

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

U.O. COORDINAMENTO PROGETTI CAPTIVE

PROGETTO DEFINITIVO

ITINERARIO NAPOLI-BARI.

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO.

II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.

3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO-VITULANO.

Relazione generale descrittiva

SCALA:

-

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

I F 0 H 3 2 D 0 5 R G M D 0 0 0 0 0 0 1 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato
A	EMISSIONE ESECUTIVA	I. D'Amore	Luglio 2017	F.Cerrone	Luglio 2017	F.Cerrone	Luglio 2017	ITALFERR S.p.A. Centro U.O. Progettazione Area Centro Ing. Giuseppe Strabio Ordine Ingegneri Provincia di Napoli n° 12962
B	EMISSIONE ESECUTIVA	I. D'Amore	Agosto 2018	F. Cerrone	Agosto 2018	F. Cerrone	Agosto 2018	

File: IF0H32D05RGMD0000001.doc

n. Elab.: 3L 002

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO. 3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b>												
<b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF0H</td> <td>32 D 05</td> <td>RG</td> <td>MD0000 001</td> <td>B</td> <td>2 di 120</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF0H	32 D 05	RG	MD0000 001	B	2 di 120
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF0H	32 D 05	RG	MD0000 001	B	2 di 120								

## INDICE:

<b>1</b>	<b>INQUADRAMENTO GENERALE DEL PROGETTO .....</b>	<b>6</b>
1.1	ITER AUTORIZZATORIO.....	9
1.2	INDIVIDUAZIONE DEL MODELLO DI ESERCIZIO .....	10
1.2.1	MODELLO DI ESERCIZIO ATTUALE.....	10
1.2.2	MODELLO DI ESERCIZIO FUTURO.....	11
1.2.3	CONFIGURAZIONE DI LINEA .....	14
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO .....</b>	<b>16</b>
2.1	CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI.....	16
2.2	DESCRIZIONE DELLA NUOVA LINEA.....	18
2.3	ARMAMENTO.....	20
2.4	MACROFASI REALIZZATIVE E SOGGEZIONI ALL'ESERCIZIO FERROVIARIO .....	21
<b>3</b>	<b>GEOLOGIA, MORFOLOGIA E IDROGEOLOGIA.....</b>	<b>23</b>
3.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	24
3.1.1	ASSETTO LITOSTRATIGRAFICO.....	24
3.1.2	ASSETTO STRUTTURALE.....	25
3.2	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO.....	27
<b>4</b>	<b>GEOTECNICA E IDRAULICA.....</b>	<b>29</b>
4.1	DESCRIZIONE UNITÀ GEOTECNICHE.....	29
4.2	IDRAULICA.....	33
4.2.1	RETE IDROGRAFICA.....	33
4.3	IDROLOGIA.....	34
4.4	OPERE DI ATTRAVERSAMENTO IDRAULICO.....	36
4.5	OPERE DI SISTEMAZIONE DELL'ALVEO .....	38
4.6	PROTEZIONE DEL RILEVATO FERROVIARIO .....	38

4.7	RETI DI DRENAGGIO .....	39
4.8	COMPATIBILITÀ IDRAULICA.....	40
<b>5</b>	<b>OPERE D'ARTE PRINCIPALI.....</b>	<b>41</b>
5.1	GALLERIE NATURALI.....	41
5.1.1	METODOLOGIA DI LAVORO.....	44
5.1.2	MODALITÀ DI SCAVO E INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE.....	44
5.1.3	USCITE DI EMERGENZA .....	45
5.1.4	SISTEMA DI MONITORAGGIO.....	47
5.1.5	PIAZZALI E AREE DI SOCCORSO A SERVIZIO DELLE GALLERIE .....	48
5.2	PONTI E VIADOTTI .....	54
5.3	CORPO FERROVIARIO .....	57
5.3.1	SEZIONI TIPO.....	57
5.3.2	RILEVATI.....	59
5.3.3	TRINCEE .....	60
5.3.4	OPERE DI SOSTEGNO.....	62
5.3.5	MARCIAPIEDI (FFP E FERMATE) .....	63
5.3.6	TOMBINI IDRAULICI.....	64
<b>6</b>	<b>VIABILITÀ .....</b>	<b>65</b>
<b>7</b>	<b>FERMATE.....</b>	<b>72</b>
7.1	NUOVA FERMA A PONTE CASALDUNI.....	72
7.1.1	ACCESSIBILITÀ E SISTEMAZIONI ESTERNE.....	72
7.1.2	MARCIAPIEDI FERROVIARI E SOTTOPASSO.....	73
7.1.3	MATERIALI E FINITURE.....	73
<b>8</b>	<b>FABBRICATI TECNOLOGICI.....</b>	<b>75</b>
<b>9</b>	<b>OPERE A VERDE.....</b>	<b>76</b>

<b>10</b>	<b>CANTIERIZZAZIONE .....</b>	<b>80</b>
10.1	VINCOLI ESECUTIVI .....	80
10.2	ACCESSI E VIABILITÀ.....	81
10.3	BILANCIO DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE.....	82
10.4	ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE.....	83
<b>11</b>	<b>ASPETTI AMBIENTALI.....</b>	<b>86</b>
11.1	STUDIO ACUSTICO E DI DIMENSIONAMENTO DELLE BARRIERE ANTIRUMORE.....	86
11.2	STUDIO VIBRAZIONALE .....	87
11.3	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE.....	88
11.4	STUDI PAESAGGISTICI E NATURALISTICI.....	90
11.5	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	90
<b>12</b>	<b>ASPETTI ARCHEOLOGICI.....</b>	<b>92</b>
<b>13</b>	<b>IMPIANTI TECNOLOGICI.....</b>	<b>93</b>
13.1	TRAZIONE ELETTRICA.....	93
13.1.1	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.....	93
13.1.2	SISTEMA DI MESSA A TERRA DELLA LINEA DI CONTATTO.....	94
13.2	SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE.....	95
13.2.1	SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI PONTE.....	95
13.2.2	ADEGUAMENTO SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI BENEVENTO.....	96
13.3	LUCE E FORZA MOTRICE.....	96
13.3.1	ALIMENTAZIONE POSTI TECNOLOGICI, POSTI DI COMUNICAZIONE E FERMATE VIAGGIATORI.....	96
13.3.2	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE E FORZA MOTRICE PER LE GALLERIE CON LUNGHEZZA SUPERIORE AI 1000 M – VIE DI ESODO – AREE DI TRIAGE – PGEP.....	98
13.3.3	IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE VIABILITÀ STRADALI.....	100
13.4	IMPIANTI MECCANICI.....	101

13.5	IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI.....	105
13.6	IMPIANTI DI SEGNALAMENTO.....	106
<b>14</b>	<b>SICUREZZA FERMATE, GALLERIE, LINEA.....</b>	<b>109</b>
14.1	SICUREZZA FERMATE.....	109
14.2	SICUREZZA GALLERIE.....	109
14.3	SICUREZZA LINEE.....	110
<b>15</b>	<b>APPLICAZIONE STI.....</b>	<b>112</b>
15.1	SPECIFICHE TECNICHE DI INTEROPERABILITÀ APPLICABILI.....	112
15.2	ANALISI STI.....	112
15.2.1	ANALISI STI “INFRASTRUTTURA” PER IL SISTEMA FERROVIARIO DELL’UNIONE EUROPEA.....	112
15.2.2	ANALISI STI “ENERGIA” PER IL SISTEMA FERROVIARIO EUROPEO.....	114
15.2.3	ANALISI STI “PERSONE A MOBILITÀ RIDOTTA”.....	114
15.2.4	ANALISI STI “SOTTOSISTEMA CONTROLLO E COMANDO”.....	115
15.2.5	ANALISI STI “SICUREZZA NELLE GALLERIE FERROVIARIE”.....	115
<b>16</b>	<b>SOTTOSERVIZI INTERFERENTI.....</b>	<b>116</b>
<b>17</b>	<b>ESPROPRI.....</b>	<b>117</b>
<b>18</b>	<b>CRONOPROGRAMMA DELL’INTERVENTO.....</b>	<b>120</b>



ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.  
3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.

RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	32 D 05	RG	MD0000 001	B	6 di 120

## 1 INQUADRAMENTO GENERALE DEL PROGETTO

Gli interventi oggetto del presente Progetto Definitivo s’inseriscono nell’ambito della riqualificazione delle relazioni trasportistiche dell’asse trasversale Napoli – Benevento – Foggia – Bari. Tali interventi sono finalizzati a dare adeguata risposta alle mutate esigenze di mobilità dei viaggiatori e delle merci, e costituiscono un elemento fondamentale per lo sviluppo dell’intero meridione, per una sua migliore integrazione economica e sociale nel Paese ed in Europa.

In tal senso la realizzazione dell’alta capacità Napoli – Bari, unitamente all’attivazione del sistema ferroviario dell’alta velocità Roma – Napoli, favorirà l’integrazione dell’infrastruttura ferroviaria del Sud – Est con le Direttrici di collegamento al Nord del Paese e con l’Europa, a sostegno dello sviluppo socio-economico del Mezzogiorno, riconnettendo due aree, quella campana e quella pugliese.

La riqualificazione e lo sviluppo dell’itinerario Napoli – Bari prevede interventi di raddoppio delle tratte ferroviarie a singolo binario e varianti rispetto agli attuali tracciati, perseguendo, con visione di sistema, la scelta delle migliori soluzioni in grado di assicurare la velocizzazione dei collegamenti e l’aumento dell’offerta di trasporto ferroviaria, elevando l’efficacia dell’infrastruttura esistente, attraverso l’aumento dell’accessibilità al servizio nelle aree attraversate.

Gli obiettivi perseguiti dal complesso degli interventi compresi nell’itinerario possono essere sintetizzati nel:

- miglioramento della competitività del trasporto su ferro attraverso l’incremento dei livelli prestazionali, comparabili con il trasporto su gomma, allo stato più attrattivo (circa 3h), ed un significativo recupero dei tempi di percorrenza;
- miglioramento dell’integrazione della rete ferroviaria di Sud – Est con il sistema AV/AC, con conseguente aumento generalizzato dell’offerta del servizio ferroviario nell’intero Mezzogiorno;
- miglioramento dell’integrazione della tratta ferroviaria con le strutture dedicate all’intermodalità e alla logistica, con conseguente aumento delle quote di trasporto merci su rotaia, in coerenza con il sistema di nodi (es. piattaforme intermodali, porti) previsti nel nuovo assetto della rete TEN-T.

Per la riqualificazione dell’intero itinerario Napoli – Bari, è necessaria la realizzazione di alcuni interventi, che riguardano in particolare le seguenti tratte funzionali:

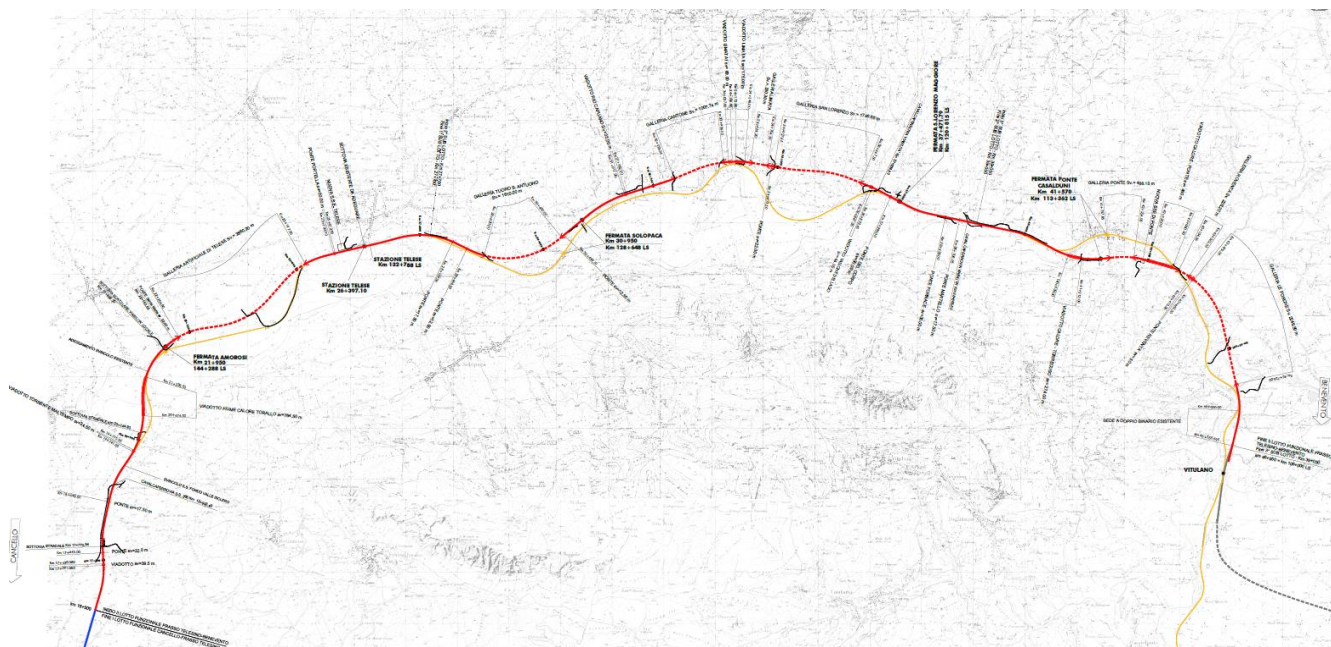
- o Tratta Napoli – Canello – Variante di Acerra
- o Tratta Canello – Benevento
- o Tratta Apice – Orsara di Puglia
- o Tratta Orsara di Puglia – Bovino – Cervaro di Foggia
- o Bretella di Foggia

L’intervento relativo alla tratta “Canello – Benevento” è suddiviso a sua volta in due lotti funzionali:

- I lotto funzionale “Canello –Frasso Telesino”: prevede la velocizzazione e la realizzazione del raddoppio nel tratto compreso tra Canello e la Stazione di Dugenta Frasso, per una estensione complessiva pari a circa 16,5 Km. Strettamente correlato a questo intervento di raddoppio è il progetto della variante alla linea Roma-Napoli via Cassino nel comune di Maddaloni e il collegamento con l’impianto di Marcianise Scalo, prevedendo un sostanziale affiancamento e raddoppio della linea esistente per circa 9 Km verso Napoli, con velocizzazione a 180 Km/h.

- **Il lotto funzionale “Frasso Telesino - Vitulano”**: oggetto della presente relazione, ha inizio al km 143+200 della LS (km16+500 di progetto in relazione alle chilometriche del I lotto Funzionale Canello-Frasso) dopo il PC/Fermata di Frasso Telesino e termina al km 108+030 LS (km 46+887 di progetto) prima dell’impianto di Vitulano. La tratta Vitulano – Benevento è già raddoppiata ed è in esercizio.

Il tracciato di variante si estende per 30,387 km con una velocità di tracciato di 180 km/h, tranne che per due tratti a 160 km/h rispettivamente di circa 1.7 km nella zona di Amorosi e di circa 300 m prima dell’allaccio alla Linea Storica lato Vitulano, mentre nella tratta compresa tra le fermate di Solopaca e S. Lorenzo Maggiore la velocità di tracciato è innalzata a 200 km/h.



*Corografia della Tratta Frasso Telesino - Vitulano (intero intervento)*

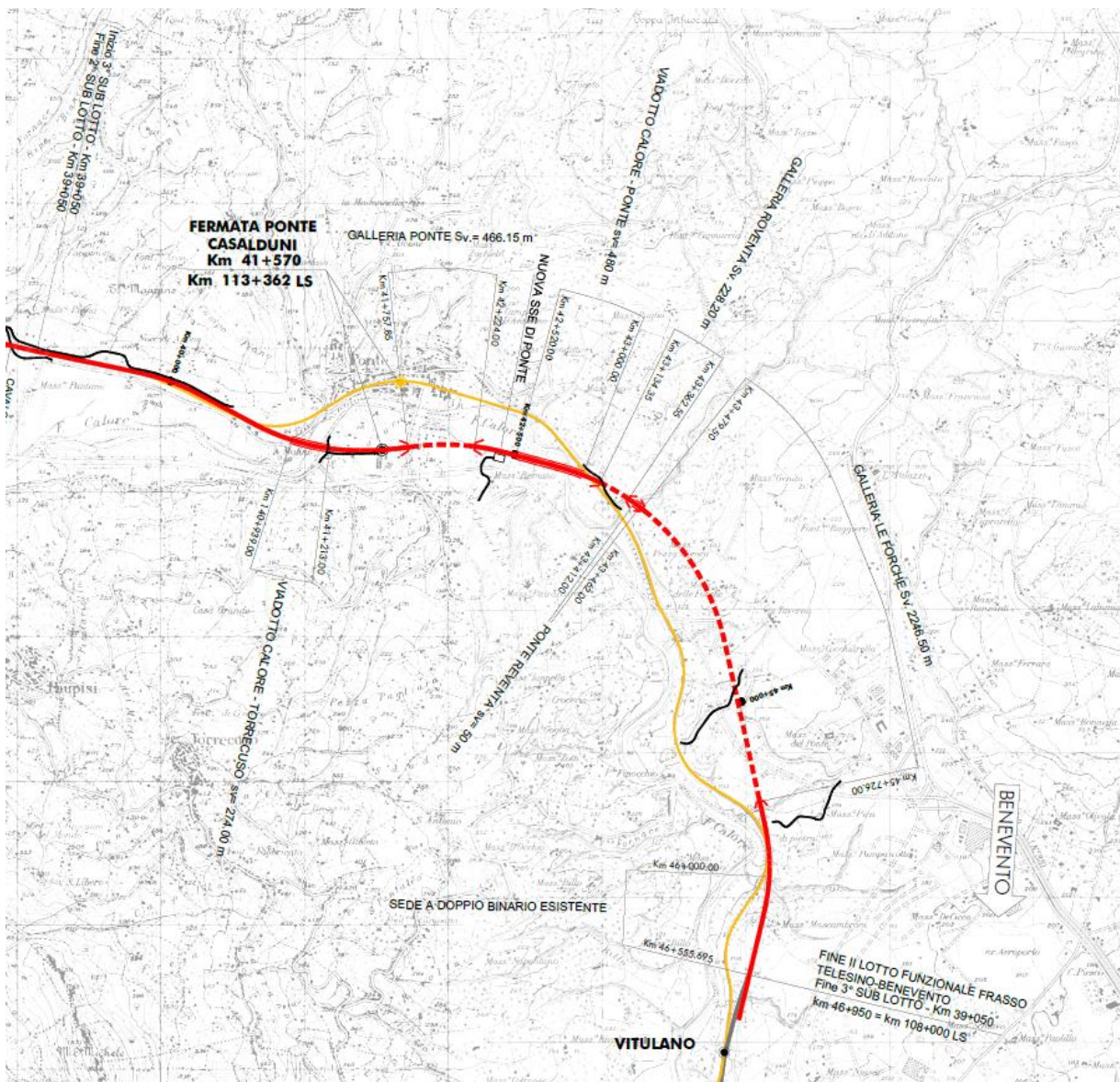
In sintesi l’intervento è composto da:

- il raddoppio del binario in parte in affiancamento, in parte in variante;
- le nuove fermate di Amorosi, Solopaca, San Lorenzo Maggiore, Ponte Casalduni comprensive di due marciapiedi da m 300 con sottopassaggio pedonale;
- la nuova stazione di Teleso dotata di due marciapiedi da m 400 con sottopassaggio e comprensiva di:
  - quattro comunicazioni P/D a 60km/h;
  - due binari di precedenza con itinerari in deviata a 60 km/h;
  - modulo di stazione a 750 m;
- il nuovo PC di San Lorenzo Maggiore con comunicazioni a 60 km/h.

L'intervento risulta suddiviso in 3 lotti funzionali in relazione ai tratti in cui l'infrastruttura dialoga con gli impianti esistenti di Telese e San Lorenzo:

- Lotto 1: Frasso-Telese (circa 11 km) dal km 16+500 fino all'impianto di Telese;
- Lotto 2: Telese-San Lorenzo (circa 11 km) dall'Impianto di Telese fino all'impianto del PC di San Lorenzo;
- Lotto 3: San Lorenzo-Vitulano (circa 8 km) dall'impianto del PC di San Lorenzo fino a fine intervento.

**Oggetto della presente Relazione è l'intervento relativo al 3° lotto funzionale S.Lorenzo-Vitulano.**



*Corografia del 3° sublotto S.Lorenzo - Vitulano*



	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.</b> <b>3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b>					
<b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGGIO 9 di 120

## 1.1 ITER AUTORIZZATORIO

Si riportano le principali autorizzazioni conseguite:

- il Ministro dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, con nota prot. GAB/2011/0010015 del 25 marzo 2011, a seguito di procedura di VIA, facendo proprio il parere n. 629 del 4 febbraio 2011 formulato dalla Commissione Tecnica di Verifica dell’Impatto Ambientale – VIA e VAS, ha espresso parere positivo di compatibilità ambientale in merito al progetto in esame, con prescrizioni e raccomandazioni;
- il Ministero per i Beni e le Attività Culturali – Direzione Generale per il Paesaggio, le Belle Arti, l’Architettura e l’Arte Contemporanee – con nota prot. DG.PAAC/S02/34.19.04/34519 del 12 dicembre 2012, ha espresso parere favorevole in ordine al progetto in esame, con l’osservanza di prescrizioni;
- la Regione Campania, con la deliberazione della Giunta n. 103 del 13 marzo 2012, ha espresso pronunciandosi positivamente il consenso sul Progetto Preliminare ai fini dell’intesa sulla localizzazione urbanistica delle opere previste dal progetto medesimo, “sentiti” i Comuni interessati e tenuto conto delle posizioni dagli stessi espresse a tal fine.

Il Commissario nell’ambito dell’**Ordinanza n. 25 del 29/10/2016** dispone che ai sensi dell’art. 1 della legge 11 novembre 2014, n. 164 e s.m.i. e per gli effetti dell’articolo 165 del decreto legislativo n. 163/2006 e s.m.i. e dell’articolo 10 del decreto del Presidente della Repubblica 8 giugno 2001, n. 327, e s.m.i., è approvato, con prescrizioni e raccomandazioni, il Progetto Preliminare dell’opera “Itinerario Napoli – Bari: Raddoppio della tratta Frasso Telesino - Vitulano”, anche ai fini dell’accertamento della compatibilità ambientale, del perfezionamento, ad ogni fine urbanistico ed edilizio, dell’intesa Stato-regione sulla localizzazione dell’opera, con l’automatica variazione degli strumenti urbanistici vigenti ed adottati, e della apposizione del vincolo preordinato all’esproprio sugli immobili su cui la stessa è localizzata, prevedendo la suddivisione dell’intervento in tre lotti funzionali:

- 1° lotto: Frasso Telesino - Teleso;
- 2° lotto: Teleso - San Lorenzo Maggiore;
- 3° lotto: San Lorenzo Maggiore - Vitulano.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.</b> <b>3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b>					
	<b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B

## 1.2 INDIVIDUAZIONE DEL MODELLO DI ESERCIZIO

### 1.2.1 MODELLO DI ESERCIZIO ATTUALE

Nel presente paragrafo si riporta la sintesi del modello di esercizio che attualmente circola sulla tratta oggetto dell'intervento.

Si precisa che tali dati sono stati desunti dal PIC (Portale Integrata Circolazione) eseguendo estrazioni sulle stazioni di Amorosi-Melizzano.

Dalle analisi svolte risulta che attualmente sulla tratta Frasso Telesino-Vitulano circolano treni e servizi ripartiti secondo quanto segue:

- 8 servizi lunga percorrenza (LP)
- 20 servizi regionali (REG)
- 6 servizi merci.

Per dettagliare il flusso di traffico, viaggiatori e merci, sulla tratta in oggetto è stata utilizzata la programmazione del giorno 04 aprile 2017.

Nella tabella che segue si riportano le specifiche per le varie O/D relative alla circolazione per il giorno di riferimento:

#### *Modello di esercizio attuale*

<b>Relazione</b>	<b>Servizio</b>	<b>Diurni</b>	<b>Notturni</b>
Roma Termini – Bari	IC	2	0
Roma Termini – Benevento	REG	4	0
Caserta – Benevento	REG	8	0
Napoli – Benevento	REG	8	0
Roma Termini – Lecce	ES	6	0
Varie	MERCI	1	5

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.</b> <b>3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b>					
	<b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b>	COMMESSA <b>IF0H</b>	LOTTO <b>32 D 05</b>	CODIFICA <b>RG</b>	DOCUMENTO <b>MD0000 001</b>	REV. <b>B</b>

### 1.2.2 MODELLO DI ESERCIZIO FUTURO

Sulla base dello studio trasportistico relativo all'itinerario Napoli - Bari, a regime con il raddoppio dell'intero itinerario ultimato, la tratta Frasso Telesino Dugenta - Vitulano sarà interessata da traffico lunga percorrenza, regionale e merci, come da schema di seguito riportato.

#### Scenario a regime

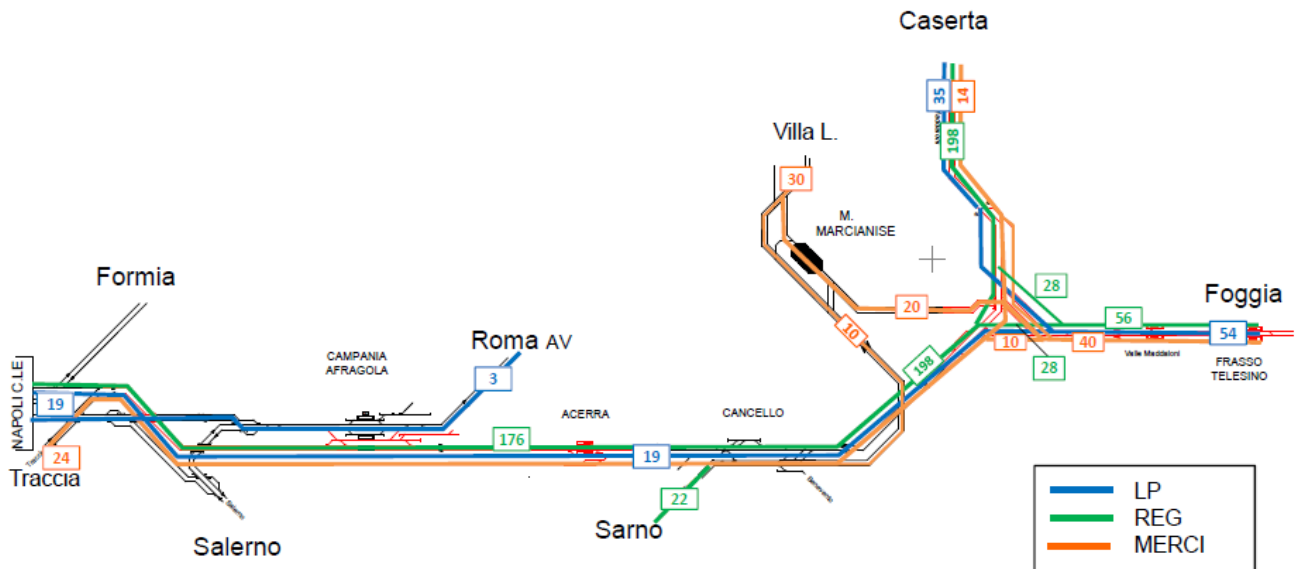


Figura 1. Modello d'esercizio futuro

Per quanto riguarda i treni passeggeri la lunghezza massima di progetto è di 400 metri tuttavia il modello di esercizio futuro considera le composizioni riportate di seguito.

Sono elencate le componenti di traffico previste, secondo le ipotesi effettuate da Italferr sulla base dei dati forniti Direzione Commerciale ed Esercizio Rete di RFI :

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.</b> <b>3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b>					
	<b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b>	COMMESSA <b>IF0H</b>	LOTTO <b>32 D 05</b>	CODIFICA <b>RG</b>	DOCUMENTO <b>MD0000 001</b>	REV. <b>B</b>

*Tabella 1 Servizi Lunga Percorrenza*

Itinerario	Treni LP futuri	Tipologia	Rango	Diurni	Notturni	Lunghezza [m]	Vel.max [km/h]
Roma - Bari ES	16	ETR 500/1000	C	14	2	359/404	200
Milano - Bari ES (via Caserta)	3	ETR 500/1000	C	2	1	359	200
Milano - Bari ES (via Afragola)	3	ETR 500/1000	C	2	1	359	200
Napoli - Bari ES	8	ETR 4X0 - 600	P	7	1	232	200
Napoli - Bari IC	8	ETR 4X0 - 600	P	7	1	232	200
Roma - Bari IC	16	ETR 4X0 - 600	P	14	2	232	200
<b>TOTALE</b>	<b>54</b>						

*Tabella 2 Servizi regionali*

Itinerario	Treni REG futuri	Tipologia	Rango	Diurni	Notturni	Lunghezza [m]	Vel.max [km/h]
Napoli – Foggia	28	TAF/Minuetto	B/C	25	3	105	160
Napoli - Benevento	28	TAF/Minuetto	B/C	25	3	105	160
<b>TOTALE</b>	<b>56</b>						

*Tabella 3 servizi merci*

Itinerario	Treni Merci	Tipologia	Rango	Diurni	Notturni	Lunghezza [m]	Vel.max [km/h]
Marcianise – Foggia	40	vari	A	16	24	650 m	120
<b>TOTALE</b>	<b>40</b>						

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b>  <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.</b>  <b>3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b></p>					
<p><b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b></p>	<p>COMMESSA IF0H</p>	<p>LOTTO 32 D 05</p>	<p>CODIFICA RG</p>	<p>DOCUMENTO MD0000 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 13 di 120</p>

La tratta Frasso Telesino-Vitulano, in quanto parte dell'itinerario Napoli-Bari, sarà interessata complessivamente dalle seguenti tipologie di traffico:

- 54 treni viaggiatori a lunga percorrenza costituiti essenzialmente da elettrotreni mono (3kV cc) e bitensione (3kV cc e 25 kV ac);
- 56 treni regionali;
- 40 treni merci

per complessivi 150 treni/giorno totali.

La ripartizione ipotizzata prevede:

- 90% di treni diurni e 10% di treni notturni per il traffico viaggiatori;
- 40% di treni diurni e 60% di treni notturni per traffico merci.



**ITINERARIO NAPOLI – BARI**  
**RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO**  
**II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.**  
**3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.**

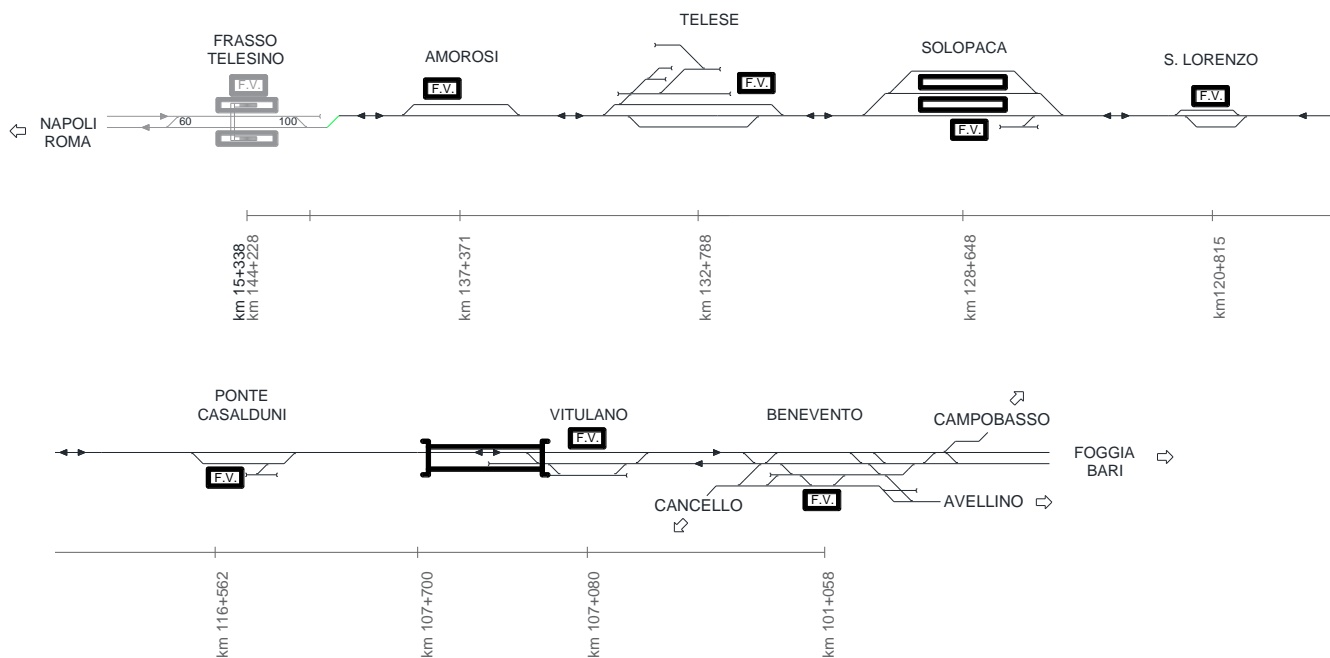
**RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	32 D 05	RG	MD0000 001	B	14 di 120

### 1.2.3 CONFIGURAZIONE DI LINEA

Attualmente la tratta Frasso Telesino - Vitulano è a semplice binario. La configurazione di partenza dei lavori di raddoppio della Frasso T.D. - Vitulano considera la stazione di Frasso T.D. già predisposta per il doppio binario.

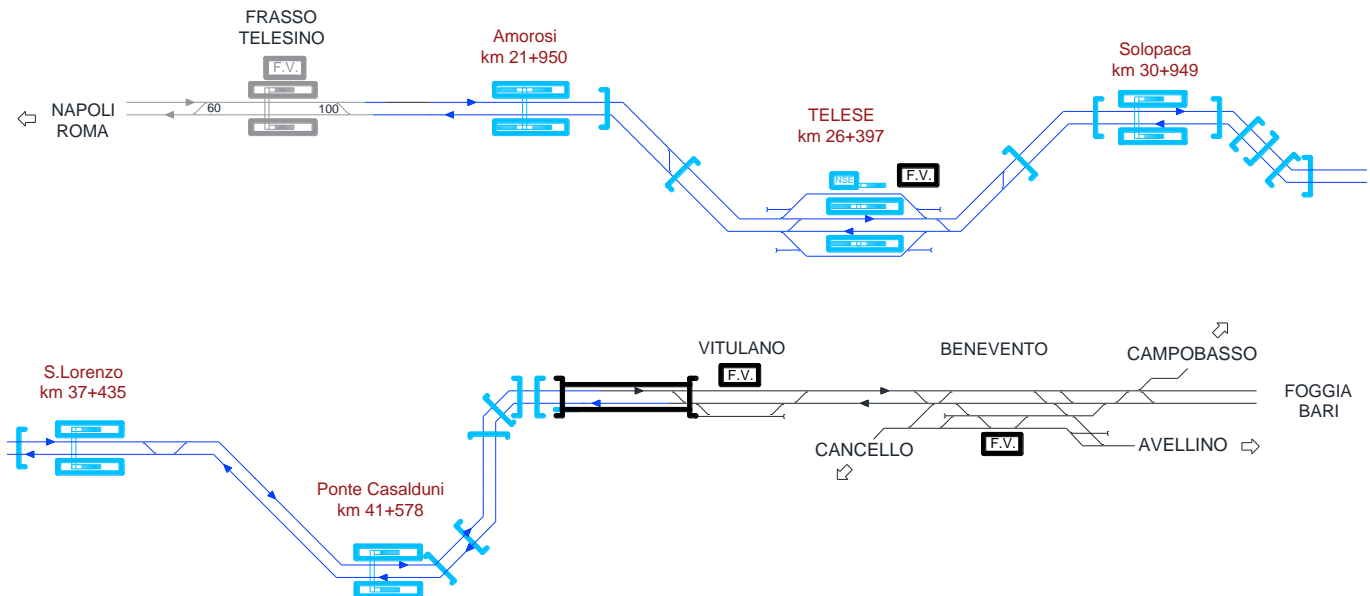
Attualmente la linea presenta una velocità massima in rango P compresa tra 120 e 125 km/h.



*Configurazione di riferimento – scenario attuale*

Il raddoppio della tratta Frasso Telesino – Vitulano completa il doppio binario da Cannello a Benevento.

Il raddoppio prevede l'adeguamento della stazione di Telese e la realizzazione delle fermate di Amorosi, Solopaca, S. Lorenzo, Ponte Casalduni e di un Posto di Comunicazione in prossimità della fermata S. Lorenzo.



*Configurazione di progetto – scenario futuro*

Dal punto di vista realizzativo la tratta è divisa in 3 sublotto (Frasso Telesino(e) – Telese(i), Telese(e) – S. Lorenzo(i) e S. Lorenzo(e) – Vitulano(e)). Il completamento di ogni sublotto, è atto ad essere percorso alla velocità di progetto; le deviazioni provvisorie necessarie alla realizzazione del raddoppio sono state studiate per velocità conformi alla fiancata orario attuale della linea esistente. Il primo sublotto prevede l'attivazione del secondo binario con una tempistica di circa un anno dall'attivazione del singolo; per il secondo sublotto è prevista invece l'attivazione quasi contemporanea dei due binari, seppure si evidenzia che in riferimento alle fasi costruttive di questo lotto è prevista un'interferenza con l'attuale fabbricato viaggiatori di S. Lorenzo che sospende temporaneamente il servizio viaggiatori, mantenendo solo funzione di posto di movimento per la linea storica. Infine per il terzo lotto è previsto prima un allaccio provvisorio di un binario per risolvere l'interferenza con la linea esistente e poi l'allaccio definitivo in successione del binario pari e dispari.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.</b> <b>3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b>					
	<b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B

Si riporta nel seguito un sintetico inquadramento dell'intervento, per il dettaglio del quale si rimanda alle relazioni specialistiche di riferimento.

## **2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO**

### **2.1 CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI**

#### Caratteristiche Plano-altimetriche

Si riassumono le principali caratteristiche plano-altimetriche suddivise per tratte omotachiche:

Dal km 39+050 al km 45+800, velocità di tracciato 180 km/h, i valori limite sono:

- Raggio minimo m 1550
- Sopraelevazione massima mm 155
- Pendenza della sopraelevazione 1 ‰
- Raggio minimo altimetrico concavo m 12000
- Raggio minimo altimetrico convesso m 12000

Dal km 45+800 al D.I Vitulano, velocità di tracciato 160 km/h, i valori limite sono:

- Raggio minimo m 1300
- Sopraelevazione massima mm 150
- Pendenza della sopraelevazione 0,862 ‰
- Raggio minimo altimetrico convesso m 12000

#### Velocità di Progetto

La velocità di tracciato determinata per questo progetto è di 180 km/h, ad eccezione del seguente tratto:

- $V_t = 160$  km/h dal km 45+800 a fine progetto per la necessità di doversi raccordare al tracciato della Galleria Mascambroni, realizzata a doppio binario per una velocità di tracciato di 160 km/h.

#### Pendenze

Nei tratti in affiancamento, si è cercato di mantenere la quota del piano del ferro della Linea attuale, modeste variazioni sono state effettuate al solo scopo di aumentare la luce libera delle opere di sottoattraversamento.

Si riportano le pendenze massime relative al 3° sublotto:

- Dal PC di S. Lorenzo a Vitulano (e) la pendenza massima è del 11,9 ‰; la fermata di Ponte Casalduni è posta Solopaca, posta in corrispondenza di un vertice altimetrico tra due livellette discordi rispettivamente di pendenza del 6,3 ‰ e 2,3 ‰.



	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.</b> <b>3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b>					
<b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b>	COMMESSA <b>IF0H</b>	LOTTO <b>32 D 05</b>	CODIFICA <b>RG</b>	DOCUMENTO <b>MD0000 001</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>17 di 120</b>

### Specifiche Tecniche d'Interoperabilità

La tratta è ascrivibile alla rete interoperabile transeuropea in relazione a quanto definito nel Regolamento (UE) 2013/1315/UE.

È stata analizzata la rispondenza dei requisiti del progetto del tracciato, rispetto alle norme contenute nel Regolamento relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “Infrastruttura” del sistema ferroviario dell’Unione Europea, che soddisfano i Parametri di prestazione per il traffico passeggeri (Tabella 2) per il Codice di traffico P2 ed i Parametri di prestazione per il traffico merci (Tabella3) per il Codice di traffico F1.

Le tabelle 2 e 3 assegnano relativamente ai Codice di traffico P4 e F2 i seguenti parametri:

	P2	F2
Sagoma limite	GB	GC
Carico per asse (t)	20	22,5
Velocità della linea (km/h)	200-250	100-120
Lunghezza utile del marciapiede (m)	200-400	-
Lunghezza del treno (m)	-	740-1050

Le indicazioni “sagoma limite” e “carico per asse” sono da considerarsi requisiti minimi in quanto controllano direttamente i treni che possono circolare. Le prestazioni richieste “velocità della linea”, “lunghezza utile dei marciapiedi” e “lunghezza del treno” sono indicative della gamma di valori generalmente applicati a differenti tipi di traffico ma non impongono restrizioni al traffico che può circolare sulla linea.

Il presente progetto è impostato per il rispetto della sagoma GC, corrispondente al PMO5.

La velocità di impostazione del progetto varia da 160 km/h a 180 km/h, garantendo sull’intera tratta la velocità di 200 km/h per i treni impostati in rango P. I treni impostati in rango C sono limitati alla velocità di 180 km/h solo nei tratti dal km 45+800 al D.I Vitulano. I marciapiedi della fermata di Ponte Casalduni sono da m 300.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.</b> <b>3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b>					
<b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 18 di 120

## 2.2 DESCRIZIONE DELLA NUOVA LINEA

L'inizio del progetto, per le Opere Civili, è il km 39+050, subito dopo la stazione di San Lorenzo.

