta da FAL, non appare possibile limitare le aree di cantiere alle sole aree ferroviarie. Si prevede quindi l'occupazione temporanea di aree esterne, con caratteristiche adeguate per l'effettuazione di lavorazioni, stoccaggio materiali e deposito.

Come rappresentato nello specifico elaborati di progetto (cfr. C-PSC-03-A), di cui si riporta uno stralcio in Figura 29, le aree individuate per le installazioni fisse di cantiere sono due.



**Figura 29. Aree individuate per le installazioni fisse di cantiere**

La prima zona individuata per le installazioni fisse di cantiere, denominata AREA 1, è costituita dall'area interna al piazzale di stazione Bari Scalo posta tra i rilevati di via Coletta e via Pietrocola, il fabbricato dell'officina carrelli e i binari di corsa. L'area ha un'estensione di circa 1300 mq. Tale area, per la sua posizione in fregio alla radice sud di Bari Scalo ove si concentrano la gran parte degli interventi più delicati per il loro impatto sulla circolazione, potrà essere utilizzata come area in cui effettuare il premontaggio dell'armamento (sia scambi che binari) da varare in opera mediante, ad esempio, una autogru sempre posizionata nella medesima area così ridurre al minimo i tempi delle lavorazioni da effettuare nelle fasce di interruzione della circolazione. Sulla porzione di piazzale in cui è prevista la collocazione delle installazioni fisse di cantiere dell'AREA 1, sono previsti interventi di progetto (sostituzione armamento esistente con nuovo armamento da 50 kg/m secondo la geometria di progetto e ripristino della pavimentazione a raso) per la cui realizzazione, nell'ultima fase dell'intervento, sarà necessaria la smobilitazione di quest'area di cantiere.



**Figura 30. AREA 1 per le installazioni fisse di cantiere**

La seconda zona individuata per le installazioni fisse di cantiere, denominata AREA 2, è localizzato in fregio al sede ferroviaria, all'esterno della curva in variante di tracciato realizzata nella prima fase di raddoppio, tra il sovrappasso di Via Pietrocola e il tracciato dismesso della linea RFI Bari-Taranto. Tale area, di circa 2500 mq e coincidente con quella utilizzata per l'accantieramento in occasione della prima fase dei lavori di raddoppio, è esterna alle aree ferroviarie e ricade su un fondo di proprietà di privati per l'utilizzo del quale si renderà necessario un provvedimento di occupazione temporanea. Nell'AREA 2 si prevede lo stoccaggio dei materiali, il deposito delle attrezzature e la localizzazione di baraccamenti, uffici e altri servizi comuni all'intero cantiere. L'area verrà delimitata da una recinzione provvisoria con rete in polietilene di altezza minima pari a 1,5 metri. L'accesso stradale a questa parte di cantiere avviene tramite una rampa di collegamento a Via Pietrocola.



**Figura 31. Individuazione AREA 1**

Tutte le aree di cantiere sono interconnesse tra loro attraverso la rete stradale esterna al cantiere.

### 3.4.4 Siti di cava

Il principale materiale di cava di cui occorre approvvigionare l'area di cantiere è costituito dal ballast per la massicciata ferroviaria. Un sito di cava idoneo alla fornitura di tale prodotto è presente in comune di Barletta e il trasporto può essere effettuato per la quasi totalità del tragitto via ferro.

Altri inerti dovranno essere approvvigionati ma in quantità poco significative; è stata comunque verificata la presenza di diversi siti di cava idonei nei comuni dell'hinterland barese.