Dalla stazione di S. Lorenzo fino al km 40+600 circa il progetto si sviluppa in stretto affiancamento alla linea storica.

Tra il km 39+690 e il km 40+400 circa viene ripristinata una viabilità minore in affiancamento lato nord alla sede ferroviaria. Dal km 40+600 fino a fine intervento la linea è in variante rispetto alla sede della linea storica.

Finito il tratto in raddoppio, la nuova linea taglia a raso la sede del binario della linea storica portandosi in affiancamento al binario esistente, lato sud.

Tra il km 40+983.00 ed il km 41+213.00 la tratta in progetto sovrappassa il Fiume Calore con un viadotto di lunghezza complessiva pari a 230m a cui si aggiungono 44m di struttura scatolare, (spalla A) con la quale il viadotto sovrappassa anche la S.P. 106 consentendone il mantenimento in sede.

La linea, in questo tratto, attraversa il Comune di Ponte ed in particolare l'area compresa tra il Calore, a nord, e la S.S. Telesina a sud (attualmente in fase di progettazione esecutiva il raddoppio in sede della S.S. Telesina da parte di Anas). Al km 41+570 viene rilocalizzata la fermata di Ponte, si inserisce sul nuovo tracciato in trincea, a sud dell'abitato. L'accessibilità alla fermata avviene attraverso una piazza lineare antistante l'ingresso, con accosto del kiss&ride e fermata bus, adiacente al nuovo parcheggio auto. La viabilità di adduzione, a doppio senso di circolazione, è collegata alla Strada Provinciale 106 e, dopo un breve tratto in rettilineo, che ricalca un tratto di viabilità esistente, si dispone parallela alla linea ferroviaria. All'interno del parcheggio, la circolazione dei mezzi è ad anello, con corsie e raggi di manovra adeguati alla svolta dei bus.

L'altimetria è condizionata dalla necessità di sottopassare la S.P. Vitulanese al km 41+760. Questa costituisce infatti l'unica via di accesso all'abitato di Ponte dalla S.S. Telesina. La presenza di numerosi accessi privati ha di fatto escluso la possibilità di una variante altimetrica della strada. La provincia di Benevento ha inoltre previsto la realizzazione di una nuova viabilità che collega la S.P. Vitulanese alla S.P. 156. L'accesso alla fermata avviene proprio da questa nuova viabilità provinciale.

Al km 41+758 la linea entra in galleria per un breve tratto (galleria Ponte 466 m).

Nell'ambito territoriale, in uscita dalla galleria Ponte, è prevista la realizzazione di una nuova S.S.E.

Tra il km 42+520 ed il km 43+000 la tratta in progetto sovrappassa ancora il Fiume Calore con un viadotto di lunghezza complessiva pari a 480m.

Superato il Calore la linea in progetto taglia il binario esistente a raso e torna in galleria (galleria Reventa) per un tratto di 228m. L'area di imbocco lato Canello è realizzata in affiancamento alla SP106/via G. Ocone per la quale è garantita la funzionalità durante le fasi di scavo. La configurazione definitiva dell'imbocco prevede un tratto di galleria artificiale scatolare, al di sopra della quale sarà riportata la strada SP106 nella sua sistemazione definitiva.

Al km 43+430 c.a., fra l'imbocco lato Benevento della Galleria Reventa e l'imbocco lato Canello della successiva Galleria Le Forche, la tratta in progetto scavalca con un Ponte di sviluppo pari a 50 m il Torrente Reventa.

Al km 43+480 il tracciato ritorna in galleria (galleria Le Forche) per 2.246 m.



ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.  
3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.

*RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA*

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	32 D 05	RG	MD0000 001	B	19 di 120

In uscita dalla galleria (Vallone Fangara) un breve tratto in trincea riporta la linea in progetto sul sedime già realizzato a doppio binario.

Dal km 45+900 circa, poco prima dell'innesto sul doppio binario esistente, la velocità si riduce a 160km/h.

La fine intervento opere civili è al km 46+372 c.a. (Imbocco Galleria Mascambroni).

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.</b> <b>3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b>					
<b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b>	COMMESSA <b>IF0H</b>	LOTTO <b>32 D 05</b>	CODIFICA <b>RG</b>	DOCUMENTO <b>MD0000 001</b>	REV. <b>B</b>	FOGGIO <b>20 di 120</b>

### 2.3 ARMAMENTO

La linea Aversa – Foggia, di cui fa parte integrante la tratta Frasso Telesino – Vitulano, è classificata nel gruppo B, secondo quanto riportato nell’Istruzione Tecnica RFI TCAR ST AR 01 003 A “Standard dei materiali d’armamento per i lavori di rinnovamento e costruzione a nuovo” del 12 febbraio 2016.

Lo scartamento del binario è di m 1,435.

In base agli standard di impiego del materiale di armamento, è previsto l’uso di traverse del tipo RFI-240 con attacchi assemblati con fermaglio elastico, piastrino isolante e piastra sottorotaia in gomma come da omologazione RFI, di tipo premontato per linee con velocità massima fino a 250 km/h. Per casi particolari si potrà ricorrere a traverse RFI-230, variante ammessa. In base ad esigenze specifiche si potranno utilizzare sia traverse speciali in c.a.p. da m 2,40 o m 2,30 destinate a passaggio cavi o contenimento di apparecchiature tecnologiche sia, sempre per il contenimento di apparecchiature tecnologiche, traverse speciali metalliche isolate. Per quest’ultimi due casi sono ammessi attacchi autorizzati da RFI per traverse speciali.

Le rotaie previste sono del tipo 60E1 di qualità R260 in barre da m 108 e m 36, quest’ultime da utilizzare per brevi tratti di binario e serraglie; le traverse saranno posate a spartito di cm 60, ammorsate su pietrisco di 1a categoria con spessore min. 35 cm sotto-traversa.

Le giunzioni delle rotaie saranno realizzate, ove possibile, mediante saldature elettriche a scintillio; nei restanti casi particolari si potranno utilizzare saldature alluminotermiche di tipo PRA.

Si prevede l’inserimento di giunti isolati incollati del tipo prefabbricato di lunghezza pari a m 6,000 posati su traverse speciali.

I deviatori previsti sono del tipo 60 UNI di nuova generazione su serie di traversoni in cap:

- S60U/400/0,074 per gli scambi e le comunicazioni poste sui binari di corsa
- S60U/250/0,092 per gli scambi posti sui binari di precedenza necessari alla formazione dei tronchini di indipendenza
- S60U/250/0,092 e S60U/250/0,12 in posa provvisoria per l’immissione nei binari di cantiere

Il riferimento del binario sarà realizzato con il metodo della base assoluta; solo per lo studio del tracciato delle deviazioni provvisorie, si potrà utilizzare il sistema Hallade e picchetti di riferimento.

All’estremità dei tronchini di indipendenza sono posti paraurti ad azione frenante per attrito di tipo 1.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO. 3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b>					
<b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGGIO 21 di 120

## 2.4 MACROFASI REALIZZATIVE E SOGGEZIONI ALL'ESERCIZIO FERROVIARIO

Di seguito si riportano le fasi realizzative del lotto Frasso Telesino-Vitulano, dettagliatamente illustrate nel doc. "Macrofasi realizzative e soggezioni all'esercizio ferroviario" IF0H02D16RGES0002001, con riferimento al 3° subplotto San Lorenzo-Vitulano. Nel seguito breve inquadramento della realizzazione degli interventi.

### Macro Fase 3

La macrofase 3 riguarda la realizzazione del raddoppio per il terzo ed ultimo lotto funzionale S. Lorenzo Maggiore - Vitulano, incluse la nuova fermata di Ponte Casalduni, tramite le tre fasi di seguito indicate e approfondite nella relazione specialistica IF0H02D16RGES0002001, alla quale si rimanda:

#### Sottofase 3.1.1

Include tutte le attività compatibili con l'esercizio.

L'esercizio è su doppio binario nella tratta raddoppiata da Frasso Telesino fino a S.Lorenzo, mentre da PC S.Lorenzo a Vitulano la circolazione è a semplice binario con le attuali caratteristiche della linea.

Le soggezioni previste per questa sottofase realizzativa sono riconducibili ad interruzioni notturne per la posa e l'attrezzaggio di un tratto del nuovo binario pari, di circa 600 m, in affiancamento all'attuale linea storica.

#### Sottofase 3.1.2

L'esercizio in questa fase è previsto sui nuovi allacci a velocità linea attuale; nel PC di S.Lorenzo il passaggio doppio-semplificato avviene tramite comunicazione con transito a 60 Km/h.

Le soggezioni previste per questa fase realizzativa sono riconducibili ad interruzioni puntuali per l'allaccio e il riallineamento del nuovo binario dispari, lato Caserta, per un tratto di circa 250m, e la predisposizione dell'allaccio provvisorio lato Benevento. Non si rende necessaria la contemporaneità degli allacci.

#### Fase 3.2

L'esercizio, a semplice binario, è spostato sul futuro binario pari dal PC di S.Lorenzo fino allaccio provvisorio Km 43+000, che ha velocità 85 90 95 110, e sulla linea storica per la restante tratta a velocità attuale.

Le soggezioni previste per questa fase realizzativa sono riconducibili ad interruzioni puntuali per l'allaccio provvisorio lato Benevento, interferente con la linea storica in dismissione.

#### Fase 3.3

La fase 3.3 conclude il raddoppio dell'intera tratta e riguarda l'attivazione della circolazione su doppio binario.

La fase è divisa in due sotto-fasi:

La sotto-fase 3.3.1, che include:

Allaccio finale del binario dispari con la linea storica in posizione definitiva al Km 46+400 (imbocco galleria Mascambroni) e rimozione del paraurti del PC S.Lorenzo;

Demolizione della linea storica dal km 43+000 fino all'imbocco della galleria Mascambroni (Km 46+400).

L'esercizio, a semplice binario, viene svolto sul futuro binario dispari dal PC di S.Lorenzo fino a Vitulano con l'attuale velocità della linea.

Le soggezioni previste per questa fase realizzativa sono riconducibili ad interruzioni puntuali per gli allacci definitivi del nuovo binario dispari, sia lato Benevento sia lato Caserta.

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b>  <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.</b>  <b>3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b></p>					
<p><b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b></p>	<p>COMMESSA IF0H</p>	<p>LOTTO 32 D 05</p>	<p>CODIFICA RG</p>	<p>DOCUMENTO MD0000 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 22 di 120</p>

La sotto-fase 3.3.2, include il completamento della sede e attrezzaggio del binario pari tra il Km 43+000 e l'allaccio a Vitulano e l'attivazione del doppio binario.

Con questa fase si completa la realizzazione del raddoppio della Frasso Telesino – Vitulano e la circolazione è prevista con le nuove velocità di tracciato.

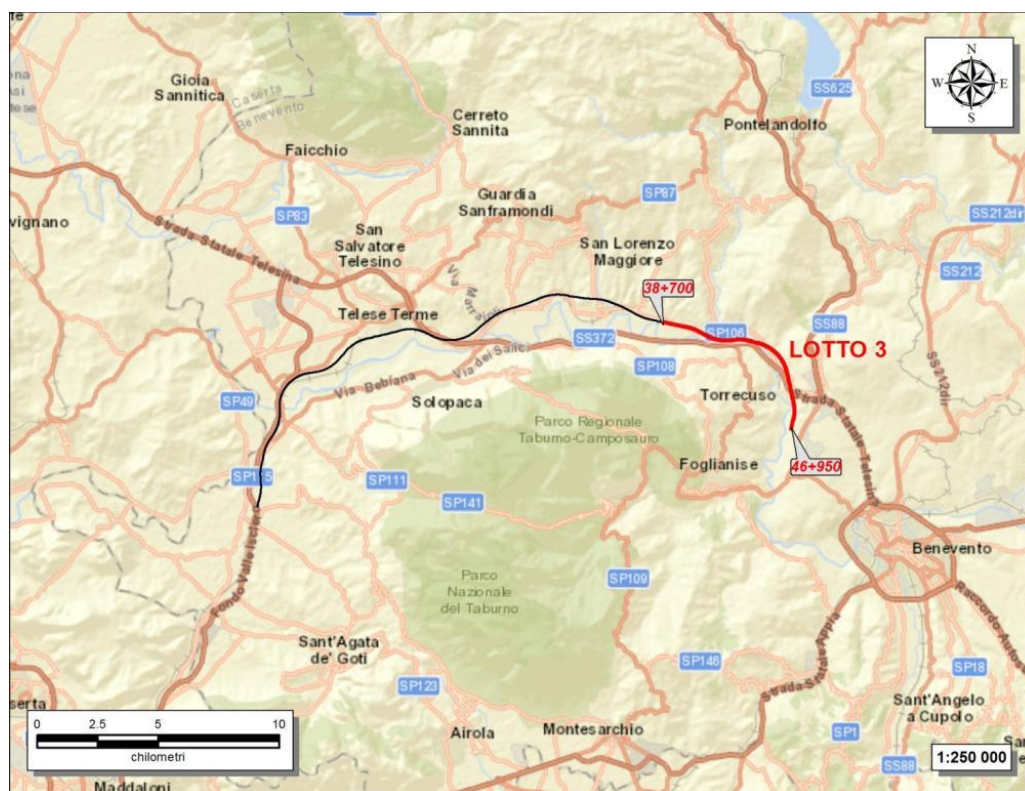
Le soggezioni previste per questa fase realizzativa sono riconducibili ad interruzioni puntuali per il completamento dell'ultimo tratto del nuovo binario pari, lato Benevento, in affiancamento al nuovo binario dispari già in esercizio.

### 3 GEOLOGIA, MORFOLOGIA E IDROGEOLOGIA

L'area di studio si colloca nella porzione nord-occidentale della regione Campania, in corrispondenza del tracciato del collegamento ferroviario tra Napoli e Bari. Il tracciato di stretto interesse progettuale interessa, pertanto, il territorio dei comuni di Benevento, Ponte e Torrecuso, in provincia di Benevento (BN).

Con riferimento alla Carta Topografica d'Italia edita dall'Istituto Geografico Militare Italiano (I.G.M.I.), l'area oggetto di studi è individuabile all'interno del Foglio 173 (Benevento) in scala 1:100000, nelle Tavole 173 III NO (S. Agata de' Goti) e 173 IV SO (Telese) in scala 1:25000 e, con riferimento alla Carta Tecnica Regionale della Regione Campania, negli elementi 418142, 418153, 431021, 431022 e 431061 in scala 1:5000.

Il tracciato progettuale impegna, quindi, settori di territorio posti a quote comprese tra 31.6 m s.l.m. e 71.2 m s.l.m. circa mentre le quote progettuali variano da 41.5 m s.l.m. a 57.9 m s.l.m.. Dal punto di vista morfologico, il settore meridionale dell'area di studio si caratterizza per la presenza di ampi settori pianeggianti o sub-pianeggianti riconducibili alla piana alluvionale del Fiume Volturno che in questo tratto separa i rilievi del Taburno-Camposauro, ad est, da quelli di Monte Maggiore, ad ovest, mentre i settori nord-orientali sono contraddistinti dalla valle del Fiume Calore che, con i suoi depositi alluvionali, separa i rilievi del Taburno-Camposauro, a sud, da quelli del Matese, a nord.



*Corografia in scala 1:250000 dell'area in cui si colloca lo studio geologico con individuazione, in colore rosso, del tracciato di stretto interesse progettuale relativo al Lotto 3*

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.</b> <b>3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b>					
<b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b>	COMMESSA <b>IF0H</b>	LOTTO <b>32 D 05</b>	CODIFICA <b>RG</b>	DOCUMENTO <b>MD0000 001</b>	REV. <b>B</b>	FOGGIO <b>24 di 120</b>

L'assetto stratigrafico-strutturale dell'area di stretto interesse progettuale è stato ricostruito integrando i dati ottenuti dal rilevamento geologico effettuato con tutte le informazioni ricavate dalla fotointerpretazione appositamente condotta, dalle fonti bibliografiche disponibili e dalle indagini di sito esistenti o appositamente realizzate per il presente studio.

Nel corso dello studio geologico sono state consultate ed analizzate le risultanze di tutte le indagini geognostiche realizzate nel settore di territorio interessato dagli interventi in progetto nell'ambito di diverse campagne indagini. L'intero *set* di dati derivanti dalle indagini di sito ha permesso di configurare un quadro di conoscenze soddisfacente, in relazione alla specifica fase di approfondimento progettuale in corso, circa l'assetto litostratigrafico di riferimento per le opere in progetto.

Nel corso del complesso *iter* progettuale sino ad oggi espletato si sono succedute diverse campagne di indagini geognostiche, nelle quali sono state realizzate sia indagini dirette che indirette. Complessivamente sono state esaminate le seguenti indagini di sito:

- n. 41 sondaggi a carotaggio continuo di cui n. 16 non attrezzati, n. 20 attrezzati con piezometro, n. 3 strumentati con inclinometro n. 2 attrezzato per sismica in foro;
- n. 2 sondaggi a distruzione attrezzati con piezometro;
- n. 3 prospezioni sismiche MASW;
- n. 4 indagini tomografiche elettriche;
- n. 18 stendimenti sismici a rifrazione in onde P e S.

### **3.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO**

L'assetto stratigrafico-strutturale dell'area di stretto interesse progettuale è stato ricostruito integrando i dati ottenuti dal rilevamento geologico effettuato con tutte le informazioni ricavate dalla fotointerpretazione appositamente condotta, dalle fonti bibliografiche disponibili e dalle indagini di sito esistenti o appositamente realizzate per il presente studio.

#### **3.1.1 ASSETTO LITOSTRATIGRAFICO**

Le analisi effettuate ed i rilievi di campo condotti hanno permesso di distinguere e cartografare differenti unità geologiche, relative sia a sequenze marine di substrato che a successioni clastiche di copertura. In particolare, le perimetrazioni e le descrizioni geologico-strutturali delle unità individuate nell'area derivano da un'integrazione tra le informazioni riportate in letteratura ed i dati ottenuti dal rilevamento geologico di superficie e dalle numerose indagini geognostiche a disposizione.

Nei settori di stretto interesse progettuale, quindi, sono state individuate e perimetrare undici unità geologiche, di seguito descritte dal basso verso l'alto stratigrafico. In particolare, si sottolinea che seguendo i criteri definiti dal Servizio Geologico (Pasquaré et al. 1992) le successioni sono state suddivise utilizzando Unità Stratigrafiche Convenzionali, talora ulteriormente suddivise in membri con particolare composizione litologica.



	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.</b> <b>3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b>					
<b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 25 di 120

### Unità del Fortore

Questa unità stratigrafico-strutturale è formata da due sequenze marine infra-cenozoiche affioranti nella porzione centrale dell'area di intervento, a SE del centro abitato di Telese, e nella porzione più orientale dell'area di studio, lungo i versanti che bordano il Fiume Calore. A livello regionale, l'unità poggia in contatto stratigrafico su unità non affioranti nell'area ed è ricoperta in sovrascorrimento da differenti sequenze stratigrafico-strutturali. Nei settori di intervento, invece, l'Unità del Fortore poggia in contatto tettonico sulle Unità sin-orogene e risulta generalmente ricoperta da depositi quaternari di origine alluvionale e detritico-colluviale.

### Depositi continentali

Questi terreni sono rappresentati da sei unità continentali quaternarie, ampiamente affioranti in tutto il settore di studio alla base dei rilievi montuosi o in corrispondenza dei principali corsi d'acqua dell'area. In generale, tali depositi sono formati da sedimenti di genesi prevalentemente alluvionale, gravitativa e detritico-colluviale, e poggiano in discordanza stratigrafica su tutte le unità geologiche più antiche.

#### **3.1.2 ASSETTO STRUTTURALE**

Dal punto di vista strutturale, l'area di studio è caratterizzata da un assetto piuttosto irregolare ed eterogeneo, essenzialmente connesso con la tettonica compressiva, trascorrente ed estensionale che ha interessato questo settore della Catena Appenninica a partire dal Miocene. In generale, le principali strutture tettoniche appaiono parzialmente sepolte al di sotto dei depositi quaternari e, pertanto, l'esatta definizione dei rapporti geometrici tra le varie unità geologiche è generalmente complessa e di non facile lettura.

### Strutture compressive

L'Appennino Campano è caratterizzato dalla presenza di numerosi ed importanti sovrascorrimenti tettonici, responsabili della strutturazione della Catena Appenninica meridionale. Detti elementi determinano il contatto tra i differenti settori di catena e portano, molto spesso, alla sovrapposizione delle varie unità stratigrafico-strutturali affioranti nell'area di intervento. Sulla scorta dei rilievi di campo condotti e degli studi bibliografici disponibili, è possibile suddividere i fronti di sovrascorrimento in due gruppi principali, con andamento e caratteristiche sensibilmente differenti.

Al primo gruppo di strutture compressive è riferibile il *thrust* che caratterizza il margine occidentale delle colline di Telese a Ovest della stazione di Solopaca, lungo il bordo settentrionale della valle del Fiume Calore. Tale sovrascorrimento presenta un andamento circa NE-SW e vergenza Nord-occidentale e determina la sovrapposizione dei termini argilloso-marnosi e calcareo-marnosi delle Argille Varicolori Superiori sui depositi silicoclastici delle Arenarie di Caiazzo.

Il secondo gruppo di strutture, invece, interessa i settori più orientali della zona di studio e, in particolare, i rilievi collinari posti ad Est di Torrecuso. Si tratta, in questo caso, di un *thrust* a medio e basso angolo che determina la sovrapposizione dei termini pelitici, calcareo-marnosi e calcarei delle Argille Varicolori Superiori sui litotipi arenaceo-marnosi e argilloso-marnosi della Formazione di San Giorgio. Il fronte di sovrascorrimento risulta disseccato da numerosi elementi distensivi ad alto angolo e, in generale, presenta un andamento variabile da N-S a NW-SE e NE-SW.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.</b> <b>3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b>					
<b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 26 di 120

### Strutture distensive

Le strutture distensive sono senza dubbio le più diffuse nei settori di studio, in quanto interessano buona parte dei termini litologici del substrato e, localmente, i termini fluvio-lacustri e vulcanoclastici che colmano le depressioni morfostrutturali della Piana del Fiume Calore. Tali elementi tagliano gran parte delle strutture tettoniche più antiche e influenzano direttamente l'assetto morfologico superficiale dell'intera area di studio, soprattutto in corrispondenza dei rilievi presenti lungo l'alto corso del Fiume Calore, tra il centro abitato di Ponte e Benevento.

Tali rilievi sono interessati da numerose strutture distensive, che dislocano i termini litologici del substrato formando un sistema a gradinata ribassato verso il margine meridionale della dorsale. Le suddette faglie sono riferibili a un sistema principale, orientato grossomodo ENE-WSE, e a due sistemi secondari, ad asse circa NW-SE e NE-SW. Il sistema principale è responsabile della dislocazione dei termini litologici dell'Unità del Fortore nei settori più meridionali della dorsale, mentre i sistemi secondari tagliano i litotipi delle Argille Varicolori Superiori immediatamente a SE del centro abitato di Ponte. Le faglie in questione sono generalmente ad alto angolo o sub-verticali e, nella maggioranza dei casi, mostrano rigetti variabili tra qualche metro e alcune decine di metri.

Lungo la piana alluvionale del Fiume Calore, invece, sono presenti numerose strutture distensive sepolte, orientate secondo quattro sistemi principali, ad asse NW-SE, NE-SW, E-W e N-S. Tali elementi ad alto angolo tagliano essenzialmente i termini litologici del substrato sedimentario presente al di sotto delle coperture continentali della piana alluvionale, anche se localmente interessano anche i terreni più recenti delle successioni vulcanoclastiche e fluvio-lacustri.

Le colline a W di Teleso sono interessate da due faglie dirette sub-verticali, che bordano il margine Nord-orientale e Sud-occidentale del rilievo con andamento circa NW-SE e NE-SW. Tali elementi risultano sepolti al di sotto delle spesse coperture alluvionali quaternarie e, in generale, sono responsabili della giustapposizione dei termini litologici delle Argille Varicolori Superiori con i litotipi delle Arenarie di Caiazzo.

Subito a SE del centro abitato di Teleso, infine, è presente una faglia diretta potenzialmente attiva e capace, orientata NW-SE, che ribassa i settori Sud-occidentali della piana del Fiume Calore. Questa struttura, priva di evidenze di fagliazione superficiale, taglia interamente i depositi dell'Unità di Maddaloni e in parte i Depositi alluvionali terrazzati con un rigetto stimato nell'ordine di qualche metro.

### Assetto giaciturale

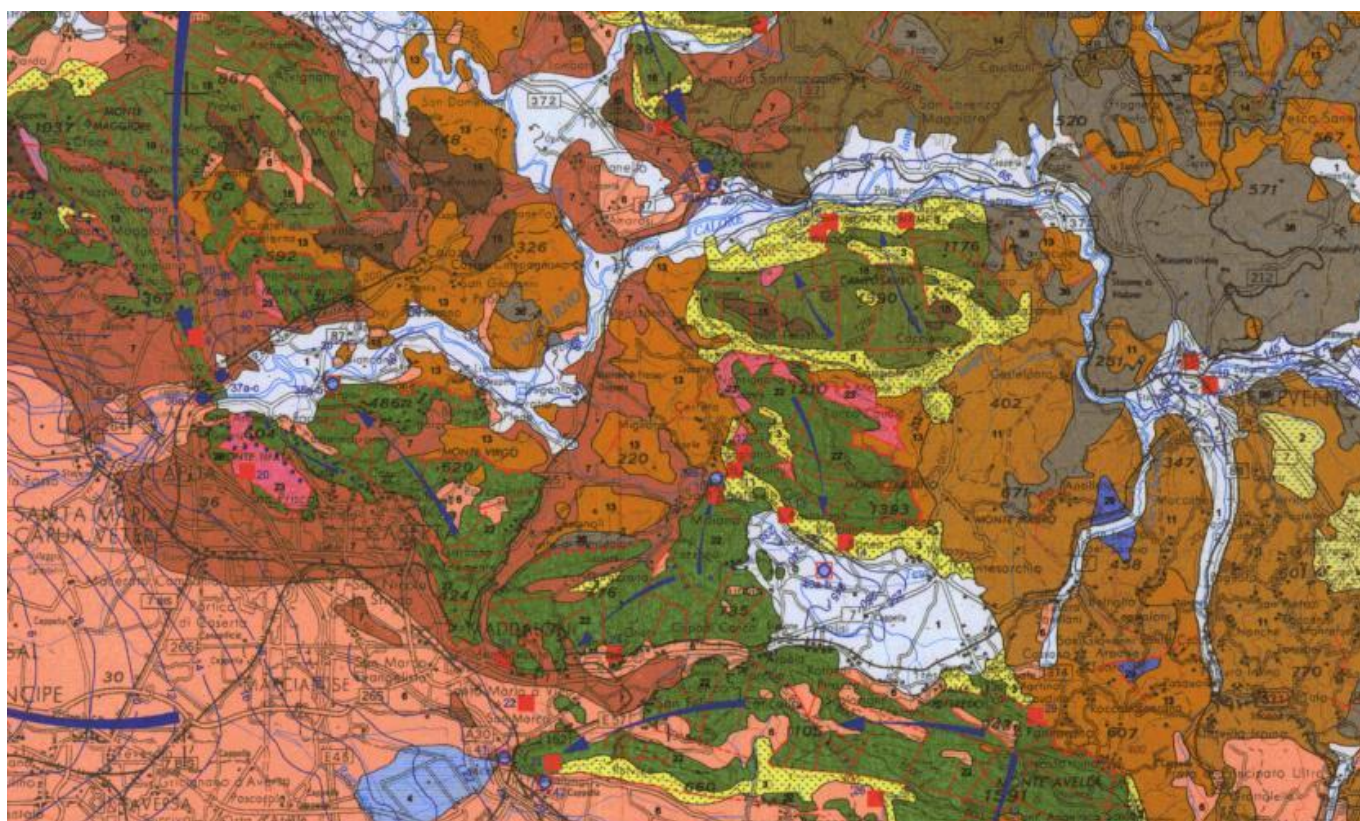
Per quanto riguarda l'assetto giaciturale, i termini carbonatici e silicoclastici dell'Unità del Fortore e delle Coperture sin-orogene sono caratterizzati da un assetto per lo più caotico e fortemente eterogeneo, in quanto direttamente influenzato dagli elementi tettonici presenti nell'area. Infatti, tutti i termini litologici del substrato sedimentario sono interessati da elementi di tettonica fragile, quali faglie e sovrascorrimenti, oltre che da numerose strutture plicative a piccola e media scala.

I depositi vulcanoclastici che colmano la valle del Fiume Calore, invece, sono contraddistinti da un assetto fondamentalmente tabulare in quanto rappresentano il riempimento recente delle paleo-depressioni morfologiche. Tali depositi non sono stati interessati da tettonica compressiva e pertanto risultano privi di strutture plicative, anche se localmente caratterizzati da strutture fragili connesse alla tettonica estensionale quaternaria.

### 3.2 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

La porzione centrale della Regione Campania è caratterizzata da una notevole complessità idrogeologica, strettamente connessa alla presenza di differenti successioni sedimentarie e numerose strutture tettoniche (Carannante et al. 2012). Tali settori presentano quindi un motivo idrogeologico tipico dell'Appennino meridionale, quale la giustapposizione laterale e verticale di unità carbonatiche di elevata permeabilità con successioni sedimentarie a scarsa permeabilità (Celico et al. 2007; Carannante et al. 2012).

I termini carbonatici sono spesso sede di un importante deflusso idrico di base che, in corrispondenza del contatto con terreni a permeabilità più bassa, viene a giorno formando grandi sorgenti basali (Celico 1978, 1983, 1986; Celico et al. 2007). All'interno dei massicci carbonatici, le variazioni dello schema di circolazione idrica sotterranea sono associabili a locali elementi strutturali, che possono costituire un ostacolo al deflusso delle acque di falda per una riduzione della permeabilità intrinseca dell'acquifero (Carannante et al. 2012). Inoltre, nei settori dove le unità carbonatiche sono in contatto laterale con i depositi continentali quaternari sono possibili importanti travasi idrici sotterranei verso le piane alluvionali, con conseguente alimentazione dei corpi idrici superficiali (Celico et al. 2007; Carannante et al. 2012).



*Stralcio della Carta idrogeologica dell'Italia Meridionale, con indicazione delle principali sorgenti e direttrici di flusso (da Celico et al. 2007).*

La principali depressioni morfostrutturali dell'area, come la Piana Campana, la Valle di Maddaloni e i fondovalle dei Fiumi Calore e Volturno, sono invece caratterizzate da una circolazione idrica per falde sovrapposte, che si verifica all'interno dei depositi piroclastici, alluvionali e detritici più permeabili che le

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.</b> <b>3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b>					
<b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b>	COMMESSA <b>IF0H</b>	LOTTO <b>32 D 05</b>	CODIFICA <b>RG</b>	DOCUMENTO <b>MD0000 001</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>28 di 120</b>

riempiono (Bellucci et al. 1990; Celico et al. 1994; Chiocchini 2007; Carannante et al. 2012). I diversi livelli idrici sono spesso in comunicazione mediante soluzioni di continuità che contraddistinguono i litotipi meno permeabili e che, spesso, non permettono un reale frazionamento della circolazione idrica sotterranea all'interno dei settori di piana (Bellucci et al. 1990; Celico et al. 1994).

L'approfondimento idrogeologico realizzato per il presente studio ha consentito di definire, con il dovuto grado di dettaglio, le principali caratteristiche dell'area e lo schema di deflusso idrico sotterraneo relativo a tale settore. Le analisi sono state basate, in particolare, sui dati geologico-strutturali a disposizione e sulle informazioni idrogeologiche presenti nella vasta letteratura scientifica riguardante l'area.

Il modello idrogeologico così sviluppato è stato quindi integrato, ove possibile, con ulteriori dati provenienti dal monitoraggio piezometrico delle strumentazioni appositamente installate nei fori di sondaggio, dalle numerose prove di permeabilità condotte in fase di perforazione e dal censimento dei principali punti d'acqua delle precedenti fasi di indagine. Inoltre, i dati piezometrici reperiti e le informazioni idrogeologiche contenute negli studi esistenti, hanno costituito un valido strumento per la ricostruzione del deflusso idrico sotterraneo di alcuni settori caratteristici dell'area di studio.

Infine, lo studio geologico condotto ha permesso di definire, in maniera puntuale e dettagliata, lo stato di alterazione/fessurazione/carsismo degli ammassi rocciosi e le caratteristiche granulometriche dei terreni interessati dalle opere in progetto. Infatti, tali elementi influenzano in maniera diretta il coefficiente di permeabilità dei vari corpi geologici e, quindi, la circolazione idrica sotterranea dell'area di studio.

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO. 3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</p>					
<p>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</p>	<p>COMMESSA IF0H</p>	<p>LOTTO 32 D 05</p>	<p>CODIFICA RG</p>	<p>DOCUMENTO MD0000 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 29 di 120</p>

## 4 GEOTECNICA E IDRAULICA

### 4.1 DESCRIZIONE UNITÀ GEOTECNICHE

Di seguito si elencano le unità geotecniche individuate lungo il tracciato:

- **Terreno di riporto – Unità R:** si tratta dello spessore di terreno vegetale (Rv) costituito prevalentemente da limo sabbioso con resti vegetali e inclusi clasti e da terreno di riporto antropico (Ra) che nel caso in esame costituisce il rilevato ferroviario esistente;
- **Coltri eluvio-colluviali – Unità b2:** si tratta di argille limose, limi argillosi e limi argilloso-sabbiosi di colore marrone, grigio e bruno-rossastro, a struttura indistinta, con talvolta resti vegetali, sporadici inclusi piroclastici e rare ghiaie poligeniche da angolose a sub-arrotondate; a luoghi si rinvengono passaggi di sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi di colore marrone, grigio e giallastro, a struttura indistinta, con abbondanti resti vegetali, sporadici inclusi piroclastici e frequenti ghiaie poligeniche da angolose a sub-arrotondate.
- **Depositi alluvionali attuali e recenti (Unità geologica ba/bb):** si tratta di depositi continentali di canale fluviale, argine e conoide alluvionale. Si distinguono le seguenti litofacies:
  - **Unità ba1:** ghiaie poligeniche ed eterometriche, da sub-angolose ad arrotondate, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio, marrone e giallastro, da scarsa ad abbondante
  - **Unità ba2:** Sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi di colore grigio, marrone, verde e giallastro, a struttura indistinta o debolmente laminata, con sporadici inclusi piroclastici e frequenti ghiaie poligeniche da sub-angolose a sub-arrotondate.
  - **Unità ba3:** Argille limose, limi argillosi e limi argilloso-sabbiosi di colore marrone e bruno-rossastro, a struttura indistinta o debolmente laminata, con sporadici inclusi piroclastici e rare ghiaie poligeniche da angolose a sub-arrotondate.
- **Depositi alluvionali antichi (Unità geologica bc):** si tratta di depositi continentali di canale fluviale, argine, conoide alluvionale e piana inondabile. Si distinguono le seguenti litofacies:
  - **Unità bc1:** Ghiaie poligeniche ed eterometriche, da sub-angolose a sub-arrotondate, in matrice sabbiosa, sabbioso-limosa e limoso-argillosa di colore grigio, marrone e giallastro, da scarsa ad abbondante.

- **Unità bc2:** Sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi di colore grigio, marrone e nocciola, a struttura indistinta o debolmente laminata, con sporadici inclusi piroclastici e frequenti ghiaie poligeniche da sub-angolose a sub-arrotondate.
- **Unità bc3:** Argille limose, limi argillosi e limi argilloso-sabbiosi di colore marrone, nocciola e bruno-rossastro, a struttura indistinta o debolmente laminata, con sporadici inclusi piroclastici e rare ghiaie poligeniche da sub-angolose a sub-arrotondate; a luoghi si rinvengono passaggi di sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi di colore grigio, marrone e giallastro, a struttura indistinta, con sporadici inclusi piroclastici e frequenti ghiaie poligeniche da sub-angolose a sub-arrotondate.
- **Unità bc4:** Travertini litoidi di colore avana e giallastro, vacuolari e debolmente stratificati, con abbondanti resti vegetali, locali gusci di molluschi, sporadici inclusi piroclastici e frequenti intercalazioni di sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi di colore nocciola e giallastro.
- **Depositi alluvionali terrazzati (Unità geologica bn):** si tratta di depositi continentali di canale fluviale, argine e conoide alluvionale. Si distinguono le seguenti litofacies:
  - **Unità bn1:** Ghiaie poligeniche ed eterometriche, da sub-angolose ad arrotondate, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio, nocciola e giallastro, a luoghi da poco a moderatamente cementata; a luoghi si rinvengono lenti e/o livelli di conglomerati a clasti poligenici ed eterometrici, da sub-arrotondati ad arrotondati, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio e giallastro.
  - **Unità bn2:** Sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi di colore grigio, marrone e nocciola, a struttura indistinta o debolmente laminata, con sporadici inclusi piroclastici e frequenti ghiaie poligeniche da sub-angolose a sub-arrotondate.
- **Tufo grigio campano (Unità geologica TGC):** si tratta di depositi vulcanici di colata ignimbritica. Si distinguono le seguenti litofacies:
  - **Unità TGC1:** Tufi lapidei di colore grigio, grigio-violaceo e grigio-nocciola, a struttura massiva, con diffuse pomice e scorie di dimensioni millimetriche e centimetriche e subordinati cristalli e litici lavici; verso l'alto passano a tufi lapidei di colore giallastro e nocciola-giallastro, a struttura massiva, con diffuse pomice e scorie di dimensioni millimetriche e centimetriche.
  - **Unità TGC2:** Ceneri a granulometria sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio, nocciola e giallastro, a struttura indistinta, con diffuse pomice e scorie di dimensioni millimetriche e centimetriche e rare ghiaie poligeniche da angolose a sub-angolose; nella parte bassa della

successione è localmente presente un livello di pomici grossolane di colore bianco-rosato, angolose e a struttura indistinta.

- **Unità TGC3:** Argille limose, limi argillosi e limi argilloso-sabbiosi di colore grigio, nocciola e brunastro, a struttura indistinta, con diffuse pomici e scorie di dimensioni millimetriche e centimetriche e locali ghiaie poligeniche da angolose a sub-arrotondate, derivanti dall'alterazione e/o l'argillificazione dei depositi vulcanoclastici.
- **Unità di Maddaloni (Unità geologica MDL):** si tratta di depositi lacustri con frequenti intercalazioni fluviali e vulcanoclastiche. Si distinguono le seguenti litofacies::
  - **Unità MDL1:** Ghiaie poligeniche ed eterometriche, da sub-angolose ad arrotondate, in matrice sabbiosa, sabbioso-limosa e sabbioso-argillosa di colore grigio, nocciola e giallastro, da scarsa ad abbondante.
  - **Unità MDL2:** Sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi di colore grigio-verdastro, nocciola e giallastro, a struttura indistinta o debolmente laminata, con diffusi inclusi piroclastici e frequenti ghiaie poligeniche da sub-angolose ad arrotondate; talora sono presenti passaggi di ceneri a granulometria sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio, marrone e giallastro, a struttura indistinta, con diffuse pomici e scorie di dimensioni millimetriche e centimetriche.
  - **Unità MDL3:** Argille limose, limi argillosi e limi argilloso-sabbiosi di colore grigio, nocciola e grigio-azzurro, a struttura indistinta o debolmente laminata, con diffusi inclusi piroclastici e locali ghiaie poligeniche da sub-angolose ad arrotondate.
  - **Unità MDL4:** Travertini litoidi di colore nocciola, avana e giallastro, vacuolari e debolmente stratificati, con resti vegetali, locali gusci di molluschi, inclusi piroclastici e intercalazioni di sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi di colore grigio e avana.
- **Arenarie di Caiazzo (Unità AIZ):** si tratta di arenarie quarzoso-feldspatiche e quarzoso-litiche di colore grigio e marrone chiaro, in strati da medi a molto spessi, talora a geometria lenticolare, in alternanza con argille limose e argille marnose di colore grigio, nocciola e grigio-verdastro, in strati da molto sottili a sottili; si rinvencono frequenti intercalazioni di sabbie limose e sabbie limoso-argillose di colore grigio e nocciola, in strati da sottili a medi, e locali lenti e/o livelli di conglomerati poligenici a matrice sabbioso-limosa di colore grigio e marrone-rossastro.
- **Formazione di San Giorgio (Unità geologica SGI):** si tratta di depositi marini di bacino e conoide

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO. 3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b>					
<b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGGIO 32 di 120

sottomarina. Si distinguono due differenti litofacies:

- **Unità SG1a:** Argille limose e argille marnose di colore grigio, nocciola e verdastro; talvolta si rinvencono livelli di sabbie e sabbie limose di colore giallastro e rari livelli di calcari e calcari marnosi di colore grigio, in strati da molto sottili a sottili.
- **Unità SG1b:** Arenarie quarzoso-feldspatiche di colore grigio e giallastro, in strati da spessi a molto spessi, talora laminati, in alternanza con argille limose e argille marnose di colore grigio, nocciola e verdastro, in strati da sottili a medi; si rinvencono frequenti intercalazioni di sabbie e sabbie limose di colore giallastro, in strati da molto sottili a medi, e rari livelli di calcari e calcari marnosi di colore grigio, in strati da molto sottili a sottili; a luoghi sono presenti lenti di conglomerati poligenici a matrice sabbioso-limosa di colore marrone.
- **Argille varicolori superiori (Unità geologica ALV):** si tratta di depositi marini di bacino profondo con locali torbiditi carbonatiche. Si distinguono tre differenti litofacies:
  - **Unità ALVa:** Argille, argille limose e argille marnose di colore grigio, azzurro, rosso-violaceo e grigio-verdastro, caotiche o a struttura scagliosa, con sottili intercalazioni sabbioso-limose grigiastre, diffusi passaggi marnosi bianco-verdastri e frequenti ghiaie poligeniche da angolose a sub-arrotondate.
  - **Unità ALVb:** Argille, argille limose e argille marnose di colore grigio, azzurro, rosso-violaceo e grigio-verdastro, caotiche o a struttura scagliosa, in strati da sottili a spessi, talora predominanti rispetto alla frazione calcarea in alternanza con calcari micritici chiari, calcari-dolomiti grigio-violacei, calcari marnosi siliciferi e arenarie arcoseo-litiche grigie, in strati da sottili a spessi.
  - **Unità ALVc:** Calcari cristallini biancastri, da massivi a ben stratificati, con frequenti intercalazioni di calcareniti bioclastiche, brecciole calcaree a macroforaminiferi e conglomerati poligenici a matrice marnosa e limoso-argillosa di colore verdastro; a luoghi sono presenti passaggi di marne e marne calcaree di colore grigio, verde e rossastro, in strati da molto sottili a sottili, e locali livelli di arenarie e siltiti grigie. Talvolta i calcari si presentano particolarmente sfatti, alterati (RQD=0%), quindi si distingue una unità denominata ALVc\*, costituita quindi principalmente da ghiaia in matrice limoso/sabbiosa e ciottoli.



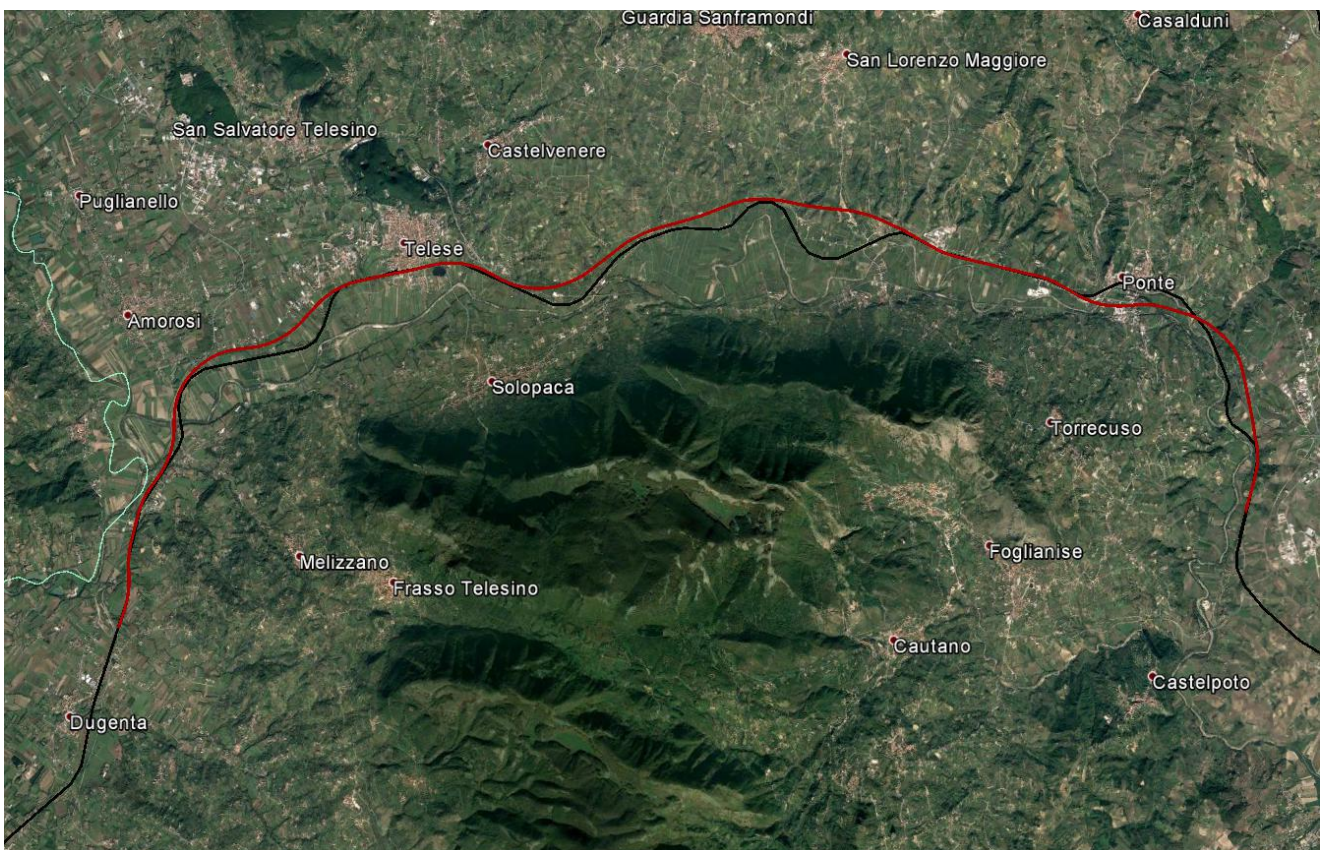
	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.</b> <b>3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b>					
	<b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B

## 4.2 IDRAULICA

### 4.2.1 RETE IDROGRAFICA

Il territorio interessato dal raddoppio della linea ferroviaria è ubicato nella Regione Campania in provincia di Benevento. Il tracciato di progetto si estende per circa 30 km nella valle dei Fiumi Calore e Volturno, quindi nel territorio di competenza dell’Autorità di Bacino del Liri-Garigliano Volturno<sup>1</sup>. In figura si riporta il tracciato di progetto (in rosso scuro) e la linea ferroviaria esistente (in nero).

La nuova infrastruttura nel suo sviluppo interseca i tratti terminali di una serie di torrenti, valloni, scoli e rivi affluenti nei due fiumi principali.

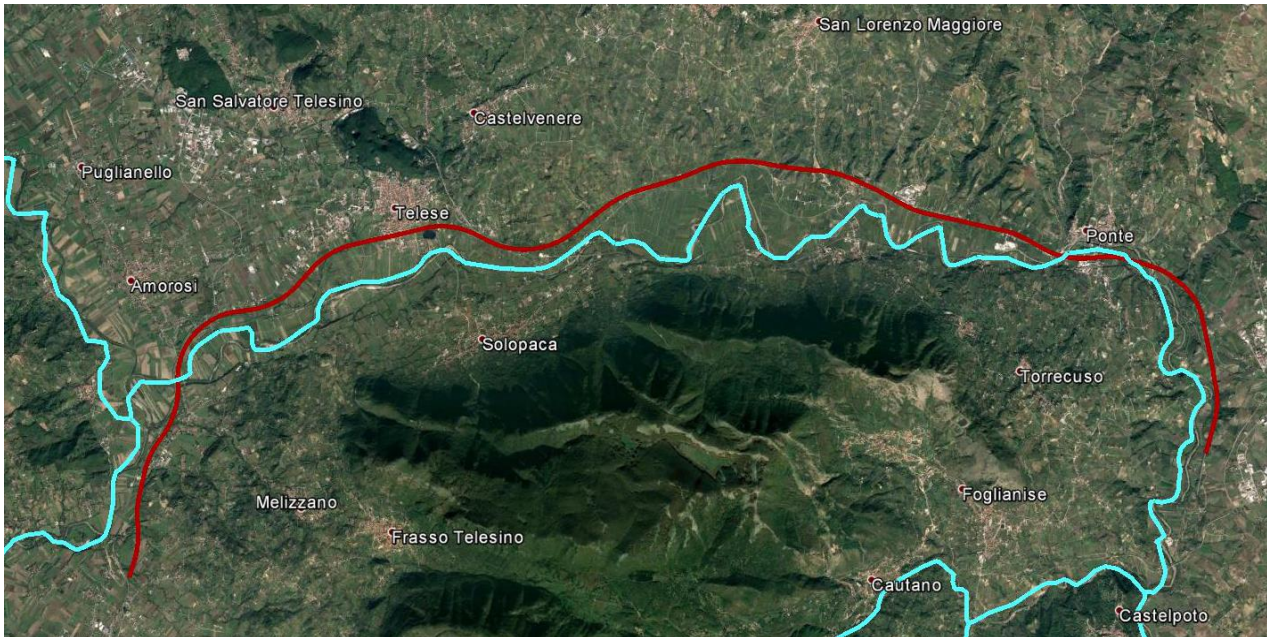


*Inquadramento territoriale della tratta Frasso Telesino - Vitulano.*

<sup>1</sup> Competent Authority per il Distretto Idrografico dell’Appennino meridionale

 <p><b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.</b> <b>3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b></p>												
<p><b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF0H</td> <td>32 D 05</td> <td>RG</td> <td>MD0000 001</td> <td>B</td> <td>34 di 120</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF0H	32 D 05	RG	MD0000 001	B	34 di 120
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF0H	32 D 05	RG	MD0000 001	B	34 di 120								

A nord della confluenza del fiume Calore nel Volturno la ferrovia prosegue in direzione EST superando il Calore in tre punti.

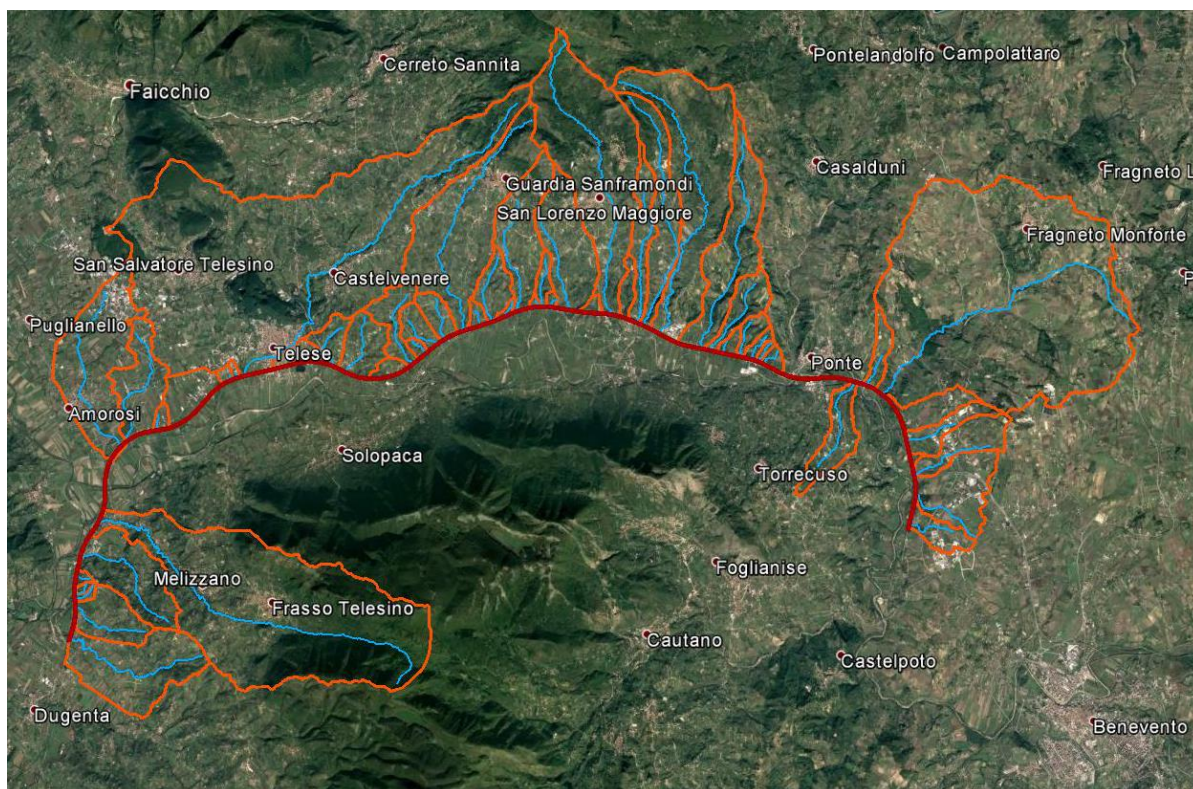


*Sezioni di attraversamento della linea ferroviaria sul Fiume Calore.*

Lo studio dei fiumi Calore, Volturno e dei relativi attraversamenti ferroviari di progetto è riportato nella relazione idraulica IF0H02D09RIID0002001A. L'analisi dell'interazione della nuova infrastruttura con la rete degli affluenti del Calore è riportata nel documento IF0H32D11RIID0002001A - Relazione idraulica.

### **4.3 IDROLOGIA**

L'analisi idrologica, basata sulla metodologia di riferimento indicata dall'Autorità di Bacino del Liri-Garigliano Volturno (metodologia VA.PI. Campania) e riportata nella relazione idrologica IF0H02D09RIID0001001A, ha individuato 43 corsi d'acqua attraversati dalla linea ferroviaria. Le aste principali e i bacini dei corsi d'acqua sono visibili nelle figura seguente.



*Aste principali e bacini dei 43 corsi d'acqua interferenti con la linea ferroviaria*

ID	Corso d'acqua	Pk	S	ID	Corso d'acqua	Pk	S
		[km]	[km <sup>2</sup> ]			[km]	[km <sup>2</sup> ]
1	Vallone del Ferro	16+663	5.33	22	Rio	32+718	1.19
2	Fosso	17+402	2.08	23	Rio Lavello	33+495	3.39
3	Fosso	17+638	0.13	24	Vallone Limata	34+183	0.59
4	Interferenza	17+771	0.10	25	Interferenza	34+433	0.10
5	Interferenza	18+277	0.14	26	Vallone Codalecchio	34+876	3.72
6	Vallone Mortale	18+649	3.83	27	Torrente Iannare	35+950	10.43
7	Torrente Maltempo	19+755	22.11	28	Vallone La Cerasa	36+668	1.74
8	Canale	21+541	6.53	29	Vallone del Lago	36+871	3.71
		21+850		30	Vallone del Corpo	37+294	9.72
9	Vallone Santa Marta	22+154	2.72	31	Vallone Fornace	38+440	4.87
10	Interferenza	22+950	0.29	32	Burrone Martello	38+701	1.33
11	Interferenza	25+374	0.13	33	Interferenza	39+087.5	0.27
12	Interferenza	25+594	0.11	34	Rivo Depone	39+546	0.50
13	Torrente Portella	25+800	34.90	35	Rivo Femmina Morta	39+862	0.27
14	Canale	28+156	0.91	36	Interferenza	40+057	0.12
15	Fosso	28+464	1.66	37	Interferenza	40+238	0.15
16	Rio Rancio	30+493	1.35	38	Fosso	42+722	1.76
17	Fosso	30+810	0.18	39	Fosso	42+980	0.71
18	Rio Cocuzza I	31+322	0.79	40	Torrente Reventa	43+400	31.76
19	Rio Cocuzza II	31+492	0.74	41	Interferenza	44+850	1.16
20	Rio Capuano	31+935	8.44	42	Vallone del Fangara	45+761	1.84
21	Interferenza	32+464	0.24	43	Interferenza	46+230	3.07

*Tabella 4 – bacini e attraversamenti dei corsi d'acqua interferenti con la linea ferroviaria di Progetto*

#### 4.4 OPERE DI ATTRAVERSAMENTO IDRAULICO

Le principali opere di attraversamento scavalcano il Fiume Calore e sono state dimensionate, dal punto di vista idraulico, sia nel rispetto della normativa di settore (franchi e luci minime, come sintetizzato nella seguente Tabella 6), sia al fine di interferire il minimo possibile con la dinamica fluviale di piena, la quale è stata analizzata con un modello di calcolo idraulico per il moto bidimensionale, i cui risultati sono riportati nella Relazione idraulica IF0H02D09RIID0002001A. I viadotti sul Fiume Calore sono i seguenti:

Viadotto VI20 – Calore-Torrecuso

Viadotto VI21 – Calore-Ponte

Nella Tabella seguente sono riportati i manufatti di attraversamento previsti in corrispondenza dei corsi d'acqua secondari interferenti con il tracciato di progetto. Per ogni manufatto si riporta la progressiva chilometrica da profilo, il toponimo e la WBS (work breakdown structure) dell'opera.

ID	Corso d'acqua	Pk [km]	S [km²]	OPERA	ID	Corso d'acqua	Pk [km]	S [km²]	OPERA
1	Vallone del Ferro	16+663	5.33	IN01	22	Rio	32+718	1.19	IN13
2	Fosso	17+402	2.08	VI01	23	Rio Lavello	33+495	3.39	IN14
3	Fosso	17+638	0.13	VI02	24	Vallone Limata	34+183	0.59	VI13
4	Interferenza	17+771	0.10	Dren. Piatt.	25	Interferenza	34+433	0.10	IN15
5	Interferenza	18+277	0.14	IN02	26	Vallone Codalecchio	34+876	3.72	VI15
6	Vallone Mortale	18+649	3.83	VI03	27	Torrente Iannare	35+950	10.43	-
7	Torrente Maltempo	19+755	22.11	VI04	28	Vallone La Cerasa	36+668	1.74	IN16
8	Canale	21+541	6.53	IN03	29	Vallone del Lago	36+871	3.71	VI16
		21+850			30	Vallone del Corpo	37+294	9.72	VI17
9	Vallone Santa Marta	22+154	2.72	VI06	31	Vallone Fornace	38+440	4.87	VI18
10	Interferenza	22+950	0.29	Manuf. galleria	32	Burrone Martello	38+701	1.33	VI19
11	Interferenza	25+374	0.13	IN04	33	Interferenza	39+087.5	0.27	IN17
12	Interferenza	25+594	0.11	IN05	34	Rivo Depone	39+546	0.50	IN18
13	Torrente Portella	25+800	34.90	VI07	35	Rivo Femmina Morta	39+862	0.27	IN20
14	Canale	28+156	0.91	VI08	36	Interferenza	40+057	0.12	IN21
15	Fosso	28+464	1.66	VI09	37	Interferenza	40+238	0.15	IN22
16	Rio Rancio	30+493	1.35	VI10	38	Fosso	42+722	1.76	Deviaz. fosso
17	Fosso	30+810	0.18	IN09	39	Fosso	42+980	0.71	Deviaz. fosso
18	Rio Cocuzza I	31+322	0.79	IN10	40	Torrente Reventa	43+400	31.76	VI22
19	Rio Cocuzza II	31+492	0.74	IN11	41	Interferenza	44+850	1.16	Attr. stradale
20	Rio Capuano	31+935	8.44	VI12	42	Vallone del Fangara	45+761	1.84	IN24
21	Interferenza	32+464	0.24	IN12	43	Interferenza	46+230	3.07	Opera esistente

Tabella 5 – Elenco delle opere di attraversamento della linea ferroviaria di Progetto

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.</b> <b>3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b>					
	<b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b>	COMMESSA <b>IF0H</b>	LOTTO <b>32 D 05</b>	CODIFICA <b>RG</b>	DOCUMENTO <b>MD0000 001</b>	REV. <b>B</b>

Le verifiche idrauliche delle opere sono state condotte con riferimento alle seguenti Norme e Procedure:

Specifiche ferroviarie contenute nel “Manuale di Progettazione RFI”;

Norme Tecniche per le Costruzioni – NTC 2008 e relativa Circolare Applicativa;

Norme Tecniche di Attuazione del Piano Stralcio per la Difesa dalle Alluvioni (P.S.D.A.)

Le indicazioni riportate nei documenti di cui al precedente elenco puntato, rilevanti ai fini delle verifiche idrauliche e della compatibilità idraulica delle opere sono descritte nei documenti “Relazione Idraulica” –

IF0H.32.D.11.RI.ID00.02.001.A

I criteri di verifica sono sintetizzati nella tabella sinottica di seguito:

	<b>Manuale di progettazione ferroviaria</b>	<b>NTC 2008 e relativa circolare applicativa</b>	<b>Norme Tecniche di attuazione del P.S.D.A.(Allegato C)</b>
<b>Manufatti di attraversamento principali (ponti e viadotti)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• linea ferroviaria <math>Tr=300</math> anni per <math>S &gt; 10 \text{ km}^2</math></li> <li>• linea ferroviaria <math>Tr=200</math> anni per <math>S &lt; 10 \text{ km}^2</math></li> <li>• deviazioni stradali <math>Tr=200</math> anni</li> </ul>	$Tr = 200$ anni	$Tr = 100$ anni
<b>Verifica Franco di Progetto ponti.</b>	<i>Franco minimo tra l'intradosso dell'opera e la quota del carico idraulico totale corrispondente al livello idrico di massima piena, pari a 0.50 m e comunque non inferiore ad 1.5 m sul livello idrico.</i>	1,50÷2,00 m	<i>Franco minimo tra quota di massima piena di progetto e quota di intradosso del ponte pari a 0.5 volte l'altezza cinetica della corrente e comunque non inferiore a 1.00 m</i>
<b>Dislivello tra fondo e sottotrave</b>	-	<i>Non inferiore a 6÷7 m quando si possa temere il transito d'alberi d'alto fusto</i>	
<b>Posizione spalle</b>	<i>Posizionamento delle spalle del viadotto in modo tale da non ridurre significativamente la sezione di deflusso in alveo ed in golena;</i>	<i>Di norma il manufatto non dovrà interessare con spalle, pile e rilevati il corso d'acqua attivo e, se arginato, i corpi arginali. Qualora eccezionalmente fosse necessario realizzare pile in alveo, la luce minima tra pile contigue, misurata ortogonalmente al filone principale della corrente, non dovrà essere inferiore a 40 metri.</i>	
<b>Manufatti di attraversamento secondari (tombini e scatolari)</b>	<i>Grado di riempimento non superiore al 70% della sezione totale.</i>		

Tabella 6: Criteri di verifica delle opere di progetto secondo le normative di riferimento.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.</b> <b>3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b>					
	<b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B

#### 4.5 OPERE DISISTEMAZIONE DELL'ALVEO

Stante il carattere torrentizio dei corsi d'acqua è stato previsto di proteggere le zone in prossimità degli attraversamenti di progetto mediante massi di adeguata pezzatura. Nei casi in cui nel corso della verifica il modello matematico implementato ha evidenziato elevate velocità della corrente sono state adottate protezioni con massi.

In taluni casi, laddove le velocità in alveo sono limitate e laddove, nei sopralluoghi effettuati, non vi era evidenza della presenza di trasporto solido, sono state previste delle protezioni "morbide" in materassi tipo Reno.

#### 4.6 PROTEZIONE DEL RILEVATO FERROVIARIO

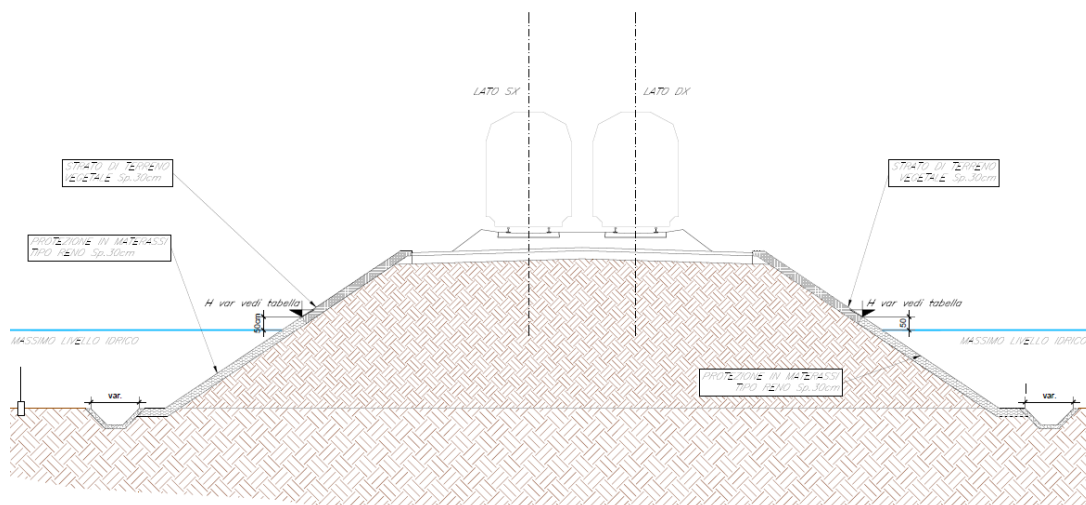
In alcune zone le aree allagate dalle piene del Fiume Calore lambiscono il rilevato ferroviario. Pertanto è stata effettuata una verifica sui livelli idrici forniti dal modello bidimensionale per un tempo di ritorno pari a 300 anni. La tabella seguente evidenzia la progressiva di verifica, la quota di progetto intesa come quota del piano del ferro, il livello idrico e il relativo franco. E' evidente come i franchi rispetto alla linea ferroviaria siano comunque sufficienti a garantire il transito ferroviario in sicurezza.

Si prevede comunque la protezione di tali rilevati fino ad un livello superiore di 0,5 m rispetto al livello idrico trecentennale mediante materassi di tipo Reno.

pk	Quota di progetto [m smm]	Livello idrico TR 300 anni [m smm]	Franco sul livello idrico [m]
43+000	94.60	88.29	6.31
42+450	93.56	87.30	6.26
31+400	67.06	59.36	7.70
30+500	62.04	58.79	3.25
25+950	51.80	45.58	6.22
25+600	51.80	44.93	6.88
25+250	53.90	44.90	9.00
22+200	47.27	42.89	4.38
21+700	48.50	42.86	5.64
21+300	48.65	42.79	5.86
19+150	42.18	39.64	2.54
18+500	42.16	39.54	2.62
18+000	43.45	38.80	4.65
17+750	44.92	38.80	6.12

Tabella 7– Verifica dei franchi – piena TR 300 anni

SEZIONE TIPO PROTEZIONE RILEVATO Scala 1:100



Sezione Tipo di protezione Rilevato

#### 4.7 RETIDIDRENAGGIO

Conformemente a quanto previsto dalle specifiche ferroviarie (Manuale di Progettazione RFI / Italferr) i sistemi di drenaggio dell'infrastruttura sono stati dimensionati in riferimento a portate di progetto di tempo di ritorno rispettivamente di:

- 100 anni nel caso di piattaforma ferroviaria;
- 25 anni nel caso di piattaforma stradale e dei piazzali delle fermate.

Parte del sistema di fossi di guardia a servizio dei nuovi rilevati prevede l'adozione di una sezione con sponde in terra e sottofondo costituito da materiale arido al fine di favorire la dispersione negli strati superficiali del suolo.

Il analogia con il drenaggio delle viabilità le reti dei piazzali di stazione sono stati dimensionati in riferimento a tempi di ritorno 25-ennali.

Al fine di ridurre le portate convogliate al recapito finale le superfici dei piazzali destinate agli stalli degli autoveicoli sono caratterizzate da pavimentazioni drenanti.

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b>  <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.</b>  <b>3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b></p>					
<p><b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b></p>	<p>COMMESSA IF0H</p>	<p>LOTTO 32 D 05</p>	<p>CODIFICA RG</p>	<p>DOCUMENTO MD0000 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 40 di 120</p>

#### 4.8 COMPATIBILITÀ IDRAULICA

Le soluzioni prescelte per gli interventi di presidio idraulico previsti seguono gli indirizzi indicati nelle norme nazionali ed in quelle riportate nelle norme di attuazione del P.S.A.I.-Ri (già PSDA) dell’Autorità di Bacino del Liri-Garigliano Volturno, in quanto:

- il potenziamento della linea ferroviaria in progetto risponde a specifiche esigenze di sviluppo ed è legata a fattori di pubblico interesse;
- la protezione delle pile con scogliere garantisce la sicurezza dell’opera rendendo stabile il fondo dell’alveo e prevenendo eventuali dissesti da erosione;
- gli attraversamenti ferroviari in progetto sono stati realizzati in viadotto, risultando pertanto trasparenti al corso d’acqua e non aumentando l’estensione delle aree soggette ad allagamento;
- I viadotti in progetto non provocano effetti sensibili di restringimento dell’alveo e di indirizzamento della corrente se non nell’intorno delle pile più prossime all’alveo;
- Gli effetti di rigurgito a monte sono molto limitati e circoscritti;
- I rilevati di approccio non riducono la capacità di invaso in quanto le simulazioni con modello bidimensionale non hanno evidenziato incremento dell’estensione delle aree allagate nella configurazione post operam.



## 5 OPERE D'ARTE PRINCIPALI

### 5.1 GALLERIE NATURALI

La lunghezza totale del tracciato dall'impianto del PC di San Lorenzo (km 39+050) all'impianto di Vitulano (km 46+950,00), è di circa 7,9 km e si sviluppa in sotterraneo per una lunghezza complessiva di circa 2,9 km, mediante tre gallerie naturali a doppio binario denominate Ponte, Reventa e Le Forche.

In tabella sono riportate le progressive (valutate rispetto al binario dispari) e le coperture delle opere in sotterraneo di linea e delle opere di imbocco ad esse connesse.

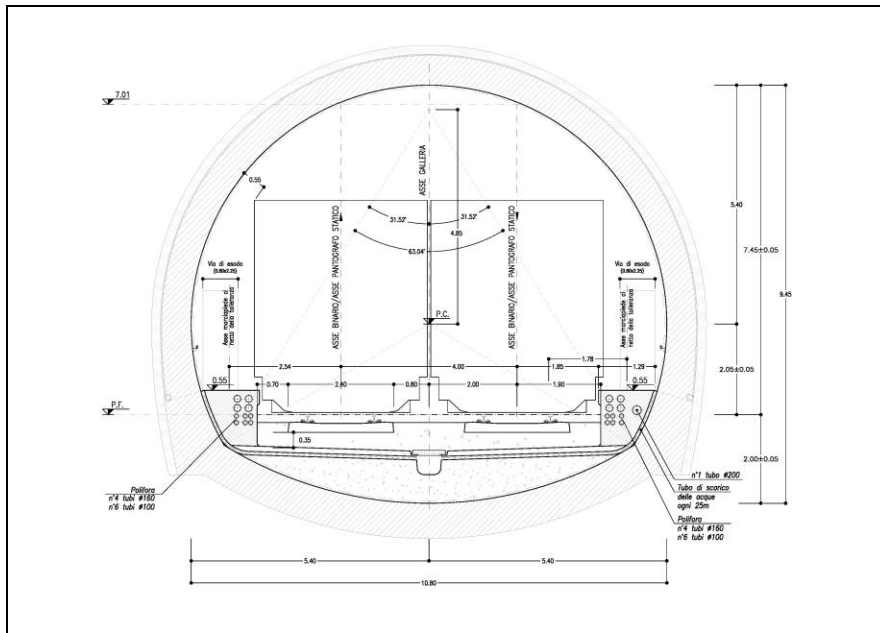
GALLERIA	P <sub>kinizio</sub>	P <sub>kfinale</sub>	L	Opera	L <sub>parziali</sub>	L <sub>TOT</sub>	Coperture
[-]	[m]	[m]	[m]		[m]	[m]	[m]
Ponte	41757	41849	91,65	GA scatolare + policentrica lato Canello	91,65	466	25 (max)
	41849	42185	335,9	GN05	335,9		
	42185	42224	38,6	GA policentrica + Becco di flauto lato Benevento	38,6		
Reventa	43134	43191	57	GA scatolare + policentrica lato Canello	57	228	15 (max)
	43191	43338	146,9	GN06	146,9		
	43338	43362	24,3	GA policentrica + scatolare lato Benevento	24,3		
Le Forche	43479	43514	34,5	GA policentrica + Becco di flauto lato Canello	34,5	2246	25 (min)  77 (max)
	43514	45677	2163,4	GN07	2163,4		
	45677	45726	48,6	GA policentrica + Becco di Flauto lato Benevento	48,6		

#### *Progressive delle gallerie di linea*

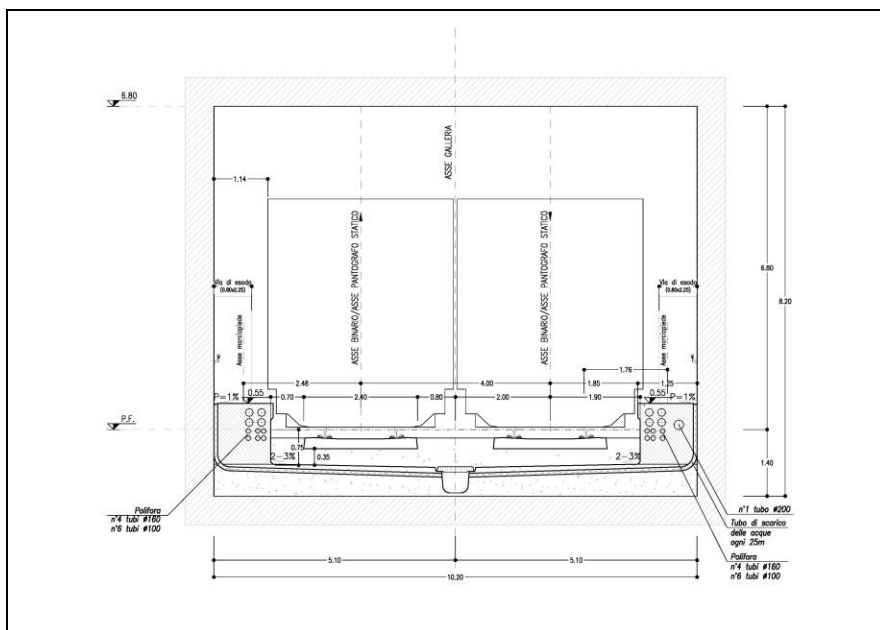
Le sezioni di intradosso utilizzate per gallerie di linea a doppio binario in scavo tradizionale sono in accordo con le sezioni tipo del Manuale di Progettazione RFI, idonee al transito del gabarit C (P.M.O. n°5) e velocità di progetto sino a 200 km/h. Al suo interno è previsto l'alloggiamento dell'armamento tradizionale con traverse tipo "RFI-240" poggiate su ballast ed elettrificazione a c.c. a 3 kV.

Fatta eccezione per i tratti agli imbocchi a sezione scatolare, le gallerie hanno sezione policentrica con raggio di calotta e piedritti pari a 5,40 metri (con semi-apertura angolare pari a 120,50°). Tale sezione sviluppa un'area

libera di poco superiore ai 66 m<sup>2</sup> e un perimetro pari a quasi 32 metri come previsto dal Manuale di Progettazione RFI. Le tratte a sezione scatolare hanno, invece, nella loro configurazione standard corrente, una larghezza pari a 10,20 m e una altezza libera su piano del ferro pari a 6,80 m.

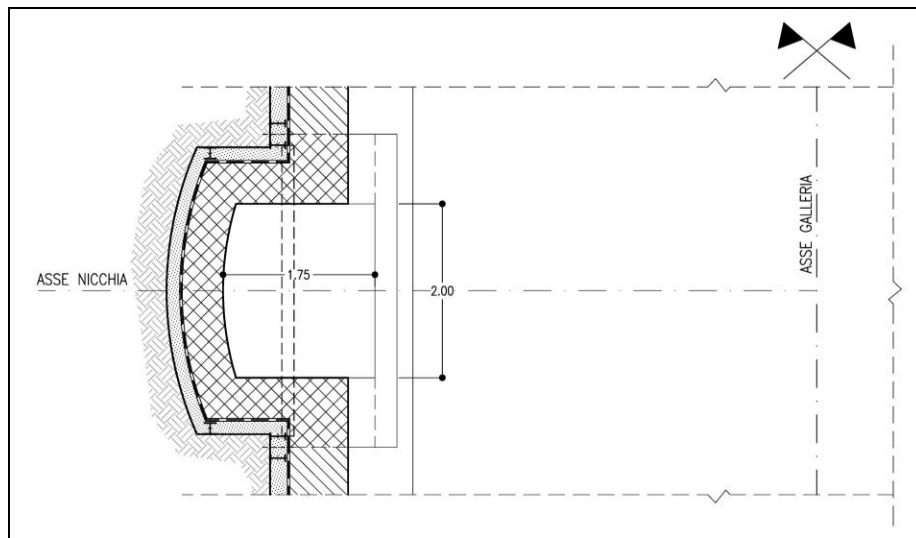


*Sezione di intradosso gallerie di linea e gallerie artificiali policentriche (sezione corrente)*

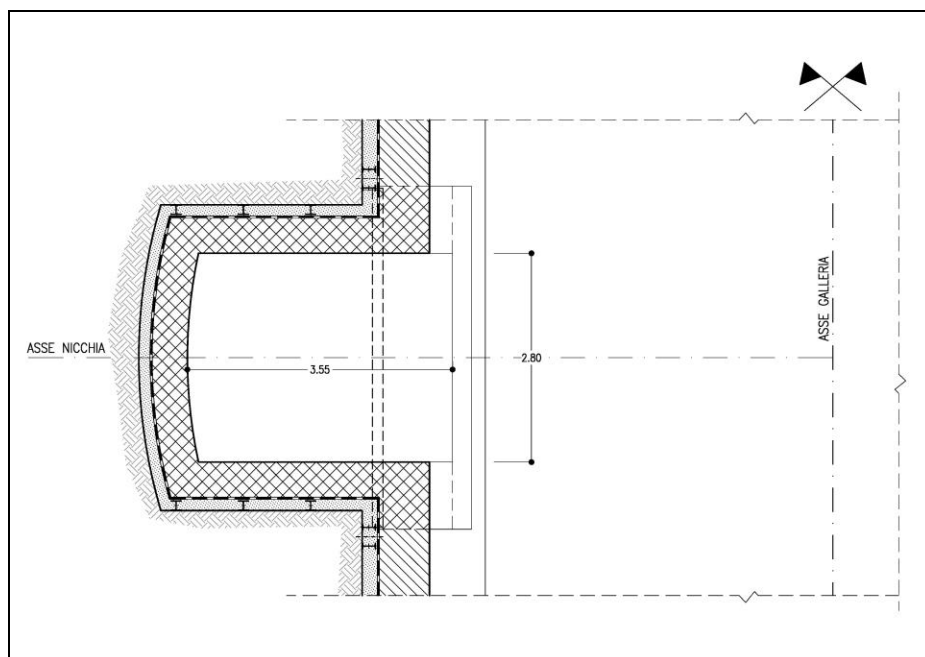


*Sezione di intradosso gallerie artificiali scatolari (sezione corrente)*

Con riferimento al Manuale di Progettazione RFI, le gallerie non sono dotate di nicchie di ricovero personale, ma esclusivamente di nicchie LFM previste circa ogni 250 m e di nicchioni tecnologici ogni 2000 m di dimensioni utili interne rispettivamente pari a circa 1,75x2,00 m e 3,55x2,80 m.



*Dimensioni nicchia LFM*



*Dimensioni nicchia tecnologica*

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.</b> <b>3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b>					
<b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGGIO 44 di 120

### 5.1.1 METODOLOGIA DI LAVORO

La progettazione delle opere in sotterraneo, condotta secondo il metodo ADECO-RS, si è articolata nelle seguenti fasi:

1. fase conoscitiva: è finalizzata allo studio e all'analisi del contesto geologico e geotecnico in cui deve essere realizzata l'opera;
2. fase di diagnosi: si esegue la valutazione della risposta deformativa dell'ammasso allo scavo in assenza di interventi di stabilizzazione per la determinazione delle categorie di comportamento;
3. fase di terapia: sulla base dei risultati delle precedenti fasi progettuali, si individuano le modalità di scavo e gli interventi di stabilizzazione idonei (sezioni tipo) per realizzare l'opera in condizioni di sicurezza.
4. fase di verifica e messa a punto: il progetto è completato dal piano di monitoraggio da predisporre ed attuare nella fase realizzativa. Nel piano di monitoraggio sono individuati i valori delle grandezze fisiche a cui riferirsi in corso d'opera per controllare la risposta deformativa dell'ammasso al procedere dello scavo, verificare la rispondenza con le previsioni progettuali e mettere a punto le soluzioni progettuali nell'ambito delle variabilità previste.

### 5.1.2 MODALITÀ DI SCAVO E INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE

Dall'analisi del tracciato plano-altimetrico e in funzione delle lunghezze delle opere in sotterraneo di progetto e del contesto geologico-idrogeologico e geotecnico attraversato, è stato scelto il metodo di scavo tradizionale a piena sezione per la realizzazione delle gallerie naturali di linea e delle uscite di emergenza.

In funzione delle caratteristiche geotecniche delle formazioni attraversate e del loro comportamento allo scavo, saranno applicate 8 diverse sezioni tipo, intese come complesso inscindibile di modalità operative, fasi di lavoro, interventi di stabilizzazione, confinamento, contenimento, drenaggio e delle relative tecnologie esecutive, denominate A1, A2, B1, B2, C1, C2, C2v e C2p.

In particolare per la galleria Ponte, il cui scavo interessa i depositi alluvionali terrazzati (bn), si farà riferimento alle sezioni C1 e B1; per la galleria Reventa, che attraversa le Argille Varicolori nella loro litofacies argilloso-calcareo ALVb con basse coperture, si adotteranno le sezioni B1, B2, C2, C2v e C2p; infine, per la galleria Le Forche, che coinvolge le Argille Varicolori nelle tre litofacies (argilloso-marnosa ALVa, argilloso marnosa-calcareo ALVb e calcareo-dolomitica ALVc) e la formazione di San Giorgio nelle sue due litofacies (argilloso-marnosa SG1a e arenaceo-marnosa SG1b), è prevista l'applicazione delle sezioni A1, A2, B1, B2, C2, C2v e C2p.

Per ciascuna sezione tipo sono previsti eventuali opportuni interventi di presostegno e precontenimento al fronte ed al contorno, l'installazione a ridosso del fronte di scavo di un rivestimento provvisorio costituito da spritz-beton fibrorinforzato e centine metalliche ed infine il getto dei rivestimenti definitivi di arco rovescio e calotta. La gestione delle acque in sotterraneo è garantita dall'installazione eventuale di 3+3 drenaggi in avanzamento, dall'impermeabilizzazione a tergo dei rivestimenti definitivi di calotta e da un tubo microfessurato, al piede dell'impermeabilizzazione, di presidio per eventuale drenaggio delle acque presenti nelle formazioni attraversate.