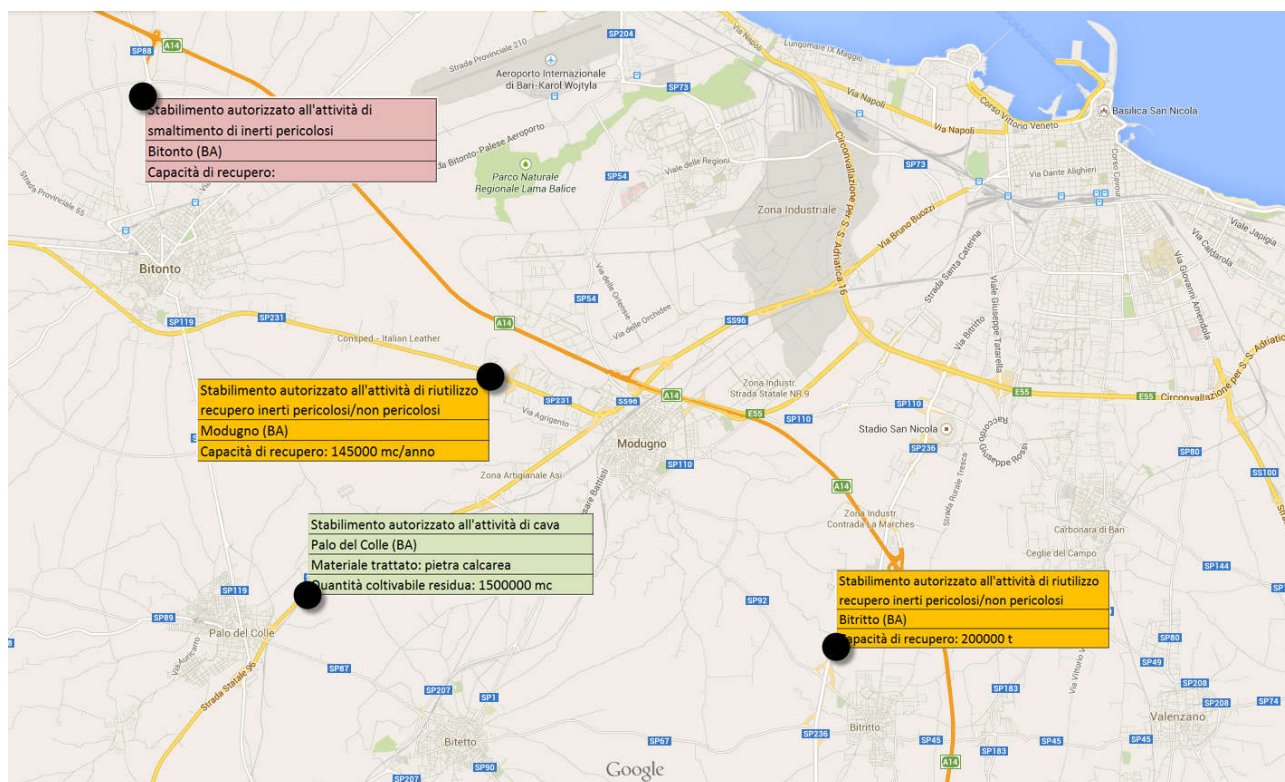


Figura 32. Alcuni dei siti di cava e di quelli di conferimento nell'area di Bari

### 3.4.5 Gestione della materia e discariche

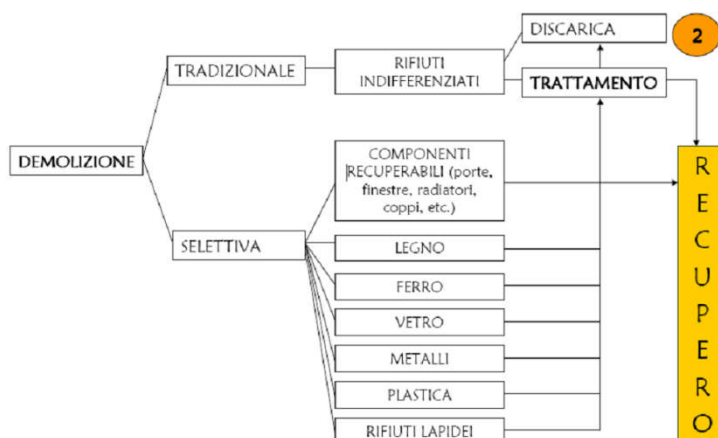
Le tipologie di materiali da smaltire di cui è prevista la produzione per effetto dell'attività di cantiere per la realizzazione dell'opera in esame, possono essere sintetizzate nelle seguenti categorie:

- rifiuti propri dell'attività di demolizione e costruzione;
- rifiuti prodotti nel cantiere connessi con l'attività svolta (ad esempio rifiuti da imballaggio,...);
- prodotti dalle attività di scavo e di risanamento della massicciata ferroviaria (pietrisco ferroviario).

#### 3.4.5.1 Il materiale in derivante dalle attività di demolizione.

In generale le attività di demolizione e rimozioni, limitate nell'ambito delle lavorazioni previste per la realizzazione delle opere di progetto, dovranno essere eseguite in maniera quanto più selettiva possibile. Il prodotto di tali demolizioni selettive dovrà poi essere indirizzato verso canali di recupero specifici (rifiuti edili puliti, materiale derivante da demolizione di opere in cemento armato, rifiuti ferrosi, ecc).