Per la distribuzione delle tratte di applicazione delle diverse sezioni tipo si rimanda ai profili geotecnici delle gallerie di linea.

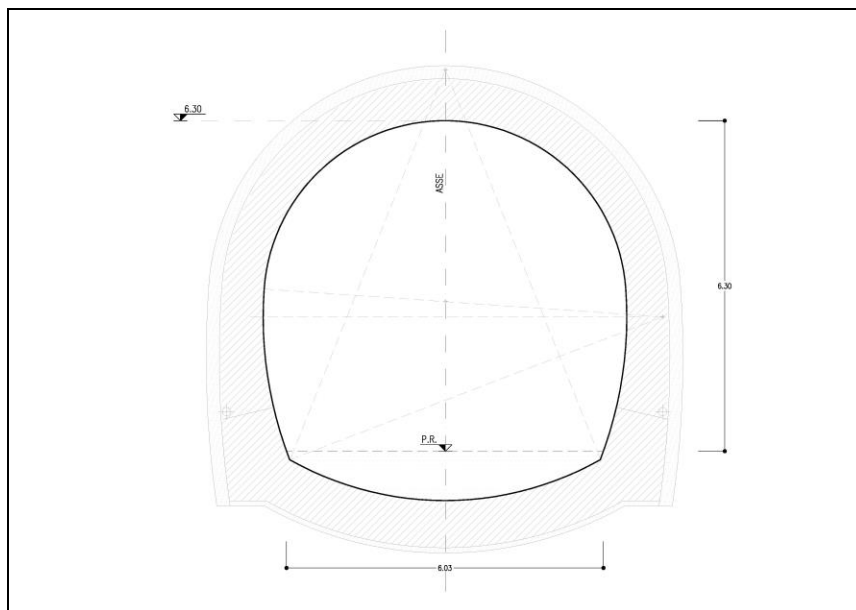
	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.</b> <b>3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b>					
	<b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b>	COMMESSA <b>IF0H</b>	LOTTO <b>32 D 05</b>	CODIFICA <b>RG</b>	DOCUMENTO <b>MD0000 001</b>	REV. <b>B</b>

### 5.1.3 USCITE DI EMERGENZA

In accordo a quanto richiesto dalle Specifiche Tecniche di Interoperabilità concernenti la sicurezza nelle gallerie ferroviarie nel sistema ferroviario transeuropeo convenzionale e ad alta velocità, che prevedono uscite di emergenza laterali e/o verticali ogni 1000 m, considerato lo sviluppo delle gallerie di linea, sono state progettate 2 uscite di emergenza intermedie nella galleria Le Forche. All’innesto con la galleria di linea le uscite di emergenza sono dotate di un sottopasso, di larghezza pari a 3 m, che consente l’esodo in sicurezza dei passeggeri anche dal marciapiede del binario opposto al percorso di esodo verso l’esterno.

*Galleria Le Forche - Uscita di emergenza/finestra costruttiva innesto pk 44+294,87 km e uscita di emergenza innesto pk 45+105,57 km*

Le uscite di emergenza della galleria Le Forche, di sviluppo di circa 467 m (uscita con innesto alla pk 44+294,87 km) e di circa 333 m (uscita con innesto alla pk 45+105,57 km), sono di tipo carrabile con sezione di intradosso caratterizzata da larghezza del piano di rotolamento (P.R.) pari a circa 6 m.

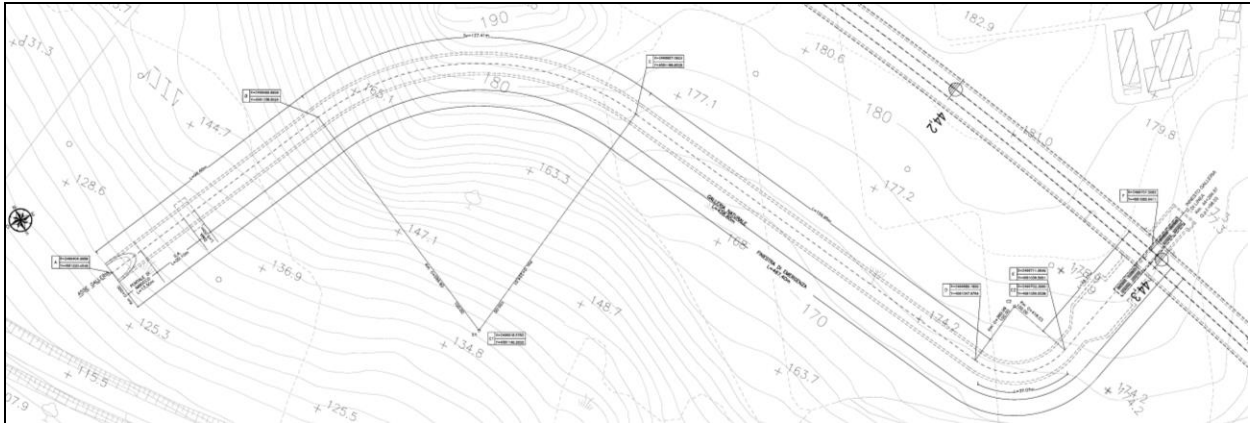


*Sezione tipo di intradosso uscita di emergenza carrabile*

L’uscita con innesto con la galleria di linea a pk 44+294,87 km, oltre a svolgere la funzione di uscita di emergenza in esercizio, svolge anche la funzione di finestra costruttiva, consentendo di avere in fase di realizzazione attacco intermedio per lo scavo della galleria.

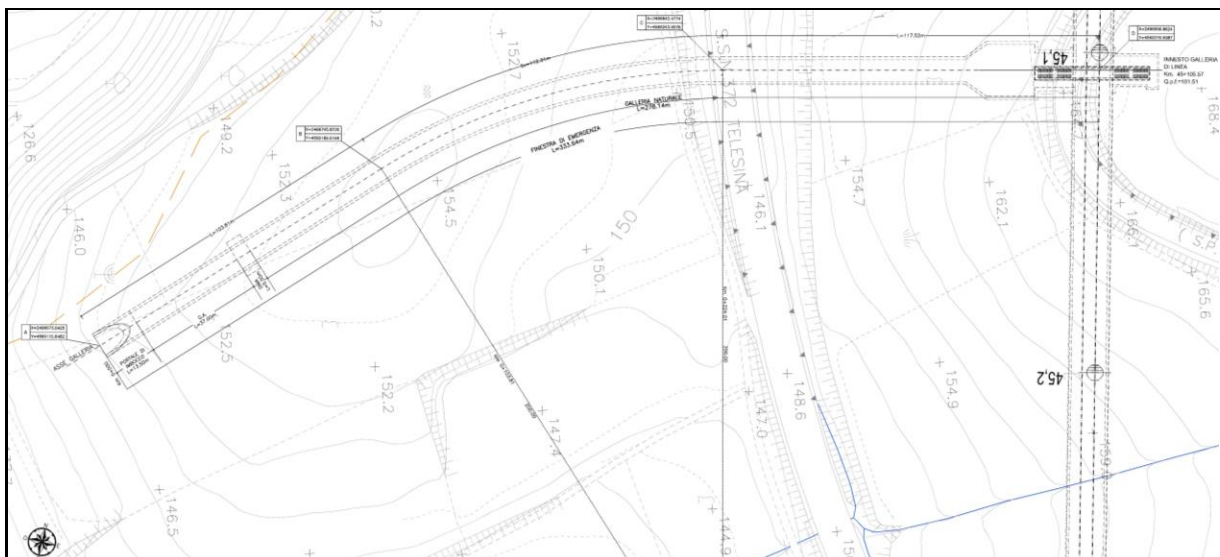
L’imbocco della prima uscita di emergenza è caratterizzato da quota del piano di rotolamento pari a circa 125,4 m s.l.m. mentre la galleria di linea in corrispondenza dell’innesto è caratterizzata da p.f. a quota 98 m s.l.m. La pendenza del piano di rotolamento è in discesa verso la galleria ed è pari al 6,5% nel tratto fino al camerone di manovra per i mezzi di soccorso di 15x15 m e alla successiva sezione di innesto con la galleria di linea. Le

coperture crescono a partire dall'imbocco fino a raggiungere il valore massimo di circa 71 m in corrispondenza della sezione di innesto.



*Uscita di emergenza carrabile/finestra costruttiva con innesto con la galleria Le Forche a pk 44+294,87 km*

Il piano di rotolamento dell'imbocco dell'uscita di emergenza con innesto con la galleria di linea a pk 45+105,57 km è, invece, a quota circa 147 m s.l.m. mentre in corrispondenza dell'innesto con la galleria di linea è a quota 104,5 m s.l.m., quindi è in discesa verso l'innesto con pendenza pari al 14,55% fino a pk 0+065 km circa e al 15,34% nel tratto fino al camerone di manovra per i mezzi di soccorso e alla successiva sezione di innesto con la galleria di linea, dove si raggiungerà la copertura massima pari a 56 m.



*Uscita di emergenza carrabile con innesto con la galleria Le Forche alla pk 45+105,57 km*

Per entrambi gli imbocchi, le opere di stabilizzazione e sostegno degli scavi sono costituite da paratie di pali  $\Phi = 800$  mm tirantate e contrastate con travi di ripartizione, mentre l'opera definitiva è costituita da galleria artificiale policentrica e becco di flauto.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.</b> <b>3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b>					
<b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 47 di 120

L'uscita di emergenza con innesto con la galleria di linea a pk 45+105,57 km sottoattraversa la SS372-Telesina. Sia in termini di rapporti geometrici, sia in funzione della natura geotecnica delle formazioni attraversate, della metodologia di scavo prevista e delle sezioni di scavo e consolidamenti adottate, non esiste interazione deformativa tra lo scavo della galleria Le Forche e la SS372. Ad ogni modo a presidio della zona, è previsto un sistema di monitoraggio costituito da capisaldi su sezioni di livellazione topografica per controllo dei cedimenti al piano campagna durante lo scavo della galleria naturale.

#### 5.1.4 SISTEMA DI MONITORAGGIO

Nella fase realizzativa dovrà essere posto in opera un adeguato programma di monitoraggio, volto a verificare gli effetti indotti dalla realizzazione degli imbocchi ed in particolare delle gallerie naturali, in considerazione delle sezioni di scavo e consolidamento previste, ottimizzandole nell'ambito delle variabilità indicata in progetto.

Con riferimento, quindi, alla realizzazione degli imbocchi, in sintesi il programma di monitoraggio dovrà prevedere:

- monitoraggio piezometrico per la misura della variazione della quota di falda nelle aree prospicienti i fabbricati;
- monitoraggio inclinometrico per la misura degli spostamenti orizzontali delle paratie e del terreno limitrofo;
- monitoraggio degli spostamenti delle paratie mediante mire ottiche disposte sull'opera di sostegno;
- monitoraggio delle sollecitazioni indotte dallo scavo sui tiranti mediante celle di carico;
- monitoraggio degli spostamenti mediante mire ottiche sulle facciate dei fabbricati interferenti;
- monitoraggio degli spostamenti mediante capisaldi di livellazione in corrispondenza dei fabbricati interferenti;
- monitoraggio dell'eventuale quadro fessurativo esistente sugli edifici mediante fessurimetri meccanici tridirezionali.

Sarà inoltre opportuno, durante il corso delle lavorazioni, provvedere ad un sistema di monitoraggio vibrometrico per la valutazione degli eventuali effetti sugli edifici a seguito di esposizione alle vibrazioni indotte dalle lavorazioni.

Con riferimento alle gallerie di linea, in sintesi il programma di monitoraggio dovrà prevedere:

- il rilievo analitico e speditivo del fronte di scavo;
- il controllo della convergenza del cavo, mediante installazione di stazioni di convergenza con mire ottiche;

- il controllo dell'estrusione del fronte, mediante installazione di estrusometri in avanzamento, dove previsto;
- il controllo delle deformazioni al contorno del cavo attraverso gli estensimetri multibase;
- il monitoraggio dello stato tensionale nel rivestimento di prima fase mediante celle di carico, celle di pressione e *strain-gauges*;
- il monitoraggio dello stato tensionale nel rivestimento definitivo mediante barrette estensimetriche;
- il controllo dei cedimenti al piano campagna mediante installazione di capisaldi su sezioni di livellazione topografica;
- il controllo topografico degli spostamenti sugli edifici interferenti;
- il monitoraggio degli spostamenti verticali assoluti e relativi dei terreni di copertura delle gallerie mediante assestimetri elettromagnetici.

Il sistema di monitoraggio dovrà essere predisposto in modo tale da garantire l'esame tempestivo e continuativo dei dati rilevati e la trasmissione sistematica dei dati e delle elaborazioni, avendo precedentemente definito ed assegnato le responsabilità per la lettura, l'elaborazione e l'interpretazione dei dati di monitoraggio, nonché per la loro distribuzione.

Le grandezze individuate come rappresentative dovranno essere rilevate e controllate con un sistema di misura che abbia un grado di precisione compatibile con i valori attesi per le grandezze sopra dette, in modo da poter essere confrontati con le previsioni progettuali (i valori attesi) al fine di consentire la verifica e la messa a punto del progetto, e la gestione delle variabilità previste.

Per ulteriori dettagli riguardo le frequenze delle letture e gli altri aspetti legati al monitoraggio delle opere minori si rimanda agli elaborati specialistici allegati al progetto.

### **5.1.5 PIAZZALIE AREE DI SOCCORSO A SERVIZIO DELLE GALLERIE**

In conformità alle predisposizioni di sicurezza in gallerie, contenute nel manuale di progettazione parte II - sezione 4, Gallerie - e nella specifica tecnica di interoperabilità, sono stati previsti punti antincendio, esterni, per tutte le gallerie con lunghezza maggiore di 1km, al fine di garantire l'evacuazione dei passeggeri e un agevole accesso delle squadre di soccorso.

A seconda dello sviluppo di ciascuna galleria di progetto, sono presenti tre tipologie di aree di sicurezza:

lungo lo sviluppo della galleria:

1. uscite di emergenza verticali
2. uscite di emergenza laterali

in corrispondenza degli imbocchi

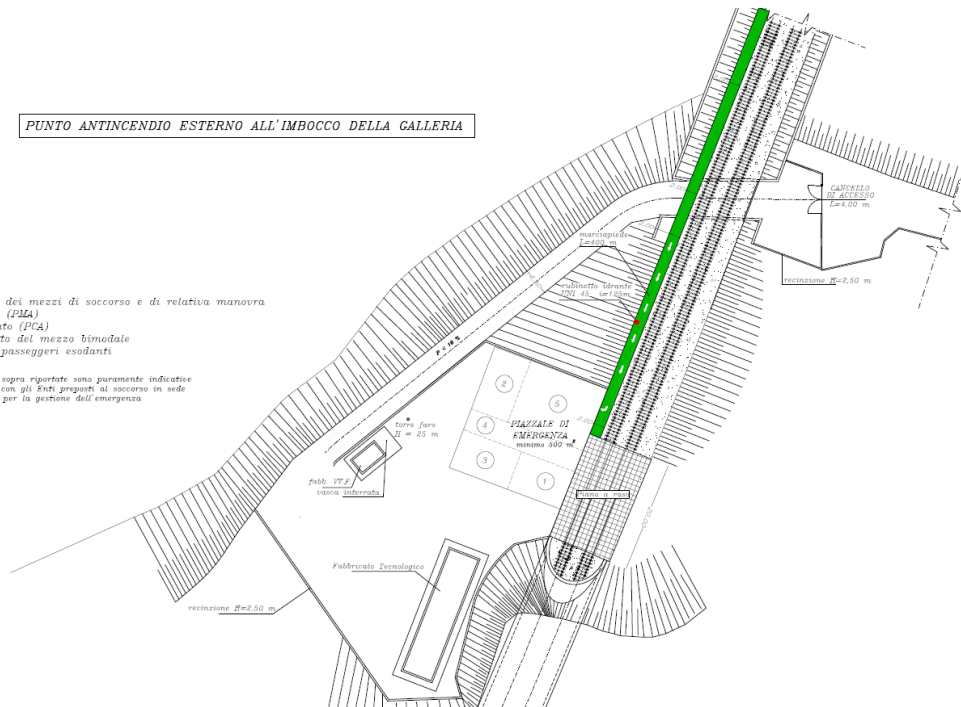
3. piazzale di emergenza



**LEGENDA:**

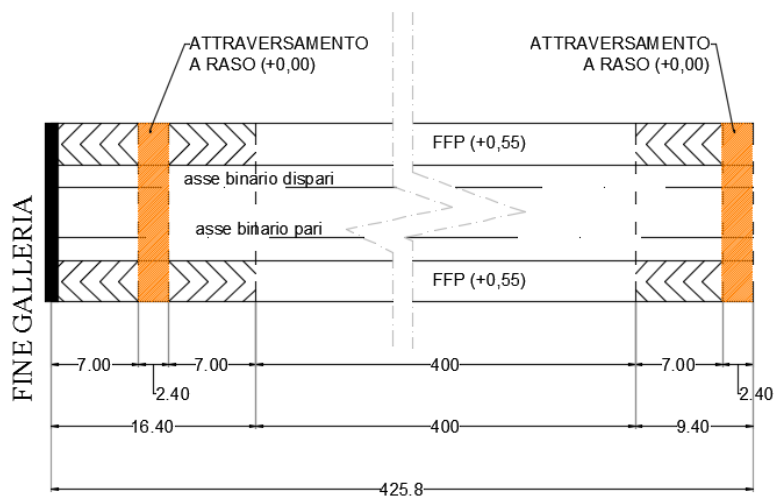
- 1) Area di stazionamento dei mezzi di soccorso e di relativa manovra
- 2) Posto Medico Avanzato (PMA)
- 3) Posto Comando Avanzato (PCA)
- 4) Corridoio per il transito del mezzo bimotoile
- 5) Area per la sosta dei passeggeri esodanti

\* Le dimensioni delle aree/zone sopra riportate sono puramente indicative e saranno progettate/concordate con gli Enti preposti al soccorso in sede di redazione delle pianificazioni per la gestione dell'emergenza



*Tavola 11 \_ manuale di progettazione parte II - sezione 4, Gallerie*

Questi ultimi sono raggiungibili mediante appositi marciapiedi di esodo (FFP), aventi sezione trasversale pari a 3,30 m e uno sviluppo in pianta di 400m, al netto delle rampe e degli attraversamenti, ubicati alle estremità degli stessi:



*Rappresentazione planimetrica marciapiedi FFP*

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.</b> <b>3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b>					
<b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGGIO 50 di 120

Le aree di sicurezza sono state progettate nel rispetto dei seguenti requisiti:

- predisposizione di punti di approvvigionamento idrico (capacità minima 800 l/min per 2 ore);
- garantire la discesa dal treno da parte dei passeggeri per mezzo di un marciapiede  $h=0,55\text{m}$  da P.F., opportunamente illuminato e attrezzato con segnaletica di esodo verso l'area di sicurezza;
- rendere visibile al macchinista, con apposita segnaletica a terra, il punto di arresto del treno;
- disponibilità di uno spazio aperto (area minima pari a 500 mq) per area di sosta dei passeggeri esodanti;
- garantire un agevole accesso delle squadre di soccorso;
- installazione di dispositivi per la toltensione e la messa a terra dei conduttori TE, per un corretto utilizzo in sicurezza degli idranti.

In particolare, lungo la tratta in esame, le gallerie servite da tali piazzali sono la galleria naturale Reventa (146,90 m) e galleria naturale Le Forche (2163,40 m).

Nei paragrafi successivi vengono descritti la tipologia e le caratteristiche delle aree di sicurezza a servizio di ciascuna galleria.

### **AREE DI SICUREZZA - GALLERIA REVENTA E GALLERIA LE FORCHE**

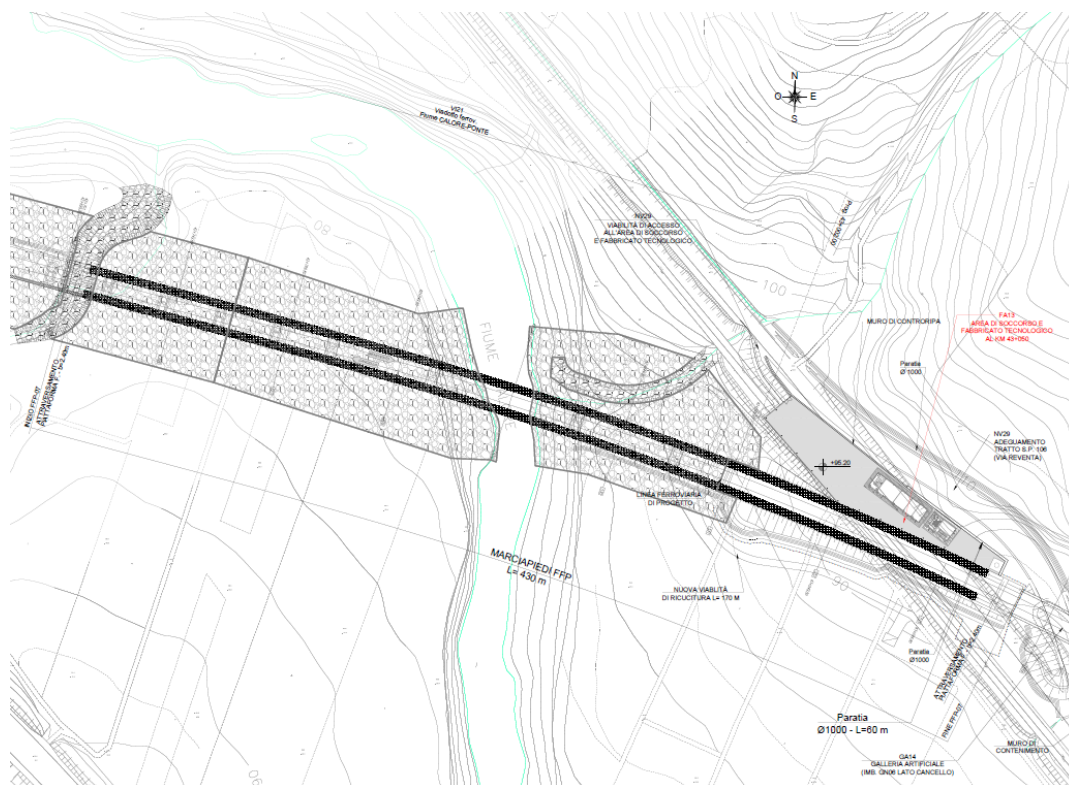
In merito alla definizione dei punti antincendio, le gallerie naturali Reventa e Le Forche sono considerate come un'unica galleria ( $L=2310,3\text{ m}$ ), data la distanza che intercorre tra i relativi imbocchi attigui (circa 110 m). Sono previsti, dunque, due piazzali di emergenza in corrispondenza degli imbocchi di ciascuna galleria.

La galleria Le Forche, inoltre, essendo caratterizzata da sviluppo longitudinale pari a 2163,4 m sarà dotata di due uscite di emergenza laterali, verso l'esterno, come descritto nei precedenti paragrafi.

#### **FA13 – Area di soccorso pk.43+050 – Lato Frasso**

In corrispondenza dell'imbocco della galleria naturale Reventa, pk. 43+050, il progetto prevede un piazzale, opportunamente recintato e protetto, di superficie complessiva pari a 1484 m<sup>2</sup> e accessibile mediante la viabilità di progetto NV29.

Dall'area di soccorso, posta a quota 95,20m, si accede al piano ferro (94,65 m) attraverso apposite rampe e attraversamenti a raso ubicati alle estremità dei marciapiedi (*fire fighting point*). I FFP hanno uno sviluppo in pianta di 400 m, lungo entrambi i binari (al netto delle rampe e degli attraversamenti).



*Planimetria generale\_FA13 – pk. 43+050*

**R1105 – USCITA DI EMERGENZA LATERALE PK.44+300**

Lungo la galleria naturale Le Forche, al km. 44+300, è predisposta un'area di sicurezza, recintata, di superficie complessiva pari a 470 m<sup>2</sup> e accessibile, dalla strada S.P. 106 nel Comune di Torrecuso (BN), attraverso la viabilità NV34.

Il piazzale, a quota 124,0 m, è collegato alla galleria principale (q.f. 98,0) mediante la galleria naturale GN10, carrabile e di lunghezza pari a circa 410m.

Tale uscita avrà anche funzione di *finestra costruttiva* durante la fase realizzativa della galleria di linea e, pertanto, sarà realizzata con una sezione tipo adeguata al transito e all'incrocio dei mezzi operativi di cantiere.

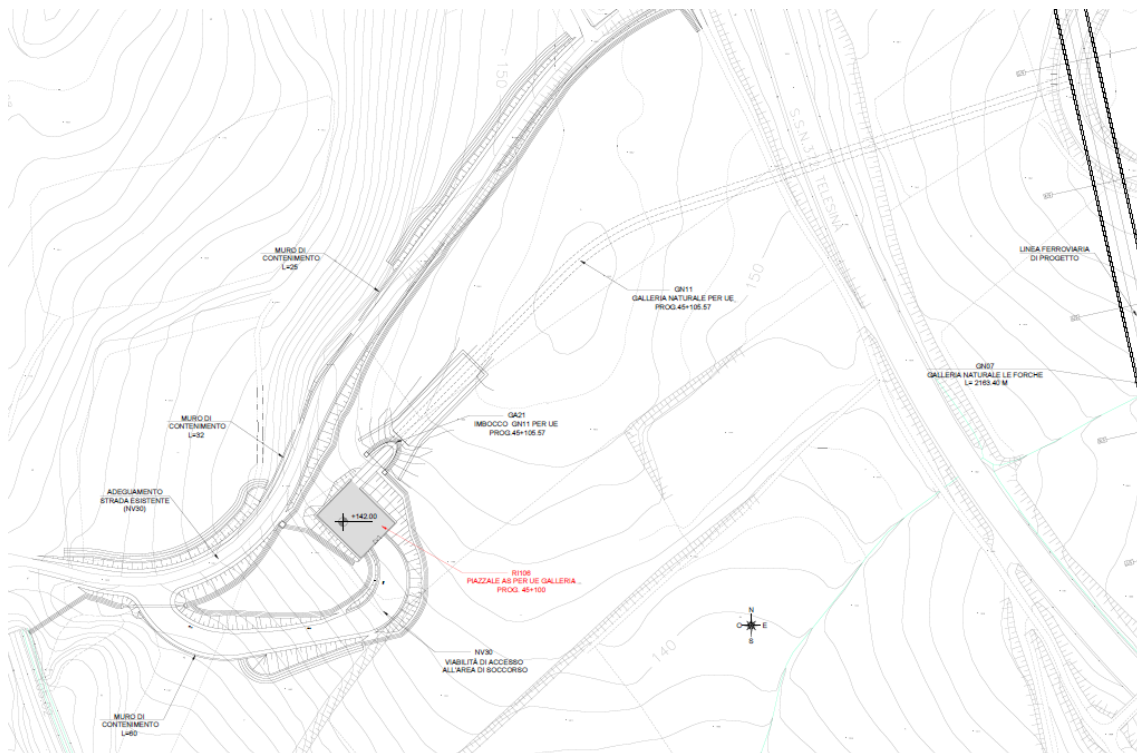
**R1106 – USCITA DI EMERGENZA LATERALE PK.45+100**

Lungo la galleria naturale Le Forche, al km. 45+100, è predisposta un'area di sicurezza, recintata, di superficie complessiva pari a 470 m<sup>2</sup> e accessibile attraverso la viabilità di progetto NV30.

Il piazzale, a quota 142,0 m, è collegato alla galleria principale (q.f. 101,44) mediante la galleria naturale GN11, carrabile e di lunghezza pari a circa 350 m.



*Planimetria generale\_RI105 – pk. 44+300*



*Planimetria generale\_RI106 – pk. 45+100*

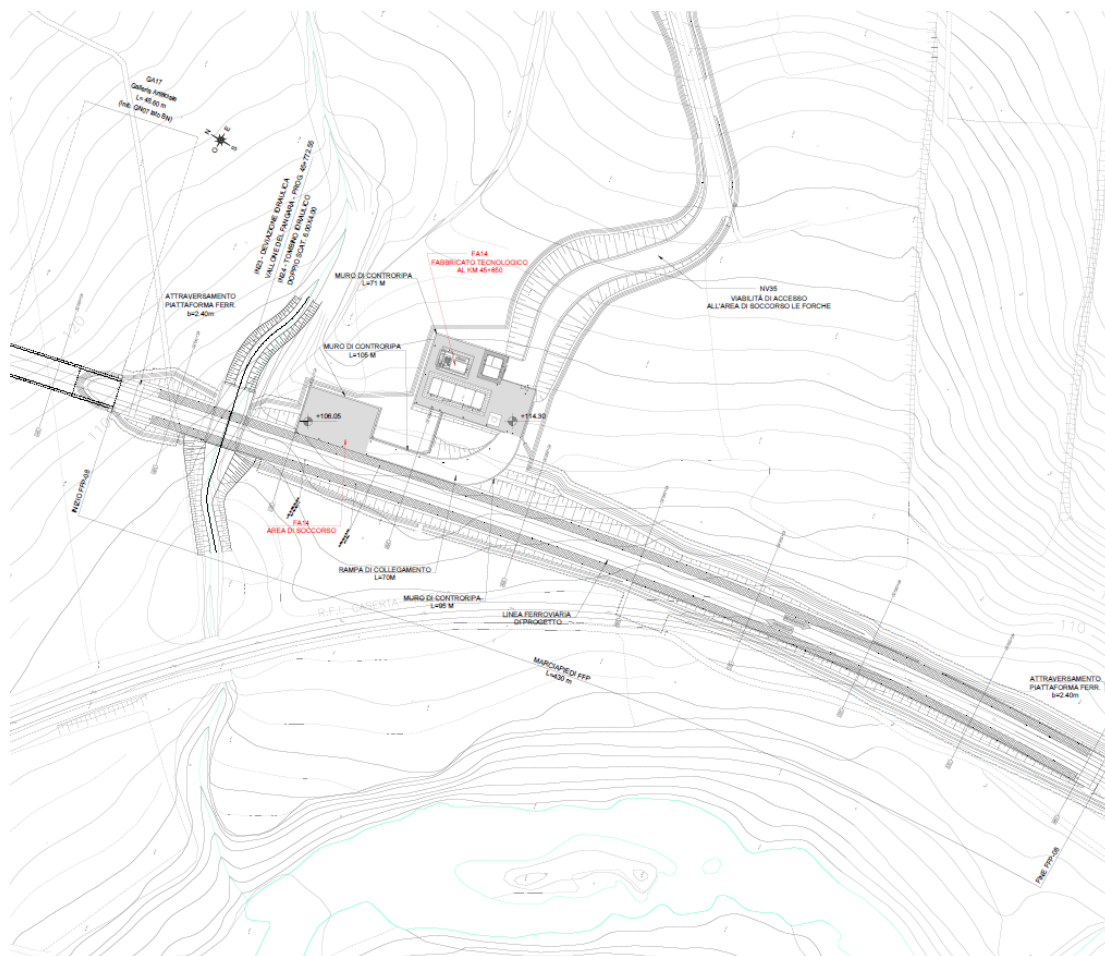
FA14 – Area di soccorso pk.45+850 – Lato Benevento

In corrispondenza dell'imbocco della galleria naturale Le Forche, pk. 45+850, a causa della conformazione del territorio, il progetto prevede due piazzali, in particolare:

- piazzale destinato ai fabbricati tecnologici (PGEP tipo A, Locale pompe e vasca antincendio, cabina ENEL, Antenna GSM), a quota 114,30m;
- area di soccorso a quota marciapiede FFP (106,05 m).

I piazzali, opportunamente recintati e protetti, sono collegati tra loro mediante una rampa (L=70 m) e alla strada locale del Comune di Benevento/Torrecuso (BN) con la viabilità di progetto NV29.

Dall'area di soccorso, posta a +0,55 rispetto al p.f. (105,5 m), si accede al piano ferro attraverso apposite rampe e attraversamenti a raso ubicati alle estremità dei marciapiedi (*fire fighting point*). I FFP hanno uno sviluppo in pianta di 400 m, lungo entrambi i binari (al netto delle rampe e degli attraversamenti).



Planimetria generale\_FA14 – pk. 45+850

## 5.2 PONTIE VIADOTTI

Il dimensionamento delle opere d'arte viene effettuato con riferimento ad una vita nominale VN pari a 75 anni in accordo con quanto indicato nel § 2.5.1.1.1 del Manuale di Progettazione RFI 2016 per “altre opere nuove a velocità  $v \leq 250$  km/h”. La classe d'uso considerata è la III, in accordo con quanto indicato al § 2.5.1.1.1 del Manuale di Progettazione RFI 2016 per “opere d'arte del sistema di grande viabilità ferroviaria”, a cui corrisponde un coefficiente d'uso  $c_u = 1.5$ .

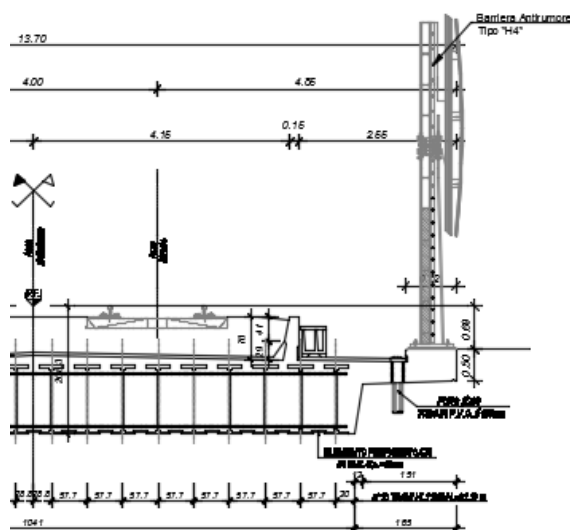
Fanno eccezione i casi di sovrappasso o sottopasso di viabilità strategica, per i quali la vita nominale VN considerata è pari a 100 anni e la classe d'uso considerata è la IV, in accordo con le indicazioni del §2.4.1 e §2.4.2 delle NTC per “opere di importanza strategica”, cui corrisponde un coefficiente d'uso  $c_u = 2$ . In questo caso la vita nominale VN 100 anni e la classe d'uso IV vengono applicati nel dimensionamento delle campate di attraversamento e delle campate immediatamente precedente e successiva, ove presenti.

La vita di riferimento VR, definita come prodotto della vita nominale VN per il coefficiente d'uso  $c_u$ , è dunque pari a  $VR = 75 \cdot 1,5 = 112,5$  anni, tranne nei casi di sovrappasso o sottopasso di viabilità strategica, in cui è pari a  $VR = 100 \cdot 2 = 200$  anni.

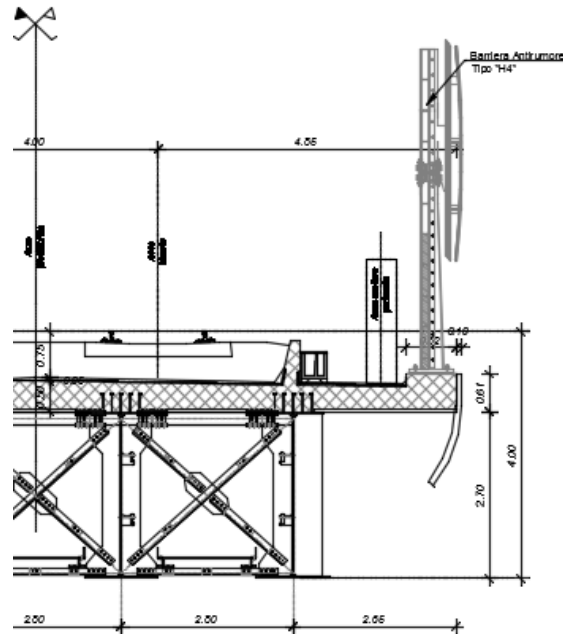
### Sezioni Tipo

Si è fatto riferimento alla sezione tipo con le seguenti caratteristiche:

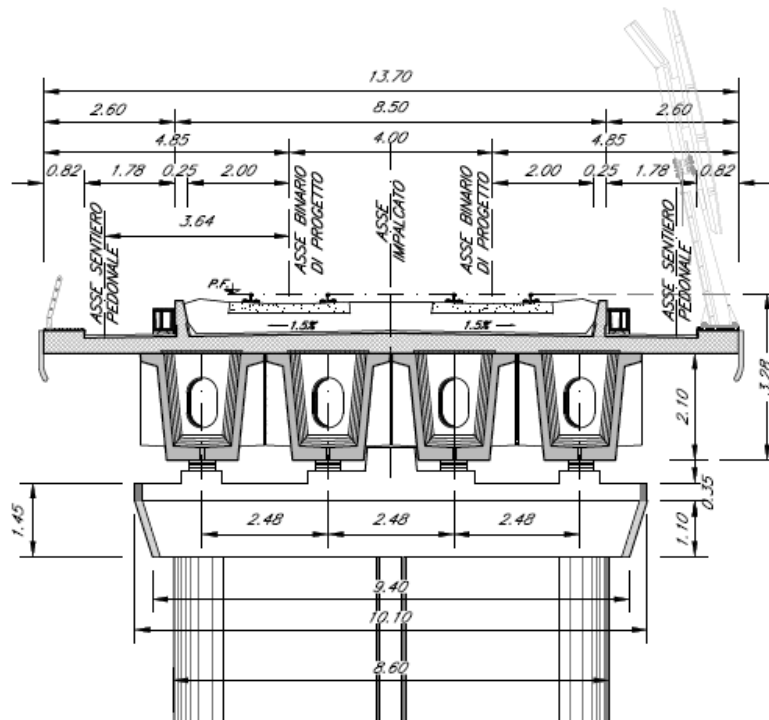
- velocità di progetto non superiore a 200 km/h;
- interasse tra i binari di corsa pari a 4,00 m;
- larghezza della piattaforma standard, nei tratti all'aperto, pari a :
  - o 12,60 m in viadotto (filo esterno-filo esterno);
  - o 13,70 m nel caso di viadotto con barriere antirumore (filo esterno-filo esterno).



*Stralcio sezione tipo su opera d'arte: viadotto a travi incorporate*



Stralcio sezione tipo su opera d'arte: viadotto a struttura mista acciaio – cls



Stralcio sezione tipo su opera d'arte: viadotto a struttura isostatica cap

Le sezioni tipo impiegate sono quelle dell'ALLEGATO C - DISEGNI TIPOLOGICI E PARTICOLARI COSTRUTTIVI, tavole 80, 81, 84, 85, da 100 a 104, 17, 108 (vedi MANUALE DI PROGETTAZIONE DELLE OPERE CIVILI - PARTE II - SEZIONE 2 - PONTI E STRUTTURE).

Si riporta di seguito una sintesi delle principali opere d'arte all'aperto, presenti nell'ambito della progettazione in oggetto.

WBS	Pk in (m)	Pk fin (m)	L(m)	Tipo opera	N. Campate	Luci Calcolo Impalcato	Tipo attraversamento Risoluzione interferenza
VI20	40.983,00 (inizio struttura scatolare Spalla A al km 40.939,00)	41.213,00	230,00 (+44,00 m di struttura scatolare afferente alla Spalla A)	Viadotto con impalcato isostatici in c.a.p. ed a struttura mista acciaio-cls, con manufatto scatolare di scavalco della viabilità in corrispondenza della Spalla A	6	25+45+65	Attraversamento idraulico <i>Fiume Calore</i> ed interferenza con <i>S.P.106</i>
VI21	42.520,00	43.000,00	480,00	Viadotto con impalcato isostatici in c.a.p. ed a struttura mista acciaio- calcestruzzo	16	25+45+65	Attraversamento idraulico <i>Fiume Calore</i> ed affluenti del <i>Fiume Calore</i>
VI22	43.412,00	43.462,00	50,00	Ponte con impalcato isostatico a struttura mista acciaio- calcestruzzo	1	50	Attraversamento idraulico <i>Torrente Reventa</i>

*Tabella riepilogativa ponti*



## 5.3 CORPO FERROVIARIO

### 5.3.1 SEZIONITIPO

Il tracciato ferroviario in oggetto, a singolo e doppio binario, in rilevato e in trincea, assume una conformazione diversa, in funzione della presenza di alcuni elementi vincolanti, quali impalcati ferroviari in corrispondenza di viadotti e opere di attraversamento, banchine di stazione e/o fermate, marciapiedi Fire Fighting Point, opere di sostegno (muri di sostegno e paratie), barriere antirumore.

In generale, si è fatto riferimento alla sezione tipo con le seguenti caratteristiche:

- velocità di progetto non superiore a 200 km/h;
- interasse tra i binari di corsa pari a 4,00 m;
- larghezza della piattaforma standard, nei tratti all'aperto, pari a :
  - o 12,70 m per le sezioni tipo in rilevato e trincea.

Per permettere un efficace smaltimento delle acque, la piattaforma viene realizzata con una pendenza del 3%.