**Figura 33. Rifiuti producibili dalle attività di demolizione**

### **3.4.5.2 Materiale prodotto nel cantiere per effetto delle attività svolte**

Di seguito si pongono in evidenza delle strategie rispetto alle quali il progettista in fase di progettazione esecutiva e l'esecutore delle opere dovranno attenersi al fine di individuare le azioni volte alla riduzione della produzione di rifiuti all'origine:

- svolgere molteplici funzioni con un materiale piuttosto che richiedere più materiali per svolgere una funzione e ottimizzare l'uso di sistemi e componenti;
- nei limiti tecnico-economici, utilizzare materiali e prodotti di dimensioni standard per ridurre tagli e montaggi particolari, che creano scarti;
- selezionare sistemi che non richiedano supporti temporanei, puntelli, supporti per la costruzione, o altri materiali che saranno smaltiti come residui nel corso di realizzazione dell'opera;
- scegliere quanto più possibile materiali che non necessitano di adesivi, che richiedono contenitori e creano residui e rifiuti di imballo;
- evitare materiali facilmente danneggiabili, sensibili a contaminazione o esposizione ambientale, sporchevoli, che aumentano il potenziale per rifiuti di cantiere.

### **3.4.6 Prodotti dalle attività di scavo e di risanamento della massicciata ferroviaria**

Le attività di scavo nell'ambito del piazzale di Bari scalo per la posa dei binari secondo la geometria di progetto e quelle di risanamento della massicciata mediante asportazione totale determineranno l'esigenza di stoccaggio e successivo trasporto e conferimento in discarica del materiale in esubero, per la maggior parte costituito da pietrisco ferroviario, per complessivi 2000 mc circa; tale quantità di conferimenti può essere sostenuta dai siti di stoccaggio individuati, che presentano scadenze delle autorizzazioni coerenti con la tempistica prevista per la realizzazione dell'intervento.

Prima dello stoccaggio e in vista del successivo smaltimento, è stata prevista l'effettuazione di prove per verificare la presenza di sostanze che impongano lo smaltimento del materiale derivante dagli scavi o dal



risanamento della massicciata come materiale inquinante. Tuttavia, in questa fase si è assunto che nel 20% di detto materiale si riscontrino sostanze pericolose e debba essere smaltito quale materiale inquinante. Lo smaltimento del materiale derivante dagli scavi e dal risanamento della massicciata verrà contabilizzato a misura in base alla sua classificazione come materiale inquinante o meno.

### **3.4.7      Recupero ambientale a fine lavori**

Al termine dei lavori le zone interessate dal cantiere, di stoccaggio e deposito materiali verranno ripristinate alla situazione che le caratterizzava prima dell'intervento, attraverso lo sgombero delle aree di cantiere, l'asportazione di eventuali materiali di risulta e il riporto di terreno vegetale con caratteristiche chimico-fisiche simili a quelle dei terreni circostanti.

---

## **4. Disponibilità delle aree**

---

Le aree oggetto d'intervento interamente nelle disponibilità delle Ferrovie Appulo Lucane, gestore della linea Bari-Matera.

Per l'effettuazione dei lavori risulta necessario prevedere l'occupazione temporanea di aree di proprietà di privati, da destinare alle attività di cantiere per tutta o parte della durata dei lavori. Le aree individuate a tale scopo sono aree agricole residuali, al momento dei sopralluoghi incolte e prive di una destinazione d'uso riconoscibile. Complessivamente le aree soggette a occupazione temporanea, per tutto o parte del periodo di realizzazione dell'intervento, ammontano a 2500 mq.

## 5. Aspetti economici e finanziari

### 5.1 Stima dell'importo dei lavori e dei servizi in appalto

In base al computo metrico estimativo redatto, l'importo dei lavori in progetto è pari a **€ 1.956.277**.

Tale importo lavori è da considerarsi comprensivo degli oneri della sicurezza intrinseci, remunerati nei prezzi di elenco, valutati pari al 3% dei prezzi di elenco stessi.

L'ammontare dei costi specifici per l'attuazione dei piani di sicurezza è stato invece stimato pari al 5% dell'importo lavori derivante dal computo metrico estimativo e quindi pari ad **€ 97.811**.

L'importo presunto per la progettazione esecutiva (comprensivo del contributo previdenziale obbligatorio), comprendente Progetto Esecutivo e Piano di Coordinamento e Sicurezza, viene assunto pari a **€ 32.551**.

L'importo totale a base di gara risulta quindi pari a **€ 2.086.590**, di cui **€ 1.930.139** soggetti a ribasso d'asta.

### 5.2 Quadro economico

<b>FERROVIE APPULO LUCANE</b> <b>Lavori di modifica al piano del ferro di Bari Scalo, necessari a rendere funzionale la fermata di Bari Policlinico e il raddoppio Bari Policlinico-Bari S.Andrea</b>	
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
<b>QUADRO ECONOMICO</b>	
Voci	Importi €
<b>A - LAVORI E SERVIZI</b>	<b>€ 2 086 590.54</b>
1) Lavori a misura	€ 454 486.72
2) Lavori a corpo	€ 1 501 740.82
3) Lavori in economia	€ 0.00
4) Servizi di ingegneria (progetto esecutivo e CSP)	€ 32 551.63
<b>IMPORTO DEI LAVORI E SERVIZI A BASE DI GARA (1+2+3+4)</b>	<b>€ 1 988 779.17</b>
5) Costi della sicurezza, non soggetti a ribasso d'asta	€ 97 811.38
<b>Totale lavori e servizi da appaltare (1+2+3+4+5)</b>	<b>€ 2 086 590.54</b>

<b>FERROVIE APPULO LUCANE</b> <b>Lavori di modifica al piano del ferro di Bari Scalo, necessari a rendere funzionale la fermata di Bari Policlinico e il raddoppio Bari Policlinico-Bari S.Andrea</b>	
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	
<b>QUADRO ECONOMICO</b>	
Voci	Importi €
<b>B - SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE PER:</b>	<b>€ 597 471.06</b>
1) Lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura	€ 0.00
2) Allacciamenti ai pubblici servizi e spostamento sottoservizi interferenti	€ 20 000.00
3) Imprevisti	€ 104 329.53
4) Acquisizione di aree o immobili e pertinenti indennizzi	€ 0.00
5) Accantonamento di cui all'articolo 133, commi 3 e 4, del codice (adeguamento dei prezzi)	€ 62 597.72
6) Spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche	€ 1 000.00
7) Spese di cui agli articoli 90, comma 5 e 92, comma 7-bis del codice	€ 0.00
8) Spese connesse all'attuazione e gestione dell'appalto, di cui:	
a) Rilievi, accertamenti e indagini, comprese le eventuali prove di laboratorio per materiali (spese per accertamenti di laboratorio), di cui all'articolo 16, comma 1, lettera b), punto 11 del DPR n. 207/2010	€ 5 000.00
b) Importo relativo all'incentivo di cui all'articolo 92, comma 5, del codice nella misura corrispondente alle prestazioni che dovranno essere svolte dal personale dipendente	€ 20 865.91
c) Spese per attività tecnico amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione; Spese per ufficio di D.L.	€ 91 551.45
d) Eventuali spese per commissioni giudicatrici	€ 1 000.00
e) Verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, incluse le spese per le verifiche ordinate dal direttore lavori di cui all'articolo 148, comma 4, del DPR n. 207/2010	€ 12 000.00
f) Spese per collaudi (collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici)	€ 29 343.41
<b>Totale "Spese connesse all'attuazione e gestione dell'appalto" (a+b+c+d+e+f+g)</b>	<b>€ 159 760.77</b>
9) I.V.A. sui lavori in appalto	€ 208 659.05
10) I.V.A. sulle altre voci delle somme a disposizione della stazione appaltante	€ 41 123.99
11) I.V.A. sui servizi in appalto	€ 7 161.36
12) I.V.A. sulle spese connesse all'attuazione e gestione dell'appalto	€ 35 147.37
13) Eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge	€ 0.00
<b>Totale "Somme a disposizione" (somma da 1 a 13)</b>	<b>€ 597 471.06</b>
<b>C - Beni/forniture funzionali alla realizzazione dell'opera</b>	<b>€ 0.00</b>
<b>COSTO COMPLESSIVO PROGETTO (A + B + C)</b>	<b>€ 2 684 061.60</b>

---

### **5.3 Finanziamento per la copertura della spesa**

Gli interventi in progetto sono finanziati nell'ambito della Delibera Cipe n. 62/2011 del 03/08/2011 "Individuazione ed assegnazione di risorse ad interventi di rilievo nazionale ed interregionale e di rilevanza strategica regionale per l'attuazione del piano regionale per il Sud", con cui sono stati assegnati alla società FAL € 46.000.000,00 per l'intervento denominato "Potenziamento e velocizzazione della linea ferroviaria Bari – Matera e della tratta metropolitana Bari – Toritto".