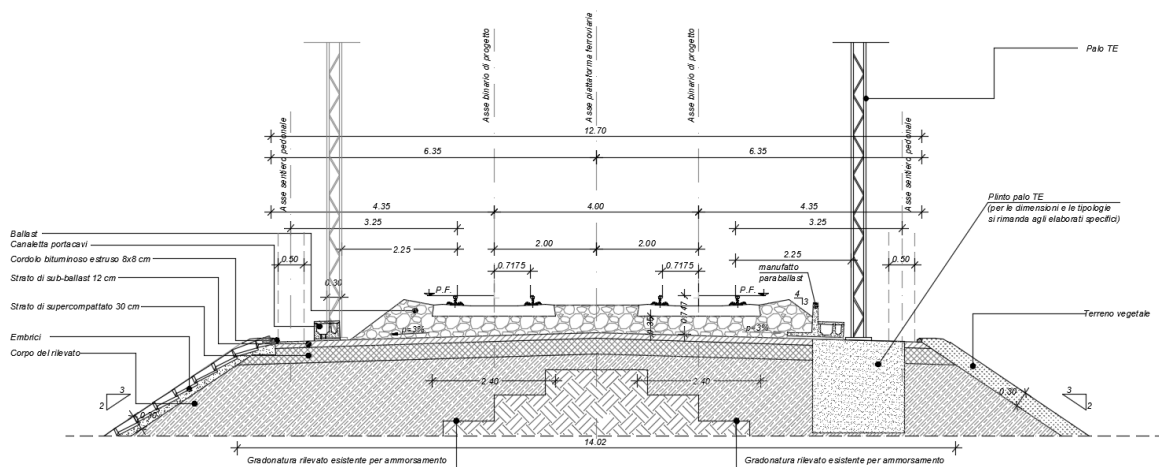
Per i tratti di linea ferroviaria che necessitano di interventi di mitigazione acustica verrà impiegata la barriera antirumore standard rettificata, tipo "HS" e per velocità di progetto non superiori a 200 km/h.

L'asse del sentiero pedonale è posto, secondo quanto previsto dalle norme vigenti (D.P.R. 469/79), ad una distanza non inferiore a 200 cm dall'interno rotaia più vicina, per velocità fino a 200 km/h.

Nel caso di realizzazione di un raddoppio ferroviario in stretto affiancamento, con complanarità tra il piano ferro di progetto ed esistente, vi sono due possibili situazioni:

1.  $4,0 \text{ m} < D < 5,50 \text{ m}$

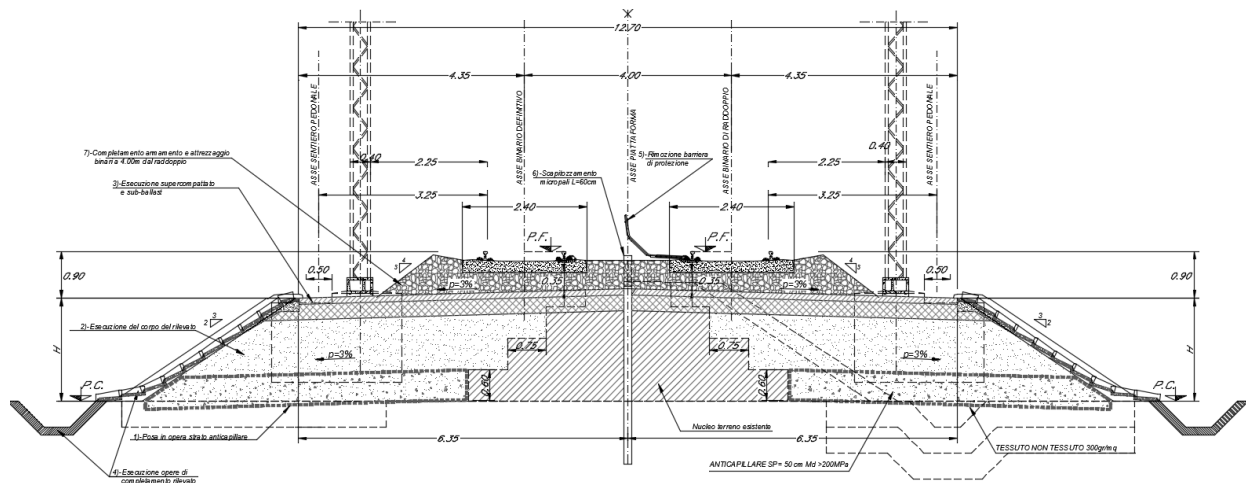
Le lavorazioni verranno eseguite per fasi, senza interferire con l'esercizio ferroviario, prevedendo una gradonatura della scarpata esistente:



Fase di realizzazione finale – 4,0 m < D < 5,50 m

## 2. $D < 4,0$ m

Le lavorazioni verranno eseguite per fasi, senza interferire con l'esercizio ferroviario, ricorrendo oltre alla gradonatura della scarpata esistente anche ad opere di protezione in paratia di micropali:



*Fase di realizzazione finale –  $D < 4,0$  m*

avendo indicato con  $D$  la distanza che intercorre tra l'asse del binario esistente in esercizio e quello di progetto più esterno.

Per le opere ferroviarie puntuali, quali ad esempio sottovia, tombini idraulici, e spalle di ponti ferroviari, sono previste zone di transizione del rilevato in modo da compensare, per un certo tratto di rilevato, la differente rigidità che il treno potrebbe incontrare passando dal rilevato ad una struttura rigida, quale quella in calcestruzzo (struttura scatolare – spalla di un ponte/viadotto).

In definitiva, le sezioni tipologiche del corpo ferroviario possono essere classificate come segue:

### *in rilevato*

- sezione a doppio o singolo binario, senza B.A.;
- sezione a doppio binario, con B.A., a quota piattaforma;

### *in trincea*

- sezione a doppio o singolo binario, senza B.A.;
- sezione a doppio binario, con B.A., su ciglio trincea;
- sezione a doppio binario, con B.A., a quota piattaforma;

### *In presenza di opere di sostegno*

### *In corrispondenza di opere d'arte*

### *In presenza di marciapiedi fermate/stazioni e FFP*

Tutte queste combinazioni sono conformi alle prescrizioni contenute nel MANUALE DI PROGETTAZIONE DELLE OPERE CIVILI (documento codifica RFIDTCSICSMAIFS001A del 29-12-16).

### 5.3.2 RILEVATI

Il corpo del rilevato ferroviario, successivamente alla realizzazione dello scotico del piano di campagna (sp. 50cm) e all'eventuale strato di bonifica (almeno 50 cm), si articola come segue:

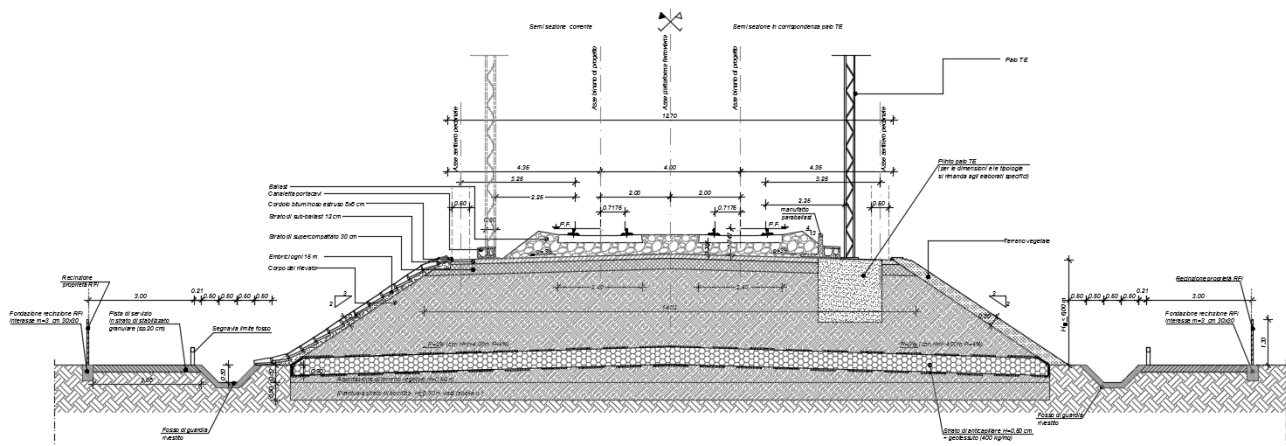
- Anticapillare + geotessuto: strato costituito da materiali aventi caratteristiche tali da impedire la risalita di acqua per capillarità;
- Corpo del rilevato: sovrapposizione di strati di terre compatte necessaria per l'appoggio della sovrastruttura ferroviaria a quota superiore al piano campagna;
- Supercompattato: strato ad elevata compattazione su cui poggia il sub-ballast, di spessore 30 cm.
- Sub-ballast (conglomerato bituminoso) di spessore 12 cm.

Tale rilevato verrà realizzato sia con terre provenienti da cava, sia con terre provenienti da scavo, nel rispetto delle prescrizioni sui materiali. Le scarpate del rilevato presentano una pendenza costante trasversale con rapporto 3 in orizzontale e 2 in verticale.

In assenza di B.A., ai bordi della piattaforma è presente un cordolo bituminoso in risalto, che guida l'acqua verso gli embrici, posti sulle scarpate del rilevato ferroviario ad un interasse di 15,00m.

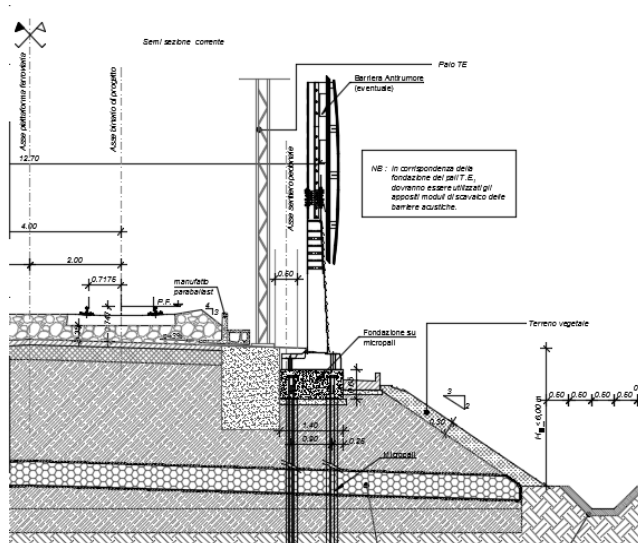
Al piede del rilevato sono previsti fossi di guardia rivestiti in conglomerato cementizio, che garantiscono la continuità idraulica del sistema. Ad una distanza di 3,0 m dal bordo esterno di tale fosso e, dunque, al limite della pista di servizio, è posta una recinzione per la delimitazione della proprietà ferroviaria.

Sulle scarpate dei rilevati sono previste scale di accesso alla linea che permettono di passare sui fossi di guardia al piede del rilevato e salire lungo le scarpate fino ad arrivare al percorso pedonale posto sulla piattaforma ferroviaria.



*Sezione tipo a doppio binario, in rilevato*

Nel caso di rilevato ferroviario con presenza di barriera antirumore, la sezione tipo è conforme a quanto indicato nel Manuale di Progettazione RFI, PARTE II - SEZIONE 1 - AMBIENTE, ad eccezione della configurazione fuori standard, a sviluppo rettilineo, della barriera stessa:



*Stralcio sezione tipo in rilevato, con barriera antirumore standard rettificata*

Le sezioni tipo impiegate sono quelle dell'ALLEGATO A: SEZIONI TIPO CORPO STRADALE, tavole da 16 a 23, da 72 a 78 (vedi MANUALE DI PROGETTAZIONE DELLE OPERE CIVILI - PARTE II - SEZIONE 3 - CORPO STRADALE).

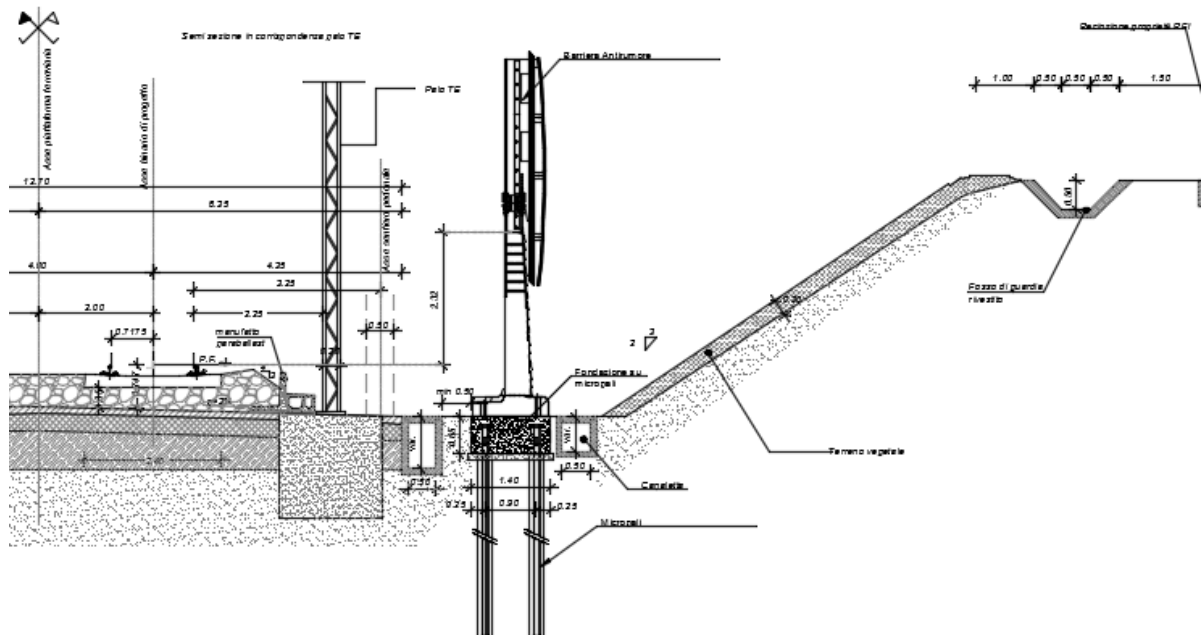
### 5.3.3 TRINCEE

La sezione tipo in trincea prevede sia doppio che singolo binario.

L'organizzazione e gli elementi della piattaforma ferroviaria sono i medesimi di quelli descritti al paragrafo relativo ai rilevati; le differenze principali si riscontrano nella presenza di due canalette idrauliche rettangolari, la cui geometria è variabile caso per caso; in particolare per quanto riguarda la profondità della canaletta, in funzione degli studi del sistema di drenaggio delle acque di piattaforma.

Nel progetto in esame, le scarpate della trincea presentano una pendenza 3/2. A distanza di circa 1.50 m dal ciglio superiore della scarpata, lato monte, si prevede un fosso di guardia di capacità tale da poter intercettare ed accogliere le acque provenienti dalle aree a monte della trincea.





Stralcio sezione tipo in trincea, con B.A. standard "rettificata", a quota piattaforma

Le sezioni tipo impiegate sono quelle dell'ALLEGATO A: SEZIONI TIPO CORPO STRADALE, tavole da 24 a 29, da 72 a 75 (vedi MANUALE DI PROGETTAZIONE DELLE OPERE CIVILI - PARTE II - SEZIONE 3 - CORPO STRADALE).

### 5.3.4 OPERE DI SOSTEGNO

Il tracciato ferroviario in oggetto, come fin qui analizzato, si sviluppa in parte in rilevato e trincea, con e senza barriere antirumore. In alcuni casi, al fine di limitare l'occupazione del territorio, sono state previste opere di sostegno definitive, sia in caso di rilevato sia in caso di trincea.



### 5.3.6 *TOMBINI IDRAULICI*

Prog. Km	Geometria	Dimensioni interne (m)
39087.00	SCATOLARE	2.0x2.0
39663.00	CIRCOLARE	1.50
40410.00	SCATOLARE	2.0x2.0



## 6 VIABILITÀ

Nel seguito si riporta solo un inquadramento progettuale delle varie opere, consultare le relazioni specialistiche per dettagli riguardo:

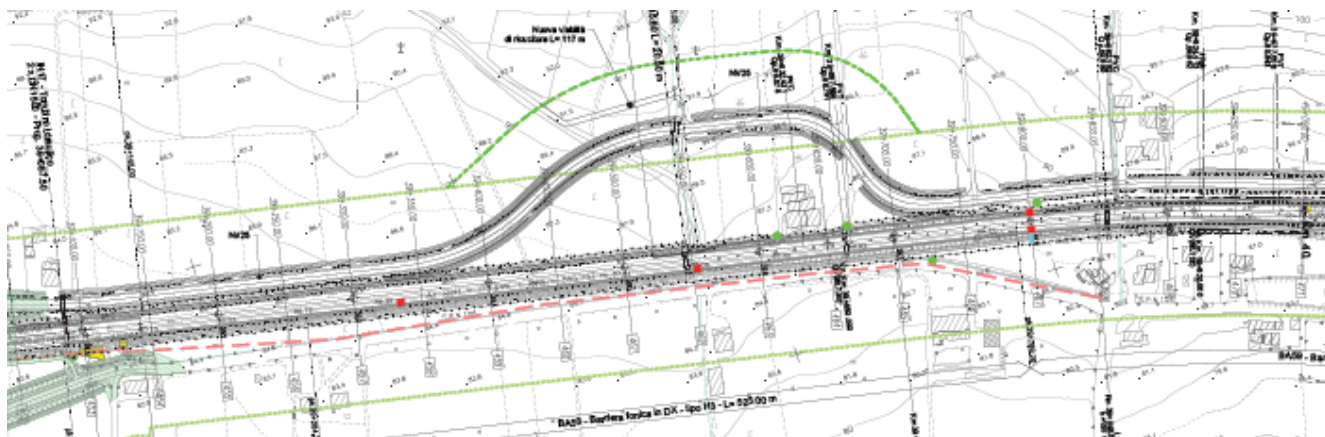
- l'inquadramento funzionale e la sezione trasversale utilizzata;
- i criteri progettuali impiegati;
- le caratteristiche dell'andamento planimetrico;
- le caratteristiche dell'andamento altimetrico;
- le caratteristiche della pavimentazione stradale;
- le caratteristiche delle barriere di sicurezza;
- le caratteristiche della segnaletica stradale;
- opere provvisorie per consentire il regolare deflusso veicolare.

### NV25B - Adeguamento Via Francigena del Sud dal km 39+075 al km 40+400

La viabilità riguarda l'adeguamento della viabilità esistente di "Via Francigena del Sud" nel Comune di Ponte (BN) in corrispondenza del tratto della nuova linea ferroviaria compreso tra il km 38+300 ed il km 40+500, e si rende necessaria al fine di garantire continuità ai collegamenti stradali esistenti adiacenti la linea ferroviaria di progetto.

L'intervento prevede, in particolare, l'adeguamento, in sede e fuori sede, della viabilità esistente e la connessione alla S.P. 106 mediante intersezione a T con la viabilità relativa alla "S.P. 106 dal km 38+750 al km 39+150" (NV24).

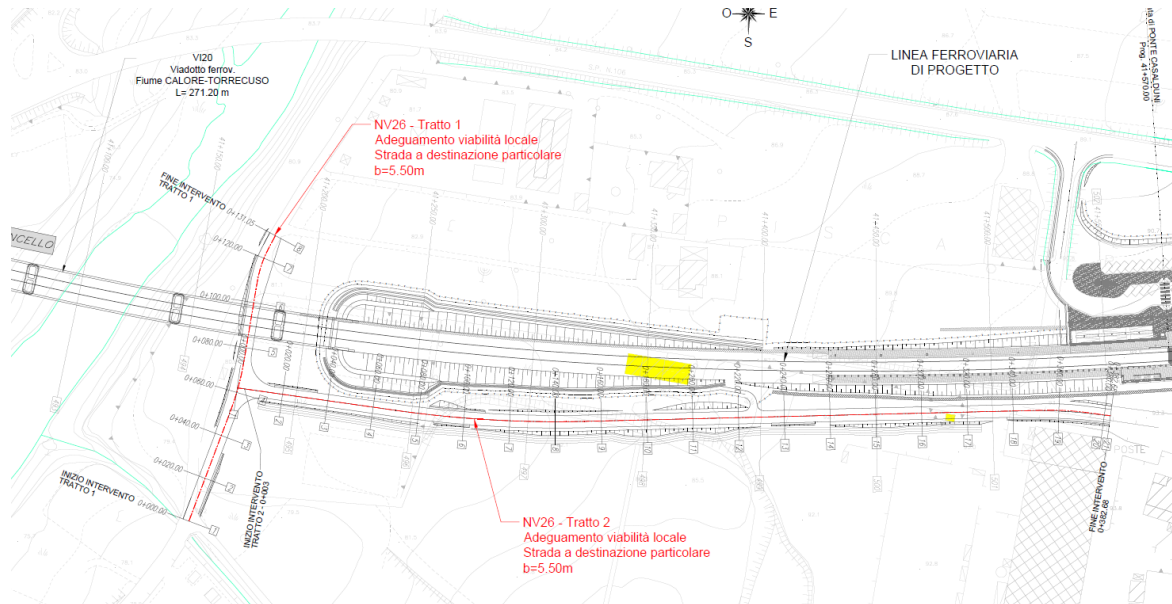
Tenendo conto che il km 39+050 definisce il limite tra il 2° ed il 3° lotto funzionale della linea ferroviaria di progetto, il tratto di viabilità NV25 compreso tra la connessione con la viabilità NV24 e la connessione con l'esistente viabilità "Via Francigena del Sud" (progr. 340 circa) è da intendersi compreso nell'ambito degli interventi e lavorazioni afferenti al 2° lotto funzionale. L'intervento che afferisce al 3° lotto funzionale riguarda quindi la viabilità NV25 per il tratto compreso fino a pk 1+819.



**NV26: Adeguamento viabilità locale dal km 41+770 al km 41+530**

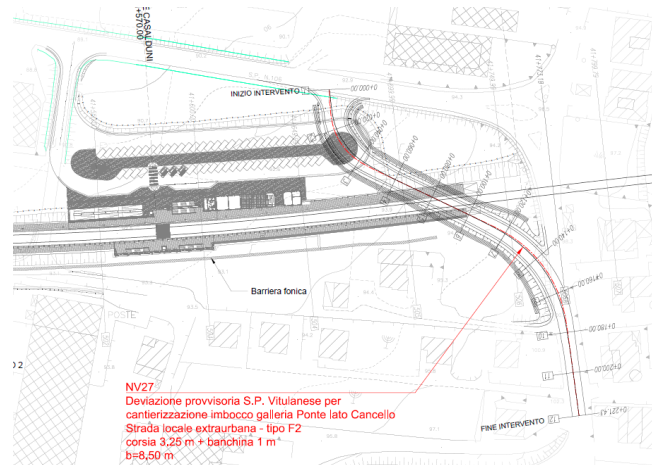
Il progetto riguarda l'adeguamento della viabilità locale esistente interferente con la linea ferroviaria di progetto in corrispondenza del tratto compreso tra il km 41+170 ed il km 41+530, e si rende necessaria al fine di ripristinare e dare continuità ai collegamenti locali esistenti a seguito della realizzazione della nuova linea ferroviaria.

L'intervento prevede, in particolare, l'adeguamento fuori sede della viabilità esistente e si compone di due tratti stradali interconnessi mediante intersezione a T.



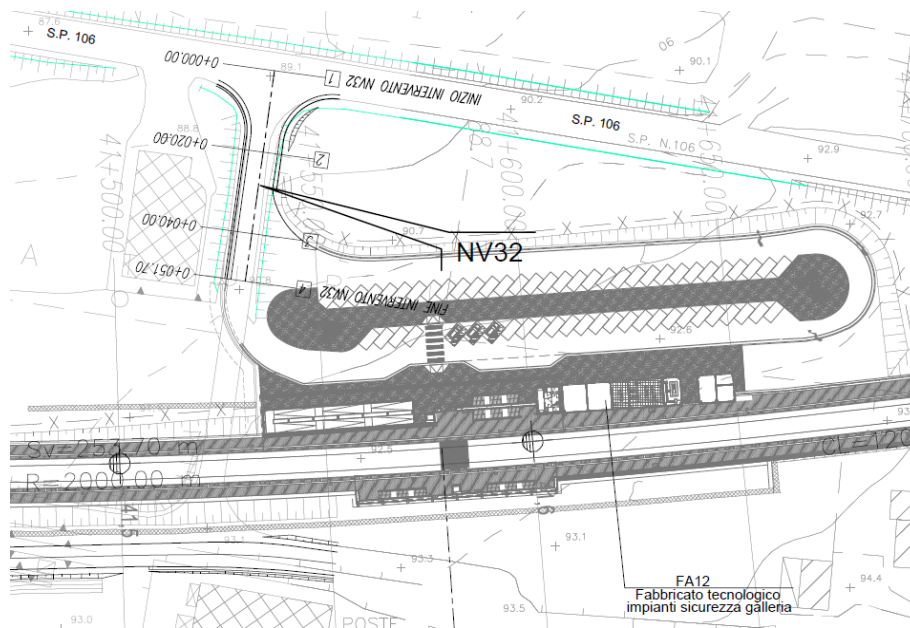
**NV27: S.P. Vitulanese dal km 41+170 al km 41+760 (viabilità provvisoria)**

Per garantire continuità al collegamento stradale esistente durante le fasi di lavorazione connesse con la realizzazione del tratto di imbocco in artificiale della galleria "Ponte" lato Canello, compreso tra il km 41+758 ed il km 41+850 (GA12) è necessario prevedere una variante provvisoria di tracciato della S.P. Valle Vitulanese tra il km 41+170 il km 41+760 della linea ferroviaria e il successivo ripristino in sede ante operam.



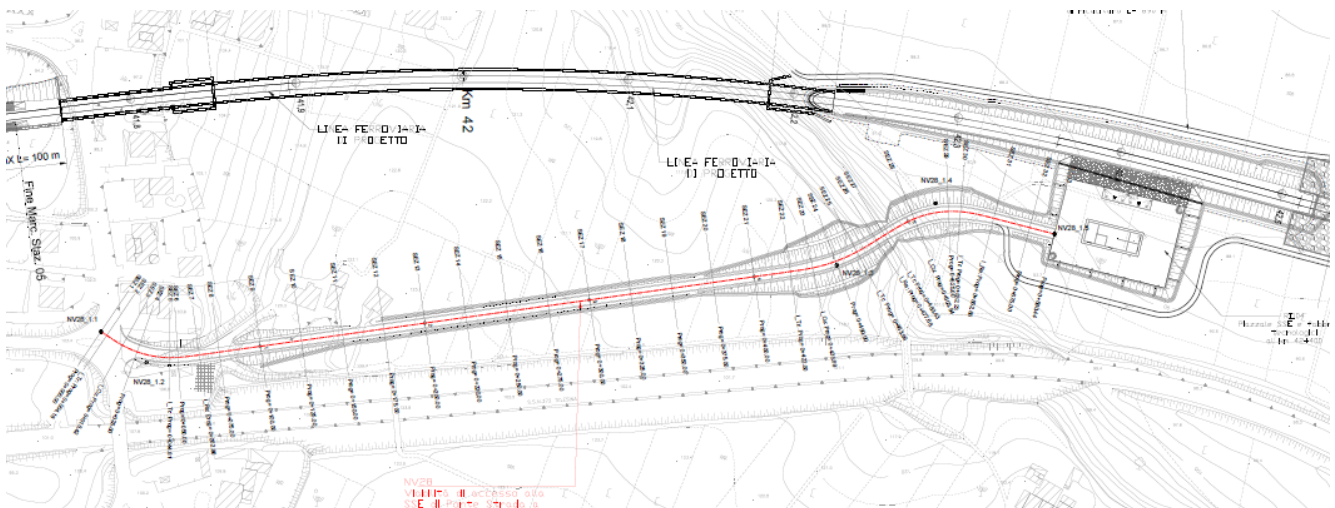
**NV32: Viabilità di accesso alla Fermata Ponte-Casalduni al km 41+550**

L'intervento riguarda l'adeguamento dell'attuale viabilità che collega la S.P. 106 e la rete locale nel Comune di Ponte (BN), e si rende necessario al fine di garantire il collegamento della S.P. 106 con le aree di parcheggio a servizio della nuova Fermata Ponte-Casalduni al km 41+550. L'intervento prevede in particolare l'adeguamento in sede della viabilità esistente e la connessione alla S.P. 106 ed alle aree di parcheggio della nuova fermata.



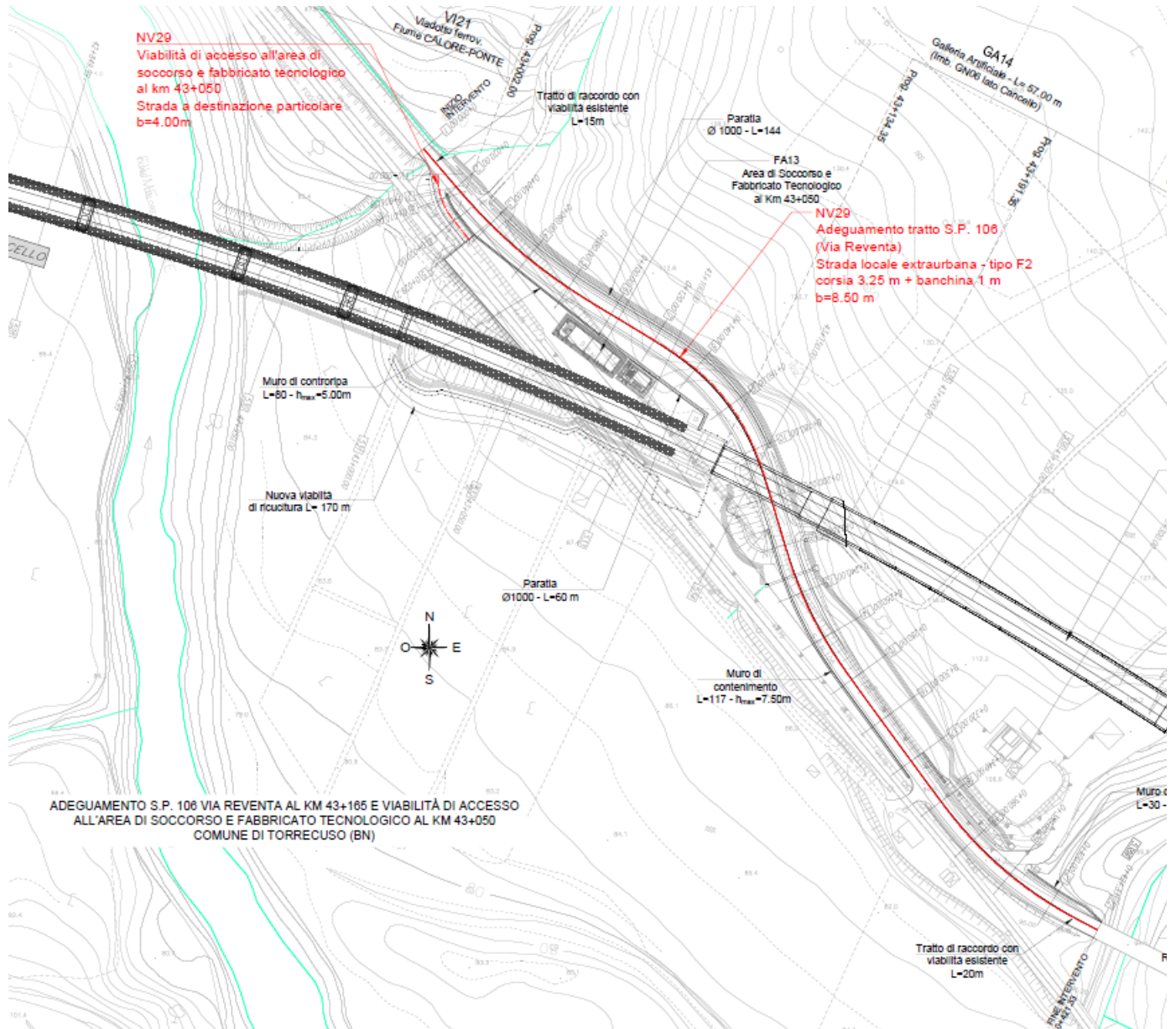
**NV28: Viabilità di accesso alla SSE di Ponte al km 42+345**

L'intervento è finalizzato a consentire l'accesso all'area di soccorso al km 35+850 attraverso il collegamento con la viabilità locale del Comune di Torrecuso (BN).



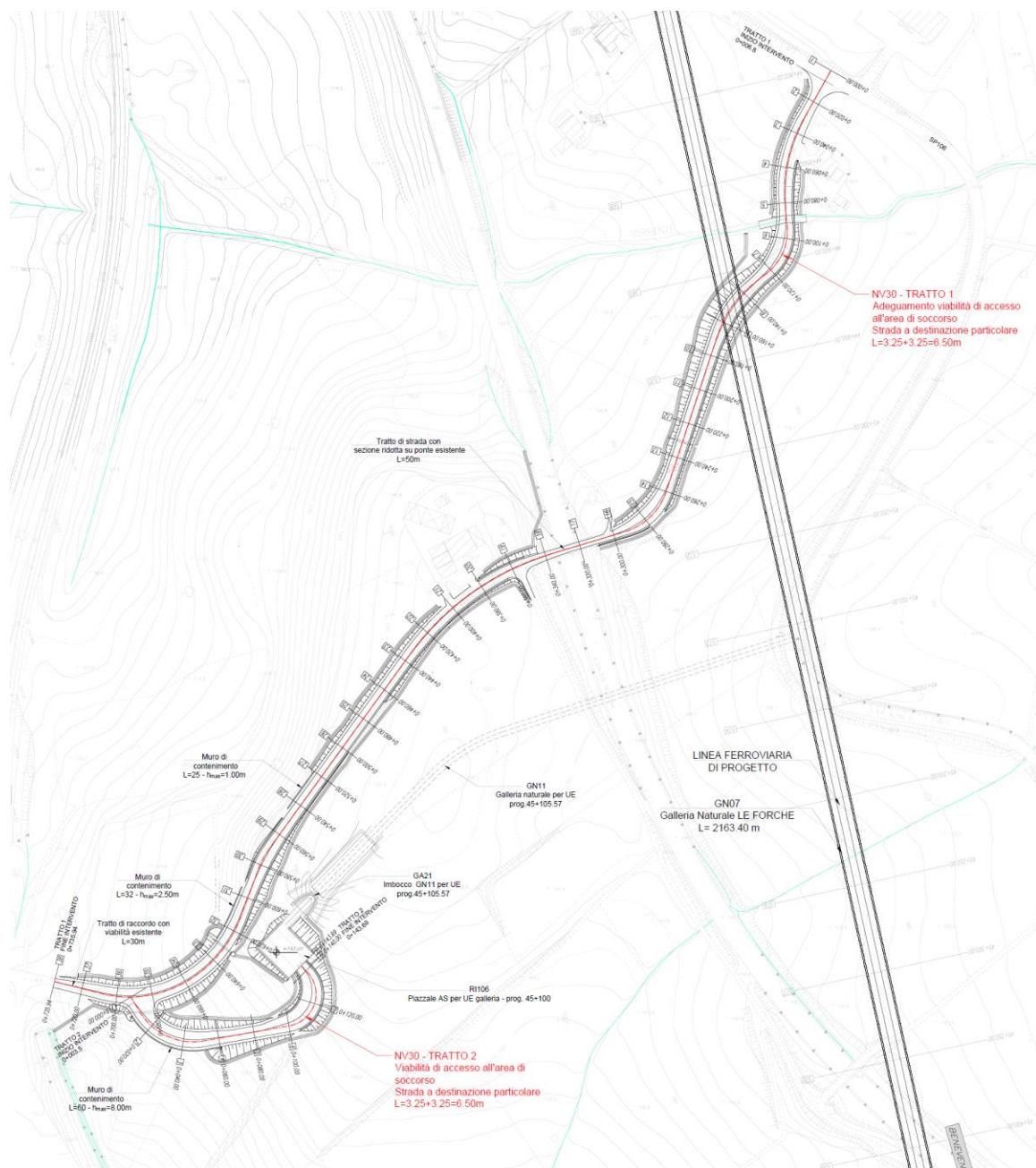
**NV29: Adeguamento S.P. 106 Via Reventa al km 43+165 e viabilità di accesso all'area di soccorso e fabbricato tecnologico al km 43+050**

L'intervento prevede l'adeguamento, in variante plano-altimetrica, dell'attuale viabilità di "Via Reventa" (S.P. 106) nel Comune di Torrecuso (BN) con sovrappasso del tratto di imbocco in artificiale della galleria "Reventa" compreso tra il km 43+134 ed il km 43+191 (GA14), nonché l'accesso all'area di soccorso e fabbricato tecnologico al km 43+050.



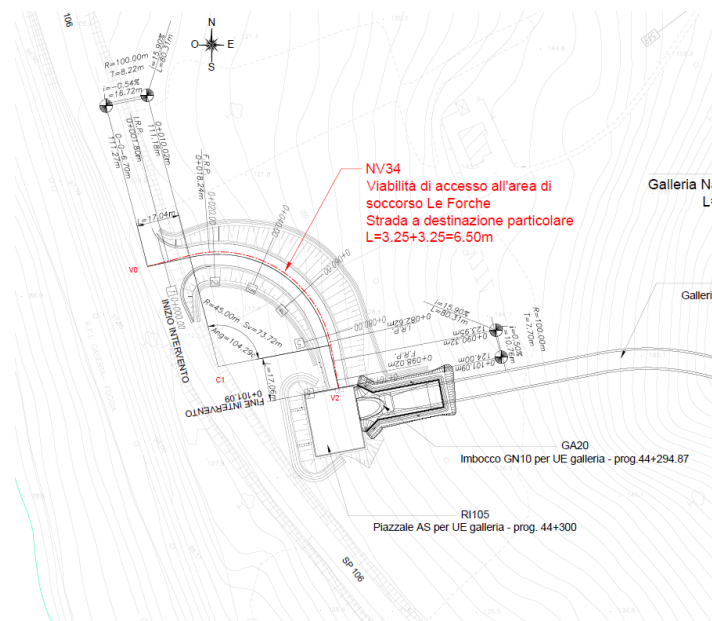
**NV30: Viabilità di accesso all'area di Sicurezza al km 45+080**

L'intervento è finalizzato a consentire l'accesso all'area di sicurezza al km 45+080 attraverso il collegamento con la viabilità di "Via G. Odone" nel Comune di Torrecuso (BN), e si compone di due tratti stradali interconnessi mediante intersezione a T.



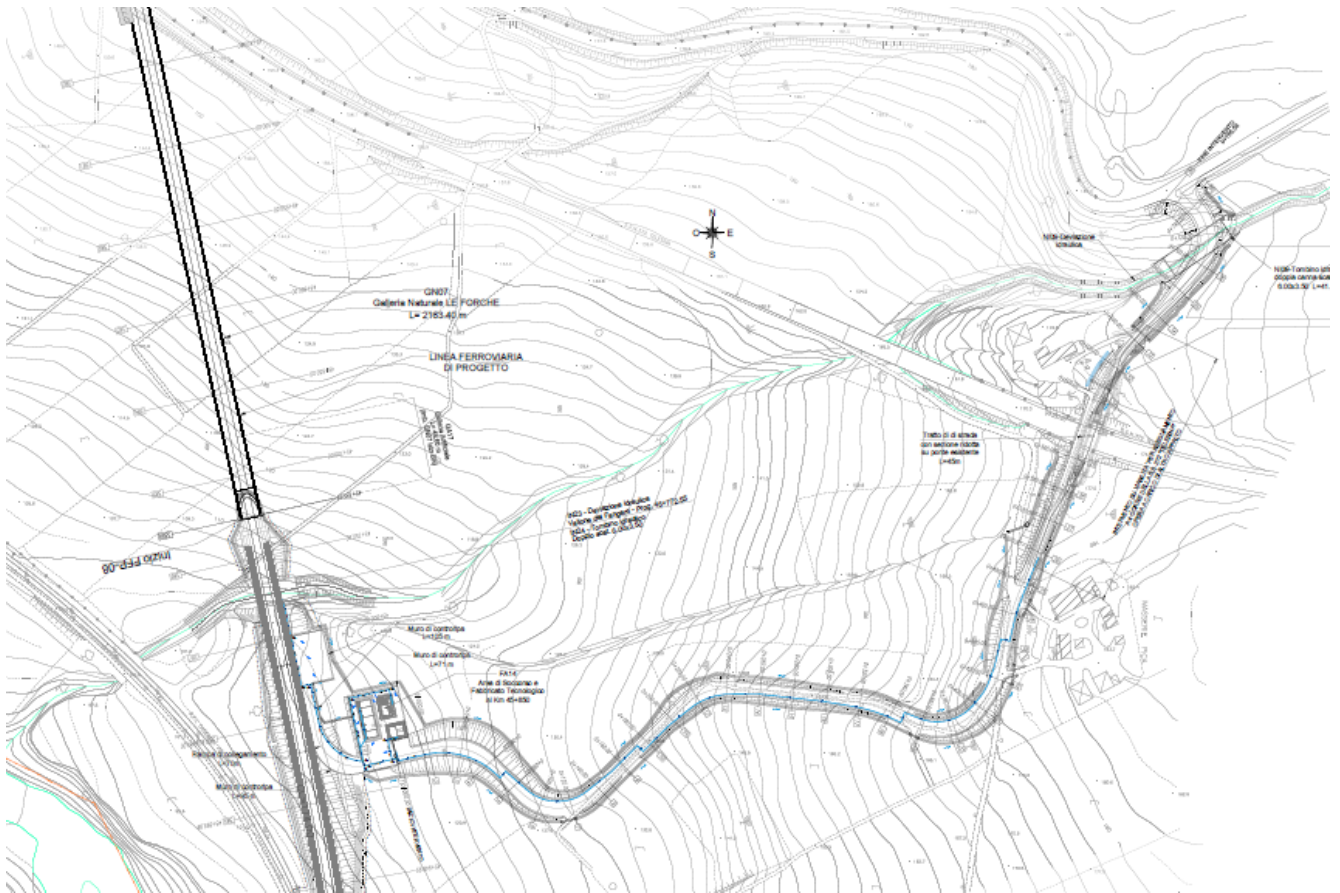
**NV34: Viabilità di accesso all'area di sicurezza Galleria Naturale Le Forche al km 44+273**

L'intervento è finalizzato a consentire l'accesso all'area di sicurezza Galleria Naturale Le Forche al km 44+273 attraverso il collegamento con la S.P. 106 nel Comune di Torrecuso (BN).



**NV35: Viabilità di accesso all'area di soccorso e fabbricato tecnologico Le Forche al km 45+830**

L'intervento è finalizzato a consentire l'accesso all'area di soccorso e fabbricato tecnologico al km 45+830 attraverso il collegamento con la viabilità locale del Comune di Benevento/Torrecuso (BN).



	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.</b> <b>3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b>					
<b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. A	FOGGIO 72 di 120

## 7 FERMATE

Le scelte architettoniche e di finitura derivano dalla volontà di dotare le fermate di un'identità comune nell'ambito dell'intero intervento progettuale, ponendosi in continuità con il primo lotto, con un linguaggio che garantisca visibilità e riconoscibilità alla linea e con l'uso di materiali che assicurino funzionalità e durevolezza, come l'acciaio e i materiali compositi, nel rispetto tuttavia delle peculiarità territoriali, attraverso, ad esempio, l'uso del legno termotrattato nei fronti lato città delle fermate poste in località fortemente caratterizzate dalla produzione vinicola.

Le nuove fermate, pensate come spazi che entrano in contatto diretto con il contesto di riferimento e con i loro abitanti, rappresentano luoghi di incontro, di socialità e di accoglienza per i viaggiatori.

L'integrazione intermodale delle fermate ferroviarie con gli altri sistemi di trasporto pubblico e privato rappresenta un elemento costitutivo dei nuovi impianti, pensati come sistemi-stazione progettati per realizzare le connessioni con il territorio, rafforzando così il legame tra ogni fermata e il proprio bacino di utenza.

Grande attenzione è stata posta quindi al conseguimento delle migliori condizioni di accessibilità per i viaggiatori, attraverso parcheggi, aree di sosta veloce per gli accompagnatori, zone kiss&ride, aree per la fermata dei bus, aree di sosta per le biciclette, localizzati in prossimità delle fermate ferroviarie e connessi alla viabilità di adduzione per garantire rapidità nel trasbordo e nell'arrivo al treno. Il collegamento pedonale tra le fermate e le aree di interscambio è realizzato attraverso percorsi diretti e privi di ostacoli, facilitati dalla segnaletica tattile di orientamento per i viaggiatori.

Con la finalità di predisporre in tutte le fermate/stazioni il sistema di controllo accessi, l'accessibilità alle banchine ferroviarie avviene sempre attraverso uno spazio filtro, cioè il sottopasso, dove saranno collocati i tornelli, anche per la banchina adiacente all'ingresso.

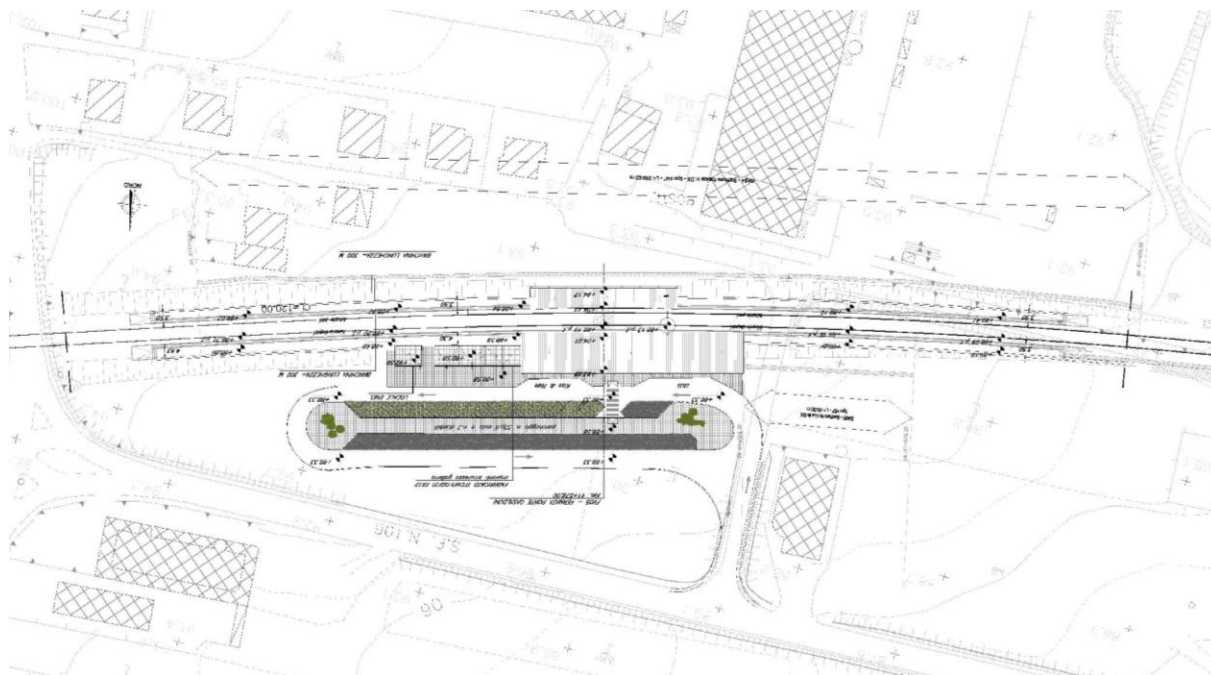
### 7.1 NUOVA FERMATA PONTE CASALDUNI

La Nuova Fermata "Ponte Casalduni", localizzata in corrispondenza della pk 41+578, si inserisce sul nuovo tracciato in trincea, a sud dell'abitato.

#### 7.1.1 ACCESSIBILITÀ E SISTEMAZIONI ESTERNE

L'accessibilità alla fermata avviene lato binario pari, dove si dispone la piazza lineare antistante l'ingresso, con accosto del kiss&ride e fermata bus, adiacente al nuovo parcheggio auto. La viabilità di adduzione, a doppio senso di circolazione, è collegata alla Strada Provinciale 106 e, dopo un breve tratto in rettilineo, che ricalca un tratto di viabilità esistente, si dispone parallela alla linea ferroviaria. All'interno del parcheggio, la circolazione dei mezzi è ad anello, con corsie e raggi di manovra adeguati alla svolta dei bus.





*Planimetria generale fermata Ponte Casalduni*

Il parcheggio per la lunga sosta ha la capacità di circa 50 posti auto, più 2 posti per disabili.

Al lato dell'ingresso, sono ubicati il fabbricato tecnologico (FA12) e il fabbricato consegna Enel a servizio della fermata, entrambi a un livello, direttamente accessibili dal parcheggio.

### **7.1.2 MARCIAPIEDI FERROVIARI E SOTTOPASSO**

La fermata è servita da due banchine laterali, di lunghezza pari a 300 m e di larghezza minima pari a 3,5 m.

Dalla piazza, l'accessibilità alle banchine avviene, per il primo marciapiede, attraverso una scala e una rampa che conducono al sottopasso e poi con due scale fisse e un ascensore per ogni banchina. Entrambi i marciapiedi sono protetti, limitatamente allo sviluppo delle scale/rampe e degli ascensori, dalle pensiline ferroviarie in carpenteria metallica, della stessa tipologia prevista nelle altre fermate.

La chiusura notturna della stazione è garantita da cancelli automatizzati, posizionati in corrispondenza degli ingressi al sottopasso, dove è prevista anche la predisposizione al controllo accessi.

### **7.1.3 MATERIALI E FINITURE**

Anche la fermata di Ponte Casalduni è caratterizzata dalla presenza del sistema porticato-pensilina che avvolge il sedime ferroviario in corrispondenza degli accessi.

La copertura delle pensiline è costituita da pannelli metallici, come pure il controsoffitto, mentre, lato ingresso, la facciata del porticato è rivestita dal colmo fino all'altezza di 3 m da terra con pannelli semipermeabili alla vista, costituiti da tele metalliche sovrapposte a pannelli in policarbonato alveolare.

I muri di sostegno delle pensiline e delle scale, lato esterno, nonché i muri di chiusura delle banchine, lato interno, sono rivestiti in pannelli a base di cemento fibrorinforzato, mentre le pareti interne delle scale e quelle del sottopasso sono rivestite in pannelli compositi.

La finitura dei muri verticali del rilevato ferroviario in prossimità della fermata è caratterizzata da motivi a rilievo.

La piazza e i marciapiedi pedonali sono pavimentati con lastre di pietra ricomposta in grande formato, integrate con il sistema dei percorsi tattili per disabili visivi di collegamento tra la stazione e la fermata del bus. Gli stalli del parcheggio sono pavimentati con masselli autobloccanti drenanti.

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO. 3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b></p>												
<p><b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF0H</td> <td>32 D 05</td> <td>RG</td> <td>MD0000 001</td> <td>B</td> <td>75 di 120</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF0H	32 D 05	RG	MD0000 001	B	75 di 120
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF0H	32 D 05	RG	MD0000 001	B	75 di 120								

## **8 FABBRICATI TECNOLOGICI**

Oltre alle dotazioni impiantistiche previste in ambito Fermate/Stazioni sono previsti ulteriori *Fabbricati Tecnologici* lungo linea e agli imbocchi della Galleria, così come riportati nel seguito:

FA12	Fermata Ponte - Casalduni - Fabbricato tecnologico
FA13	Fabbricato tecnologico e area di soccorso al km 43+050,00
FA14	Fabbricato tecnologico e area di soccorso al km 45+850,00
FA15	Fabbricato tecnologico di Vitulano (fuori lotto)

## 9 OPERE A VERDE

Gli interventi d’inserimento ambientale previsti nel presente Progetto Definitivo partono dalla necessità di prevedere idonee unità ambientali che siano in grado di operare la ricucitura dei margini dell’infrastruttura con le specificità del territorio attraversato, favorendo, nel contempo, il recupero vegetazionale dell’area interessata dai lavori, con evidenti ricadute positive sul paesaggio o su specifici ambiti con criticità di natura geomorfologica e/o naturalistica.

Il documento *"Relazione tecnico descrittiva delle opere a verde"* (cod. IFOH32D22RGIA0000001A) descrive pertanto il processo analitico che ha portato alla scelta del sistema di interventi da adottare, ed alla loro puntuale specificazione attraverso l’identificazione dei moduli di vegetazione ritenuti adeguati ai fini della mitigazione e riqualificazione ambientale.

L’analisi è partita dall’esame del territorio, tenendo conto delle sue caratteristiche morfologiche, degli ambiti paesaggistici, della distribuzione degli usi del suolo presenti lungo la tratta, nonché dall’individuazione della vegetazione reale e potenziale, sulla base degli studi funzionali alla progettazione preliminare.

Dalla disamina del territorio, non sono emerse situazioni di particolare criticità, ad esclusione di alcuni aspetti che, per sensibilità intrinseca, meritano maggiore attenzione: si fa riferimento, in particolare, ai punti di attraversamento dei corpi idrici ed alla diffusa obliterazione del tessuto agricolo costituito dal disegno dei campi e dall’infrastrutturazione esistente, che ha portato all’individuazione di misure di mitigazione mirate a stabilire delle relazioni di contesto tra l’opera in progetto ed il paesaggio agricolo in cui si inserisce, minimizzandone l’effetto di sovrapposizione.

Nel localizzare gli interventi, si è posta particolare attenzione alle aree intercluse, determinate dall’accostarsi delle opere previste dal progetto con infrastrutture lineari già presenti sul territorio e con elementi naturali che per loro caratteristica intrinseca determinano discontinuità (corsi d’acqua, impluvi, ecc); ritenendo non applicabile, in fase post operam, il ripristino al precedente uso agricolo di tali aree, si è inteso valorizzarle introducendo elementi di naturalità. Allo stesso modo sono stati eliminati tutti quegli elementi antropici che la nuova infrastruttura ha reso relittuali (tratti di linea dismessi, relitti stradali determinati dalla deviazione di viabilità esistenti, aree interessate da demolizioni, ecc.), a favore di una rivegetazione delle aree che li ospitavano.

Un ultimo aspetto emerso in fase di analisi è quello relativo all’interferenza tra l’opera in progetto e gli ambiti insediati, che pone questioni legate alla riduzione dei campi di percezione dello spazio aperto e conflitti di rapporto tra paesaggio urbano ed ambito ferroviario.

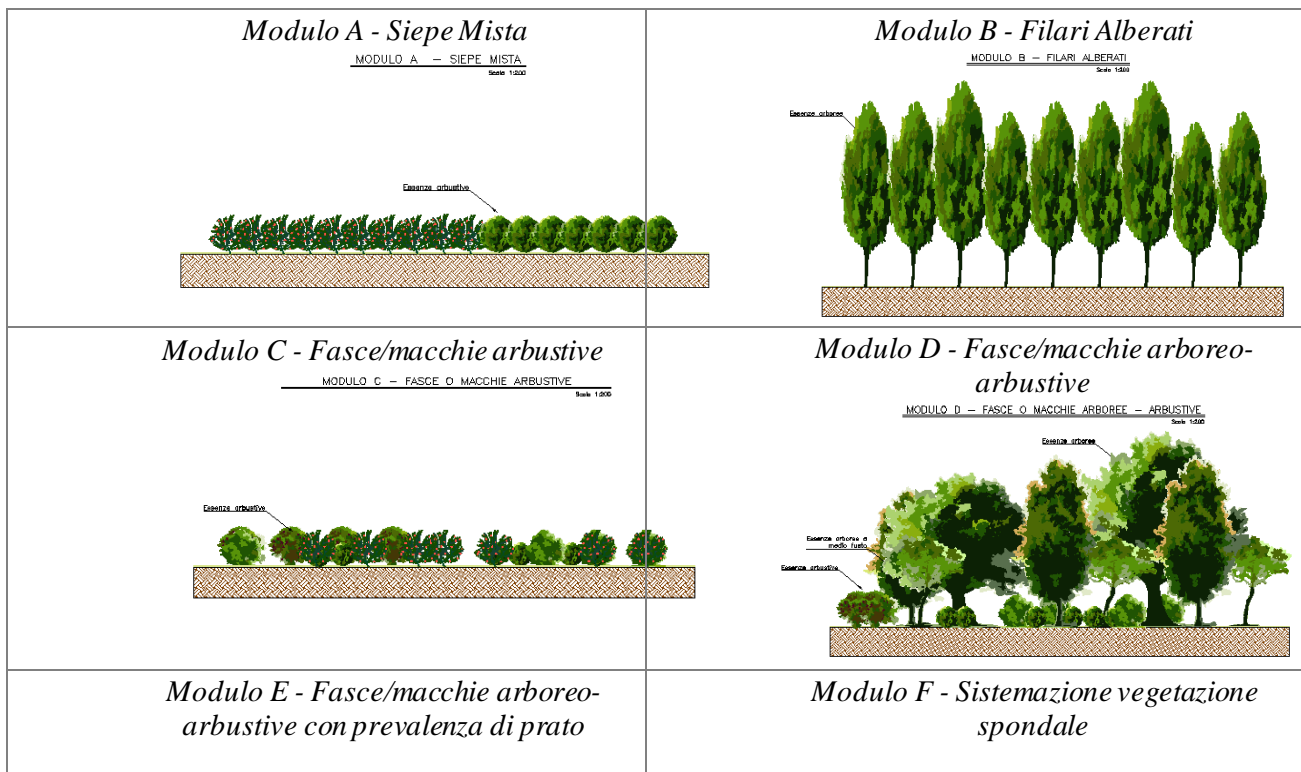
Sulla base delle considerazioni su esposte, si propone un sistema di interventi mirato a raggiungere i seguenti obiettivi:

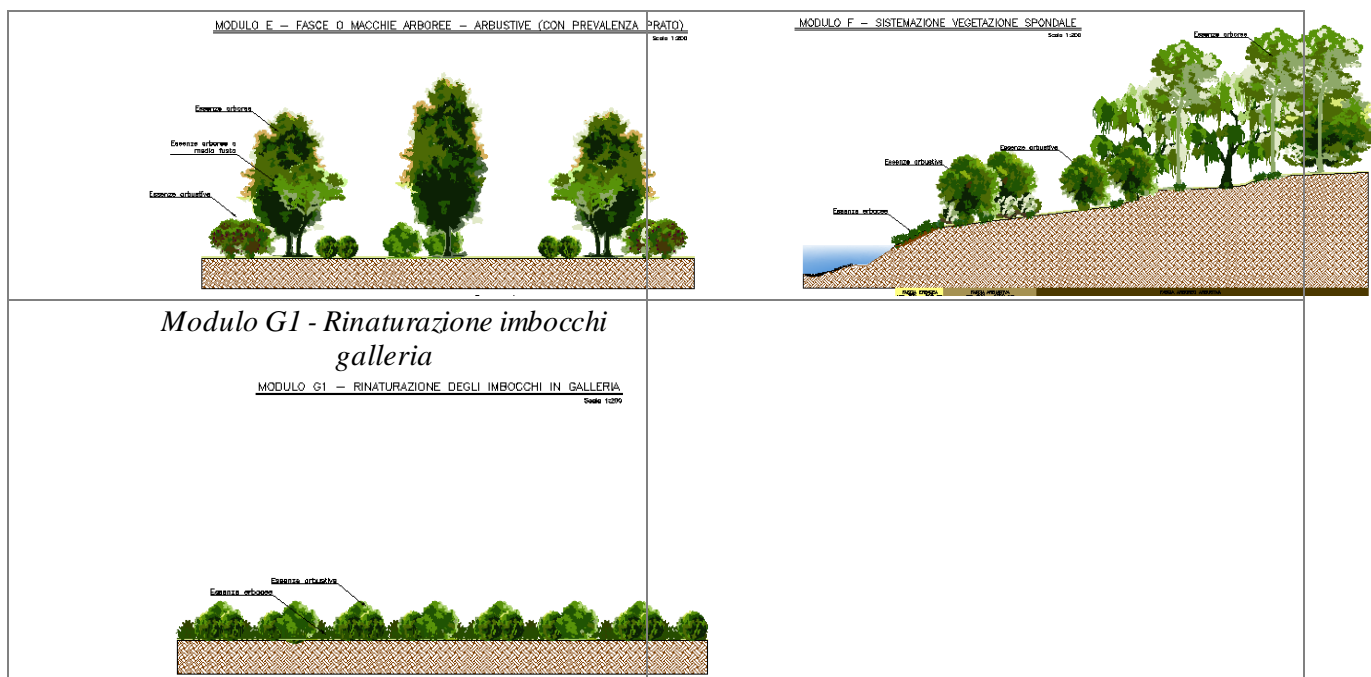
- La rivegetazione di tutte le superfici che competono al progetto infrastrutturale. Per le superfici delle scarpate ferroviarie (sia in rilevato che in trincea) è previsto il riporto di terreno vegetale e la formazione della sola copertura erbacea, in modo da evitare interferenze con le funzioni dell’infrastruttura di progetto (sviluppo abnorme della vegetazione, richiamo inopportuno di fauna, ecc.), mentre ai piedi delle scarpate stradali (viabilità interferite e/o oggetto di ricucitura) sarà possibile anche la messa a dimora di specie basso arbustive compatibili con le condizioni microstazionali locali.

- La rivegetazione dei margini della linea ferroviaria - ove compatibile con il contesto territoriale e con le proprietà confinanti - con funzioni di “filtro” per mitigare l’intrusione visiva;
- La riconnessione degli elementi lineari strutturanti il paesaggio agrario quali: canali di irrigazione/drenaggio, filari alberati, siepi di margine, viabilità interpodereale;
- La rinaturazione delle aree intercluse e/o aree residue;
- La rinaturazione del sedime ferroviario esistente, nei tratti che non si sovrappongono al nuovo tracciato e/o alle opere ad esso collegate;
- La rinaturazione, previa ricomposizione morfologica, degli imbocchi delle gallerie;
- La mitigazione degli effetti negativi relativamente alle visuali percepite.

Per raggiungere gli obiettivi sopra indicati, il sistema di interventi proposto è stato suddiviso per moduli tipologici, al fine di individuare la migliore soluzione possibile in relazione al contesto territoriale ove essa deve inserirsi.

I moduli previsti sono di seguito riportati e puntualmente descritti documentazione specialistica.





Nell'ambito degli interventi di mitigazione ambientale, in fase di progettazione definitiva sono state individuate le specie e le varietà più idonee, selezionandole tra le specie autoctone locali, e privilegiando quelle rilevabili all'interno dei filari arborei, delle siepi divisorie degli appezzamenti agricoli, che maggiormente si adattano alle condizioni climatiche ed alle caratteristiche dei suoli, garantendo una sufficiente percentuale di attecchimento.

Si evidenzia che a supporto del processo di scelta delle specie sono stati compiuti sopralluoghi nel sito d'intervento finalizzati all'individuazione delle specie vegetali che potessero essere il più possibile coerenti con la vegetazione realmente e potenzialmente esistente, indagando sia gli ambiti di pregio naturalistico sia le formazioni seminaturali: a seguito di tali indagini, le specie erbacee, arbustive ed arboree previste nel precedente livello di progettazione sono state in gran parte riconfermate, in quanto appartenenti alle specie autoctone ed effettivamente rilevate sul campo.

Negli ambiti ripariali è prevista la formazione di popolamenti arbustivo-arborei a temperamento igrofilo, con cenosi di tipo pioniere o ripariale, costituenti stadi evolutivi della serie.

I principi generali adottati per la scelta delle specie sono riconducibili a:

- potenzialità fitoclimatiche dell'area;
- coerenza con la flora e la vegetazione locale,
- individuazione degli stadi seriali delle formazioni vegetali presenti;

- aumento della biodiversità locale;
- valore estetico naturalistico;
- preferenza di specie vegetali previste nell'ambito delle tecniche di ingegneria naturalistica;

miglioramento della qualità del paesaggio attraverso il recupero di forme tradizionali e schermatura delle aree degradate.

Al fine di realizzare l'effetto paesaggistico ricercato con la realizzazione dell'intervento, sarà necessario attendere lo sviluppo degli esemplari arbustivi ed arborei posti a dimora, nonché la naturale evoluzione e ricolonizzazione da parte della vegetazione autoctona delle aree di intervento oggetto della sistemazione. Tuttavia, al fine di fornire già nei primi anni successivi alla realizzazione dell'intervento un soddisfacente effetto estetico, in fase di realizzazione si privilegerà l'utilizzo di arbusti di dimensioni adeguate.

Per gli ambiti di progetto relativi alle *stazioni/fermate*, sono stati impiegati alcuni dei moduli sopra citati, adeguatamente modificati in funzione dei seguenti ulteriori elementi:

- scelta di essenze arbustive ed arboree con adeguato effetto estetico;
- coerenza con gli ambiti paesaggistici e storici dell'area;
- diversificazione delle specie per ottenere una maggiore stabilità biologica ed una minore incidenza di malattie fitopatologiche e parassitarie;
- agevolazione della manutenzione del verde privilegiando la scelta di specie che richiedono un contenuto numero di cure colturali;
- scelta di specie che per struttura e portamento non si prestano facilmente al danneggiamento a causa di atti di vandalismo;
- rispetto delle distanze minime previste dalla normativa tra gli alberi, i fabbricati circostanti e le sedi stradali.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO. 3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b>					
<b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGGIO 80 di 120

## 10 CANTIERIZZAZIONE

Scopo del presente paragrafo è di illustrare un'ipotesi di cantierizzazione per la realizzazione dei lavori del terzo lotto funzionale (da S.Lorenzo a Vitulano) del raddoppio della tratta Canello – Benevento della linea ferroviaria Napoli – Bari nell'ambito del II Lotto Funzionale Frasso Telesino-Vitulano, fornendo indicazioni relative alla localizzazione ed all'organizzazione delle aree di cantiere previste e alla viabilità interessata dai cantieri per la realizzazione dell'opera.

Tali indicazioni, evidenziando le problematiche connesse alla realizzazione delle opere. Sulla base dell'attuale assetto del territorio, il presente progetto definisce i criteri generali del sistema di cantierizzazione individuando la possibile organizzazione e le eventuali criticità di questo; va comunque evidenziato che l'ipotesi di cantierizzazione rappresentata non è vincolante ai fini di eventuali diverse soluzioni che l'Appaltatore intenda attuare nel rispetto della normativa vigente, delle disposizioni emanate dalle competenti Autorità, dei tempi e costi previsti per l'esecuzione delle opere.

Per maggiori dettagli inerenti i seguenti elementi, fare riferimento alla “Relazione di cantierizzazione” IF0H32D53RGCA0000001:

- descrizione sintetica delle opere da realizzare;
- bilancio dei principali materiali da costruzione;
- viabilità interessata dal transito dei mezzi di cantiere;
- criteri di progettazione dei cantieri;
- descrizione delle singole aree di cantiere;
- tipologia dei macchinari principali utilizzati durante i lavori;

### 10.1 VINCOLIESECUTIVI

Di seguito vengono sintetizzate le principali interferenze e criticità che si potranno verificare durante l'esecuzione delle diverse lavorazioni:

**interferenze con l'esercizio ferroviario:** il presente intervento presenta alcune interferenze con l'esercizio ferroviario della linea attuale in quanto l'ampliamento della sede al doppio binario, in alcuni tratti, dovrà avvenire per fasi essendo la piattaforma esistente interferente con la nuova geometria ferroviaria.

**interferenze con la viabilità esistente:** lungo la tratta in progetto sono presenti lavorazioni in corrispondenza delle viabilità esistenti, relative al rifacimento delle viabilità stesse per l'attraversamento della nuova variante ferroviaria. Tali viabilità saranno temporaneamente chiuse al traffico, utilizzando viabilità alternative, oppure verranno previste delle deviazioni provvisorie durante la realizzazione delle opere di scavalco. Sarà comunque garantito l'accesso ai fabbricati e/o alle attività esistenti attraverso dei percorsi provvisori o mediante l'attivazione di nuove viabilità previste in progetto, grazie ad un'opportuna programmazione dei lavori.



**interferenze con la viabilità di accesso alle aree di cantiere:** le criticità riportate di seguito riguardano le viabilità di accesso ai cantieri e l'attraversamento dei corsi d'acqua esistenti e sono strettamente correlate alla conformazione del territorio ed alle infrastrutture viarie esistenti. Alcune delle viabilità esistenti sono talvolta localmente dissestate o battute soltanto dai mezzi per le attività agricole sui terreni coltivati, in fase di cantiere sarà necessario il loro adeguamento. L'accesso ad alcune aree può avvenire tramite piste di cantiere o utilizzando le viabilità che verranno realizzate nell'ambito del presente progetto. Il raggiungimento di alcune aree di cantiere ed aree di lavoro potrebbe avvenire da viabilità esistenti che presenteranno, in fase di costruzione, dei restringimenti della carreggiata a causa di parzializzazione della sede per adeguamento della viabilità o per la realizzazione di opere in adiacenza alla viabilità stessa. Sarà quindi pertanto necessario installare, in tali circostanze, una opportuna segnaletica stradale di cantiere. Data l'ubicazione rispetto alla rete viaria principale esistente ed alle opere da realizzare per la linea in progetto, alcune aree di cantiere saranno dotate di più viabilità di accesso, che verranno attivate o soppresse via via con il progredire delle lavorazioni. Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati grafici (Planimetrie e viabilità di accesso) e al capitolo delle schede di cantiere.

**demolizioni e risoluzioni interferenze con servizi propedeutiche all'istallazione dei cantieri e all'esecuzione dei lavori:** parte delle aree di cantiere ricadono su aree oggetto di esproprio, al fine di minimizzare l'occupazione di suolo per la cantierizzazione dell'intervento, che risultano attualmente occupate da fabbricati di cui ne è prevista da progetto la demolizione. La demolizione di tali preesistenze dovrà essere eseguita in via preliminare all'istallazione dei relativi impianti di cantiere e pertanto l'appaltatore ne dovrà tener conto debitamente nella propria organizzazione.

**interferenza con Appalto Anas:** si evidenzia la possibile interferenza spaziale e temporale con i lavori di raddoppio della SS Telesina, in fase di progettazione a cura di ANAS alla data del presente documento. In particolare le maggiori interferenze potranno verificarsi indicativamente alla pk 41+000 , alla pk 42+000 (NV28) e alla pk 45+000 in cui potrebbero essere necessari degli adeguamenti e risagomature delle aree di cantiere e di lavoro previste per il presente intervento.

## **10.2 ACCESSIE VIABILITÀ**

Le criticità riportate di seguito riguardano le viabilità di accesso ai cantieri e l'attraversamento dei corsi d'acqua esistenti e sono strettamente correlate alla conformazione del territorio ed alle infrastrutture viarie esistenti.

Alcune delle viabilità esistenti sono talvolta localmente dissestate o battute soltanto dai mezzi per le attività agricole sui terreni coltivati, in fase di cantiere sarà necessario il loro adeguamento.

L'accesso ad alcune aree può avvenire tramite piste di cantiere o utilizzando le viabilità che verranno realizzate nell'ambito del presente progetto.

Il raggiungimento di alcune aree di cantiere ed aree di lavoro potrebbe avvenire da viabilità esistenti che presenteranno, in fase di costruzione, dei restringimenti della carreggiata a causa di parzializzazione della sede per adeguamento della viabilità o per la realizzazione di opere in adiacenza alla viabilità stessa. Sarà quindi pertanto necessario installare, in tali circostanze, una opportuna segnaletica stradale di cantiere.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.</b> <b>3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b>					
	<b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B

Data l'ubicazione rispetto alla rete viaria principale esistente ed alle opere da realizzare per la linea in progetto, alcune aree di cantiere saranno dotate di più viabilità di accesso, che verranno attivate o soppresse via via con il progredire delle lavorazioni.

Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati grafici (Planimetrie e viabilità di accesso) e alle schede di cantiere.

### 10.3 BILANCIO DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE

La stima dei quantitativi dei materiali impiegati per la costruzione delle opere risulta fondamentale ai fini della determinazione delle aree necessarie per i cantieri ed in particolare per gli spazi di stoccaggio. Inoltre tale stima consente di verificare i flussi di traffico previsti nel corso dei lavori di costruzione sulla viabilità esterna ai cantieri, e quindi di verificare l'adeguatezza della stessa e le eventuali criticità.

I dati riportati nel presente capitolo relativi ai quantitativi dei materiali da costruzione sono derivati da stime eseguite sulle opere di progetto e sono da intendersi indicativi.

Per maggiori dettagli sui quantitativi dei materiali e sulle caratteristiche dei siti di approvvigionamento e smaltimento delle terreni si rimanda agli elaborati di progetto specifici.

I materiali principali (dal punto di vista quantitativo) coinvolti nella realizzazione delle opere oggetto dell'appalto sono costituiti da:

- calcestruzzo in ingresso al cantiere;
- inerti per rilevati e riempimenti in ingresso al cantiere;
- terre e rocce da scavo in uscita dal cantiere.

Di seguito si sintetizza una stima di massima dei volumi dei materiali principali da movimentare, rinviando per ogni maggiore dettaglio agli elaborati specifici di progetto e al computo metrico. I volumi delle terre riportati nella seguente tabella sono da intendersi in banco (coefficiente moltiplicativo per il passaggio da banco a mucchio è stimabile pari a 1.35).

**Tabella riepilogativa bilancio dei materiali Lotto 3**

Produzione complessiva (mc in banco)	Fabbisogno (mc in banco)	Approvv. Utilizzo interno dalla stessa WBS (mc in banco) PUT	Approvv. Utilizzo interno da diversa WBS (mc in banco) PUT	Approvv. Esterno (mc in banco)	Utilizzo esterno (mc in banco) PUT	Materiali di risulta in esubero da gestire in qualità di rifiuto (mc)
807.000	417.000	52.000	149.000	216.000	577.000	31.000

Tutti i terreni provenienti dalle operazioni di scavo dovranno essere caratterizzati da un punto di vista ambientale, prima di poter essere riutilizzati nell'ambito del presente intervento ovvero conferiti ai siti di destinazione finale. La caratterizzazione ambientale verrà eseguita nell'ambito delle aree di cantiere.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO. 3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b>					
<b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 83 di 120

Alcune delle aree di cantiere sono state dimensionate con la possibilità di prevedere, da parte dell'appaltatore, degli impianti di frantumazione e vagliatura ai fini del trattamento dei terreni di scavo da riutilizzare nel presente intervento.

I volumi riportati nella tabella precedente sono da intendersi quali una stima di massima finalizzata alle valutazioni del presente progetto di cantierizzazione, pertanto si rimanda al computo metrico di progetto per ogni maggiore dettaglio sulle quantità da movimentare durante i lavori.

#### **10.4 ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE**

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione di una serie di aree di cantiere lungo il tracciato della linea ferroviaria, che sono state selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- disponibilità di aree libere in prossimità delle opere da realizzare;
- lontananza da ricettori critici e da aree densamente abitate;
- facile collegamento con la viabilità esistente, in particolare con quella principale (strada statale ed autostrada);
- minimizzazione del consumo di territorio;
- minimizzazione dell'impatto sull'ambiente naturale ed antropico;
- Interferire il meno possibile con il patrimonio culturale esistente.

Le caratteristiche del cantiere base sono state determinate in base al numero medio di persone che graviterà su di esso nel corso dell'intera durata dei lavori civili, e sulla base delle linee guida emesse dal Servizio Sanitario Nazionale (regioni Emilia Romagna e Toscana) che costituiscono al momento il documento di riferimento in questo genere di lavori. La progettazione del cantiere operativo nell'ambito del presente progetto è stata invece basata sulle necessità di gestione di materiali nei periodi di picco delle lavorazioni.

Per ciascuna delle aree di cantiere principali (campo base/cantiere operativo, area di stoccaggio, cantieri di armamento) è stata redatta una scheda che illustra:

- l'utilizzo dell'area;
- l'ubicazione, con la planimetria dell'area e la descrizione del suo inserimento nel contesto urbano contiguo (anche tramite fotografie ed immagini aeree);
- la viabilità di accesso;
- lo stato attuale dell'area, con una sua descrizione di utilizzo ante operam e con la definizione dell'uso del suolo;
- la preparazione dell'area, con la descrizione delle attività necessarie nella preparazione del cantiere;
- gli impianti e le installazioni previste in corso d'opera;
- le attività di ripristino dell'area a fine lavori.

La *preparazione dei cantieri* prevedrà, tenendo presenti le tipologie impiantistiche presenti, indicativamente le seguenti attività:

- scotico del terreno vegetale (quando necessario), con relativa rimozione e accatastamento o sui bordi dell'area per creare una barriera visiva e/o antirumore o stoccaggio in siti idonei a ciò destinati (il terreno scotico dovrà essere conservato secondo modalità agronomiche specifiche);
- formazioni di piazzali con materiali inerti ed eventuale trattamento o pavimentazione delle zone maggiormente soggette a traffico (questa fase può anche comportare attività di scavo, sbancamento, riporto, rimodellazione);
- delimitazione dell'area con idonea recinzione e cancelli di ingresso;
- predisposizione degli allacciamenti alle reti dei pubblici servizi;
- realizzazione delle reti di distribuzione interna al campo (energia elettrica, rete di terra e contro le scariche atmosferiche, impianto di illuminazione esterna, reti acqua potabile e industriale, fognature, telefoni, gas, ecc.) e dei relativi impianti;
- costruzione dei basamenti di impianti e fabbricati;
- montaggio dei baraccamenti e degli impianti.

Al termine dei lavori, i baraccamenti e le installazioni saranno rimosse e si procederà al ripristino dei siti nella loro configurazione *ante operam*.

Si riporta di seguito la tabella illustrativa del sistema di cantieri previsto per la realizzazione delle opere.

**RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	32 D 05	RG	MD0000 001	B	85 di 120

N°	Lotto	Cantiere	Funzione	Superficie [m²]	WBS PRINCIPALI DI COMPETENZA
1	Lotto 3: km 39+050 a km 46+372	AR1L3	Cantiere di armamento Lotto 3	8.200,00	-
2		AR2L3	Cantiere di armamento Lotto 3	3.000,00	-
3		AS1L3	Area di stoccaggio	3.000,00	Sede in rilevato/trincea
4		AT1L3	Area tecnica	4.700,00	VI20
5		AS2L3	Area di stoccaggio	2.200,00	Sede in rilevato/trincea
6		CO1L3	Cantiere operativo	13.100,00	imbocco GN06 Reventa
7		CG1L3	Cantiere operativo galleria	3.900,00	GA12
8		CG2L3	Cantiere operativo galleria	5.700,00	GA13-GN05 Ponte
9		DT1L3	Deposito temporaneo	17.000,00	GN05-Ponte
10		DT2L3	Deposito temporaneo	24.200,00	GN06-Reventa
11		CG3L3	Cantiere operativo galleria	3.400,00	GA14-GN06 Reventa
12		CG4L3	Cantiere operativo galleria	1.900,00	GA15
13		CG5L3	Cantiere operativo galleria	8.600,00	GA16-GN07 Le Forche
14		DT3L3	Deposito temporaneo	13.800,00	GN07
15		CG6L3	Cantiere operativo galleria	12.800,00	GN10-GA20-GN07 Le Forche
16		CG7L3	Cantiere operativo galleria	6.100,00	GN11-GA21
17		DT4L3	Deposito temporaneo	18.900,00	GN07 Le Forche
18		DT5L3	Deposito temporaneo	20.300,00	GN07 Le Forche
19		DT6L3	Deposito temporaneo	3.300,00	GN07 Le Forche
20		DT7L3	Deposito temporaneo	12.600,00	GN07 Le Forche
21		DT8L3	Deposito temporaneo	30.600,00	GN07 Le Forche
22		CG8L3	Cantiere operativo galleria	12.900,00	GA17-GN07 Le Forche

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO. 3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b>					
<b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 86 di 120

## 11 ASPETTI AMBIENTALI

La progettazione dell'intervento è stata elaborata secondo il principio fondamentale di tutela dell'ambiente e nel rispetto degli ambiti territoriali ed ambientali interferiti.

L'articolazione formale del lavoro, le metodologie di caratterizzazione del contesto ambientale e sociale interessato, le modalità di valutazione delle interferenze con le opere esistenti e delle misure di controllo dei rischi e degli impatti, sono rispondenti alle norme vigenti in materia ambientale.

Nel dettaglio, a supporto del Progetto Definitivo sono stati redatti i seguenti documenti specialistici in materia ambientale:

Progetto Ambientale della Cantierizzazione (doc. "Relazione generale" IF0H32D69RGCA0000001);

Gestione dei materiali di risulta, tra cui il Piano di Utilizzo per la gestione dei materiali di scavo in qualità di sottoprodotti ai sensi del D.M. 161/2012 (doc. "Relazione generale" IF0H32D69RGTA0000001);

Siti di approvvigionamento e smaltimento (doc. "Relazione generale" IF0H32D69RGCA0000002);

Progetto di Monitoraggio Ambientale (doc. "Relazione generale" IF0H32D69RGAC0000001)

L'elaborazione dei documenti ambientali del Progetto Definitivo in questione ha necessariamente richiesto approfondimenti progettuali e specifiche ottimizzazioni tecniche mirate alle opere da realizzare ed al sistema di cantierizzazione ad esse connesso, senza tuttavia comportare modifiche significative o sostanziali rispetto a quanto previsto nel Progetto Preliminare approvato.

### 11.1 STUDIO ACUSTICO E DI DIMENSIONAMENTO DELLE BARRIERE ANTIRUMORE

L'iter metodologico seguito per lo studio relativo all'impatto acustico può essere schematizzato secondo le fasi di lavoro di seguito riportate:

- Individuazione dei valori limite di immissione secondo il DPR 459/98 (decreto sul rumore ferroviario), il DMA 29/11/2000 (piani di contenimento e di risanamento acustico) e DPR 142/04 (decreto sul rumore stradale) per tener conto della concorsualità del rumore prodotto dalle infrastrutture stradali.
- Caratterizzazione ante operam. In questa fase dello studio è stato analizzato il territorio allo stato attuale (situazione ante operam) con particolare riguardo alla destinazione d'uso, all'altezza e stato di conservazione dei ricettori potenzialmente impattati e ricadenti nella fascia di indagine di 250 m per lato della linea.
- Illustrazione delle tecniche previsionali adottate. Viene quindi descritto il software di simulazione acustica SoundPLAN con l'ausilio del quale si è proceduto alla valutazione dei livelli acustici con la realizzazione del progetto in esame. Si illustrano inoltre i dati di input e i risultati della taratura di tale modello. Gli algoritmi di calcolo scelti per valutare la propagazione dell'onda sonora emessa dall'infrastruttura ferroviaria fanno riferimento al metodo Schall 03, DIN 18005.
- Livelli acustici post operam. Gli output del modello di simulazione relativi allo scenario post operam (livelli sonori in corrispondenza di tutti i piani dei ricettori all'interno della fascia di pertinenza acustica dell'infrastruttura ferroviaria in progetto) sono stati quindi messi a confronto

con i limiti acustici della linea e con quelli ridotti per la presenza di infrastrutture concorsuali. Per una migliore gestione della notevole mole di dati, sono state identificate 4 “aree di calcolo”, utilizzate per parzializzare le elaborazioni del software di simulazione acustica, che coprono tutti i tratti allo scoperto della nuova linea, comprese le porzioni di territorio nell’intorno degli imbocchi delle gallerie

- Metodi per il contenimento dell’inquinamento acustico. In questa parte dello studio sono state descritte le tipologie di intervento da adottare indicandone i requisiti acustici minimi.
- Individuazione degli interventi di mitigazione. A valle dell’analisi dei risultati delle simulazione post operam, ove sono state riscontrate eccedenze dai limiti acustici di norma, ci si è posti l’obiettivo di abbattere tale impatto acustico residuo mediante l’inserimento di barriere antirumore. Sono state a tale scopo previste barriere di altezza variabile tra 2m (tipo H0) e 7,5m (tipo H10) sul piano del ferro. Gli output del modello di simulazione relativi allo scenario post mitigazioni riportano i livelli sonori con l’inserimento di barriere antirumore.

Il dimensionamento degli interventi di protezione acustica è stato finalizzato all’abbattimento dai livelli acustici prodotti nel periodo notturno. La scelta progettuale è stata quella di privilegiare l’intervento sull’infrastruttura: sono stati previsti schermi acustici lungo linea per i ricettori impattati, ad eccezione dei casi in cui questi risultino isolati per un raggio di almeno 200 metri.

Con l’ausilio del modello di simulazione SoundPLAN è stata effettuata la verifica e l’ottimizzazione delle opere di mitigazione. Le barriere antirumore, progettate al fine di mitigare l’impatto acustico relativo all’esercizio della linea ferroviaria, sono caratterizzate dalla presenza di un basamento in calcestruzzo e da una parte superiore con pannellature fonoassorbenti in acciaio inox.

A fronte del dimensionamento proposto degli interventi di mitigazione acustica lungo linea è possibile abbattere considerevolmente i livelli sonori prodotti con la realizzazione del progetto in esame.

Tuttavia, considerata la particolare morfologia del territorio attraversato, la prossimità alla linea ferroviaria di alcuni edifici talvolta localizzati in posizione isolata, in posizione elevata rispetto alla linea stessa, in ambito di stazione ove non è possibile una schermatura di tipo continuo per via degli accessi, oppure in tratti di linea su viadotto sul quale non è possibile prevedere barriere antirumore con altezza superiore ad H4 (4,5 da p.f.), è stato necessario prevedere in aggiunta alle barriere antirumore anche l’inserimento di interventi diretti.

## **11.2 STUDIO VIBRAZIONALE**

L’individuazione delle criticità che si potranno verificare con la realizzazione del progetto ha reso indispensabile determinare preventivamente i criteri di valutazione della sensibilità del territorio.

Per quanto riguarda l’individuazione di tali criticità, in via cautelativa, si è fatto riferimento ai limiti indicati dalle norme ISO 2631/UNI 9614. Il lavoro tiene conto delle indicazioni delle norme tecniche, emanate in sede nazionale ed internazionale, e si basa anche sui risultati della campagna di rilievi vibrometrici appositamente eseguita nell’ambito della Progettazione in oggetto e a cui si fa riferimento per i dettagli del caso.

Il livello di esposizione alle vibrazioni dei ricettori lungo la tratta oggetto di studio è stato analizzato calibrando degli algoritmi di calcolo mediante gli esiti delle misure sopra menzionate, condotte sulla linea ferroviaria esistente su quattro postazioni contemporanee caratterizzate ognuna da una terna di rilievi

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO. 3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b>					
<b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGGIO 88 di 120

lungo gli assi x, y, z. I valori di accelerazione complessivi misurati nelle postazioni di indagine lungo la linea ferroviaria esistente risultano sempre inferiori alle soglie di riferimento citati nella norma UNI 9614.

Estendendo i risultati sulla intera linea di progetto, avendo tenuto conto del traffico di esercizio e della tipologia di terreno presente nell'area dell'indagine strumentale, si evince che tutti i ricettori presenti sono esposti ad un livello di accelerazione inferiore alle soglie di riferimento della norma UNI 9614 in entrambi i periodi di riferimento diurno e notturno.

### **11.3 PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE**

L'analisi degli aspetti ambientali connessi alla fase costruttiva delle opere è affrontata nell'ambito del Progetto Ambientale della Cantierizzazione il quale contiene la valutazione della significatività degli stessi e il conseguente dimensionamento degli interventi di mitigazione da adottare in fase di realizzazione. A tal fine è stata studiata l'ubicazione del cantiere, l'interferenza delle lavorazioni con i flussi di traffico locali, l'eventuale presenza di ricettori sensibili e l'inserimento ambientale e paesaggistico della cantierizzazione e delle opere di mitigazione temporanee.

L'analisi degli impatti sulle componenti ambientali è stata condotta in funzione dell'ubicazione dell'area di cantiere, delle lavorazioni condotte all'interno, delle tipologie di macchinari coinvolti e dei quantitativi di materiali movimentati per la realizzazione delle opere.

In particolare, sono stati analizzati i seguenti aspetti ambientali di progetto:

- programmazione e pianificazione territoriale, sistema di vincoli e aree protette;
- paesaggio e visibilità;
- archeologia, beni storici e architettonici;
- acque;
- suolo e sottosuolo;
- vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi
- emissioni in atmosfera;
- rumore;
- vibrazioni;
- rifiuti e materiali di risulta;
- sostanze pericolose;
- materie prime.

Per alcune componenti sono state prodotte delle simulazioni numeriche che consentono di definire i livelli attesi ai ricettori, in corrispondenza del cantiere, del fronte avanzamento lavori e della viabilità afferente. A conclusione dell'analisi sono stati definiti, per le componenti ambientali ritenute impattanti, gli interventi di mitigazione e/o prescrizioni operative finalizzate a garantire il rispetto dei limiti/soglie di riferimento durante l'avanzamento dei lavori.



	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.</b> <b>3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b>					
<b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 89 di 120

A titolo esemplificativo, si riporta di seguito un estratto di quanto emerso per le componenti ritenute più sensibili:

- *Emissioni in atmosfera*

Per tale componente è stata utilizzata un'analisi numerica, attraverso l'utilizzo di modellistica diffusionale. La definizione delle misure da adottare per la mitigazione degli impatti generati dalle polveri sui ricettori circostanti le aree di cantiere è stata basata sul criterio di impedire il più possibile la fuoriuscita delle polveri dalle stesse aree ovvero, ove ciò non riesca, di trattenerle al suolo impedendone il sollevamento tramite impiego di processi di lavorazione ad umido e pulizia delle strade esterne impiegate dai mezzi di cantiere. Tra i principali interventi di mitigazione specifici è stato previsto l'impianto di lavaggio delle ruote degli automezzi, la bagnatura delle piste e delle aree di cantiere e la spazzolatura della viabilità esterna.

- *Rumore*

Nell'analisi ambientale in fase di cantierizzazione per la componente rumore, è stata applicata apposita modellistica previsionale ed è stata definita l'ubicazione degli interventi di mitigazione attraverso l'utilizzo di barriere antirumore con duplice funzione antipolvere. Inoltre sono state previste misure di contenimento dell'impatto acustico da adottare nelle situazioni operative più comuni, misure che riguardano in particolar modo l'organizzazione del lavoro nel cantiere. In particolare, è necessario garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che operino macchinari ed impianti di minima rumorosità intrinseca. Successivamente, ad attività avviate, sarà importante effettuare una verifica puntuale sui ricettori più vicini mediante monitoraggio fonometrico, al fine di identificare le eventuali criticità residue e di conseguenza individuare le tecniche di mitigazione più idonee.

- *Acque superficiali e sotterranee*

In merito agli interventi di mitigazione, il Progetto Definitivo richiede di seguire specifiche attività in merito a lavorazioni quali operazioni di cassetatura e getto, impermeabilizzazione delle superfici in calcestruzzo, movimenti terra e trasporto del calcestruzzo. Inoltre devono essere previste delle misure di massimo controllo in merito all'utilizzo di sostanze chimiche, modalità di stoccaggio delle sostanze pericolose, drenaggio delle acque e trattamento delle acque reflue, manutenzione dei macchinari di cantiere, controllo degli incidenti in sito e procedure di emergenza.

- *Suolo e sottosuolo*

Gli interventi di mitigazione previsti in relazione ai possibili impatti che potrebbero essere generati relativamente alla componente suolo e sottosuolo, essenzialmente riconducibili all'impoverimento ed alterazione del suolo fertile, prevedono di ricorrere a opportune misure di gestione e stoccaggio delle sostanze inquinanti, seguire determinate prescrizioni per la prevenzione dello sversamento di oli e idrocarburi, adottare specifiche prescrizioni per la gestione dei prodotti di natura cementizia.

- *Vibrazioni*

I potenziali impatti che potrebbero generarsi durante le attività in progetto, possono essere essenzialmente ricondotti ai livelli vibrazionali indotti dalla dismissione e dalla costruzione dei binari per la sistemazione della linea ferroviaria. L'Appaltatore dovrà approfondire, in fase di progettazione esecutiva, l'entità dell'impatto previsto durante la fase di costruzione dell'opera e dare evidenza di tutte le misure prese al fine di ridurre al minimo l'inquinamento da vibrazioni in riferimento alla norma UNI 9614 sul disturbo alle persone.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO. 3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b>					
<b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGGIO 90 di 120

#### **11.4 STUDI PAESAGGISTICIE NATURALISTICI**

La Relazione Paesaggistica, redatta ai sensi DPCM-12 dicembre 2005, ed allegata al presente Progetto Definitivo, ha lo scopo di illustrare le componenti strutturali del paesaggio e le sue connessioni con il progetto in esame.

In particolare lo studio paesaggistico contiene la descrizione delle opere progettate, la descrizione delle singole componenti del Paesaggio e del loro valore di insieme. La caratterizzazione del paesaggio compiuta nella Relazione è passata attraverso analisi settoriali di dettaglio (geomorfologia, suoli, vegetazione, ambiti percettivi, beni culturali, emergenze monumentali, ecc.) da cui è derivata una sintesi in grado di ricomporre la stessa visione unitaria del paesaggio che deve essere descritto come insieme di elementi oggettivi “evidenti” all’osservazione diretta, in sé e nei loro reciproci rapporti spaziali.

La fase di valutazione è stata articolata su due livelli. Il primo prevede un’analisi dell’inserimento dell’opera all’interno del paesaggio, estesa a tutto l’ambito di studio, che comprende un buffer di circa 1 km per lato dal tracciato ferroviario. Quest’analisi è partita dallo studio del contesto ambientale e paesaggistico in cui si inserisce l’intervento e sulla base delle prescrizioni derivate dall’Ordinanza del Commissario n. 25 di approvazione del Progetto Preliminare, che mirano ad analizzare le criticità indotte dall’inserimento dell’opera in progetto, al fine di garantire la permeabilità e la fruibilità del territorio, la connettività ecologica, e le visuali paesaggistiche.

Il secondo livello prevede l’analisi della compatibilità paesaggistica condotta limitatamente ai punti di interferenza diretta con le aree vincolate (ai sensi del D.Lgs 42/2004), sia per quanto riguarda la fase di costruzione, sia per la fase di esercizio.

Per i dettagli tecnico progettuali si rimanda agli elaborati specialistici di dettaglio.

Gli interventi di progetto sviluppano alcune puntuali interferenze con un’area protetta (SIC IT8010027 “Fiumi Volturno e Calore Beneventano”); in fase di progettazione preliminare gli studi ambientali erano corredati di specifica Valutazione di Incidenza Ambientale, che risulta assentita dal Parere di Compatibilità Ambientale n. 629 del 04/02/2011, aggiornata nella presente fase di progettazione definitiva e ad essa allegata.

#### **11.5 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Tutte le analisi ambientali confluiscono nel Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) che permette di tenere sotto controllo gli indicatori ambientali connessi alla realizzazione e all’esercizio dell’opera e altresì di rispondere a specifiche esigenze locali non necessariamente evidenziate in fase progettuale.

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale, redatto ai sensi della normativa ambientale vigente, ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni che intervengono nell’ambiente a seguito della costruzione dell’opera, risalendo alle loro cause, al fine di determinare se tali variazioni siano imputabili all’opera in costruzione o realizzata e per ricercare i correttivi che meglio possano ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con la situazione ambientale preesistente.

Il monitoraggio dello stato ambientale, eseguito prima, durante e dopo la realizzazione dell’opera consentirà pertanto di:

- verificare l’effettivo manifestarsi delle previsioni d’impatto;

- verificare l'efficacia dei sistemi di mitigazione posti in essere;
- garantire la gestione delle problematiche ambientali che possono manifestarsi nelle fasi di costruzione e di esercizio dell'infrastruttura ferroviaria;
- rilevare tempestivamente emergenze ambientali impreviste per potere intervenire con adeguati provvedimenti.

All'interno del PMA, in linea con l'attuale livello di progettazione, sono stati pertanto individuati i punti in cui eseguire le misure nonché le modalità di esecuzione delle stesse. In funzione della tipologia di interventi previsti e del sistema di cantierizzazione progettato, il monitoraggio ambientale nelle diverse fasi Ante Operam (AO), Corso d'Opera (CO) e Post Operam (PO) si concentrerà essenzialmente sulle componenti: Acque superficiali, Acque sotterranee, Suolo e sottosuolo, Atmosfera, Rumore, Vibrazioni, Vegetazione, Flora e Fauna e Ambiente sociale.

Per maggiori dettagli si rimanda alla specifica documentazione specialistica.



ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.  
3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.

RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	32 D 05	RG	MD0000 001	B	92 di 120

## 12 ASPETTI ARCHEOLOGICI

In base alla normativa sulla verifica preventiva dell'interesse archeologico (D.Lgs. 163/2006, art.96 co.1, lett. a), e in ottemperanza alla prescrizione n. 28 dell'Ordinanza n°25 del 29 ottobre 2016, sono in corso le attività di archeologia preventiva, che prevedono nell'ambito della Progettazione Definitiva l'esecuzione di una serie di indagini archeologiche preliminari nelle aree valutate a potenziale rischio archeologico alto, secondo il progetto elaborato da ITALFERR e approvato dall'allora competente Soprintendenza Archeologia della Campania con nota prot. n. 2060 del 13 maggio 2015.

La campagna di indagini archeologiche ha previsto l'esecuzione di una serie di sondaggi archeologici di varie dimensioni, che insistono nei tratti d'opera ferroviaria valutati ad alto rischio archeologico. Nel 3° Sublotto ricadono i saggi da 40 a 66, nei comuni di Ponte e Torrecuso.

I risultati dei sondaggi archeologici vengono trasmessi alla competente Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Caserta e Benevento, che formulerà il proprio parere di competenza sugli aspetti archeologici in sede di CdS sul Progetto Definitivo.

Nell'ambito della presente fase progettuale è stata inoltre prevista e quantificata l'assistenza archeologica ai movimenti terra in fase costruttiva, in ottemperanza alla prescrizione n. 29 dell'Ordinanza n°25 del 29 ottobre 2016.

Pertanto nell'ambito della fase costruttiva dovrà essere assicurato da parte dell'Affidatario che tutti i lavori di scavo (di qualsiasi entità, compresi gli scotichi iniziali dei cantieri) siano seguiti costantemente da personale specializzato archeologico e realizzate, ove si rendesse necessario lo scavo a mano per la presenza di reperti, da ditte in possesso delle necessarie attestazioni. Quanto sopra al fine di identificare e salvaguardare eventuali reperti di interesse archeologico che dovessero emergere nel corso delle attività di scavo, con l'eventuale necessità dell'avvio di ulteriori indagini archeologiche. Il suddetto personale specializzato archeologico e le ditte specializzate incaricate dovranno operare secondo le direttive della competente Soprintendenza con la quale pertanto manterranno costanti contatti.

Con "assistenza archeologica" si intende un controllo per la risoluzione di interferenze di potenziale rischio archeologico, eventualmente ancora non note, che venissero scoperte durante i lavori di movimentazione dei cantieri costruttivi e sarà comprensiva del controllo stratigrafico dei fronti esposti, della perimetrazione dell'area sensibile in scala adeguata in funzione dell'entità della tipologia del ritrovamento nel corso dei lavori, della rappresentazione grafica di sezioni notevoli e/o del profilo geoarcheologico, della documentazione fotografica di dettaglio, del recupero e classificazione di campioni ed eventuali reperti, della produzione di un giornale di scavo e di rapporti periodici e della redazione di una relazione finale tecnico-scientifica, comprensiva di eventuale assistenza nei rapporti con la Soprintendenza.

I curricula degli "Archeologici di cantiere" dovranno essere preventivamente approvati dalla Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio delle province di Caserta e Benevento, ente di tutela territorialmente competente. Gli archeologi di cantiere opereranno sotto la direzione scientifica del citato Ufficio.

Sarà compito dell'Affidatario provvedere a comunicare alla Soprintendenza, con adeguato anticipo, la data di inizio dei lavori.

L'Affidatario, in caso di rinvenimenti archeologici in corso d'opera, avrà l'obbligo ai sensi di legge di darne immediato avviso alla Soprintendenza Archeologica territorialmente competente.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.</b> <b>3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b>					
<b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGGIO 93 di 120

## 13 IMPIANTI TECNOLOGICI

### 13.1 TRAZIONE ELETTRICA

Il progetto della Trazione Elettrica è composto dall'elettificazione dei binari della nuova tratta verrà eseguita in parte in variante di tracciato rispetto all'attuale linea ferroviaria e, per quanto concerne gli allacci alle tratte adiacenti, verrà realizzata completamente fuori esercizio.

La nuova tratta è prevista per il libero transito della sagoma cinematica "Gabarit C", corrispondente al P.M.O. n.5. Tale condizione impone la posizione del piano di contatto a 5,20 metri dal p.f..

#### 13.1.1 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Gli interventi TE del presente progetto definitivo relativo alla nuova tratta S.Lorenzo-Vitulano consistono essenzialmente nella:

- Elettificazione della nuova tratta.
- Realizzazione del CdTPTE, completo in tutte le sue parti.
- Realizzazione degli adeguamenti alla LdC e al CdTPTE sugli allacci agli impianti esistenti.
- Realizzazione dei collegamenti al CdTPTE di strutture metalliche, paline, ecc. ubicate all'interno della zona di rispetto TE.
- Realizzazione degli interventi di sezionamento, isolamento e messa a terra delle barriere antirumore lungo linea.
- Posa in opera sulle strutture di sostegno (pali, portali, ecc.) di tutte le apparecchiature di sostegno e di isolamento delle condutture di contatto e di tutte le indicazioni monitorie.
- Posa in opera di nuovi sezionatori e delle relative canalizzazioni per il comando e controllo degli stessi.
- Realizzazione degli alimentatori TE in cavo isolato MT e/o aerei dalla nuova SSE di Ponte fino ai TS relativi.
- Demolizione, nei punti di raccordo, degli impianti TE esistenti per permettere la realizzazione della nuova sede ferroviaria.
- Demolizione e rimozione degli impianti TE esistenti dell'attuale tratta a semplice binario Frasso-Vitulano.
- Realizzazione del "Sistema di interruzione e messa a terra della linea di contatto" nella galleria "Roventa Le Forche", secondo la normativa vigente sulla "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie", con la fornitura e posa in opera dei sezionatori di messa a terra STES, i relativi armadi di comando e controllo UCS-DMBC, UCS-QS, UCS-IMS, UCP.
- Fornitura in opera di tutti gli accessori e di apparecchiature non inclusi nella fornitura di RFI.

"Tutte le lavorazioni di cantiere, relative alle varie specialistiche coinvolte nella realizzazione degli interventi in oggetto, avverranno in prossimità degli impianti di trazione elettrica.

Pertanto, ai fini della sicurezza elettrica, si prescrive che in tutte le circostanze in cui dovessero presentarsi terre distinte contemporaneamente accessibili da parte degli operatori (per es. apparecchiature elettriche collegate a terre diverse da quella locale, ecc.), è necessario che le lavorazioni avvengano in condizioni di toltensione degli impianti di trazione elettrica, oppure prendendo le opportune specifiche precauzioni.”

“Tutte i sostegni T.E. installati sulle pensiline metalliche di stazione/fermata saranno isolati elettricamente dalle strutture mediante l'utilizzo di opportuni kit costituiti da fogli, boccole e rondelle dielettriche realizzati in tessuto di vetro e resina epossidica (EP GC 308 - vetronite LG11H).”

“I collegamenti delle pensiline metalliche, posizionate in zona di rispetto T.E., al circuito di terra di protezione T.E. saranno realizzati secondo quanto previsto dalla Norma CEI EN 50122-1 (edizione vigente) e dalle prescrizioni interne di RFI.

Per ciascuna stazione/fermata, tali collegamenti verranno realizzati tramite quattro diodi, due per ciascuna pensilina (bin. pari e dispari), posizionati in corrispondenza delle estremità delle strutture stesse; i suddetti diodi saranno installati sulle colonne di supporto più esterne delle coperture metalliche ed i collegamenti elettrici alle pensiline ed alle corde del circuito di terra di protezione T.E. saranno realizzati tramite doppio cavo TACSR.”

“Ai fini della sicurezza elettrica, si prescrivono le misure di isolamento, verifica delle tensioni di passo e contatto e delle tensioni tra masse contemporaneamente accessibili da effettuarsi, secondo quanto previsto dalla Norma CEI EN 50122-1 (edizione vigente), per tutte le strutture della linea di contatto e per tutte le masse metalliche presenti nella sede ferroviaria, con particolare riferimento a pensiline, cavalcavia, mancorrenti e grigliati metallici.

Sempre ai fini della sicurezza elettrica, in tutte le circostanze in cui si verificasse la presenza di operatori sopra le pensiline metalliche, in particolare in caso di manutenzione sopra le stesse, si prescrive che le lavorazioni avvengano in condizioni di toltensione degli impianti di trazione elettrica oppure, in alternativa, predisponendo opportuni collegamenti elettrici tra il circuito di terra di protezione T.E. e le pensiline metalliche in modo da rendere elettricamente equipotenziali le due terre distinte contemporaneamente accessibili da parte degli operatori.”

### **13.1.2 SISTEMA DI MESSA A TERRA DELLA LINEA DI CONTATTO**

Lungo la tratta Frasso-Vitulano è presente la galleria Roventa-Le Forche con lunghezza superiore a 1000 m. Superando la lunghezza di 1000 m, rientrano tra quelle previste dal *DM 28 Ottobre 2005* e, pertanto, per esse occorre prevedere i dispositivi locali di disalimentazione e messa a terra della linea di contatto richiesti dal Legislatore.

Per ottemperare alle prescrizioni del Decreto, è prevista la disalimentazione della galleria attraverso sezionatori di linea. La messa a terra della linea di contatto verrà effettuata, attraverso i sezionatori di messa a terra (STES), in corrispondenza degli imbocchi di galleria e dei relativi Fire Fighting Point. In particolare, sono presenti per le varie gallerie i seguenti sezionatori di messa a terra della LDC, di tipo unipolare bilama:

Gallerie Roventa + Le Forche: T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.</b> <b>3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b>					
<b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 95 di 120

I sezionatori di messa a terra (STES) dovranno poter essere comandati localmente, oltre che dalla propria cassa di manovra, anche dai quadri locali UCS-DMBC, posizionati presso ogni accesso delle squadre di emergenza e sul percorso di accesso alla sede ferroviaria.

Per ogni sezionatore di terra saranno inoltre installate due apparecchiature RV, per la verifica dell'integrità del collegamento tra sezionatore STES e linea di contatto. La messa a terra sarà realizzata con collegamento diretto dal polo del sezionatore di terra alla rotaia di corsa attraverso due cavi isolati. Su questi cavi sarà inserito un sistema di controllo continuo dell'integrità del collegamento sezionatore di terra/binario QCC.

I cavi/conduttori di collegamento alla rotaia e alla linea di contatto dei sezionatori STES sono dimensionati ognuno per condurre la corrente di cortocircuito per il tempo di interruzione delle protezioni di linea.

Sarà previsto, a cura di altro intervento, un terminale periferico di telecomando i-DOTE che si interfaccia con il sistema di automazione tramite i quadri UCP, attraverso il quale la postazione DOTE di Napoli potrà comandare e controllare lo stato e gli allarmi dei sezionatori MAT.

La messa a terra di ogni sistema galleria potrà essere comandata tramite un apposito selettore a chiave posizionato sui quadri UCS-QS posizionati presso i punti di accesso delle squadre di emergenza.

L'intero sistema di messa a terra verrà realizzato conformemente alla specifica RFI DTC ST E SP IFS TE 150.

### **13.2 SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE**

Contestualmente alla progettazione della nuova linea Frasso-Vitulano è prevista anche la realizzazione della nuova sottostazione elettrica (SSE) Ponte. La sottostazione elettrica dovrà essere predisposta e compatibile alle attuali norme inerenti il Sistema di automazione e diagnostica (SAD) e per il sistema di Telecontrollo degli impianti di trazione Elettrica a 3 kV c.c.

Per renderla Telecomandabile anche dall'attuale posto di Comando e Controllo di Napoli, dovrà essere anche predisposta e compatibile con il sistema di Telecomando attualmente in uso presso il suddetto DOTE che utilizza i protocolli di comunicazione TD-065 (Seriale proprietario) e IEC 60870-5-101 (Seriale).

Sarà inoltre previsto un adeguamento dell'esistente SSE di Benevento al fine di prevedere una ulteriore alimentazione tramite un cavo a 30 kV della SSE di Ponte.

I lavori di adeguamento del suddetto DOTE di Napoli saranno a cura di RFI.

#### **13.2.1 SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI PONTE**

La Sottostazione Elettrica di Ponte sarà ubicata nel comune di Ponte, a ridosso della linea ferroviaria, e sarà alimentata in Media Tensione, a 30 kV, a partire da due fonti indipendenti, entrambi realizzate con cavidotti: quella principale, proveniente dalla SSE di Benevento, quella secondaria proveniente dalla SSE di Teleso.

L'area di SSE comprende, inoltre, un fabbricato contenente le apparecchiature di conversione a 3 kV c.c., alimentazione e comando, e di un piazzale all'aperto contenente le apparecchiature di sezionamento a 3 kV c.c..

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.</b> <b>3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b>					
<b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGGIO 96 di 120

La sottostazione sarà equipaggiata con due gruppi raddrizzatori, con diodi al silicio, della potenza di 5400 kW ciascuno, ed alimenterà la linea di contatto, tramite quattro Unità funzionali alimentatori a 3 kV c.c. di tipo prefabbricato. I collegamenti a 3 kV c.c., tra la S.S.E. e la linea di contatto saranno realizzati con conduttori nudi.

### **13.2.2 ADEGUAMENTO SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI BENEVENTO**

L'attuale Sottostazione Elettrica di Benevento sarà oggetto di modifiche con lo scopo di creare una partenza in cavo in Media Tensione, a 30 kV lungo circa 10 km, verso la futura SSE di Ponte. In particolare, all'interno del piazzale RFI, saranno previsti:

- Un prolungamento dell'esistente sbarra a 150 kV;
- L'installazione delle apparecchiature di protezione (interruttore e sezionatore A.T.);
- L'installazione di un trasformatore 150 kV – 30 kV da cui partirà un cavidotto trifase fino alla SSE di Ponte.
- L'installazione di un box prefabbricato contenente i dispositivi di protezione in M.T. del cavo.

Tali interventi non interesseranno l'area di proprietà TERNA.

## **13.3 LUCE E FORZA MOTRICE**

Nel seguito sono illustrate sommariamente le soluzioni progettuali adottate nello sviluppo del progetto definitivo degli impianti elettrici a servizio dei fabbricati tecnologici e fermate lungo linea, degli impianti di sicurezza in galleria, delle nuove viabilità stradali e impianti di laminazione previsti.

### **13.3.1 ALIMENTAZIONE POSTI TECNOLOGICI, POSTI DI COMUNICAZIONE E FERMATE VIAGGIATORI**

Lungo il tracciato saranno realizzati diversi posti tecnologici, posti di gestione emergenza periferica e fermate / stazioni viaggiatori:

- Fermata di Ponte Casalduni (pk 41+570);
- Posto di Gestione Emergenze Periferico denominato FA13 – PGEP Galleria Reventa e Le Forche lato Sud (pk 43+050);
- Posto di Gestione Emergenze Periferico denominato FA14 – PGEP Galleria Reventa e Le Forche lato Nord (pk 45+850);
- Stazione Vitulano

per i quali state adottate delle scelte progettuali per gli impianti elettrici di luce e forza motrice che vengono di seguito brevemente introdotte e saranno ampiamente descritte nella relazione tecnica descrittiva degli impianti LFM.



 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b>  <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.</b>  <b>3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b></p>					
<p><b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b></p>	<p>COMMESSA IF0H</p>	<p>LOTTO 32 D 05</p>	<p>CODIFICA RG</p>	<p>DOCUMENTO MD0000 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 97 di 120</p>

Per le Fermate e Stazioni a causa delle elevata potenza impegnata, sarà prevista una fornitura di energia elettrica in Media Tensione. La consegna di Media Tensione sarà prevista in fabbricati dedicati (costituiti dai locali consegna e misure (dedicati al distributore di energia elettrica) e dal locale utente). Nel locale “utente” del fabbricato di consegna sarà installato il Dispositivo Generale di Media Tensione. Da tale protezione si dipartiranno i cavi elettrici in Media Tensione al locale di trasformazione elettrica del fabbricato tecnologico di Fermata / Stazione. In tale locale sarà previsto il quadro di Media Tensione ed i trasformatori MT/BT.

Le potenze nominali dei trasformatori MT/BT saranno determinate in base ai carichi elettrici che essi dovranno alimentare.

I trasformatori MT/BT alimenteranno i Quadri Generali di Bassa Tensione (QGBT).

Il QGBT alimenterà e proteggerà tutti gli impianti di luce e forza motrice a servizio della Fermata / Stazione e sarà costituito da tre sezioni di alimentazione: normale, preferenziale e di continuità (no break). Le sezioni preferenziali e di continuità saranno alimentate da SIAP (sistema integrato di alimentazione e protezione per impianti di sicurezza e segnalamento). Le tre sezioni del quadro QGBT alimenteranno i carichi elettrici come segue:

- Sezione Normale:
  - Alimentazione QRED ed Alimentazione QdS (per il riscaldamento elettrico deviatòi previsto per la Stazione Vitulano);
  - Illuminazione esterna fabbricato / piazzale;
  - Illuminazione normale dei locali interni al fabbricato;
  - Distribuzione di Forza Motrice trifase e monofase nei locali interni al fabbricato;
  - Illuminazione normale sottopassi;
  - Illuminazione normale rampe e scale;
  - Illuminazione normale banchine coperte da pensilina e banchine scoperte.
  - Illuminazione normale di zone di attesa/atRIO, servizi igienici e zone comuni.
- Sezione Preferenziale:
  - Apparecchiature HVAC del fabbricato;
  - Illuminazione Punta Scambi (PS) (prevista per la Stazione di Vitulano);

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO. 3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b></p>					
<p><b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b></p>	<p>COMMESSA IF0H</p>	<p>LOTTO 32 D 05</p>	<p>CODIFICA RG</p>	<p>DOCUMENTO MD0000 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 98 di 120</p>

- Sezione No Break:

- Illuminazione di emergenza dei locali interni al fabbricato;
- Illuminazione di emergenza sottopassi;
- Illuminazione di emergenza rampe e scale;
- Illuminazione di emergenza banchine coperte da pensilina e banchine scoperte.
- Illuminazione di emergenza di zone di attesa/atrio, servizi igienici e zone comuni.
- TVCC;
- Rilevazione Incendi;
- Antintrusione.

La tipologia, le caratteristiche e la quantità delle apparecchiature costituenti gli impianti di illuminazione e di distribuzione di forza motrice saranno determinate secondo quanto previsto dalle normative vigenti in materia.


### **13.3.2 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE E FORZA MOTRICE PER LE GALLERIE CON LUNGHEZZA SUPERIORE AI 1000 M – VIE DI ESODO – AREE DI TRIAGE – PGEP**

La galleria con lunghezza superiore ai 1000 m (del subplotto 3), la quale verrà alimentata secondo quanto previsto dalla specifica tecnica RFI DPRIM STC IFS LF610 C, sarà la seguente:

- Galleria Reventa e Le Forche (galleria equivalente di lunghezza complessiva pari a circa 2592 metri composta dalla Galleria Reventa (228 metri) e dalla Galleria Le Forche (2247 metri) con un tratto all'aperto pari a circa 117 metri);

Per la stessa, in considerazione delle elevate potenze in gioco, la fornitura di energia elettrica per l'alimentazione degli impianti di luce e forza motrice a servizio della sicurezza in Galleria sarà in Media Tensione. I punti di adduzione (indipendenti tra loro) previsti per l'alimentazione delle apparecchiature di sicurezza in galleria saranno dislocati agli imbocchi (nei PGEP lato Nord e Sud). Per la galleria in questione sarà prevista la seguente modalità di alimentazione in Media Tensione così come di seguito riportato:

- Galleria Reventa e Le Forche:
  - PGEP Lato Sud – Alimentazione dalla Fermata di Ponte Casalduni

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO. 3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b>					
<b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 99 di 120

- PGEP Lato Nord – Alimentazione da distributore di Energia Elettrica

Nelle cabine dei PGEP lato Nord e Sud, saranno installati i quadri di Media Tensione ed i trasformatori dedicati alla:

- alimentazione dei quadri generali di bassa tensione (attraverso due trasformatori 20/0,4 kV) dedicati alla protezione ed alimentazione delle principali utenze di piazzale e fabbricati ;
- alimentazione delle dorsali ad 1 kV (attraverso due trasformatori 20/1 kV) dedicate alla protezione ed alimentazione delle apparecchiature di sicurezza in galleria per i due binari pari e dispari.

Nel caso della Galleria Reventa e Le Forche lato Sud, le protezioni di Media Tensione ubicate nei:

fabbricato di consegna (dispositivo di protezione generale);

fabbricato tecnologico di Fermata / Stazione (protezione della linea di Media Tensione per alimentazione PGEP);

PGEP (protezione generale nel quadro MT di alimentazione trasformatori impianti sicurezza in galleria e piazzale);

saranno collegate attraverso fibra ottica multimodale ad otto fibre e convertitori ottico-rame così da realizzare la selettività logica tra le protezioni.

Per ogni fabbricato tecnologico a servizio della Galleria, saranno installati un gruppo elettrogeno ed UPS necessari alla realizzazione delle sezioni preferenziale e di continuità dei quadri generali di bassa tensione.

Tutte le apparecchiature di illuminazione e forza motrice previste in galleria saranno in quantità e caratteristiche secondo quanto previsto dalle Specifiche Tecniche RFI di miglioramento della sicurezza in galleria. Sarà inoltre garantito il rispetto del REGOLAMENTO (UE) N. 1303/2014 DELLA COMMISSIONE del 18 novembre 2014 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità concernente la «sicurezza nelle gallerie ferroviarie» del sistema ferroviario dell'Unione europea, in particolare con l'attrezzaggio luce e forza motrice dei Fire Fighting Point. Le caratteristiche degli impianti elettrici e delle apparecchiature dedicati alla sicurezza in galleria possono essere valutate negli elaborati specialistici e nella relazione tecnica descrittiva degli impianti LFM.

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b>  <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.</b>  <b>3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b></p>					
<p><b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b></p>	<p>COMMESSA IF0H</p>	<p>LOTTO 32 D 05</p>	<p>CODIFICA RG</p>	<p>DOCUMENTO MD0000 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 100 di 120</p>

### **13.3.3 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE VIABILITÀ STRADALI**

Nell'ambito della realizzazione del nuovo tracciato in questione saranno ripristinate le viabilità stradali interferenti il tracciato e saranno realizzate diverse nuove viabilità.

Per alcune delle viabilità in questione, dove previsto dalle normative di riferimento, saranno previsti gli impianti di illuminazione.

La fornitura da parte del distributore di energia elettrica dedicata agli impianti di illuminazione delle viabilità stradali, sarà in Bassa Tensione attraverso un sistema 400/230V di tipo trifase con neutro. A valle della fornitura da parte del distributore di energia, sarà previsto un quadro elettrico dedicato all'alimentazione e protezione degli impianti di illuminazione delle viabilità. La quantità, le caratteristiche e la tipologia dei corpi illuminanti saranno previste in relazione a quanto indicato dalla normativa per le relative categorie stradali e velocità di progetto. L'illuminazione delle viabilità sarà realizzata attraverso apparecchi illuminanti a LED al fine di conseguire l'obiettivo del risparmio energetico e la riduzione degli interventi di manutenzione considerata la lunga durata di vita della suddette sorgenti luminose.

Per poter meglio analizzare le caratteristiche degli impianti di illuminazione a servizio delle viabilità stradali si rimanda agli elaborati specialistici LFM e alla relazione tecnica descrittiva degli impianti LFM.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.</b> <b>3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b>					
<b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 101 di 120

### 13.4 IMPIANTI MECCANICI

L'attrezzaggio impiantistico lungo la linea San Lorenzo - Vitulano, le fermate, la galleria Le Forche e le relative uscite/accessi è descritto nelle *Relazioni Tecniche* di competenza ed è costituito sostanzialmente dai seguenti impianti:

- Fire Fighting Points;
- Impianto Pressurizzazione ;
- Impianto Estrazione Gas di Scarico dei Mezzi di Soccorso in Sosta in Finestra;
- Impianto Rivelazione Incendi;
- Impianto Spegnimento Automatico a Gas;
- Impianto HVAC;
- Impianto Idrico Sanitario;
- Impianto Antintrusione e Controllo Accessi;
- Impianto TVCC;
- Porte da Galleria Ferroviaria;
- Impianto Sollevamento Acque.

Nel seguito si riporta una descrizione dei vari impianti.

#### Fire Fighting Points

A servizio di ciascun Fire Fighting Point, sarà previsto un totale di n°04 idranti UNI 45 per binario, distanziati al massimo di 125 m ed alimentati da un gruppo di pressurizzazione a norma UNI EN 12845, costituito da elettropompa/motopompa e pompa jockey.

La condotta a servizio degli idranti sarà del tipo ad acqua morta ossia normalmente piena, ma non in pressione; saranno inoltre previsti opportuni accorgimenti tali da garantire la pressurizzazione della condotta idrica solo in seguito alle procedure previste in caso di emergenza.

La pressurizzazione della rete fino al fire fighting point sarà asservita all'apertura della valvola a diluvio, la quale potrà avvenire in loco da azionamento manuale oppure da comando remoto mediante sistema SPVI solo dopo il toltà tensione secondo le procedure previste in caso di emergenza dal Gestore

L'intero sistema sarà costituito da una vasca di accumulo, un gruppo di pressurizzazione a norma UNI EN 12845, una condotta principale che, dalla centrale di pressurizzazione, raggiunge il Fire Fighting Point connesso e dagli idranti UNI 45.

Il complesso idranti sarà derivato dalla condotta principale e sarà provvisto di valvola di sezionamento, valvola di sfiato d'aria, riduttore di pressione e cassetta UNI 45 completa di rubinetto UNI 45, lancia erogatrice e 120 m di manichetta flessibile.

Al fine di evitarne un uso improprio, a protezione di ciascun idrante sarà posto un cancelletto con chiave FS e dei cartelli monitori contenenti indicazioni e prescrizioni in merito all'utilizzo dell'idrante stesso.

Il sistema e la vasca di accumulo sono stati dimensionati al fine di consentire un'erogazione contemporanea dei 4 idranti con una portata di 200 l/min e pressione residua 5,5 bar da ciascun idrante per un totale di 120 minuti.

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b>  <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.</b>  <b>3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b></p>					
<p><b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b></p>	<p>COMMESSA IF0H</p>	<p>LOTTO 32 D 05</p>	<p>CODIFICA RG</p>	<p>DOCUMENTO MD0000 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 102 di 120</p>

La centrale di pressurizzazione e l'intero sistema saranno realizzati conformemente alle norme UNI EN 12845, e UNI 11292.

### **Impianto Pressurizzazione**

L'impianto sarà posto a protezione delle zone filtro delle finestre della galleria Le Forche.

La funzione dell'impianto sarà quella di evitare che fumi eventualmente presenti in galleria possano invadere la zona filtro. Tale funzionalità verrà realizzata garantendo:

- sovrappressione di 50 Pa all'interno di ciascuna zona filtro nel caso di porte chiuse;
- velocità dell'aria pari ad almeno 2,5 m/s in uscita dalle porte della zona filtro, nel caso di porte aperte.

In generale l'impianto sarà costituito genericamente da ventilatore di immissione aria nella zona filtro, canalizzazioni di convogliamento, griglie di presa e transito aria, bocchette di mandata e serrande di bilanciamento e sezionamento.

### **Impianto Estrazione Gas di Scarico dei Mezzi di Soccorso in Sosta in Finestra**

All'interno delle finestre carrabili della galleria Le Forche. sono previste delle zone per l'inversione dei mezzi di soccorso con relativo possibile stazionamento, il che, a sua volta, comporta un'inevitabile immissione di inquinanti in finestra.

E' pertanto previsto un impianto per l'estrazione diretta dei gas di scarico degli automezzi, tramite opportuni ventilatori e canalizzazioni, all'esterno della finestra. L'impianto è completato da un sistema di immissione di aria fresca dall'esterno la cui funzione è sia quella di diluire gli inquinanti presenti che quella di assicurare l'aria necessaria per la ventilazione dei locali tecnici in finestra.

In particolare il circuito di estrazione è costituito sostanzialmente da arrotolatori con i quali captare i gas di scarico direttamente dalla marmitta dei mezzi di soccorso, canalizzazioni, ventilatore di estrazione, serrande e griglie espulsione aria.

### **Impianto Rivelazione Incendi**

L'impianto rivelazione incendi sarà previsto a servizio:

- dei fabbricati tecnologici
- dei locali tecnici, atri, sottopassi e ascensori nelle fermate ,
- delle zone filtro delle uscite/accessi della galleria Le Forche.

La protezione dovrà essere estesa anche allo spazio sottostante il pavimento rialzato quando previsto.

L'impianto sarà conforme alla normativa UNI 9795 e i singoli componenti costituenti l'impianto alla UNI EN 54; l'impianto sarà gestito da una centrale di controllo e segnalazione analogica, di tipo modulare, con

loop ad indirizzamento individuale dei sensori e dei moduli, la quale dovrà essere collegata tramite interfacce basate su protocolli di comunicazione non proprietari al sistema di supervisione e dovrà interagire anche con gli impianti HVAC e TVCC.

L'impianto sarà costituito sostanzialmente da centralina, rivelatori, ripetitori ottici, pulsanti manuali di allarme, pannelli ottico-acustici.

Sarà, inoltre, possibile gestire i segnali di allarme, comando e controllo dell'impianto da remoto.

#### **Impianto Spegnimento Automatico a Gas**

A servizio dei locali caratterizzati da presenza di apparecchiature di vitale importanza per la circolazione ferroviaria. L'agente estinguente previsto sarà l'FK-5-1-12 tipo Novec 1230.

Il sistema, del tipo a saturazione totale, sarà unico, dimensionato sulla base del volume dell'ambiente interessato e dello spazio sottostante al pavimento rialzato.

#### **Impianto HVAC**

L'impianto HVAC sarà previsto a servizio dei fabbricati e locali tecnologici ed avrà la funzione di garantire il raffrescamento e la ventilazione dei locali tecnici in maniera tale da garantire i valori di temperatura dell'ambiente interno compatibili con le apparecchiature elettriche/elettroniche installate. Per i locali presenziati da personale saranno installati impianti di tipo residenziale per il mantenimento delle condizioni di comfort ambientale.

Il raffrescamento dei locali tecnici sarà ottenuto tramite:

- ventilatori di estrazione per i locali con presenza di apparecchiature elettriche, di batterie e/o di bombole contenenti il gas estinguente;
- condizionatori di precisione ad espansione diretta ad armadio del tipo monoblocco per il mantenimento di specifiche condizioni climatiche nei locali tecnologici con la presenza di apparecchiature elettroniche.

Il condizionamento tecnologico dovrà distribuire l'aria trattata direttamente nel sottopavimento (ove presente) e, da qui, attraverso griglie opportunamente posizionate a pavimento, all'interno degli apparati da raffreddare oppure direttamente in ambiente (in caso di assenza di pavimento flottante).

I condizionatori dovranno avere la possibilità di operare in free-cooling quando la temperatura dell'aria esterna è sufficientemente fredda e saranno completi di plenum posteriore da collegare con l'ambiente esterno mediante condotte circolari metalliche. La regolazione della temperatura ambiente dovrà essere effettuata da regolatori di bordo dei condizionatori.

Sarà, inoltre, possibile gestire, tramite interfacce seriali basate su protocolli di comunicazione non proprietari, i segnali di allarme, comando e controllo dell'impianto da remoto.

#### **Impianto Idrico Sanitario**

L'impianto sarà costituito da un sistema di carico ed uno di scarico. Il sistema di carico sarà costituito dagli elementi (tubazioni, valvole, scaldini, etc.) per dotare i WC di una idonea fornitura d'acqua. Il sistema di scarico, invece, sarà costituito da tubazioni di scarico acque all'interno dei fabbricati e terminerà nel pozzetto di recapito ubicato all'esterno dei fabbricati.

#### **Impianto Antintrusione e Controllo Accessi**

L'impianto di controllo accessi ed antintrusione sarà previsto a servizio:

- dei fabbricati tecnologici
- dei locali tecnici, nelle fermate,
- delle zone filtro delle uscite/accessi della galleria Le Forche.

L'impianto sarà costituito da un'unità centrale, cui saranno collegati i sistemi di controllo accessi e antintrusione disposti localmente. Tale impianto dovrà provvedere a permettere l'accesso ai locali tecnologici unicamente al personale autorizzato e dovrà inoltre segnalare eventuali intrusioni nei suddetti locali. Il sistema potrà segnalare localmente e in remoto eventuali situazioni di allarme. L'impianto controllo accessi ed antintrusione sarà gestito da una centrale intelligente a microprocessore, in grado di gestire tutte le funzioni di controllo, a cui saranno collegate alcune schede di interfaccia periferiche, i rivelatori volumetrici, i contatti magnetici ed i lettori di tessera disposti localmente con derivazione ai componenti di sicurezza terminali.

Per il collegamento con il sistema di supervisione, la centrale antintrusione dovrà essere dotata di apposita uscita seriale e protocollo di comunicazione non proprietario.

Dal sistema di supervisione dovrà essere possibile l'inserimento, il disinserimento ed il reset della centrale antintrusione. Dovrà essere inoltre possibile comunicare alla supervisione i vari stati della centrale (disinserito, inserito, allarme, guasto) oltre che lo stato (guasto, allarme) dei singoli varchi.

La centrale controllo accessi – antintrusione sarà interfacciata con la centrale TVCC al fine di un indirizzamento delle telecamere verso le zone allarmate

### **Impianto TVCC**

L'impianto TVCC sarà previsto per il monitoraggio delle aree esterne adiacenti agli ambienti tecnologici, delle banchine di fermata, degli imbocchi di galleria e dei sottopassi di fermata. L'impianto sarà composto da un'unità centrale (server ridonato connesso ad un NAS per l'archiviazione delle immagini) che permetterà l'acquisizione e la memorizzazione di immagini di tutte le telecamere installate. Sarà possibile accedere alla visualizzazione di una o più telecamere e ad un archivio di immagini videoregistrate sia localmente sia da remoto tramite il collegamento ai sistemi trasmissivi eventualmente previsti per il fabbricato tecnologico.

Sarà, inoltre, possibile gestire le immagini e i segnali di allarme, comando e controllo dell'impianto da remoto.

L'architettura del sistema TVCC dovrà essere di tipo modulare e scalabile. Lo standard di comunicazione dovrà essere del tipo ONVIF S 2.0, in modo tale da rendere interfacciabili anche componenti ed apparecchiature di fornitori diversi.

Le telecamere trasmetteranno lo streaming video secondo una modalità Over IP, in modo tale che ad ogni telecamera sarà associato un indirizzo IP raggiungibile da qualsiasi postazione remota; la rete di collegamento del segnale e dell'alimentazione tra ciascuna telecamera e la centrale TVCC dovrà essere realizzata tramite tecnologia PoE (Power over Ethernet) . Per lunghezze oltre i 100 m saranno previsti estensori POE

### **Porte da Galleria Ferroviaria**

A servizio delle zone filtro delle uscite/accessi della galleria Le Forche, saranno previste, sul lato esposto verso la galleria, porte a battente certificate EI120 con le seguenti caratteristiche:



	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO. 3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b>					
<b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 105 di 120

- garantire una resistenza meccanica al fuoco di almeno 120’;
- impedire il passaggio dei fumi caldi per 120’;
- garantire un isolamento termico per almeno 120’;
- resistere senza perdita o riduzione della funzionalità alle sovrappressioni indotte dalla marcia dei treni in galleria;
- consentire una facile e sicura apertura indipendentemente dalla sovrappressione all’interno della zona filtro;
- chiusura graduale al fine di evitare che la porta possa sbattere contro le persone in esodo.

#### Impianto Sollevamento Acque

Sarà previsto un impianto di sollevamento a servizio dei sottopassi della fermata di Ponte Casalduni.

Saranno presenti dei livelli minimi necessari alle esigenze tecniche di funzionamento delle pompe e dei livelli operativi che derivano dai desiderati livelli d’acqua da voler garantire all’interno dei pozzetti.

Il quadro di comando e controllo dell’ impianto sarà provvisto di sistema di telegestione mediante interfaccia seriale RS422/485 con protocollo Modbus RTU e modem GPRS integrato

### **13.5 IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONI**

Sostanzialmente gli interventi dovranno rispondere ai seguenti requisiti fondamentali:

- rispetto delle normative e degli standard in vigore, devono essere osservate tutte le specifiche tecniche, norme, prescrizioni, istruzioni tecniche e i disegni per gli impianti di telecomunicazioni
- elevato grado di qualità e disponibilità;
- dimensionamento tale da permettere facilmente ampliamenti e riconfigurazioni future;
- predisposizione per impiego multiplo (trasmissione fonia/dati);
- semplicità di gestione, supervisione e manutenzione.

Gli interventi di telecomunicazioni che si prevede di realizzare sono i seguenti:

- Doppia dorsale in fibra ottica a 64 fibre monomodali a servizio dei sistemi ACCM, SCCM, SDH;
- Cavo in rame a 40 coppie;

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.</b> <b>3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b></p>												
<p><b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF0H</td> <td>32 D 05</td> <td>RG</td> <td>MD0000 001</td> <td>B</td> <td>106 di 120</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF0H	32 D 05	RG	MD0000 001	B	106 di 120
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF0H	32 D 05	RG	MD0000 001	B	106 di 120								

- Sistema di comunicazione Terra-Treno tramite rete radiomobile GSM-R a 900 MHz a standard FS, inteso come integrazione nella rete nazionale GSM-R, al fine di garantire la copertura di tutta la tratta (comprese le gallerie) e predisposto a supportare il sistema distanziamento treni ERTMS L2;
- Sistema di radiopropagazione in galleria tramite estensione rete radiomobile GSM pubblico e predisposto per un ulteriore operatore a 900 MHz al fine di garantire la copertura delle gallerie;
- Sistema trasmissivo in tecnologia SDH (con integrazione nella rete FS SDH GSM-R Nazionale) volto a servire i nuovi siti GSM-R e ACCM, Rete WAN per SCCM e altri servizi;
- Nuovo Sistema telefonico selettivo (STSI)
- Impianti di informazione al pubblico IaP (video indicatori e diffusione sonora)
- Cavo a 32 fibre ottiche monomodali a supporto degli impianti di emergenza in galleria e per la radiopropagazione in galleria;
- Cavo a 8 fibre ottiche multimodali a supporto degli impianti LFM di emergenza in galleria;
- Rete dati a servizio degli impianti di sicurezza in galleria, e relativo sistema di supervisione integrata SPVI;
- Cavi secondari (telefonici e diffusione sonora);
- Interfacciamento con gli esistenti sistemi TLC;
- Alimentazioni impianti.

### **13.6 IMPIANTIDI SEGNALAMENTO**

#### **PREMESSA**

Oggetto di questi appalti sono gli Impianti di Sicurezza e Segnalamento connessi alla realizzazione dell' ACC-M linea Doppio Bivio Maddaloni (e) – Vitulano (i)..

I PdS e PPT previsti sono

1. PPACC di Doppio Bivio Maddaloni – in cui si attesta l'ACCM2
2. PPT2 coincidente con fermata Maddaloni
3. PPT3 posto al Km 11+822
4. PPACC di Dugenta Frasso Telesino
5. PPT4 coincidente con la fermata di Amorosi
6. PPM Stazione di Teleso
7. PPT5 coincidente con la fermata di Solopaca

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO. 3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b>					
<b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 107 di 120

8. PPM Posto di Comunicazione di S. Lorenzo
9. PPT6 coincidente con la fermata di Ponte Casalduni
10. PPM Stazione di Vitulano

Tali interventi sono suddivisi principalmente in tre tipologie di Appalto:

Multidisciplinare: comprende le modifiche agli ACEI esistenti legate alla realizzazione delle fasi di PRG delle stazioni e da opere necessarie alla realizzazione dell'attrezzaggio della nuova linea con le relative canalizzazioni principali. Ciò allo scopo di integrare la costruzione della nuova sede con le realizzazioni delle principali vie cavo.

Tecnologico: comprendono gli interventi connessi alla realizzazione del Posto Centrale ACCM e dei Posti Periferici (PPM) oltre ai PPT necessari alla realizzazione del BA a cf con emulazione RSC tipo 2/2 dato che la Velocità della linea in rango "P" e "C" è di 200 Km/h.

Trattative Private Singole: in cui sono previste:

- modifiche SCMT agli ACEI per le fasi provvisorie,
- riconfigurazione sia del Posto Centrale ACCM1 e sia del PPACC di Frasso (realizzazione è a cura di altro Appalto) per l'attestamento passaggio ad ACCM2

### **Lotto 3 Tratta: S. Lorenzo Maggiore - Vitulano**

Di seguito vengono elencate le attività legate alla tratta in oggetto suddivise in funzione delle tipologia di Appalto e per fase:

- Appalto Multidisciplinare

Le fasi interessate a tale Appalto sono:

#### Fase 10

Stazione di Ponte Casalduni - soppressione PL Km 119+163

#### Fase 11

Stazione di Vitulano – modifica ACEI

#### Fase 12

Stazione Ponte Casalduni – Soppressione Stazione e trasformazione in fermata; soppressione PL Km 117+020

#### Fase 13

Stazione di Vitulano – Modifica ACEI e soppressione PL Km 114+766 e 113+699

- Appalto Tecnologico

Le fasi interessate a tale Appalto sono:

#### Fasi 10 – 11 – 12 – 13 - 14

Stazione di S. Lorenzo – riconfigurazione PPM per soppressione PL Km 119+163 e modifiche segnali

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.</b> <b>3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b>					
	<b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B

#### Fase 14

Stazione di Vitulano attivazione PPM

Tratta S. Lorenzo – Vitulano: attivazione BA a cf con emulazione RSC a 9 codici tipo 2/2

- Trattativa Privata Singola SCMT

Le fasi interessate a tali Appalti sono:

Fasi 11 12 e 13

Stazione Vitulano - modifiche SCMT in ambito ACEI

- Trattative Private Singole SCC Nodo di Napoli e CTC Caserta-Foggia

Le fasi interessate a tali Appalti sono:

Fase IS	intervento IS	Modifica e Ripartenza SCC/SCCM Napoli	Modifica e Ripartenza CTC Caserta-Foggia
10	Stazione di Ponte Casaldoni : Soppressione PL linea tratta S. Lorenzo- P. Casaldoni	Nessun intervento	1
11	Stazione S. Lorenzo : Modifica punti di linea e inserimento trasmettichiave per fermadeviatoio	1	Nessun intervento
12	Stazione di Vitulano : soppressione PL linea tratta S. Lorenzo-Vitulano	Nessun intervento	1
	Soppressione Stazione di Ponte Casaldoni (fermata)		
	Stazione di S. Lorenzo : modifica punti di linea	1	Nessun intervento
13	Attivazione binario dispari con BCA tratta S. Lorenzo-Vitulano	1	1
	Stazione S. Lorenzo : modifica armamento e punti di linea		
14	Stazione S. Lorenzo : modifica partenze punti di linea	1	1
	Attivazione Tratta Lotto 3 S. Lorenzo- Vitulano (i) con Blocco Emulato 2/2 su doppio binario (Vitulano con funzione PP-ACC)		

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO. 3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b>					
<b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 109 di 120

## **14 SICUREZZA FERMATE, GALLERIE, LINEA**

La relazione di sicurezza doc. “*Relazione di sicurezza della tratta*” IF0H32D97RG SC0004001 ha lo scopo di documentare i criteri adottati nella progettazione e definizione delle predisposizioni di sicurezza interessanti specificatamente il progetto definitivo.

### **14.1 SICUREZZA FERMATE**

La fermata Ponte prevista nel 3° lotto funzionale è progettata in modo da risultare pienamente accessibile e fruibile alle persone, anche diversamente abili, garantendone la salvaguardia, il pronto allontanamento ed il soccorso in caso di emergenza. La progettazione ha garantito la presenza di percorsi di esodo sufficienti perché i passeggeri e le persone in attesa in banchina possano raggiungere il più rapidamente possibile un luogo sicuro nel caso in cui, in situazioni di emergenza, sia necessario evacuare uno o più treni e/o l'intera fermata.

In particolare è stato garantito che da ogni banchina siano disponibili due percorsi alternativi di esodo, oltre alla possibilità di passare alla banchina adiacente mediante gli attraversamenti pedonali a raso presenti alle estremità delle banchine. Le fermate sono state inoltre dotate di opportune dotazioni di safety e security

### **14.2 SICUREZZA GALLERIE**

Tra gli aspetti legati alla sicurezza, rivestono un'importanza fondamentale le predisposizioni previste e l'organizzazione del soccorso che deve attivarsi qualora si verifichi un evento incidentale.

Le misure di sicurezza possibili per i tunnel ferroviari possono riguardare tre aspetti distinti:

- l'infrastruttura;
- il materiale rotabile;
- le procedure operative e gestionali.

Nell'ambito di tali aspetti le diverse misure di sicurezza possono avere i seguenti obiettivi:

- prevenzione degli incidenti;
- mitigazione delle conseguenze;
- facilitazione dell'esodo dei viaggiatori;
- facilitazione del soccorso.

Nell'eventualità che si renda necessaria l'evacuazione dei passeggeri dal treno, scenario di per sé particolarmente critico, considerando le caratteristiche dell'ambiente in galleria e il numero di passeggeri che potrebbero essere presenti sui convogli, risultano chiaramente fondamentali i primi momenti nei quali è determinante l'organizzazione autonoma dei passeggeri coinvolti. Tale scenario potrebbe ulteriormente aggravarsi in presenza di fattori di pericolo che possono presentarsi come ad esempio lo sviluppo di un incendio.

I requisiti di sicurezza previsti per la galleria Ponte e per la galleria equivalente Roventa e Le Forche della tratta in oggetto sono conformi a quanto previsto dal Manuale di Progettazione delle opere civili RFI 2016 PARTE II SEZIONE 4 – GALLERIE (RFI DTC SI GA MA IFS 001 A) che si attiene prevalentemente alla Specifica Tecnica di Interoperabilità STI-SRT “Safety in Railway Tunnels” (in vigore dal 1° gennaio 2015) e al DM 28/10/2005 “Sicurezza nelle gallerie ferroviarie”, in vigore dall'8 aprile 2006.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.</b> <b>3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b>					
<b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGGIO 110 di 120

Per tutti quei requisiti di sicurezza previsti dal DM e non previsti dalla STI, si rimanda alla Legge 27/2012 che all'art. 53 comma 2 recita “ *Non possono essere applicati alla progettazione e costruzione delle nuove infrastrutture ferroviarie nazionali nonché agli adeguamenti di quelle esistenti, parametri e standard tecnici e funzionali più stringenti rispetto a quelli previsti dagli accordi e dalle norme dell’Unione Europea*”.

Nella relazione specialistica di riferimento vengono descritti i requisiti di sicurezza previsti, secondo un’articolazione che prevede i seguenti gruppi omogenei:

- opere civili;
- accessibilità esterna;
- impianti e sistemi tecnologici.

### **14.3 SICUREZZA LINEE**

Nel presente paragrafo vengono elencati possibili pericoli dovuti alla presenza di vie di comunicazione adiacenti o interferenti e impianti industriali o sottoservizi.

#### **Interferenze con altri sistemi di trasporto**

Gli interventi sulle viabilità previsti nel Progetto Definitivo sviluppato sono finalizzati alla risoluzione delle interferenze tra la linea ferroviaria in progetto e le viabilità esistenti e prevedono, in generale, interventi di modifica planimetrici e/o altimetrici a tratti di viabilità interferenti.

In particolare tra le pk 38+050 e 40+410 circa si evidenzia un lungo tratto lungo più di due km in stretto affiancamento tra sede stradale e sede ferroviaria, dovute ad interventi di ricucitura della viabilità esistente.

In funzione della distanza e dell’altezza reciproca tra sede stradale e sede ferroviaria, sono state previste opportune protezioni a tutela della sede ferroviaria per l’eventuale contenimento dei veicoli sviati secondo quanto previsto dal Manuale RFI.

Si rileva infine che in prossimità dell’imbocco della galleria Reventa lato Napoli, alla pk 43+170, è presente una viabilità di nuova realizzazione (deviazione della S.S. 106) che sovrappassa l’imbocco stesso. In questi casi, poiché l’area di imbocco della galleria risulta facilmente accessibile, questa sarà opportunamente recintata con recinzioni tipo Keller di altezza non inferiore a 2.5 m; inoltre a protezione della sede ferroviaria sottostante, sono state previste barriere “Bordo Ponte di tipo H4” corredate da reti di protezione da porre in corrispondenza dell’area di scavalco della ferrovia per evitare l’eventuale caduta di oggetti o di automezzi sviati sulla sede ferroviaria

#### **Interferenza con condotte idriche e condotte per il trasporto di gas e di idrocarburi**

I problemi relativi all’interferenza con condotte idriche e con oleodotti e gasdotti, sono legati essenzialmente a scenari riguardanti incidenti alle condotte stesse che possono coinvolgere la tratta ferroviaria. Per il progetto in esame sono stati individuati numerosi punti di attraversamento tra la linea ferroviaria e gasdotti e opere idrauliche (acquedotti e fognature). In tali casi le condotte dovranno essere protette conformemente alle raccomandazioni di cui al D.M. 04/04/2014 “*Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto*”.



ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO  
II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.  
3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.

*RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA*

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	32 D 05	RG	MD0000 001	B	111 di 120

In particolare si segnala la presenza di un'importante interferenza con un'opera idraulica in pressione che viene interessata dal nuovo tracciato ferroviario in più punti tra le pk 31+950 e 37+200 circa. Per tale interferenza viene proposta una ipotesi di risoluzione.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO. 3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b>					
<b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGGIO 112 di 120

## 15 APPLICAZIONE STI

La relazione di analisi preliminari rispetto alle STI riporta gli esiti dell'analisi della rispondenza ai requisiti STI del progetto definitivo. L'analisi è riportata in dettaglio nella "Relazione di analisi preliminare rispetto alle STI applicabili" IF0H32D97RGMD0000001. Non sono state riscontrate particolari criticità, a meno dei requisiti la cui verifica andrebbe condotta con riferimento anche all'appalto tecnologico o per i quali non è stato possibile una valutazione completa ed esaustiva, necessitando di ulteriori approfondimenti nelle fasi progettuali successive a quella definitiva.

### 15.1 SPECIFICHE TECNICHE DI INTEROPERABILITÀ APPLICABILI

La tratta in raddoppio appartiene alla linea Napoli - Bari Centrale ascrivibile alla Rete Interoperabile Transeuropea in relazione a quanto definito nel Regolamento (UE) 2013/1315/UE.

In base agli input progettuali, ai sensi del paragrafo 4.2.1 della *Specifica Tecnica di Interoperabilità "Infrastruttura" del sistema ferroviario transeuropeo* (Regolamento 2014/1299/UE), per la progettazione sono state prese a riferimento le seguenti categorie di linea:

- P2 per il traffico passeggeri (AV e non AV);
- F1 per il traffico merci.

Si precisa che mentre i parametri "sagoma limite" e "carico per asse" devono essere considerati come requisiti minimi e vincolanti alla tipologia del materiale rotabile che può circolare sulla linea, i restanti parametri "velocità della linea", "lunghezza utile del marciapiede" e "lunghezza del treno" sono solo indicativi e non impongono restrizioni al traffico che può circolare sulla linea.

Per tale progetto le Specifiche Tecniche di Interoperabilità applicabili risultano essere:

- Regolamento 1299/2014/UE Specifica Tecnica di Interoperabilità per il sottosistema "Infrastruttura" del sistema ferroviario dell'Unione europea, del 18/11/2014;
- Regolamento 1301/2014/UE Specifica Tecnica di Interoperabilità per il sottosistema "Energia" del sistema ferroviario dell'Unione europea, del 18/11/2014;
- Regolamento 1300/2014/UE Specifiche Tecniche di Interoperabilità per l'accessibilità del sistema ferroviario dell'Unione europea per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta;
- Regolamento 1303/2014/UE Specifica Tecnica di Interoperabilità concernente la "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie" del sistema ferroviario dell'Unione Europea – 18/11/2014.
- gallerie ferroviarie" del sistema ferroviario dell'Unione Europea – 18/11/2014.
- Regolamento (UE) 2016/919 della Commissione del 27 maggio 2016 relativo alla Specifica Tecnica di Interoperabilità per i sottosistemi "Controllo comando e segnalamento" del sistema ferroviario nell'Unione europea.

### 15.2 ANALISI STI

#### 15.2.1 ANALISI STI "INFRASTRUTTURA" PER IL SISTEMA FERROVIARIO DELL'UNIONE EUROPEA

La presente STI riguarda il sottosistema di natura strutturale "Infrastruttura". In particolare il campo di applicazione della presente STI include i seguenti aspetti del sottosistema infrastruttura:



- a) Tracciato delle linee;
- b) Parametri dei binari;
- c) Dispositivi di armamento;
- d) Resistenza del binario ai carichi applicati;
- e) Resistenza delle strutture ai carichi applicati;
- f) Qualità geometrica del binario e limiti dei difetti isolati;
- g) Marciapiedi;
- h) Salute, sicurezza ed ambiente;
- i) Disposizioni in materia di esercizio;
- j) Impianti fissi per la manutenzione dei treni.

Per il sottosistema Infrastruttura, l'analisi di rispondenza è stata effettuata in considerazione delle "Specifiche funzionali e Tecniche del settore" indicate nel capitolo 4 del Regolamento 1299/2014/UE del 18/11/2014.

Nella tabella al § 11.1 del "Rapporto di tracciabilità", per ogni singolo requisito della succitata STI, si è valutata preliminarmente la rispondenza della progettazione degli interventi previsti, riportando il riferimento alla documentazione consultata per l'analisi.

In relazione a quanto definito nel "Regolamento 2013/1315/UE sugli orientamenti dell'Unione per lo sviluppo della rete transeuropea dei trasporti", a seguito dell'emissione della Specifica Tecnica di Interoperabilità "Infrastruttura" (rif. Regolamento 1299/2014/UE), per l'intervento in esame le categorie di linea sono P2 per il traffico passeggeri ed F1 per il traffico merci per le quali devono essere garantiti i seguenti parametri di prestazione:

CATEGORIA DI LINEA	P2	
SAGOMA	GB	
CARICO PER ASSE	20 t	
VELOCITA' DELLA LINEA	200 - 250 km/h	
LUNGHEZZA UTILE DEL MARCIAPIEDE (per gli aspetti PMR)		200 - 400 m

CATEGORIA DI LINEA	F1
SAGOMA	GC
CARICO PER ASSE	22,5 t
VELOCITA' DELLA LINEA	100 - 120 km/h
LUNGHEZZA DEL TRENO	740 - 1050 m

Infine, per i requisiti definiti come "punti in sospeso" nell'Appendice R ed i "casi specifici" della STI Infrastruttura, si farà riferimento alle norme nazionali notificate adottate a copertura dei punti in sospeso e dei casi specifici applicabili che sono presenti nel database che raccoglie le norme tecniche e le norme di sicurezza notificate alla Commissione Europea.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO. 3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b>					
<b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGGIO 114 di 120

### 15.2.2 ANALISI STI “ENERGIA” PER IL SISTEMA FERROVIARIO EUROPEO

La STI «Energia» precisa i requisiti necessari per assicurare l'interoperabilità del sistema ferroviario. Questa STI riguarda tutti gli impianti fissi, a corrente continua (CC) o alternata (CA), necessari a fornire, nel rispetto dei requisiti essenziali, la corrente di trazione a un treno. Il sottosistema «Energia» comprende:

- a) *sottostazioni*: collegate, sul lato primario, a una rete ad alta tensione in grado di trasformare l'alta tensione in una tensione e/o di convertirla in un sistema di alimentazione adatta ai treni. Sul lato secondario le sottostazioni sono collegate alla linea di contatto;
- b) *punti di sezionamento*: apparecchiature elettriche poste in posizioni intermedie tra le sottostazioni per alimentare e connettere in parallelo le linee di contatto, e garantire protezione, isolamento e alimentazioni ausiliarie;
- c) *tratti di separazione*: apparecchiature necessarie per effettuare la transizione tra sistemi elettrici diversi o tra fasi diverse dello stesso sistema elettrico;
- d) *catenaria*: sistema che distribuisce l'energia elettrica ai treni che circolano sulla linea e la trasmettono ai treni per mezzo di dispositivi di captazione di corrente. Il sistema della catenaria è dotato anche di sezionatori controllati manualmente o a distanza che servono a isolarne tratti o gruppi in base alle necessità operative. Anche le linee di alimentazione fanno parte della catenaria;
- e) *circuito di ritorno di corrente*: tutti i conduttori che formano il percorso stabilito della corrente di trazione di ritorno e che sono utilizzati inoltre in condizioni anomale. Perciò, nella misura in cui tale aspetto risulta pertinente, il circuito di ritorno di corrente è parte del sottosistema «Energia» ed ha un'interfaccia con il sottosistema «Infrastruttura».

Per il sottosistema Energia, l'analisi di rispondenza è stata effettuata in considerazione delle “caratteristiche del sottosistema” indicate nel capitolo 4 del Regolamento 1301/2014/UE del 18/11/2014.

Nella tabella al § 11.2 del “Rapporto di tracciabilità” (Allegato 1 del presente documento), per ogni singolo requisito della succitata STI, si è valutata preliminarmente la rispondenza della progettazione degli interventi previsti, riportando il riferimento alla documentazione consultata per l'analisi.

Infine, per i requisiti definiti come “punti in sospeso” nell'Appendice F ed i “casi specifici” della STI Energia, si farà riferimento alle norme nazionali notificate adottate a copertura dei punti in sospeso e dei casi specifici applicabili che sono presenti nel database che raccoglie le norme tecniche e le norme di sicurezza notificate alla Commissione Europea.

### 15.2.3 ANALISI STI “PERSONE A MOBILITÀ RIDOTTA”

La STI PMR si applica alle aree pubbliche dell'infrastruttura controllate dall'Impresa Ferroviaria, dal Gestore dell'Infrastruttura o dal Gestore della Stazione nel sistema ferroviario transeuropeo convenzionale e ad alta velocità. Si intendono “persone con disabilità e persone a mobilità ridotta” tutte le persone che hanno una menomazione fisica, mentale, intellettuale o sensoriale, permanente o temporanea, per le quali, l'interazione con barriere di diversa natura, possa ostacolare la loro piena ed effettiva utilizzazione del trasporto su base di uguaglianza con gli altri passeggeri, oppure la cui mobilità nell'utilizzo dei mezzi di trasporto sia ridotta a causa dell'età.

Nella tabella 11.3 del “Rapporto di tracciabilità” (Allegato 1 del presente documento), per ogni singolo requisito della succitata STI, si è valutata preliminarmente la rispondenza della progettazione, riportando il riferimento alla documentazione consultata per l'analisi.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO. 3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b>					
<b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 115 di 120

#### 15.2.4 ANALISI STI “SOTTOSISTEMA CONTROLLO E COMANDO”

La STI CCS si applica ai sottosistemi controllo-comando e segnalamento a terra della rete ferroviaria e ai sottosistemi controllo-comando e segnalamento di bordo dei veicoli che sono (o sono destinati a essere) eserciti su di essa. Questi ultimi non sono oggetto di valutazione nel presente documento.

L’ambito di applicazione geografico della STI CCS è la rete ferroviaria costituita da:

- la rete TEN convenzionale (allegato I, punto 1.1 direttiva 2008/57/CE);
- la rete TEN alta velocità (allegato I, punto 2.1 direttiva 2008/57/CE);
- altre parti della rete dell’intero sistema ferroviario.

Rimangono esclusi alcuni casi come metro, tram, ferrovie leggere, reti private e/o funzionalmente separate dal resto del sistema ferroviario.

La STI CCS (rif. 2012/88/UE e modifiche introdotte con le Decisioni 2012/696/UE e 2015/14/UE) riporta i requisiti che è necessario soddisfare per assicurare il rispetto dei requisiti essenziali con riferimento ai sottosistemi di terra:

- Classe A (rif. ETCS, GSM-R,...);
- Classe B (rif. sistemi di distanziamento treno nazionali preesistenti ed in uso prima del 20/04/2001, così come tracciato nel documento ERA/TD/2011-11, version 2.0).

Il progetto degli impianti di segnalamento non prevede in questa fase l’adozione di una architettura conforme a quanto previsto dalla STI Controllo-Comando e Segnalamento per i sistemi di classe A. Viceversa gli impianti IS di distanziamento treno previsti a progetto rientrano tra i sistemi di classe B ammessi.

#### 15.2.5 ANALISI STI “SICUREZZA NELLE GALLERIE FERROVIARIE”

La STI SRT si applica a tutte le parti del sistema ferroviario concernente la sicurezza dei passeggeri e del personale viaggiante nelle gallerie ferroviarie in fase di esercizio. I sottosistemi interessati sono:

- Infrastruttura;
- Energia;
- Controllo – Comando e Segnalamento;
- Esercizio;
- Materiale Rotabile.

Nelle tabelle al §11.7 del “Rapporto di tracciabilità” (Allegato 1 del presente documento), per ogni singolo requisito, riferito della succitata STI, si è valutata preliminarmente la rispondenza della progettazione degli interventi previsti per la galleria Ponte e la galleria equivalente Reventa e Le Forche, riportando il riferimento alla documentazione consultata per l’analisi.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI  RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO  II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.  3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b>					
<b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b>	<b>COMMESSA</b> IF0H	<b>LOTTO</b> 32 D 05	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> MD0000 001	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 116 di 120

## **16 SOTTOSERVIZI INTERFERENTI**

Il tracciato ferroviario di progetto interferisce, oltre che con viabilità esistenti e corpi idrici, con la rete di servizi presenti nei territori attraversati (rete telefonica, rete elettrica, fognaria, rete di illuminazione pubblica, acquedotto etc).

Per tali servizi interferenti in sede di progettazione preliminare sono stati redatti elaborati specifici ai fini dell'individuazione e censimento.

In fase di Progetto Definitivo, è stato attivato sia con note ufficiali che per le vie brevi, il processo di interlocuzione con gli Enti ai fini delle risoluzioni tecniche ed economiche delle interferenze.

Nell'ambito di tale processo sono stati prodotti e inviati agli Enti gestori/proprietari dei servizi interferenti a novembre 2016 le schede interferenze ed il Progetto Preliminare del 2009, mentre a maggio 2017 planoprofilo del Progetto Definitivo.

Nel Progetto Definitivo è stata prevista l'integrazione del censimento elaborato nella fase di Progetto Preliminare, sulla base delle indicazioni ricevute dagli Enti nel corso degli incontri effettuati e sulla base dei rilievi celerimetrici/sopralluoghi.

Nel doc. *“Relazione di sintesi con schede interferenze principali”* e negli elaborati planimetrici sono stati evidenziati/descritti attraverso schede ed individuati planimetricamente i sottoservizi (con le informazioni ad oggi disponibili) che risultano interferenti con l'Opera in progetto, per la risoluzione dei quali è stato stimato un importo nel quadro economico generale.

Con riferimento alle interferenze idrauliche (rete fognaria e acquedotto), nel progetto definitivo sono state inoltre previste le risoluzioni di tali sottoservizi, consultabili agli elaborati specialistici di riferimento.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.</b> <b>3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b>					
<b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b>	COMMESSA IF0H	LOTTO 32 D 05	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 117 di 120

## 17 ESPROPRI

Le aree oggetto di esproprio e di asservimento occorrenti per la realizzazione del progetto ricadono nei Comuni di Benevento, Ponte e Torrecuso, in provincia di Benevento (BN).

Le opere in progetto, interessano in prevalenza terreni agricoli coltivati a vigneti di notevole produttività per vini D.O.P. e I.G.P., ed alcune porzioni di terreni edificabili situati principalmente nel Comune di Teleso Terme.

Sull'ingombro del tracciato sono presenti anche alcuni fabbricati a destinazione di civile abitazione, rurale e commerciale, oltre a numerosi manufatti, opere murarie, recinzioni di vario tipo, cancellate, serre, impianti di irrigazione, pozzi, depositi attrezzi, che saranno oggetto di demolizione.

Per la quantificazione delle indennità dei terreni agricoli, edificabili e per i fabbricati sono state redatte apposite relazioni di stima sintetica (Dossier), dove sono stati individuati i prezzi unitari di mercato all'attualità per le aree e delle indennità per ogni fabbricato da demolire.

Il criterio di valutazione delle aree in genere è stato quello tramite stima sintetica comparativa, attingendo a valori di aree simili, per caratteristiche intrinseche ed estrinseche, situate in zona o in zone limitrofe. Detti Valori sono stati reperiti su Siti Web, tramite agenzie immobiliari, su pubblicazioni specializzate in materia, ecc..

Oltre a questo criterio, per le aree edificabili, dove il mercato era deficitario, è stato usato anche il criterio proposto dall'art. 36, comma 7 del D.L. 4/07/2006 n. 223 convertito in legge il 04/08/2006 (percentuale sul costo complessivo dell'opera eseguita) e quello con il calcolo induttivo tramite determinazione del valore di trasformazione.

Per i fabbricati i valori unitari sono stati presi da quanto pubblicato per ogni Comune e per ogni tipologia edilizia, dall'Osservatorio del Mercato Immobiliare (O.M.I.) dell'Agenzia delle Entrate, assumendo per le tipologie non quotate quelle dei Comuni limitrofi e poi verificandoli e confermandoli con indagine di mercato.

Resta inteso che la determinazione dell'indennità è stata uniformata all'art. 37 del D.P.R. 327/2001 e s. m. ed i.

I criteri di stima sono quelli dettati dalle normative vigenti:

### **Aree edificabili**

Si intendono come tali, quelle definite dagli strumenti urbanistici vigenti (tavole di PRG e Norme di Attuazione).

### **Aree agricole**

Alla stessa stregua di quelle edificabili, si intendono come tali, quelle definite dagli strumenti urbanistici vigenti reperiti direttamente negli uffici urbanistici dei Comuni interessati.

### **Fabbricati**

Gli immobili sono stati valutati tenendo conto della categoria catastale, della consistenza e delle sue caratteristiche intrinseche ed estrinseche.

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b> <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.</b> <b>3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b></p>												
<p><b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF0H</td> <td>32 D 05</td> <td>RG</td> <td>MD0000 001</td> <td>B</td> <td>118 di 120</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF0H	32 D 05	RG	MD0000 001	B	118 di 120
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IF0H	32 D 05	RG	MD0000 001	B	118 di 120								

Il valore unitario deriva dai dati assunti da quanto pubblicato per ogni Comune e per ogni tipologia edilizia, dall'Osservatorio del Mercato Immobiliare (OMI) dell'Agenzia delle Entrate, opportunamente verificato da indagini di mercato.

### **Asservimento per sotto-attraversamento di galleria**

Nei tratti di imbocco delle gallerie naturali e per i tratti di galleria artificiale, dove la copertura dall'estradosso calotta è fino a ml 7,00, con un franco in destra e sinistra della proiezione della sua proiezione di ml 3,00, l'area soprastante viene considerato esproprio, mentre quando la copertura è oltre i ml 7,00 e fino a ml 15,00 viene apposto il vincolo della servitù coattiva.

Sulle aree interessate dalla sua proiezione, opportunamente aumentata dei franchi prescritti, verranno apposti i seguenti vincoli:

- Divieto di effettuare scavi, pozzi, trivellazioni, realizzare costruzioni, ricostruzioni, ampliamenti, piantagioni che possano interferire con sottostanti manufatti ferroviari, installare serbatoi e depositi di materiali infiammabili e altre opere che comportino le modificazioni della situazione morfologica esistente, senza il preventivo e formale assenso della Società R.F.I. S.p.A., che provvederà ad esaminare i relativi progetti e verificarne la compatibilità con la sottostante opera ferroviaria ed il suo esercizio, riservandosi in merito a tale salvaguardia di imporre eventualmente specifiche prescrizioni tecniche.

### **Manufatti e soprassuoli**

Previo sopralluogo sul posto, l'indennità per qualsiasi tipo manufatti e di soprassuoli insistente sulle corti esclusive dei fabbricati (opere murarie, opere in ferro, impianti, essenze arboree ed arbustive ornamentali, alberi da frutto, e quant'altro), è stata determinata con una percentuale del valore unitario dell'immobile, come sopra indicato. Resta inteso che il sedime delle corti rientra nel valore complessivo dell'immobile.

### **Indennità di occupazione temporanea**

#### ***Preordinata all'esproprio***

Tale indennità, per tutti i terreni comprensivi di soprassuoli, giusto art. 50 D.P.R. 327/2001, è stata calcolata in ragione di 1/12 annuo per la durata di mesi n. 36, mentre per i fabbricati è stata considerata per il tempo 12 mesi. Resta inteso che l'occupazione decorrerà dalla data dell'immissione in possesso degli immobili.

#### ***Non preordinata all'esproprio***

Tale indennità, per tutti i terreni comprensivi di soprassuoli, è stata calcolata secondo quanto previsto dall'art. 50 D.P.R. 327/2001, in ragione di 1/12 annuo per la durata di mesi n. 60 (5 anni), con la stessa data di decorrenza come sopra indicata.

Per l'occupazione di aree da destinare all'eventuale deposito temporaneo delle terre in esubero la durata viene considerata per mesi 36 (3 anni).

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO</b>  <b>II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.</b>  <b>3° LOTTO FUNZIONALE SAN LORENZO - VITULANO.</b></p>					
<p><b>RELAZIONE GENERALE DESCRITTIVA</b></p>	<p>COMMESSA IF0H</p>	<p>LOTTO 32 D 05</p>	<p>CODIFICA RG</p>	<p>DOCUMENTO MD0000 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 119 di 120</p>

### **Asservimento per Interventi di mitigazione acustica diretta sui ricettori**

Sono stati considerati con apposita stima gli indennizzi da sostenere per le mitigazioni acustiche dirette di unità immobiliari con costituzione di servitù ex art. 44 del DPR 327/2001. Detto importo è stato inserito nella perizia di ogni Comune nell'apposita voce.

Nella stima delle indennità da corrispondere alle Ditte asservende sono stati considerati, anche sulla base di elementi acquisiti ed applicati per casi con analoga tipologia, i seguenti fattori economici:

- deprezzamento che subirà il vano interessato a seguito dell'imposizione della servitù permanente (c.d. indennità di asservimento ex art. 44);
- oneri che la proprietà dovrà sostenere nel tempo per la manutenzione straordinaria e per l'ammortamento dell'intervento, in funzione del costo di costruzione dello stesso intervento.

## 18 CRONOPROGRAMMA DELL'INTERVENTO

Il cronoprogramma dell'intervento prevede tempi per le fasi successive di progettazione, verifica della progettazione e per la realizzazione delle opere ("Programma lavori" IF0H32D53PHCA0000001), come di seguito riportato:

