

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE



DIREZIONE TECNICA

U.O. BIM MANAGEMENT

PROGETTO DEFINITIVO

ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA BOVINO – ORSARA

ELABORATI A CARATTERE GENERALE

Relazione generale di Progetto

SCALA:

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

IF1W 00 D 12 RG MD0000 001 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autore	Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	C. Butera	Set.2018	F. De Martino	Set.2018	D. Aprea	Set.2018	U.O. Direzione Area Centro Ing. Giuseppe Strabilli Ordine Ingegneri Provincia di Roma n° 12962 ITA FERR S.p.A.	
B	EMISSIONE ESECUTIVA	F. De Martino	Dic.2018	F. De Martino	Dic.2018	D. Aprea	Dic.2018		

File: IF1W00D12RGMD000001B

n. Elab.: 2

## INDICE

1.	INQUADRAMENTO GENERALE DEL PROGETTO.....	6
2.	ITER AUTORIZZATORIO.....	8
3.	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	9
3.1	DESCRIZIONE DELLA LINEA.....	10
3.2	CARATTERISTICHE TECNICHE DEL TRACCIATO PLANO – ALTIMETRICO .....	12
3.3	MODELLO DI ESERCIZIO .....	13
3.3.1	<i>Modello di esercizio scenario intermedio.....</i>	<i>13</i>
3.3.2	<i>Modello di esercizio scenario futuro.....</i>	<i>14</i>
3.3.3	<i>Macrofasi realizzative e soggezioni all'esercizio ferroviario .....</i>	<i>15</i>
3.4	ARMAMENTO .....	15
3.5	RILEVATI E TRINCEE .....	16
3.5.1	<i>Rilevati .....</i>	<i>20</i>
3.5.2	<i>Trincee.....</i>	<i>21</i>
3.5.3	<i>Marciapiedi di esodo e FFP.....</i>	<i>22</i>
3.6	VIABILITÀ PRINCIPALI.....	22
3.6.1	<i>NV01: deviazione SS90.....</i>	<i>23</i>
3.6.2	<i>NV02: viabilità di accesso al piazzale d'emergenza .....</i>	<i>26</i>
3.6.3	<i>NV03: Viabilità di accesso piazzale d'emergenza e futura Stazione di Orsara .....</i>	<i>27</i>
3.6.4	<i>NV04: viabilità di accesso alla sottostazione elettrica.....</i>	<i>28</i>
3.6.5	<i>NV05: viabilità di accesso al piazzale di ventilazione.....</i>	<i>29</i>
3.7	INTERFERENZE .....	30
3.8	INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE DEI VERSANTI .....	30
4.	INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO.....	33
4.1	INDAGINI GEOGNOSTICHE .....	33

**RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	00 D 12	RG	MD0000 001	B	3 di 80

4.2	INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	33
4.2.1	<i>Unità tettonica della Daunia</i> .....	34
4.2.2	<i>Unità a limiti inconformi del Pliocene</i> .....	34
4.2.3	<i>Depositi marini del Plio-Pleistocene</i> .....	34
4.2.4	<i>Depositi continentali quaternari</i> .....	35
4.3	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.....	35
4.4	INQUADRAMENTO IDROGRAFICO ED IDROGEOLOGICO.....	37
4.4.1	<i>Complessi delle unità del substrato</i> .....	38
4.4.2	<i>Complessi dei depositi di copertura</i> .....	39
5.	IDROLOGIA E IDRAULICA.....	41
5.1	ASSETTO IDROLOGICO-IDRAULICO E INTERFERENZE IDRAULICHE MINORI.....	41
5.2	IDRAULICA DI PIATTAFORMA.....	42
5.3	STUDIO DI GEOMORFOLOGIA FLUVIALE.....	43
6.	OPERE D'ARTE PRINCIPALI.....	44
6.1	GALLERIA ORSARA.....	44
6.1.1	<i>By pass esodo</i> .....	46
6.1.2	<i>Cunicolo disconnessione fumi</i> .....	46
6.1.3	<i>Opere minori</i> .....	47
6.2	SOTTOVIA E PONTE PROVVISORIO.....	48
6.2.1	<i>Sottovia SS90</i> .....	48
6.2.2	<i>Sottovia SN02</i> .....	49
6.2.3	<i>Ponte provvisorio sul Torrente Acquara</i> .....	50
6.3	FABBRICATI TECNOLOGICI.....	52
7.	ASPETTI AMBIENTALI.....	54
7.1	STUDIO ACUSTICO.....	54

**RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	00 D 12	RG	MD0000 001	B	4 di 80

7.2	STUDIO VIBRAZIONALE .....	56
7.3	GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA E SITI DI APPROVVIGIONAMENTO E SMALTIMENTO .....	57
7.4	VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO (ART. 25 DEL D.LGS. 50/2016).....	58
8.	IMPIANTI TECNOLOGICI .....	60
8.1	LUCE E FORZA MOTRICE.....	60
8.2	LINEA DI CONTATTO.....	61
8.2.1	<i>Trazione Elettrica</i> .....	61
8.3	SISTEMA DI MESSA A TERRA DELLA LINEA DI CONTATTO .....	63
8.4	SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE E LINEA PRIMARIA .....	63
8.4.1	<i>Sottostazione elettrica di Bovino</i> .....	64
8.4.2	<i>Sottostazione elettrica di Montaguto</i> .....	64
8.4.3	<i>Linea primaria</i> .....	65
8.5	IMPIANTI DI SEGNALAMENTO .....	65
8.6	SISTEMI DI SUPERVISIONE .....	66
8.7	IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONE.....	67
8.7.1	<i>Descrizione degli interventi</i> .....	67
8.7.2	<i>Suddivisione degli interventi</i> .....	68
8.8	IMPIANTI MECCANICI, SAFETY E SECURITY.....	68
8.8.1	<i>Descrizione degli interventi</i> .....	68
8.8.2	<i>HVAC</i> .....	69
8.8.3	<i>Rivelazione incendi</i> .....	69
8.8.4	<i>Impianto di Spegnimento a Gas Estinguente</i> .....	70
8.8.5	<i>Impianto di pressurizzazione dei filtri bypass</i> .....	71
8.8.6	<i>Impianto di Controllo Fumi centrali di disconnessione fumi gallerie</i> .....	71
8.8.7	<i>Porte galleria</i> .....	71

**RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	00 D 12	RG	MD0000 001	B	5 di 80

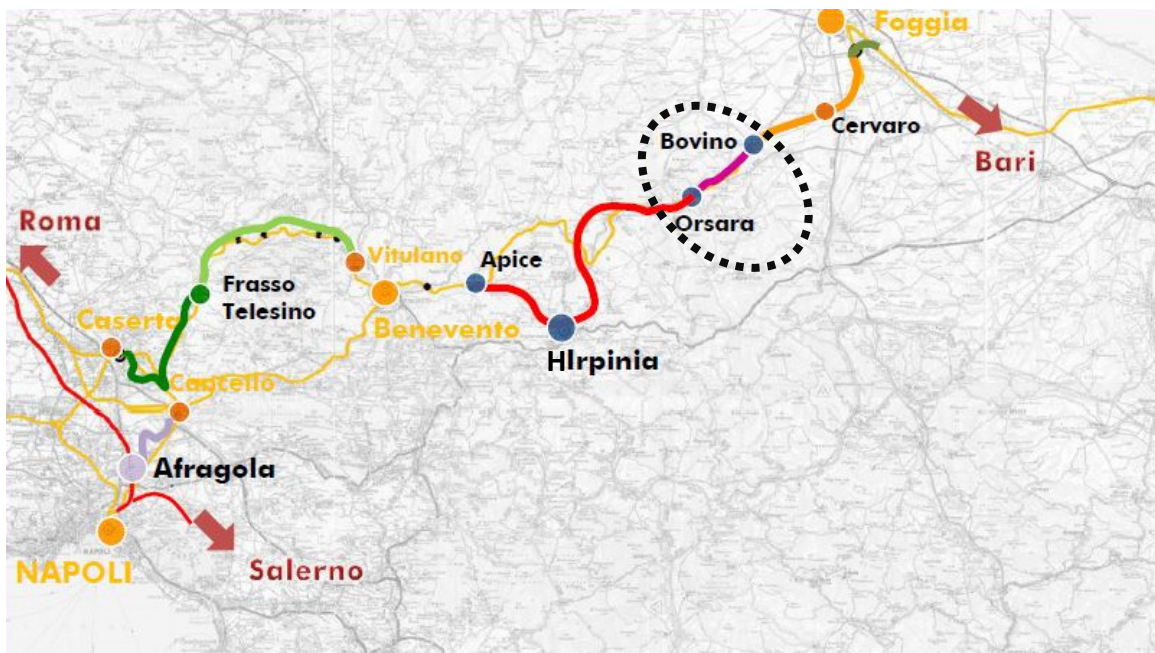
8.8.8	TVCC.....	71
8.8.9	<i>Impianto Antintrusione e Controllo Accessi</i> .....	72
9.	APPLICAZIONE STI.....	72
10.	SICUREZZA GALLERIE, LINEE.....	73
10.1	SICUREZZA GALLERIA.....	73
10.2	INTERFERENZE CON ALTRI SISTEMI DI TRASPORTO.....	74
10.3	INTERFERENZA CON CONDOTTE IDRICHE E CONDOTTE PER IL TRASPORTO DI GAS E DI IDROCARBURI.....	74
11.	CANTIERIZZAZIONE.....	75
11.1	BILANCIO MATERIALI DA COSTRUZIONE.....	75
11.2	VIABILITÀ DI ACCESSO ALLE AREE DI CANTIERE.....	75
11.3	FLUSSI DI TRAFFICO.....	76
11.4	ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE.....	76
12.	ESPROPRI.....	78
12.1	CRITERI DI STIMA E TIPOLOGIA DELLE AREE.....	78
12.1.1	<i>Aree edificabili</i> .....	78
12.1.2	<i>Aree agricole</i> .....	78
12.1.3	<i>Fabbricati</i> .....	78
12.1.4	<i>Esproprio ed asservimento per attraversamento di galleria naturale</i> .....	78
12.1.5	<i>Esproprio per attraversamento di galleria artificiale e viadotto</i> .....	79
12.1.6	<i>Manufatti e soprassuoli</i> .....	79
12.1.7	<i>Indennità di occupazione temporanea</i> .....	79
12.1.8	<i>Acquisizione di reliquati</i> .....	79
13.	CRONOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI.....	80

## 1. INQUADRAMENTO GENERALE DEL PROGETTO

La tratta ferroviaria Orsara - Bovino si inserisce nel più ampio ambito di riqualificazione e potenziamento dell'itinerario ferroviario Roma – Napoli – Bari finalizzato a rispondere all'esigenza prioritaria di miglioramento delle connessioni interne del Mezzogiorno, con l'obiettivo di realizzare una rete di servizi al fine di ottimizzare lo scambio commerciale, culturale e turistico tra le varie città e relative aree.

Sotto il profilo funzionale e strutturale, 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 Diretrici 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 Roma/Napoli – Bari prevede interventi di raddoppio delle tratte ferroviarie a singolo binario e varianti agli attuali scenari perseguendo la scelta delle migliori soluzioni che garantiscano la velocizzazione dei collegamenti e l'aumento dell'offerta generalizzata del servizio ferroviario, elevando l'accessibilità al servizio medesimo nelle aree attraversate.



1. Corografia Generale Itinerario Napoli – Foggia – Bari

Gli obiettivi generali derivanti dalla realizzazione dell'itinerario consistono quindi in:

- rispondere all'esigenza prioritaria di migliorare le connessioni interne al Mezzogiorno per costruire una rete di servizi tra le varie città e le relative aree urbane, che assicuri il netto miglioramento di ogni forma di scambio turistico;

**RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	00 D 12	RG	MD0000 001	B	7 di 80

- migliorare la competitività del trasporto su ferro attraverso l'incremento di livelli prestazionali, comparabili con il trasporto in gomma, ed un significativo recupero dei tempi di percorrenza;
- migliorare l'integrazione della rete ferroviaria verso Sud – Est ed estendendo in tale direzione i collegamenti AV/AC;
- migliorare le connessioni della Regione Puglia e delle province più interne della Regione Campania al sistema di trasporto nazionale, ed in particolare alla dorsale ferroviaria appenninica, di cui la linea AV/AC Milano – Roma – Napoli è parte integrante, quale primo passo di un processo di più ampio respiro che vede la presenza di altre Regioni.

Il potenziamento dell'asse ferroviario di collegamento fra il Tirreno e l'Adriatico permetterà inoltre di creare un "tripolo" (Roma, Napoli e Bari) che costituirà uno dei sistemi metropolitani più grandi d'Europa. Sul fronte internazionale, nell'ambito del nuovo assetto dei corridoi transeuropei (TEN-T) definito dalla Commissione Europea il 19 ottobre 2011, è stato identificato come prioritario lo sviluppo dell'Itinerario Napoli – Bari, che nello specifico rientra all'interno del Corridoio 5 Helsinki – Valletta.

L'itinerario Roma/Napoli – Bari è articolato in diverse tratte funzionali, di cui alcune già attive e alcune in fase di progettazione preliminare e definitiva:

- Variante alla linea Napoli - Canello – in fase di realizzazione;
- Tratta Canello – Frasso – in fase di realizzazione;
- Tratta Frasso – Telesse – in fase di aggiudicazione appalto (I Lotto);
- Tratta Telesse – San Lorenzo – in fase di attività negoziali (II Lotto);
- Tratta San Lorenzo – Vitulano – progetto definitivo per Conferenza di Servizi (III Lotto);
- Tratta Vitulano – Apice – tratta attiva a doppio binario (anni '80);
- Tratta Apice – Hirpinia – progetto esecutivo;
- Tratta Hirpinia – Orsara – progetto definitivo per Conferenza di Servizi;
- Tratta Orsara – Bovino – progetto definitivo per il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici;
- Tratta Bovino – Cervaro – tratta attivata nel 2017;
- Tratta Cervaro – Foggia Centrale – tratta attiva a doppio binario;
- Tratta Foggia – Bari - tratta attiva a doppio binario.

L'oggetto del presente Progetto Definitivo interessa il tratto terminale della direttrice Napoli – Bari e risulta strategica nel riassetto complessivo dei collegamenti metropolitani, regionali e lunga percorrenza previsto con la

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO – ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 12	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 8 di 80

realizzazione di tutto il potenziamento. Si colloca in territorio campano ed il comune attraversato per la provincia di Avellino è Montaguto, ed in territorio pugliese e i comuni attraversati sono rispettivamente per la provincia di Foggia: Orsara di Puglia e Bovino.

## 2. ITER AUTORIZZATORIO

La tratta Bovino-Orsara progettata nell'ambito del raddoppio della Caserta-Foggia, è stata oggetto di procedura VIA e CdS ordinaria unitamente alla Cervaro-Bovino che ne costituiva il cosiddetto I lotto.

Nel 2006, successivamente all'approvazione della CdS della Cervaro-Bovino-Orsara, l'Autorità di Bacino ha redatto il PAI che introduce per la tratta Bovino - Orsara significative aree di territorio classificate come PG3 ovvero ad elevato pericolo dal punto di vista geomorfologico, aree oggetto di misure di salvaguardia estremamente restrittive che non consentono la realizzazione di alcuna opera. Con l'evoluzione del quadro normativo il progetto sviluppato è risultato superato con la decadenza della maggior parte delle autorizzazioni acquisite, oltre che al noto problema della frana di Montaguto.

Pertanto nel 2015 è stato sviluppato uno studio di fattibilità con l'obiettivo di esplorare nuove possibili soluzioni di tracciato da Bovino fino alla Stazione di Hirpinia nel rispetto dell'aggiornamento dei vincoli del territorio e conseguentemente una riduzione dei tempi di percorrenza della tratta in oggetto.

Sono state esaminate differenti alternative plano-altimetriche, tra le differenti soluzioni progettuali proposte è stata scelta da RFI la Soluzione 7 contenuta nello studio di fattibilità consegnato da Italferr ad Ottobre 2015.

In data 05/07/2017 è stato formalizzato da parte di RFI l'incarico ad Italferr per l'esecuzione del progetto di fattibilità tecnica economica, di assistenza nei rapporti con Enti, Amministrazioni e soggetti Terzi.

La tratta in oggetto è regolamentata dalla Normativa Vigente Decreto Legislativo 50/2016 pertanto preventivamente all'avvio della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale e di Conferenza di Servizi dovrà essere sottoposta all'obbligatorio e propedeutico parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Con nota prot. AGCS.RMNBF.0080846.17.U del 06 Dicembre 2017 Italferr ha consegnato il progetto di fattibilità tecnica economica della tratta in oggetto.

Successivamente con nota prot. RFI-DIN-DIS.NBA0011P20180000234 del 19/03/2018, RFI ha autorizzato, nelle more del perfezionamento dell'iter approvativo del progetto di fattibilità tecnica economica e della successiva formalizzazione della specifica lettera d'incarico della progettazione definitiva, a dare immediato ed integrale avvio alla progettazione definitiva della tratta Orsara - Bovino.

RFI con nota prot. RFI-DIN-DIS.NBA0011P.20180000421 del 15/05/2018 ha approvato il progetto di fattibilità tecnica economica chiedendo che, per nel corso dello sviluppo del progetto definitivo della stessa tratta, sia predisposta una progettazione definitiva completa relativa all'opera anticipata per la soppressione del passaggio a livello al km 29+430 e di verificare, inoltre, sulla successiva tratta PM Cervaro - PM Bovino, già attivata nel giugno 2017, le ricadute conseguenti all'aggiornamento del modello di esercizio.



	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO – ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 12	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 9 di 80

Infine RFI con nota prot.RFI-DIN-DIS.NBA0011P2018000436 del 21/05/2018 ha formalizzato l’incarico per l’esecuzione delle prestazioni di progettazione definitiva e assistenza nei rapporti con Enti, Amministrazioni e soggetti terzi.

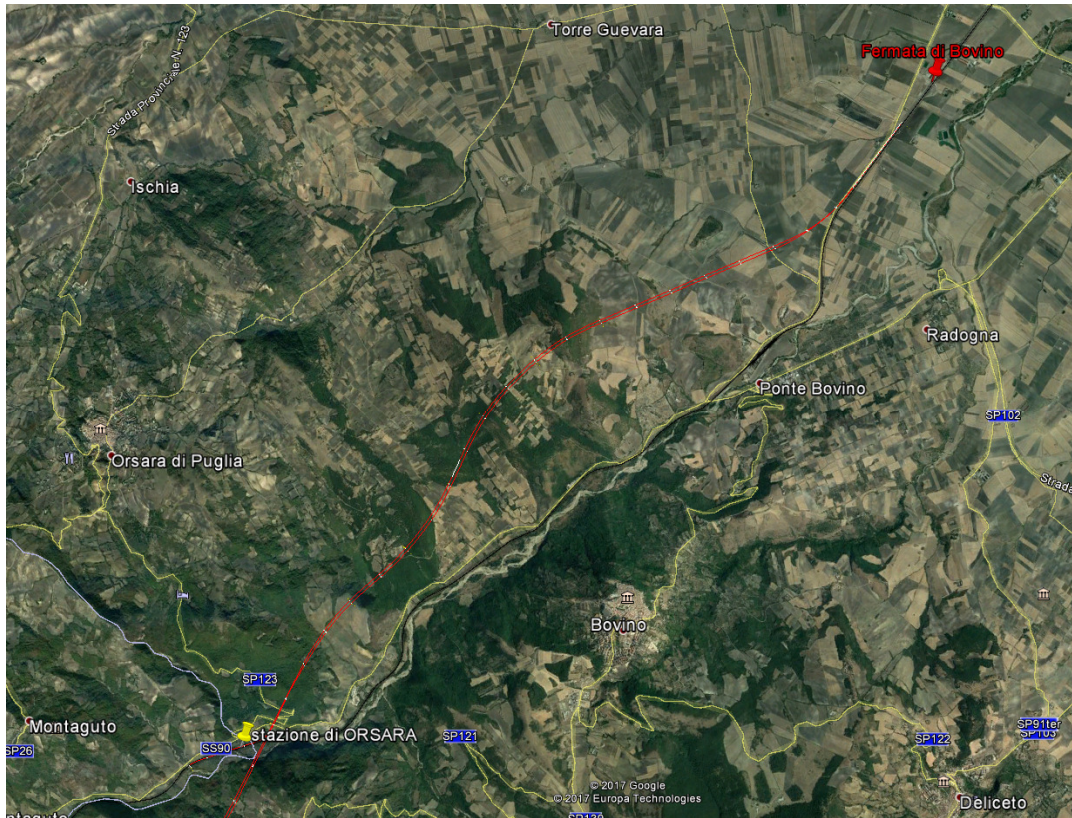
### 3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il progetto definitivo è stato sviluppato in contemporanea con il progetto definitivo della tratta Orsara - Hirpinia e le attività di analisi di tracciato sono state effettuate complessivamente su entrambe le tratte, come da studio di fattibilità, in modo tale da ottimizzare le fasi necessarie per l’attivazione della linea e definire il complesso degli elementi correlati a ciascuna tratta anche in riferimento alle relative tempistiche di attivazione e costruzione.

In tale ambito il tracciato della Bovino – Orsara - Hirpinia è stato progressivato rispetto alla Linea Storica partendo da Bovino con la pk 29+050 (BP) fino ad Orsara con pk 40+889 (imbocco galleria Orsara), dove inizia la tratta Orsara – Hirpinia, che si estende fino a pk 68+953. Rispetto a tale scenario, così come riportato nel paragrafo “Individuazione lotti costruttivi/funzionali” della relazione generale dello Studio di Fattibilità 2015, i due interventi saranno eseguiti per fasi prevedendo, per motivazioni legate ai tempi di costruzione delle opere ed alla necessità di non interrompere l’esercizio sull’attuale linea, una prima fase funzionale con attivazione della Bovino-Orsara ed una bretella provvisoria di interconnessione con la LS nell’attuale fermata di Orsara, successivamente si potrà procedere all’attivazione della tratta Orsara - Hirpinia comprensiva della nuova Stazione di Orsara. In tale contesto l’attivazione della tratta Bovino-Orsara attraverso la fase funzionale rappresenta condizione necessaria per la successiva attivazione della tratta Orsara - Hirpinia.

La linea AV/AC si sviluppa prevalentemente in galleria con una velocità compresa tra 200 e 250 Km/h ed ha una lunghezza complessiva di  $L = 11,8$  km; il collegamento provvisorio, a doppio binario, è progettato con una velocità di 90 Km/h ed ha una lunghezza complessiva di  $L = 1,08$  km.

Ricade all’interno del progetto in oggetto la demolizione del corrispondente tratto di Linea Storica.



2. *Inquadramento Generale della Linea Ferroviaria*


### 3.1 Descrizione della linea

Il nuovo tracciato ferroviario ha inizio alla pk 29+050.29 in corrispondenza della P.S.E. dell'attuale comunicazione P/D S60U/1200/0.040 in prossimità del termine della tratta Cervaro - Bovino recentemente attivata. Il tracciato quindi prosegue come prolungamento della nuova linea a doppio binario e dopo un breve tratto di affiancamento all'attuale ferrovia piega verso Nord per dirigersi verso la fermata attuale di Orsara (termine della tratta).

Nella prima parte del tracciato l'interasse dei binari è di 4m poi gli assi divergono fino all'imbocco della galleria Orsara lato Bari per la quale è previsto l'imbocco a canne separate (pk 31+044).

Per i primi 2 km quindi la ferrovia è allo scoperto prima in rilevato fino alla pk 30+950 poi in trincea fino all'imbocco della galleria. In questo ambito sono previsti prima la deviazione della SS90, per la quale si realizza un nuovo sottovia stradale che sotto-attra-versa la ferrovia alla pk 30+639, successivamente il piazzale tecnologico e di sicurezza alla pk 30+872 ed infine i marciapiedi FFP di L=410 m.

Importante in questo ambito è la riorganizzazione della sistemazione idraulica esistente, nel primissimo tratto il canale Cantalanotte viene deviato per consentire il sotto-attra-versamento della nuova viabilità SS90, si realizzano poi due canali di gronda a Nord e Sud della nuova infrastruttura ferroviaria e stradale.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO – ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 12	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B

Nella galleria di Orsara, dopo l’imbocco, le canne separate continuano a divergere fino a raggiungere la distanza di  $l=50$  m (per esigenze geomorfologiche) dalla pk 36+600 circa si avvicinano e si portano alla distanza di 40 m, per l’intera galleria sono presenti by-pass trasversali a passo 500 m per l’esodo dei passeggeri.

La galleria sviluppa complessivamente 9871 m circa, nel tratto finale la doppia canna confluisce in un camerone di  $L=320$  m che consente ai binari di riavvicinarsi e di portarsi all’interasse di 4m.

L’imbocco della galleria lato Napoli è alla pk 40+915.41 e si presenta con una canna singola a doppio binario.

In prossimità di questa uscita è previsto il collegamento con la linea storica, infatti al km 40+913.63 (BD) ha inizio l’allaccio provvisorio di 1^fase.

Il tracciato ferroviario della tratta Bovino - Orsara si ferma quindi alla pk 40+889.79 (BP). La linea AV/AC è progettata nel tratto allo scoperto con una velocità di tracciato di 200 Km/h, con una velocità di 250 Km/h nella galleria “Orsara” e nella parte finale in corrispondenza del camerone di chiusura a  $V=200$  Km/h.

Il collegamento provvisorio è progettato ad una  $V=90$  Km/h (attuale velocità indicata sul fascicolo orario).

Dall’uscita della galleria Orsara si procede con la realizzazione del rilevato ferroviario di approccio al “futuro” viadotto Cervaro fino alla pk 41+046.85, dei piazzali tecnologici e di sicurezza a Nord e per la ventilazione a Sud, della SSE, del sottopasso stradale alla pk 41+043 e della viabilità di collegamento con la SS90.

Queste opere sono tutte compatibili con il collegamento ferroviario provvisorio di 1^fase che prevede la chiusura della tratta Bovino - Orsara sulla linea esistente Foggia - Napoli alla pk 42+677.3 in prossimità dell’attuale fermata di Orsara.

Lungo il collegamento provvisorio sono posizionati i marciapiedi FFP di  $L=405$  m e un ponte ferroviario per il superamento del torrente Acquara alla pk 0+443.6.

L’attuale fermata di Orsara non fa servizio viaggiatori pertanto viene demolito il FV esistente.

### 3.2 Caratteristiche tecniche del tracciato piano – altimetrico

Elementi caratterizzanti il tracciato Bovino-Orsara	
<i>Caratteristiche zone in galleria</i>	
Velocità di progetto	250 Km/h
Interasse tra binari	-
Tipo di raccordo di transizione	clotoide
Variazione della sopraelevazione dD/dt	≤50 mm/s (limite) ≤60 mm/s (eccezionale)
Pendenza del raccordo parabolico dD/dl	≤1.0‰ (normale) ≤1.25‰ (lim raccomandato)
Variazione dell'insufficienza di sopraelevazione dI/dt	≤50 mm/s (limite) ≤75 mm/s eccezionale)
Raggio planimetrico minimo	3300
Raggio altimetrico minimo	25000
Pendenza longitudinale massima	12‰
Sagoma cinematica	Gabarit C+
<i>Caratteristiche zone all'aperto</i>	
Velocità di progetto	200 Km/h
Interasse tra binari	4m
Tipo di raccordo di transizione	clotoide
Variazione della sopraelevazione dD/dt	≤50 mm/s (limite) ≤60 mm/s (eccezionale)
Pendenza del raccordo parabolico dD/dl	≤1.0‰ (normale) ≤1.25‰ (lim raccomandato)
Variazione dell'insufficienza di sopraelevazione dI/dt	≤50 mm/s (limite) ≤75 mm/s eccezionale)
Raggio planimetrico minimo	2000
Raggio altimetrico minimo	14000
Pendenza longitudinale massima	13‰
Sagoma cinematica	Gabarit C+

**RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	00 D 12	RG	MD0000 001	B	13 di 80

<b>Allaccio provvisorio di 1<sup>^</sup> fase</b>	
<b>Velocità di progetto</b>	90 Km/h
<b>Interasse tra binari</b>	4m
<b>Tipo di raccordo di transizione</b>	clotoide
<b>Variazione della sopraelevazione dD/dt</b>	≤54 mm/s (limite) ≤60 mm/s (eccezionale)
<b>Pendenza del raccordo parabolico dD/dl</b>	≤1.5‰ (normale) ≤1.94‰ (lim raccomandato)
<b>Variazione dell'insufficienza di sopraelevazione dI/dt</b>	≤38 mm/s (limite) ≤92 mm/s eccezionale)
<b>Raggio planimetrico minimo</b>	400
<b>Raggio altimetrico minimo</b>	3000
<b>Pendenza longitudinale massima</b>	13‰(compensata)
<b>Sagoma cinematica</b>	Gabarit C+

### 3.3 Modello di esercizio

#### 3.3.1 Modello di esercizio scenario intermedio

Per lo scenario della fase intermedia con l'attivazione della tratta Bovino - Orsara antecedente quella della Orsara-Hirpinia, è possibile considerare:

- 18 treni Intercity/Regionali con sosta ad Ariano Irpino nella sezione a semplice binario;
- 18 treni Eurostar senza sosta nella sezione a semplice binario;
- 8 treni merci con sosta a Ariano Irpino.

Servizio	Composizione tipo o massima	Rango	Treni / giorno	Lunghezza massima	Diurni	Notturni	Vel. Max km/h
Lunga Percorrenza	ETR600	P	18	187 m	18	0	250
Regionali, Intercity	E464 + 7 carrozze	B	18	200 m	16	2	160
Merci	2 E656 + 1600t	A	8	600 m	2	6	120 (vuoti)

### 3. Modello di esercizio per la fase intermedia

#### 3.3.2 Modello di esercizio scenario futuro

Per lo scenario futuro, con l'attivazione della tratta Orsara-Hirpinia, il modello di esercizio a regime prevedrà un totale di 122 treni/giorno composto 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);
- 28 treni regionali;
- 40 treni merci.

Itinerario	Treni LP futuri	Tipologia	Rango	Diurni	Notturni	Lunghezza [m]
Roma - Bari ES	16	ETR 1000	C	15	1	202
Milano - Bari ES (via Caserta)	3	ETR 500	C	2	1	328
Milano - Bari ES (via Afragola)	3	ETR 500	C	2	1	328
Napoli - Bari ES	8	ETR 4X0 - 600	P	7	1	235
Napoli - Bari IC	8	ETR 4X0 - 600	P	7	1	235
Roma - Bari IC	16	ETR 4X0 - 600	P	15	1	235
<b>TOTALE</b>	<b>54</b>					

#### 4. Servizi lunga percorrenza

Itinerario	Treni REG futuri	Tipologia	Rango	Diurni	Notturni	Lunghezza [m]
Napoli – Foggia	28	TAF/Minuetto	B/C	25	3	105
<b>TOTALE</b>	<b>28</b>					

#### 5. Servizi regionali

Itinerario	Treni LP futuri	Tipologia	Diurni	Notturni	Lunghezza [m]	Vel.max [km/h]
Marcianise – Foggia	40	vari	16	24	650 m	120

**RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	00 D 12	RG	MD0000 001	B	15 di 80

<b>TOTALE</b>	<b>40</b>
---------------	-----------

6. *Servizi merci*

**3.3.3 Macrofasì realizzative e soggezioni all'esercizio ferroviario**

La realizzazione e attivazione della fase funzionale intermedia Orsara – Bovino prevede in 3 sottofasi la costruzione in galleria del nuovo tracciato in variante rispetto alla linea storica tramite deviatoio provvisorio di cantiere, l'allaccio contemporaneo del baffo provvisorio a doppio binario lato Orsara e quello definitivo lato Bovino e la demolizione della linea storica, comprese le stazioni esistenti di Orsara e Bovino.

Inizialmente si dovranno prevedere interruzioni per risolvere le interferenze con l'esercizio dovute alla movimentazione dei mezzi di cantiere dal cantiere di armamento, che sarà probabilmente ubicato nei pressi di Bovino, all'area di lavoro.

A seguire dovranno essere previste interruzioni per i lavori propedeutici agli allacci per l'adeguamento della sede e l'attrezzaggio tecnologico e una interruzione prolungata da definire per eseguire l'allaccio di entrambi i binari.

L'attivazione della nuova tratta avverrà alla velocità di linea ad eccezione delle zone di allaccio in cui la velocità sarà limitata a 80 km/h fino al raggiungimento del tonnellaggio necessario per l'assestamento della sede.

**3.4 Armamento**

Le rotaie saranno del profilo 60E1, con massa lineica 60 Kg/m, in acciaio di qualità R260.

E' stato previsto l'impiego di traverse tipo RFI 240 in cemento armato precompresso di lunghezza 2,40 m, poste rispettivamente ad interasse di 0,60.

Gli attacchi saranno conformi alla relativa specifica tecnica di fornitura RFI.

La massicciata sarà costituita con pietrisco tenace (di 1^ categoria secondo la declaratoria FS) con diametro del singolo elemento compreso tra 30 e 60mm.


Gli scambi saranno conformi allo standard di RFI.

Gli scambi posti sui binari di corsa saranno dotati di piano di posa su traversoni in cap e corrispondono alle seguenti tipologie:

- S60UNI/400/0,074 per velocità in deviata 60 km/h;

Saranno previste giunzioni isolanti incollate del tipo 60 UNI.

Il fine corsa dei binari di ricovero e servizio e dei tronchini, sarà garantito da opportuni paraurti ad assorbimento di energia del tipo 1 e 2.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO – ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 12	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B

### 3.5 Rilevati e trincee

Il piano di appoggio di rilevati e trincee, nonché la composizione, la geometria ed il corpo dei rilevati sono standard e progettati come indicato nel Manuale di Progettazione RFI DTC SI CS MA IFS 001 B del 2017.

In particolare, il piano di appoggio del rilevato è costituito dal terreno naturale a cui è stato asportato tutto lo strato vegetale per uno spessore minimo pari a 50 cm.

Il rilevato ferroviario è costituito dai seguenti strati (dal basso verso l'alto):

- Anticapillare: strato costituito da materiali aventi caratteristiche tali da impedire la risalita di acqua per capillarità;
- Corpo del rilevato: sovrapposizione di strati di terre compattate necessaria per l'appoggio della sovrastruttura ferroviaria a quota superiore al piano campagna;
- Supercompattato: strato ad elevata compattazione su cui poggia il sub-ballast.

Le scarpate hanno generalmente pendenza pari a 2/3 e dovranno essere ricoperte mediante terreno vegetale per uno spessore non inferiore a 30cm, onde consentirne l'inerbimento.

Per rilevati di altezza superiore a 6 metri si dovranno realizzare banche di larghezza minima 2.00 m (ogni 6m di altezza).

Il corpo del rilevato sarà realizzato impiegando innanzitutto le terre provenienti dagli scavi di sbancamento, di fondazione o di galleria appartenenti ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A2-6, A2-7, A3 e A4 ed inoltre terre provenienti da cave di prestito, appartenenti agli stessi gruppi, ad esclusione delle terre A4. L'utilizzo di terre A4 provenienti da scavi è consentito solamente previo trattamento a calce, qualora abbiano scadenti caratteristiche tecniche. Il materiale dovrà essere steso in strati di spessore non superiori a 50cm (terre A1 ed A2-4) e 30cm (restanti gruppi).

Lo strato supercompattato, la cui superficie superiore costituisce il piano di appoggio del subballast, sarà realizzato impiegando terre di caratteristiche definite (granulometria, dimensioni max, equivalente in sabbia etc.) appartenenti alle categorie A1, A2-4 e A3. Le terre appartenenti al gruppo A3, per la formazione del supercompattato, possono essere impiegate se corrette con fino passante al setaccio 0.4 UNI.

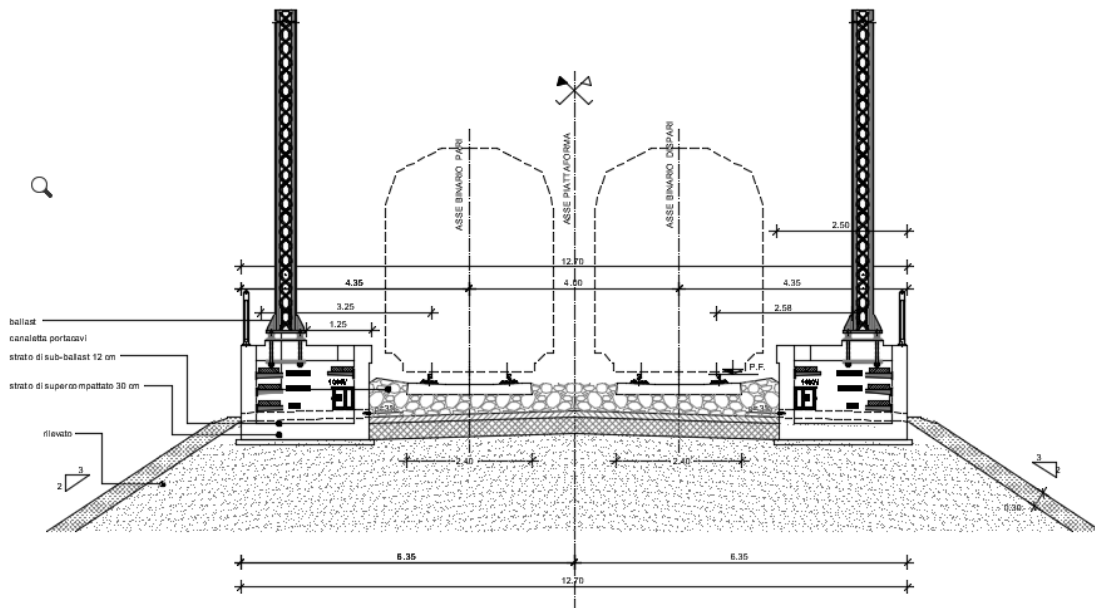
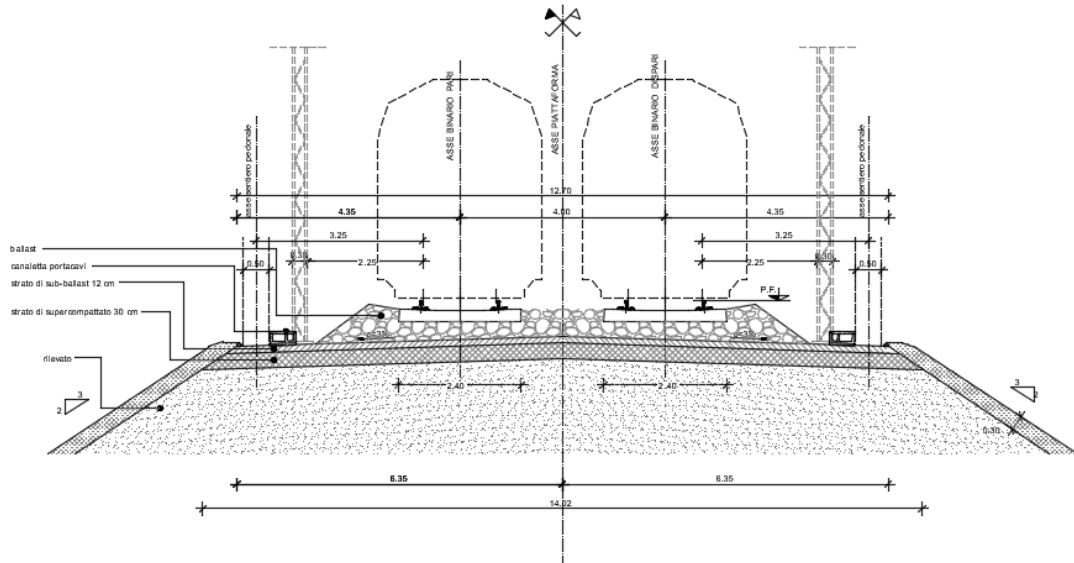
La piattaforma ferroviaria che si sviluppa in rilevato si caratterizza da tratti con piattaforma standard, tratti con banchine-marciapiedi per stazione e FFP e un breve tratto, in prossimità dell'inizio intervento, in cui è presente, lato binario dispari, una barriera antirumore del tipo HS 9 rettificata. Lo smaltimento delle acque di piattaforma avviene mediante embrici che scaricano direttamente nei fossi di guardia rivestiti in cls, posti al piede. La recinzione dell'area ferroviaria è prevista a m. 1.50 dal bordo esterno del fosso di guardia

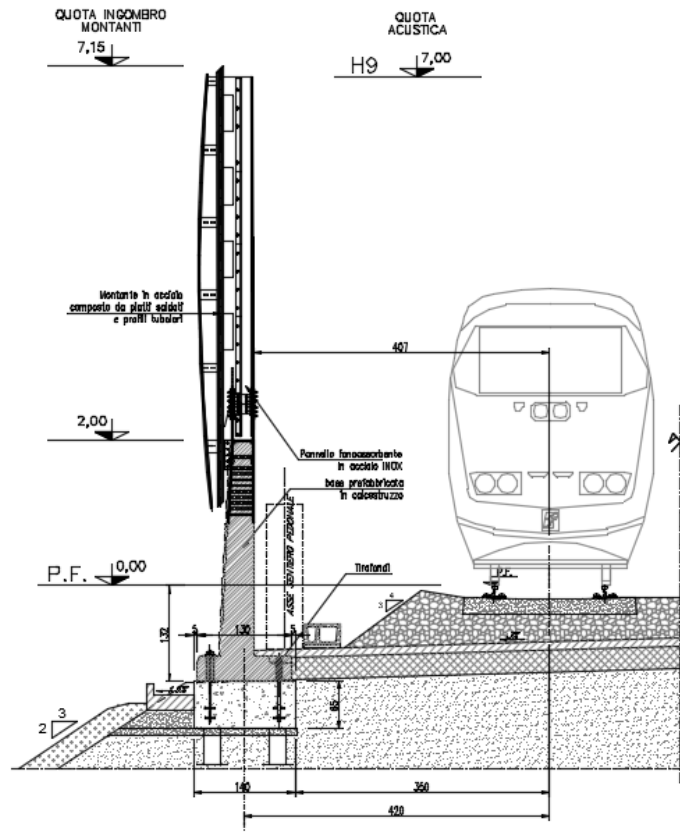
Nei tratti in rilevato sono presenti tombini circolari e scolorari per garantire trasparenza idraulica. Tali manufatti saranno realizzati in c.a. in opera. La transizione tra rilevato ed opera d'arte sarà realizzata come da Manuale di Progettazione RFI DTC SI CS MA IFS 001 B del 2017.



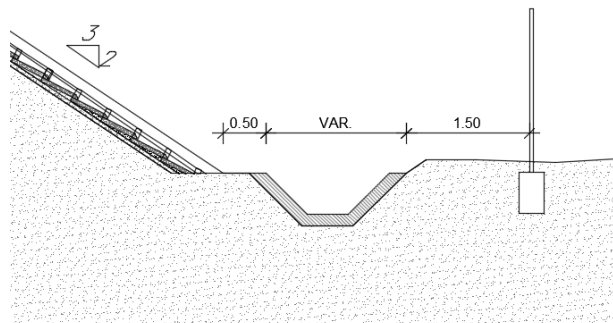
RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	00 D 12	RG	MD0000 001	B	17 di 80





7. Sezione tipo rilevato a doppio binario



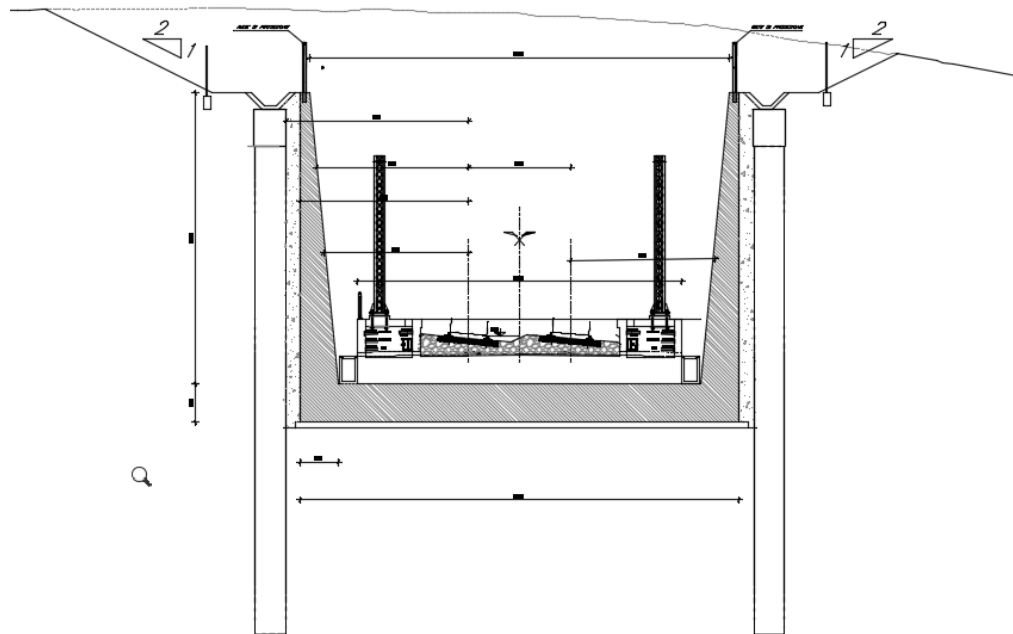
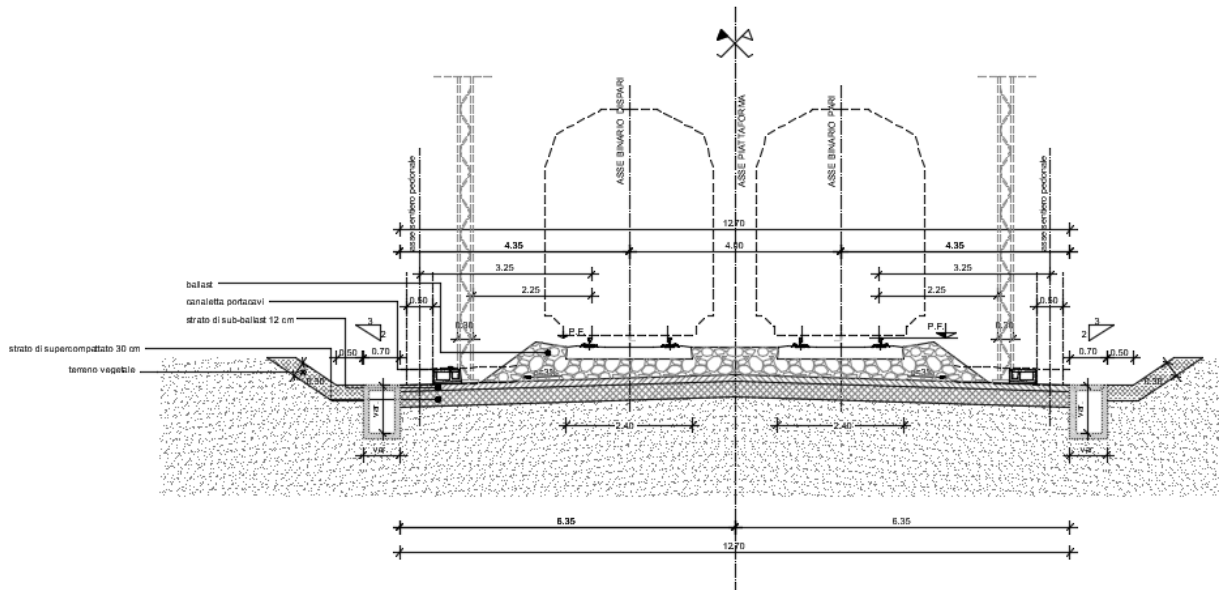
8. Particolare fosso di guardia e recinzione

In corrispondenza degli imbocchi della galleria, la notevole profondità degli scavi, unitamente alle scadenti caratteristiche geomeccaniche dei terreni in situ, comporta la realizzazione di muri ad “U” tra paratie provvisionali

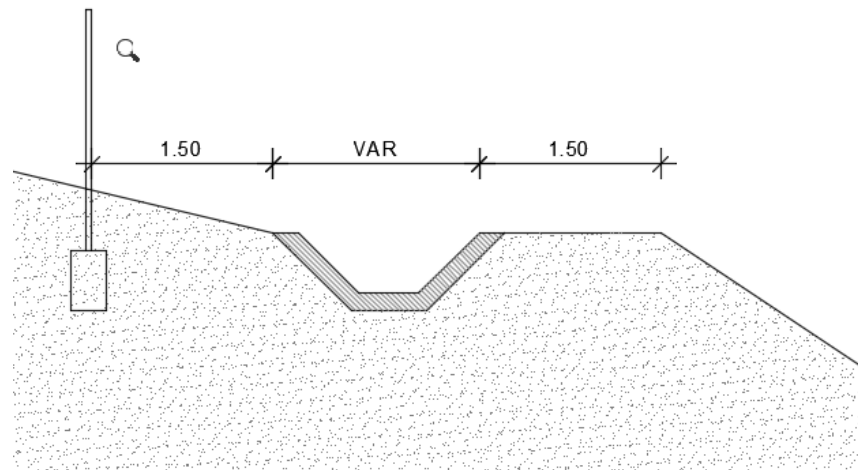
RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	00 D 12	RG	MD0000 001	B	19 di 80

di sostegno. Il tratto terminale delle trincee, in corrispondenza della transizione con il rilevato, sarà invece risolto in modo tradizionale, con profondità massima degli scavi di circa m. 3.0. In corrispondenza dei cigli delle scarpate sono previsti fossi di guardia trapezi, rivestiti in cls, con i bordi esterni posizionati a m. 1.50 dal ciglio stesso e dalla recinzione ferroviaria. Le scarpate sono rivestite con terreno vegetale dello spessore di cm 30.



9. Sezioni tipo in trincea



10. Particolare fosso di guardia e recinzione

### 3.5.1 Rilevati

Di seguito si riporta una breve descrizione dei due rilevati ferroviari, presenti nella tratta.

**RI01:** rappresenta il tratto iniziale dell'intervento, innestandosi alla già realizzata tratta in raddoppio Cervaro-Bovino. Il rilevato, di altezza massima di circa m. 4.00, si sviluppa a doppio binario con intervallata di m. 4.00 per quasi il suo intero sviluppo, per poi sfioccare in corrispondenza delle successive trincee di imbocco della galleria Orsara lato Bari.

Nel corpo del rilevato ferroviario sono presenti tre tombini, necessari a ripristinare la continuità idraulica dell'area.

In prossimità della transizione tra rilevato e trincea di imbocco, è previsto un piazzale tecnologico e di emergenza (RI11); in particolare, in tale tratto è previsto il passaggio a raso per consentire ai mezzi bimodali l'ingresso alla linea ferroviaria. Gli edifici tecnologici presenti sono tipologici modulari RFI, ad un solo livello fuori terra. In corrispondenza della fine della rampa di raccordo del passaggio a raso, lato Bovino, è previsto l'impianto FFP, con banchine di m 410 di sviluppo ed altezza pari a cm 55 dal p.f. Nel tratto iniziale del rilevato, lato binario dispari, è previsto un tratto di barriera antirumore del tipo H9 rettificata.

**RI02:** tale tratto si sviluppa dalla trincea di imbocco della galleria Orsara, lato Napoli, e termina con l'allaccio provvisorio di prima fase alla linea storica.

Il rilevato presenta altezze notevoli con un massimo di 12.00 metri circa, rispetto al piano campagna originario.

Al fine di ridurre tale dislivello e, allo stesso tempo, predisporre le aree destinate alla futura stazione ed alla SSE, è previsto il ritombamento di tali aree con materiale da rilevato proveniente dagli scavi della Galleria Orsara. Tali

**RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	00 D 12	RG	MD0000 001	B	21 di 80

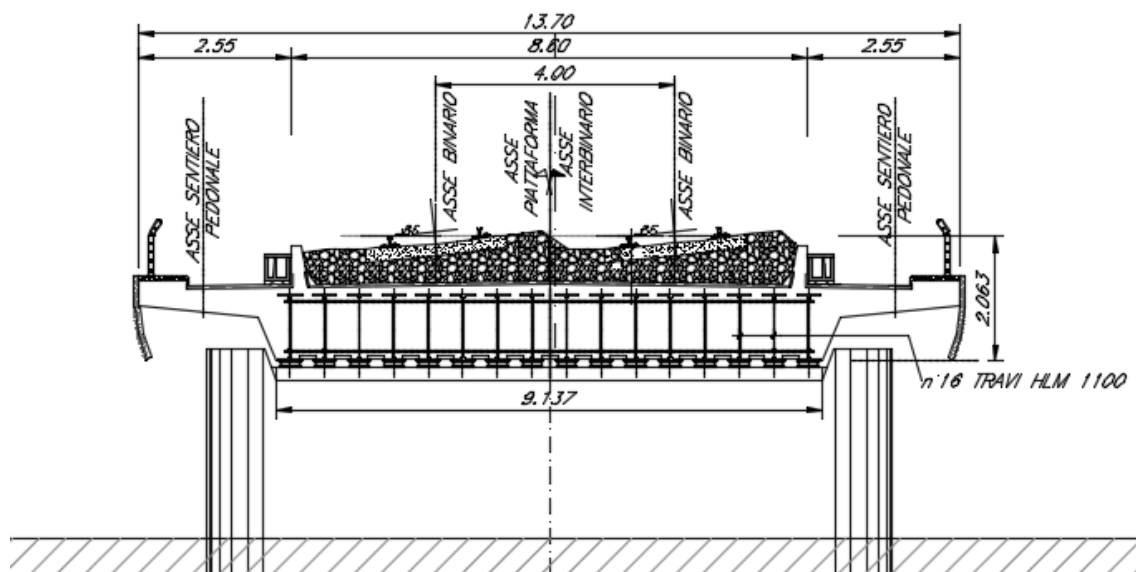
riempimenti stabilizzano al piede un versante in frana, consentono la riduzione dello sviluppo delle scale di accesso alla stazione e riducono il dislivello tra la linea ferroviaria a quota 362 m.s.l. ed il piazzale di SSE a quota 353 m.s.l.

In corrispondenza dell'imbocco sono previsti un piazzale di emergenza e soccorso (RI12), con piano a raso per accesso dei mezzi bimodali alla linea ed il piazzale (RI13) in cui è ubicata la centrale di ventilazione per la disconnessione fumi in galleria. Gli edifici presenti sono tipologici RFI modulari ad un solo livello fuori terra.

Il tratto in oggetto è completato con tombini idraulici, un sottopasso necessario a garantire l'accesso all'area di SSE ed al piazzale di ventilazione ed un ponte a travi incorporate ad unica luce in corrispondenza dell'attraversamento del torrente Acquara.

Il rilevato è attrezzato con FFP provvisorio a servizio della Galleria Orsara.

L'armamento, il rilevato, il ponte e l'impianto FFP saranno demoliti a seguito della dismissione dell'allaccio provvisorio, resteranno attivi i tombini idraulici realizzati nel ritombamento ed il sottovia di accesso alla sottostazione elettrica ed al piazzale di ventilazione.




11. Ponte sul torrente Acquara sezione tipo impalcato a travi incorporate

### 3.5.2 Trincee

Nella tratta sono presenti due trincee ferroviarie comprese tra i rilevati e gli imbocchi della galleria.

In tali tratti la piattaforma ferroviaria presenta camminamenti laterali analoghi a quelli previsti in galleria per consentire l'evacuazione in sicurezza dalla galleria stessa e l'accesso ai luoghi sicuri. Lo smaltimento delle acque di piattaforma è garantito da due canalette idrauliche poste a tergo dei camminamenti

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO – ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 12	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 22 di 80

La **TR01**, prevista in prossimità dell'imbocco lato Foggia della galleria Orsara, sviluppa per circa 100 metri e presenta profondità crescenti, procedendo dal rilevato verso la galleria, da 0.0 a circa 12.00 metri.

Il tratto iniziale, fino a circa m. 3.0 di altezza dal p.f. è risolto con scarpate definitive; nel tratto di altezza intermedia (da 3 a 6 m.) è previsto il contenimento delle terre con muri ad "U", realizzati senza l'ausilio di opere provvisoriale e nei tratti di maggiore altezza con il sostegno provvisorio degli scavi con paratie tirantate.

La **TR02**, risolve l'area di imbocco lato Napoli della suddetta galleria. In tale area è presente un versante sub verticale, per cui la trincea risulta molto corta e realizzata con paratie definitive, solettone di fondo e rifondere interne. Tali opere saranno estese all'adiacente piazzale tecnologico e di emergenza.

### 3.5.3 Marciapiedi di esodo e FFP

In prosecuzione dei camminamenti previsti in galleria ed in corrispondenza degli FFP su rilevato, la piattaforma ferroviaria presenterà dei marciapiedi di altezza pari a m 0.55 rispetto al piano del ferro e di larghezza tale da garantire la continuità con i camminamenti in galleria. Il raccordo di tali percorsi con i passaggi a raso sia carrabili che pedonali è garantito da opportune rampe con pendenza massima dello 8%.

Per maggiori dettagli si rimanda alla specifica documentazione specialistica.

## 3.6 Viabilità principali

All'interno del progetto è prevista la realizzazione di cinque viabilità:

- **NV01:** Deviazione plano-altimetrica della SS90 (interferente con la linea ferroviaria), deviazione provvisoria A e deviazione provvisoria B.
- **NV02:** Strada di accesso al piazzale d'emergenza nei pressi dell'imbocco lato Bari della galleria Orsara.
- **NV03:** intersezione a T con corsia di decelerazione e di accumulo e assi NV03a e NV03b. La strada denominata NV03a è funzionale in questa fase all'accesso al luogo sicuro della galleria Orsara lato Napoli e in futuro all'accesso alla stazione di Orsara, l'asse NV03b, ad uso esclusivo RFI, è funzionale al raggiungimento del suddetto piazzale. Le due viabilità sono separate dal cartello di divieto di accesso ai mezzi non autorizzati.
- **NV04:** Strada a uso esclusivo dei mezzi autorizzati RFI per l'accesso alla SSE presente sud della linea.
- **NV05:** Strada di accesso al piazzale di ventilazione anch'esso ad uso esclusivo dei mezzi autorizzati.

Di seguito una breve descrizione di ogni singolo intervento (per un approfondimento tecnico visualizzare gli elaborati specifici).

### 3.6.1 NV01: deviazione SS90

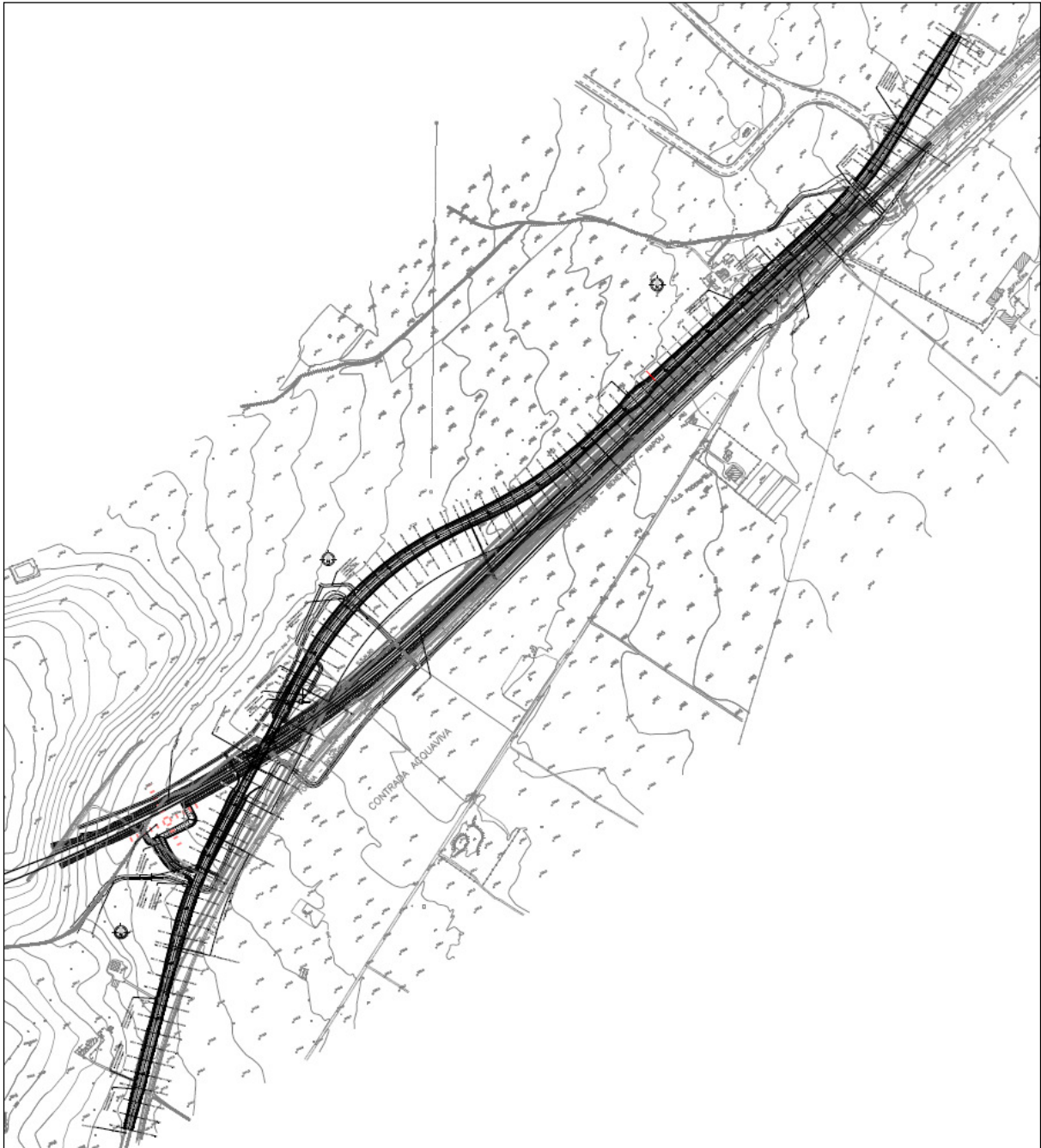
La linea ferroviaria nei pressi della zona di Bovino e precisamente prima dell'imbocco della galleria Orsara lato Bari, interferisce plano-altimetricamente con la strada statale SS90. Data l'importanza di questa arteria diventa necessario un cambio geometrico del tracciato stradale salvaguardando comunque durante le fasi di realizzazione la continuità del traffico veicolare.

Il progetto riguarda la variante plano-altimetrica dell'asse stradale e il superamento dell'interferenza ferroviaria tramite un sottovia scatolare con una struttura a farfalla di lunghezza pari a circa 55 m. La lunghezza dell'intervento è di circa 2,48 km. Il nuovo assetto stradale prevede l'uscita dalla sede esistente intorno alla pk 0+340, il superamento dell'interferenza ferroviaria in rettilineo e un tratto finale parallelo alla linea stessa fino al ricongiungimento con la sede attuale. Il tracciato così come progettato permette di evitare la chiusura della viabilità esistente in quanto si sviluppa interamente in variante a meno dei punti di ricongiungimento che possono essere realizzati parzializzando il traffico per brevi periodi. Le uniche interferenze presenti riguardano: il tratto iniziale quando il cambio di livelletta interferisce con la sede esistente e alla pk 2+161 durante le fasi di realizzazione del tombino scatolare. Per ovviare a tale problema e non interrompere il traffico sulla direttrice SS90, all'interno della WBS NV01 sono state inserite due deviazioni provvisorie che consentono di effettuare le attività costruttive senza interruzione veicolare. Tutta l'area in esame è stata ri-progettata garantendo gli accessi su tutte le proprietà e i fondi limitrofi. Lungo la variante è stata predisposta una piazzola di sosta alla pk 1+636 così come definito dal DM 2001. Le dimensioni della piattaforma stradale e lo sviluppo delle viabilità NV01 (asse principale e deviazioni provvisorie) sono di seguito riportate.

Viabilità	Tipologia	Larghezza piattaforma (m)	Lunghezza intervento (m)
NV01	Strada C1- extraurbana secondaria	10,5	2485.15
NV01 Deviazione provvisoria A	Strada a destinazione particolare con sezione da 6,5m	6,5	473.82
NV01 Deviazione provvisoria B	Strada a destinazione particolare con sezione da 6,5m	6,5	329.66

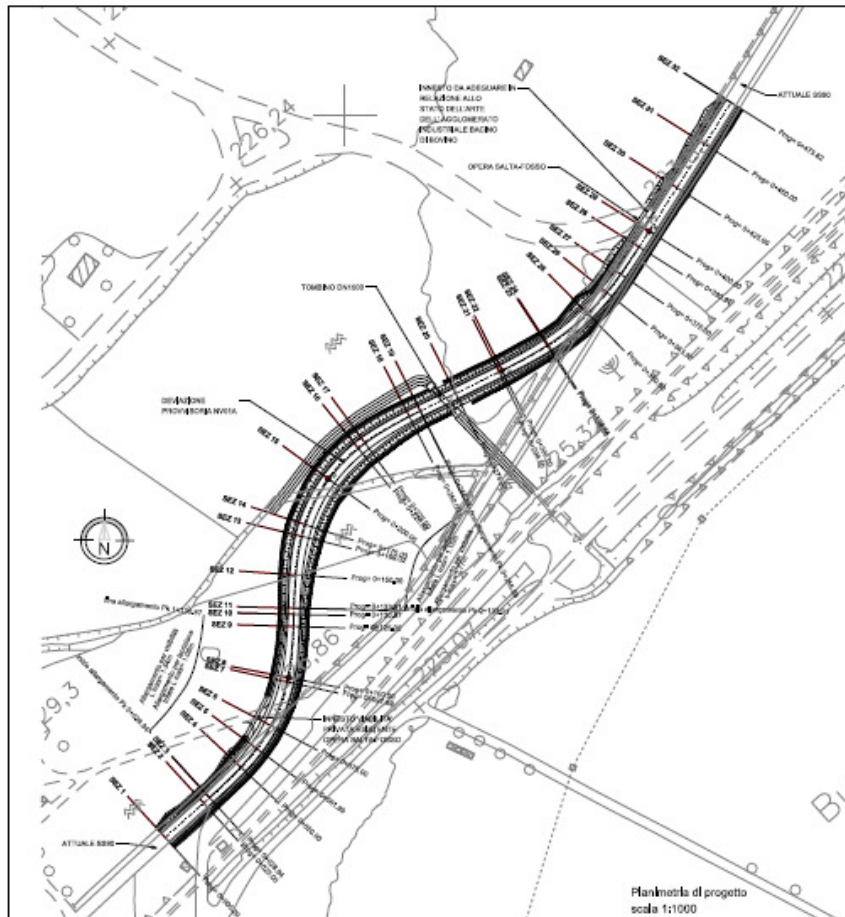
Il tracciato planimetrico della NV01 presenta un susseguirsi di rettilinei, raccordi di transizione e 4 curve circolari aventi raggi R1 610 m, R2 550 m, R3 600 m e R4 600 m; il progetto altimetrico prevede invece delle pendenze longitudinali nella norma con raggio altimetrico in sottovia pari a 4090 m.

Di seguito vengono riportate le planimetrie relative alla variante SS90 e alle due deviazioni provvisorie:

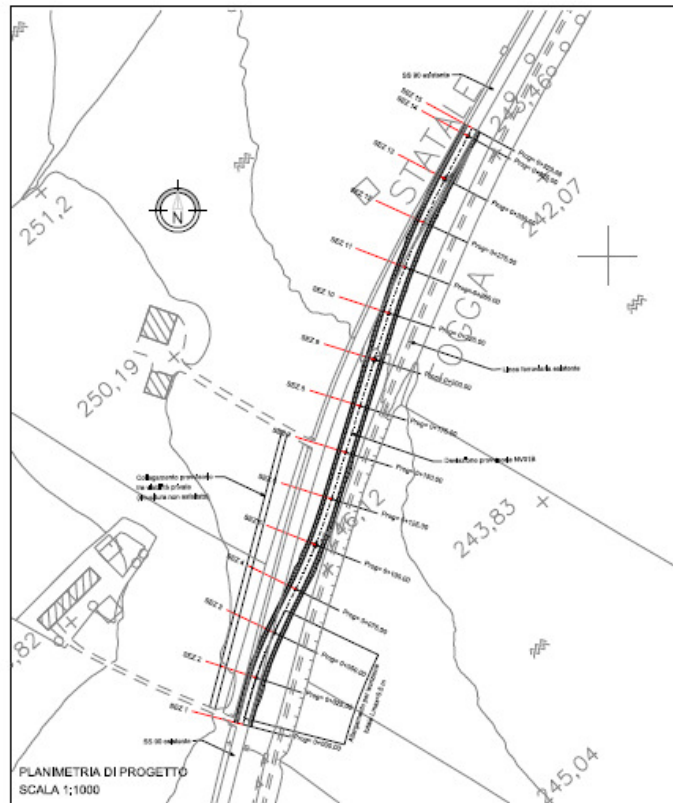


12. Planimetria di progetto NV01





13. Planimetria di progetto Deviazione Provvisoria A



14. Planimetria di progetto Deviazione Provvisoria B

### 3.6.2 NV02: viabilità di accesso al piazzale d'emergenza

L'asse NV02 garantisce l'accesso al piazzale d'emergenza presente all'uscita della galleria Orsara lato Bari. La viabilità si innesta alla NV01-deviazione SS90 intorno alla pk 0+450.00 con una intersezione a T con stop e si sviluppa plano-altimetricamente fino al piazzale. La strada è ad uso esclusivo di Rfi ed interdetta a qualsiasi tipo di veicolo privato. Data la tipologia di strada e la sua funzionalità il criterio adottato per la progettazione ha seguito quanto scritto sul manuale RFI utilizzando una sezione trasversale di  $L=6,5m$ .

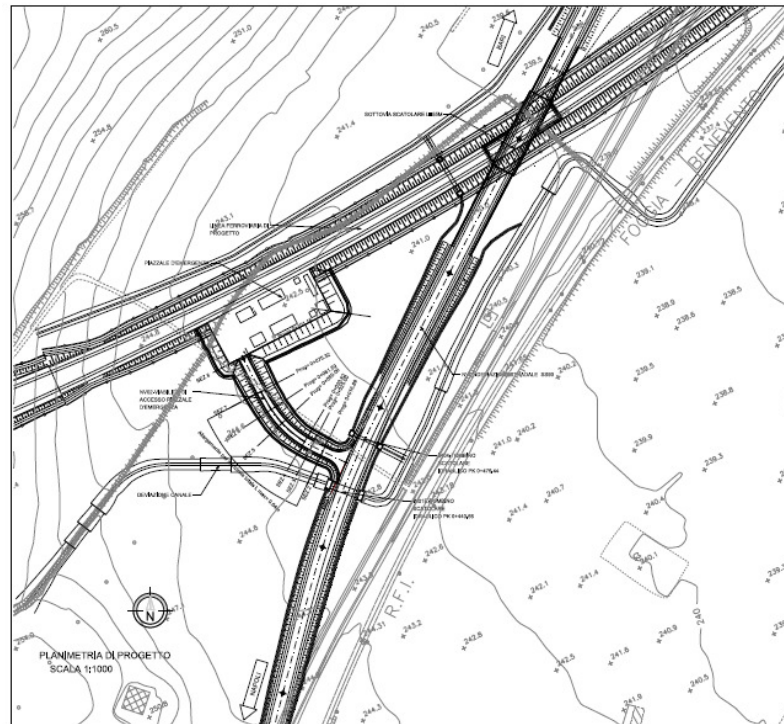
Il tracciato planimetrico si sviluppa con una serie di elementi geometrici rettili - transizioni - curva circolare con valori di quest'ultima pari a  $R=70m$ .

Le dimensioni della piattaforma stradale e lo sviluppo complessivo della NV02 sono riassunte nella tabella seguente:

RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	00 D 12	RG	MD0000 001	B	27 di 80

Viabilità	Tipologia	Larghezza piattaforma (m)	Lunghezza intervento (m)
NV02	Strada a destinazione particolare con sezione da 6,5m	6,5	101.16



15. Planimetria di progetto NV02

### 3.6.3 NV03: Viabilità di accesso piazzale d'emergenza e futura Stazione di Orsara

Il progetto della viabilità NV03 ha l'obiettivo di collegare l'attuale SS90 con il piazzale d'emergenza, il piazzale di ventilazione e la sottostazione elettrica. La viabilità in esame sarà inoltre il collegamento alla futura stazione di Orsara progettata e realizzata durante l'appalto della Hirpinia – Orsara.

Secondo quest'ottica tutta la wbs è stata progettata in maniera tale da essere funzionale anche al traffico che interesserà il collegamento con la stazione.

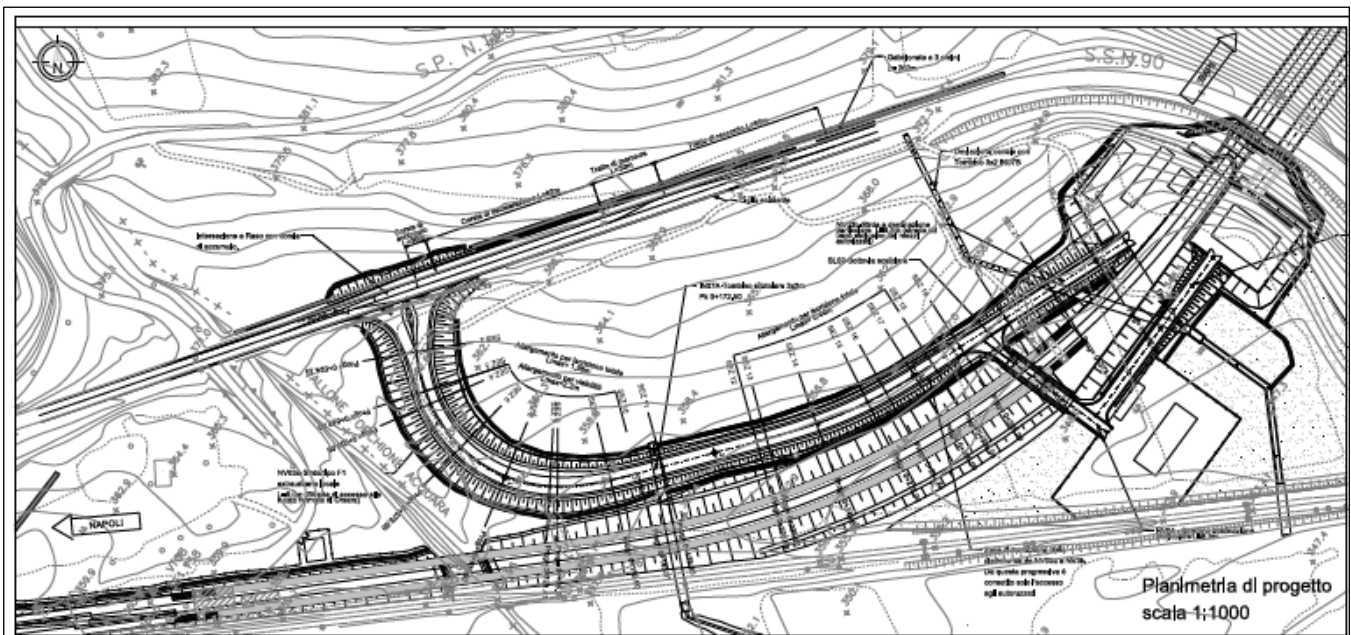
Il progetto si sviluppa dall'attuale SS90 attraverso un' intersezione a T con corsia specializzata di decelerazione, corsia d'accumulo centrale e isola a goccia e una viabilità tipo F1 extraurbana locale definita NV03 Asse a che si sviluppa fino alla fine della futura stazione di Orsara. Superata quest'ultima la sezione si restringe (fase delimitata da cartello per divieto di transito ai mezzi non autorizzati) per passare ad una strada (NV03 assb) con larghezza pari a 6,5m fino a raggiungere il piazzale di emergenza nei pressi dell'imbocco lato Napoli della galleria di Orsara. La sezione da 6,5m è indicata da Rfi sul manuale di progettazione riguardanti i gli accessi ai piazzali d'emergenza.

**RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	00 D 12	RG	MD0000 001	B	28 di 80

L'andamento planimetrico è rappresentato da rettilifi - curve di transizione – curve circolari quest'ultime hanno i seguenti raggi  $R1=65m$  (Zona intersezione) e  $R2=205m$ . L'andamento altimetrico si sviluppa partendo dalla quota della SS90 all'intersezione fino al raggiungimento della quota della futura stazione di Orsara, per poi risalire fino alla quota del piazzale d'emergenza. La massima pendenza raggiunta è il 10% dato il forte dislivello tra la quota della SS90 e la stazione di Orsara. Di seguito una tabella che riassume le caratteristiche delle viabilità:

Viabilità	Tipologia	Larghezza piattaforma (m)	Lunghezza intervento (m)
NV03 asse a	Strada F1- extraurbana locale	9	325
NV03 asse b	Strada a destinazione particolare con sezione da 6,5m	6,5	101.19



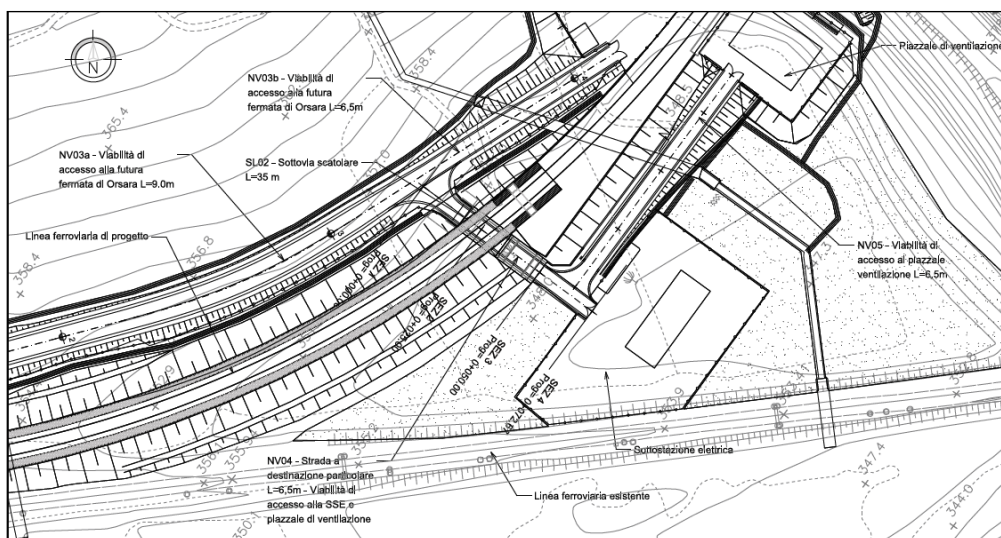
16. Planimetrica di progetto NV03

### 3.6.4 NV04: viabilità di accesso alla sottostazione elettrica

La viabilità in esame è funzionale al raggiungimento della sottostazione elettrica e al piazzale di ventilazione situati a sud della linea. La strada si innesta con una intersezione a T alla NV03 asse b per poi attraverso un sottopasso raggiungere la SSE. In adiacenza alla SSE si dirama l'asse NV05 sempre attraverso una intersezione a T fino al piazzale di ventilazione. Data la tipologia e la funzionalità, la viabilità risulta ad uso esclusivo di RFI. Le intersezioni sono state progettate con raggi di curvatura da permettere comodamente il transito dei mezzi pesanti. Il tracciato planimetrico è composto da un unico rettilifo di lunghezza pari a 72.67 mentre l'andamento altimetrico

permette di superare il dislivello tra la quota dell'intersezione e la sottostazione elettrica. Di seguito una tabella riassuntiva delle caratteristiche della viabilità:

Viabilità	Tipologia	Larghezza piattaforma (m)	Lunghezza intervento (m)
NV04	Strada a destinazione particolare con sezione da 6,5m	6,5	72.675

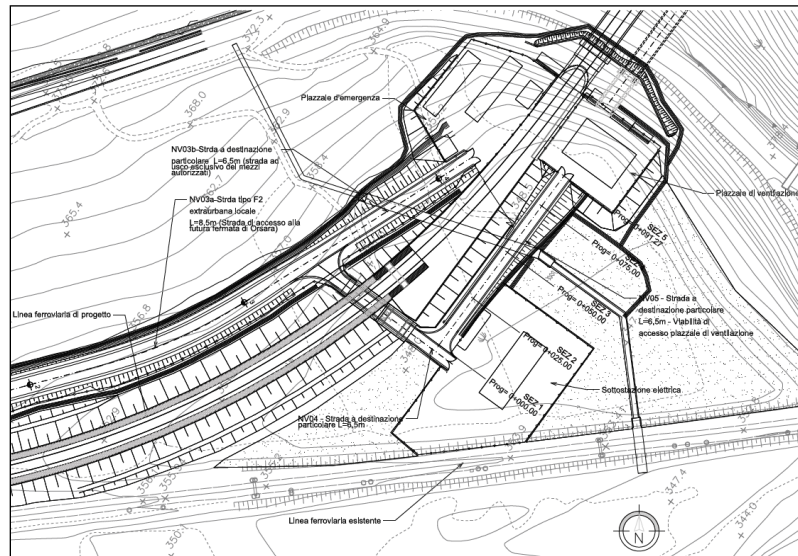


17. Planimetria di progetto NV04

### 3.6.5 NV05: viabilità di accesso al piazzale di ventilazione

La viabilità in esame è funzionale al raggiungimento del piazzale di ventilazione situato a ridosso dell'imbocco lato Napoli della galleria Orsara. La strada si innesta alla NV04 tramite una intersezione a T e si sviluppa planimetricamente fino al piazzale. Anche in questo caso come l'asse NV04 data la tipologia e la funzionalità la viabilità viene interdetta al transito dei veicoli privati e il traffico sarà adibito ad uso esclusivo di RFI. Il tracciato planimetrico è composto da un rettilineo di lunghezza di circa 92 m mentre l'andamento altimetrico permette di superare il dislivello tra la quota dell'intersezione e il piazzale di ventilazione. Di seguito una tabella riassuntiva delle caratteristiche della viabilità:

Viabilità	Tipologia	Larghezza piattaforma (m)	Lunghezza intervento (m)
NV05	Strada a destinazione particolare con sezione da 6,5m	6,5	91.27



18. Planimetria di progetto NV05

Per maggiori dettagli si rimanda alla specifica documentazione specialistica.

### 3.7 Interferenze

Come si può evincere dai precedenti paragrafi sulle viabilità che la nuova linea ferroviaria interferisce con la statale SS90 di proprietà Anas ed in particolare:

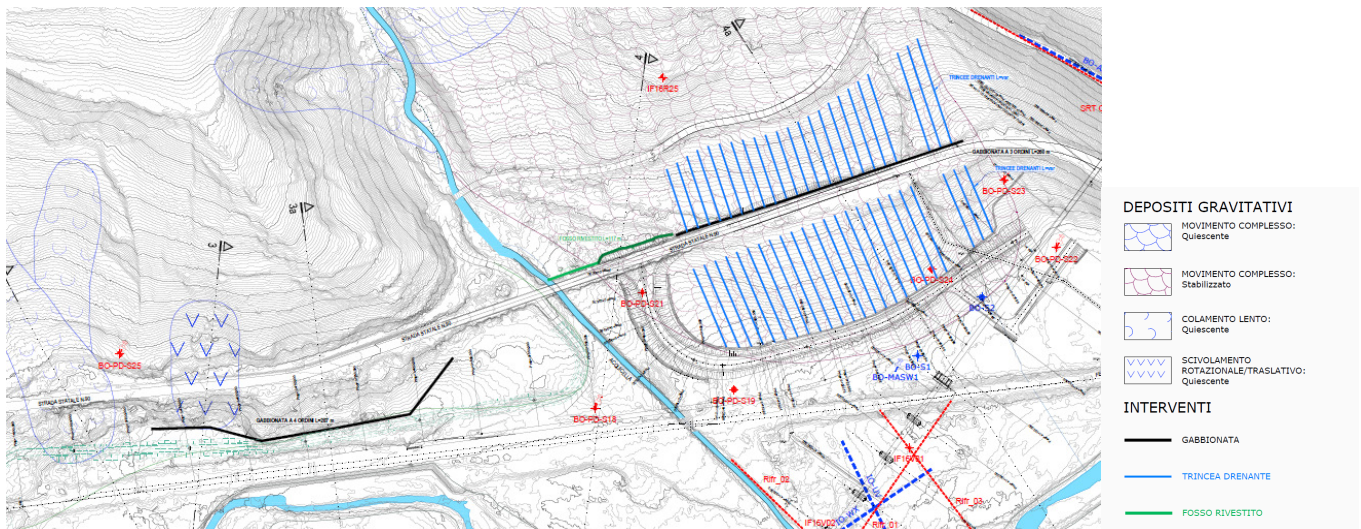
- NV01: Deviazione plano-altimetrica della SS90 interferente con la linea ferroviaria e risoluzione tramite sottovia stradale;
- NV03: intersezione a T con corsia di accumulo e assi NV03a e NV03b. Nella presente wbs si prevede la realizzazione sulla SS90 di una corsia centrale di decelerazione e corsia di accumulo per consentire la svolta a sinistra della corrente veicolare proveniente lato Bari.

### 3.8 Interventi di stabilizzazione dei versanti

Nel complesso a livello geomorfologico non si individuano particolari criticità e la linea non attraversa nelle tratte allo scoperto movimenti di versante attivi o quiescenti, tuttavia, lungo la SS n. 90 si individuano dissesti superficiali legati a fenomeni di instabilità del ciglio stradale che coinvolgono i primi metri di coltre, e a valle dell'imbocco sud-occidentale della galleria "Orsara", in corrispondenza dei settori di fondovalle, il tracciato lambisce il piede di un'estesa frana complessa attualmente stabilizzata e privo di riattivazioni recenti. Per

quest'ultima le analisi di stabilità svolte evidenziano l'importanza delle oscillazioni del livello di falda, IF1W00D09GEGB0000002.

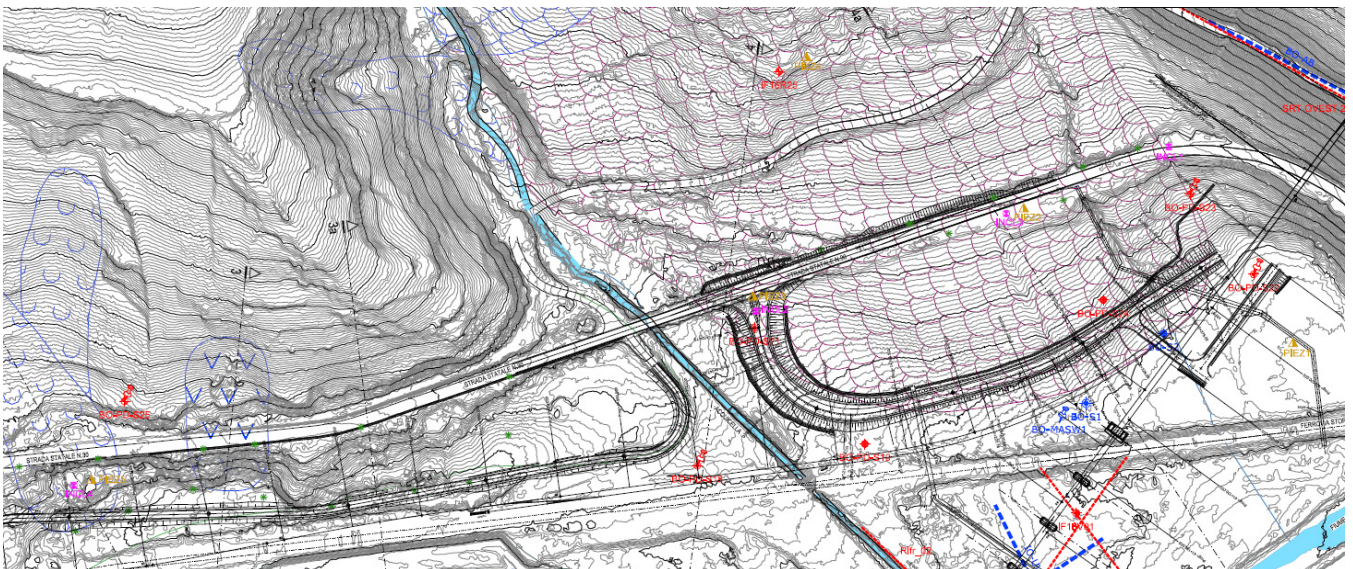
Si prevedono dunque interventi di stabilizzazione mediante trincee drenanti al fine di migliorare il drenaggio delle acque superficiali e di infiltrazione, e gabbionate. Gli interventi sono distribuiti così come indicati nella successiva figura.



19. Stralcio – interventi di versante

Durante i lavori e post-opera si prevede un sistema di monitoraggio geotecnico con l'installazione di inclinometri e piezometri integrativi; sono inoltre previsti capisaldi per misure topografiche.

Per maggiori dettagli si rimanda alla specifica documentazione specialistica.



**RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO**


COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	00 D 12	RG	MD0000 001	B	32 di 80



*20. Stralcio – Strumentazione di monitoraggio*

Sono state verificate le aree di pericolosità geomorfologica del versante in sinistra idraulica del Torrente Cervaro attraverso opportune analisi volte a individuare il rischio di flussi idrici iperconcentrati e/o debris-flow, tali da interessare le opere in progetto. Tali verifiche non hanno evidenziato particolari criticità per le opere in progetto. Per maggiori dettagli si rimanda allo Studio di geomorfologia fluviale del Torrente Cervaro IF1W00D09RGID0002001.



	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO – ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 12	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B

#### 4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO


##### 4.1 Indagini geognostiche

Al fine di affinare le conoscenze geologiche dell'area di studio, e, allo scopo di ricostruire un modello geologico, geomorfologico ed idrogeologico affidabile, sono state consultate e analizzate tutte le indagini geognostiche disponibili o appositamente realizzate nel settore di territorio interessato dagli interventi in progetto. 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 e geologico-strutturale dei termini litologici interessati dalle opere in progetto. In particolare, le indagini disponibili sono state eseguite nelle seguenti campagne indagine:

- campagna Italferr 2017:
  - n°10 sondaggi stratigrafici a carotaggio continuo, spinti sino a profondità variabili tra 40 m e 295 m dal piano di campagna, attrezzati con verticali piezometriche o inclinometriche e relative prove di laboratorio eseguite sui campioni prelevati nel corso delle perforazioni;
  - n°5 prospezioni sismiche tipo MASW;
  - n°3 tomografie elettriche;
- campagna Italferr 2018:
  - n°29 sondaggi stratigrafici a carotaggio continuo, spinti sino a profondità massima di m 220 m dal piano di campagna, attrezzati con verticali piezometriche o inclinometriche e relative prove di laboratorio eseguite sui campioni prelevati nel corso delle perforazioni;
  - n°3 prove penetrometriche dinamiche DPSH;
  - n°9 prospezioni sismiche tipo MASW, n°7 prove down-hole, n°9 stese di sismica a rifrazione e n°1 stese di sismica a riflessione;
- indagini bibliografiche:
  - indagini presenti nell'archivio nazionale delle indagini del sottosuolo secondo la legge 464/84 dal DataBase ISPRA;
  - stratigrafie di pozzi profondi e linee sismiche, presenti nell'archivio nazionale del Ministero dello Sviluppo Economico relative al progetto ViDEPI "Visibilità dei dati afferenti all'attività di esplorazione petrolifera in Italia";
  - sondaggi eseguiti nelle fasi progettuali preliminari e definitive del Raddoppio Apice-Orsara, tratta Hirpinia-Orsara.

##### 4.2 Inquadramento geologico

L'area oggetto di studio è ubicata nel settore irpino-dauno dell'Appennino meridionale. Più in particolare il settore irpino-dauno nella zona di giunzione fra l'arco molisano-sannitico, a nord, definitosi durante il Pliocene superiore e

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO – ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 12	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B

caratterizzato da strutture ad orientazione NNW-SSE e NW-SE, e l'arco campano lucano, a sud, strutturatosi durante il Pleistocene inferiore e caratterizzato da strutture ad andamento WNW-ESE.

Nell'area di studio si distinguono varie formazioni geologiche che possono essere raggruppate in unità stratigrafico-strutturali differenziate tra loro per la collocazione paleogeografica e l'evoluzione geodinamica; si tratta di grandi corpi geologici, unitari e/o in frammenti non necessariamente continui, con caratteri litologici specifici e comportamento meccanico generalmente omogeneo alla grande scala.

Le unità stratigrafico-strutturali, dalla più antica alla più recente, sono:

- Unità Tettonica della Daunia;
- Unità a limiti inconformi del Pliocene;
- Depositi marini del Plio-Pleistocene
- Depositi continentali quaternari.

#### 4.2.1 Unità tettonica della Daunia

Questa unità tettonica è rappresentata da una sola sub-unità tettonica, denominata Sub-unità tettonica di Masseria Sicurana, e risulta diffusamente affiorante nel settore centrale e sud-occidentale dell'area di interesse. Tale unità è strutturata in una serie di scaglie tettoniche a vergenza nord-orientale e risulta variamente sovrascorsa sui termini marini plio-pleistocenici del Supersistema di Ariano Irpino e della Fossa Bradanica.

A questa unità appartengono le "Calcareniti, argille e marne di Monte Sidone – **SID**", il "Flysch di Faeto – **FAE**" e le "Marne argillose del Toppo Capuana – **TPC**".

#### 4.2.2 Unità a limiti inconformi del Pliocene

Questa sequenza è formata da una sola unità sedimentaria, denominata Supersistema di Ariano Irpino, e risulta ampiamente affiorante nel settore centrale e sud-occidentale della zona di studio. Tale sequenza risulta sovrascorsa sui termini marini plio-pleistocenici della Fossa Bradanica ed è a sua volta tettonicamente ricoperta dalle successioni marine dell'Unità della Daunia.

A questa unità appartengono le "Arenarie e conglomerati di Castello Schiavo – **BVNa**" e le "Argille e sabbie del Vallone Meridiano – **BVNb**".

#### 4.2.3 Depositi marini del Plio-Pleistocene

Tali depositi sono rappresentati da una singola successione sedimentaria, quella della Fossa Bradanica, localmente affiorante nel settore nord-orientale dell'area di studio. La successione risulta tettonicamente ricoperta dai termini marini meso-cenozoici dell'Unità della Daunia e del Supersistema di Ariano Irpino, secondo un *thrust* di importanza regionale ad asse circa NW-SE.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO – ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 12	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B

A questa unità appartengono le “Argille Subappennine - ASP”

#### 4.2.4 Depositi continentali quaternari

Questi depositi sono rappresentati da due differenti sequenze sedimentarie, quella del Tavoliere della Puglia e quella dei Depositi ubiquitari in formazione, ampiamente affioranti in tutta l'area di studio. I terreni in questione ricoprono in discordanza i diversi termini litologici del substrato e, in generale, risultano caratterizzati da differenti paleosuoli e superfici erosive. A questa unità appartengono il Subsistema di La Mezzana (**ADL2**), il Sintema di Radogna (**RDG**), Subsistema di Bosco di Acquara (**ORS1**), il Subsistema di Inverse Madonna (**ORS2**), il Sintema di Foggia (**TGF**), il Sintema de La Sedia di Orlando (**LSO**), il Subsistema dell'Incoronata (**RPL1**), le Coltri eluvio-colluviali (**b2**), ed i Depositi alluvionali attuali (**b**).

#### 4.3 Inquadramento geomorfologico

La morfologia superficiale del territorio in esame risulta fortemente condizionata dalle caratteristiche litologiche dei litotipi affioranti e dalla recente evoluzione geologico-strutturale dell'area. Quest'ultima, in particolare, risulta strettamente connessa al sollevamento della Catena Appenninica, che ha prodotto nel corso del tempo costanti incrementi dell'energia di rilievo e marcati approfondimenti del reticolo idrografico superficiale. In particolare, il settore di studio ricade nella zona di giunzione tra il Subappennino Dauno ad Ovest e il Tavoliere delle Puglie ad Est.

Il settore del Subappennino Dauno è stato fortemente influenzato dalle fasi tettoniche plio-pleistoceniche, che hanno conferito a tutta l'area una configurazione morfologica molto prossima a quella attuale. In particolare, l'allineamento tettonica Carlantino-Volturara Appula, ad asse circa NNW-SSE, separa i sedimenti più interni della catena da quelli più esterni della zona orientale, caratterizzati da una maggiore continuità negli episodi di sedimentazione.

In relazione alle caratteristiche peculiari dei diversi termini litologici affioranti, le forme del paesaggio sono legate ad un contesto in continua e rapida evoluzione per la presenza di diversi corsi d'acqua con una forte tendenza all'approfondimento e di numerosi fenomeni gravitativi di una certa rilevanza. Questi ultimi, in particolare, trovano le condizioni predisponenti sia nella natura intrinseca dei terreni affioranti che nella sismicità dell'area, nelle caratteristiche morfologiche dei rilievi, nella mancanza di una adeguata copertura arborea e nelle condizioni climatiche di questo settore di territorio.

Tra le forme del paesaggio prevalgono, generalmente, quelle dolci e poco incise nei terreni argillosi del substrato, che i movimenti gravitativi rendono localmente più aspre ed accentuate. Naturalmente, nelle zone di affioramento di litotipi a dominante arenacea o calcareo-marnosa, le morfologie si presentano più aspre e marcate, con strette valli di incisione fluviale e numerosi stacchi morfologici dovuti sia agli elementi strutturali presenti che a locali fenomeni franosi che interessano il substrato.

Nella zona sono presenti solo sporadiche forme di dissesto di origine gravitativa, mentre l'unico fenomeno di una certa rilevanza è rappresentato dalla subsidenza di vaste aree nella zona centrale della piana. In particolare, il fenomeno di subsidenza si verifica nella zona intorno ai centri abitati di Foggia, Cerignola e Ortanova,

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO – ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 12	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 36 di 80

probabilmente a causa degli eccessivi prelievi d'acqua nel sottosuolo, e nelle aree limitrofe ai comuni di Lucera e Ascoli Satriano, quasi certamente a causa dell'estrazione di gas e idrocarburi.

Il Tavoliere di Puglia, che rappresenta la seconda pianura d'Italia per estensione, si è originato con le fasi regressive quaternarie create dalla compensazione isostatica del sistema Catena-Avanfossa-Avampaese, a cui si sono localmente sovrapposte le oscillazioni glacio-eustatiche del livello marino. Il risultato di tali fenomeni è rappresentato, dal punto di vista morfologico, da una serie di terrazzi progressivamente degradanti verso il Golfo di Manfredonia e verso la Foce del Fortore.

Nell'attuale contesto morfo-climatico, i fenomeni gravitativi di versante rappresentano un fattore di primaria importanza nell'evoluzione dei rilievi di tutta l'area di studio. Tali fenomeni si rinvencono in corrispondenza di quasi tutti i versanti presenti, anche se risultano decisamente più frequenti in corrispondenza dei settori di affioramento delle successioni sedimentarie meno competenti, a dominante pelitica e argilloso-sabbiosa.

Tali movimenti franosi sono originati dall'azione congiunta di vari fattori, quali elementi tettonici, caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni, dinamica delle acque superficiali e sotterranee e attuale uso del suolo (pratiche agrarie intensive). In un tale contesto geologico-strutturale, i movimenti di versante seguono generalmente canali preferenziali dettati, in massima parte, dalla tettonica e dai fenomeni erosivi connessi dal deflusso delle acque correnti superficiali.

I fenomeni gravitativi si verificano generalmente come complessi sistemi di frane, caratterizzati dalla dislocazione di masse lungo il pendio e dal successivo rimaneggiamento delle stesse ad opera degli agenti esogeni e delle acque di origine meteorica. Queste ultime, a loro volta, portano allo sviluppo di nuovi fenomeni di dissesto ed alla riattivazione di quelli già esistenti, trovando nelle scarse caratteristiche di resistenza dei terreni rimaneggiati e/o alterati i presupposti per il raggiungimento di nuove e localizzate condizioni di instabilità.

A causa del complesso assetto geologico-strutturale, il Subappennino Dauno è caratterizzato da morfodinamiche di versante piuttosto eterogenee e diversificate. Infatti, i complessi rapporti geometrici e strutturali tra le unità affioranti, unitamente alle variazioni litostratigrafiche e ai fenomeni erosivi superficiali, controllano la naturale distribuzione dei movimenti franosi, differenziandoli per tipologia ed entità.

Infatti, nei settori caratterizzati dalla presenza di successioni silicoclastiche a dominante pelitica e argilloso-sabbiosa, prevalgono fenomeni di versante riconducibili a colamenti, scivolamenti e frane complesse in terra, a cui si associano diffusi processi di deformazione viscosa quali *creep* e/o soliflusso. Si tratta di fenomeni di dimensioni generalmente contenute, spesso confinati alle coltri di copertura e alle porzioni più superficiali ed alterate del substrato. Lo stato di attività è variabile dallo stabilizzato all'attivo, anche se risultano generalmente predominanti i fenomeni quiescenti.

In corrispondenza dei versanti caratterizzati dalla presenza di successioni carbonatiche e silicoclastiche a dominante calcareo-marnosa, arenaceo-pelitica e conglomeratico-sabbiosa, invece, prevalgono fenomeni gravitativi quali scivolamenti e frane complesse in roccia e detrito, cui si associano locali crolli e/o ribaltamenti. Spesso si tratta di fenomeni di notevoli dimensioni, con spessori delle masse mobilizzate dell'ordine di alcune decine di

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO – ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 12	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 37 di 80

metri, che interessano i versanti in questione dai settori di cresta fino ai fondovalle. Anche in questo caso lo stato di attività è variabile dallo stabilizzato all'attivo, con una netta predominanza dei fenomeni quiescenti.

Per i fenomeni franosi riportati in cartografia è stata riportata la classificazione sulla base della tipologia di dissesto e sullo stato di attività (Cruden, D. M. & Varnes, D. J., 1996). Le tipologie di dissesto individuate sono le seguenti:

- colamento lento;
- colamento rapido;
- frana complessa;
- scivolamento rotazionale/traslattivo;
- crollo
- area a franosità diffusa.

Ad ogni dissesto è assegnato uno dei seguenti stati di attività:


- quiescente (Fq);
- attivo, riattivato o sospeso (Fa);
- stabilizzato (Fs);
- indeterminato (Fi).

#### 4.4 Inquadramento idrografico ed idrogeologico

Il settore oggetto di studi è caratterizzato da numerosi corsi d'acqua a carattere sia perenne che stagionale e/o torrentizio, oltre che da diffusi canali e solchi di erosione concentrata. Il principale corso d'acqua dell'area è rappresentato dal Torrente Cervaro, che si sviluppa in direzione circa WSW-ESE tra i rilievi del Subappennino Dauno e il Tavoliere delle Puglie. Ulteriori corsi d'acqua di una certa rilevanza sono rappresentati dal Canale di Curci e dal Torrente Lamiozza, entrambi affluenti in sinistra idrografica del T. Cervaro. Ad essi si aggiungono una serie di corsi d'acqua secondari, a carattere prevalentemente stagionale e/o torrentizio, e numerosi solchi di erosione concentrata attivi solo in concomitanza con eventi meteorici particolarmente intensi.

In generale, il reticolo idrografico locale presenta uno sviluppo piuttosto ramificato ed un pattern sub-dendritico o sub-angolato che segue le principali direttrici tettoniche dell'area. La struttura della rete idrografica, pertanto, risulta fortemente influenzata sia dalla natura litologica del substrato che dagli elementi strutturali che lo hanno interessato. Il reticolo idrografico infatti si presenta più esteso ed articolato nei settori di affioramento dei litotipi a dominante pelitica, mentre risulta meno articolato e con andamento sub-rettilineo nelle aree di affioramento dei termini litologici a comportamento litoide o pseudo-litoide. Nei settori di piana alluvionale, infine, la rete idrografica superficiale risulta discretamente sviluppata ed articolata, in quanto caratterizzata dalla presenza del Torrente Cervaro e di tutti i suoi affluenti.

La fascia di transizione tra il Subappennino Dauno e il Tavoliere delle Puglie è caratterizzata da una notevole complessità idrogeologica, strettamente connessa alla presenza di differenti successioni sedimentarie e numerose strutture tettoniche. Tali settori presentano infatti un motivo idrogeologico tipico dell'Appennino meridionale, quale la giustapposizione laterale e verticale di unità calcareo-marnose e arenaceo-conglomeratiche di elevata permeabilità con successioni sedimentarie a scarsa permeabilità.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO – ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 12	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 38 di 80

I termini carbonatici e silicoclastici più permeabili 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. All'interno dei termini lapidei e pseudo-lapidei, le variazioni dello schema di circolazione idrica sotterranea sono associabili a elementi strutturali o locali intercalazioni pelitiche, che possono costituire un ostacolo al deflusso delle acque di falda per una riduzione della permeabilità intrinseca dell'acquifero. Inoltre, nei settori dove le unità del substrato 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.

Le principali depressioni morfostrutturali dell'area, come la piana del Torrente Cervaro e i settori esterni del Tavoliere delle Puglie, sono invece caratterizzate da una circolazione idrica per falde sovrapposte, che si verifica all'interno degli depositi alluvionali più permeabili che le riempiono. 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.

Nell'area in esame sono stati individuati sei complessi idrogeologici, distinti sulla base delle differenti caratteristiche di permeabilità e del tipo di circolazione idrica che li caratterizza. Di seguito, vengono descritti i caratteri peculiari dei diversi complessi individuati, seguendo uno schema basato sull'assetto geologico e litostratigrafico dell'area di intervento.

#### 4.4.1 Complessi delle unità del substrato

Questo gruppo è rappresentato da quattro distinti complessi idrogeologici, costituiti da successioni carbonatiche e silicoclastiche meso-cenozoiche e mio-plioceniche.

##### *Complesso argilloso-marnoso*

Questo complesso è formato dai termini litologici delle unità ASP, SID e TPC. Si tratta di argille, argille marnose e marne scagliose o in strati da molto sottili a sottili (AGM), con rare ghiaie poligeniche e locali intercalazioni di torbiditi calcaree e radiolariti; argille limose, limi argillosi e marne in strati da molto sottili a molto spessi, talora poco evidenti e a laminazione piano-parallela, con sottili intercalazioni di sabbie e sabbie limose; a luoghi si rinvengono lenti di conglomerati poligenici e passaggi di calcari marnosi, calcilutiti, calcareniti, calciruditi, arenarie e siltiti.

Costituiscono limiti di permeabilità per gli acquiferi giustapposti verticalmente o lateralmente e, nello specifico contesto idrogeologico di riferimento, rappresentano degli acquicludi di notevole importanza per gli acquiferi giustapposti verticalmente o lateralmente. La permeabilità, per porosità e fessurazione, è variabile da molto bassa a bassa. A tale complesso si può attribuire, quindi, un coefficiente di permeabilità  $k$  compreso tra  $3 \cdot 10^{-9}$  e  $3 \cdot 10^{-6}$  m/s.

##### *Complesso argilloso-sabbioso*

Al presente complesso sono associati i terreni argilloso-sabbiosi dell'unità BVNb. È formato quindi da argille limose, argille marnose e marne in strati da molto sottili a molto spessi (ASB), talora a laminazione piano-parallela, con frequenti intercalazioni di sabbie e sabbie limose; argille e argille sabbiose laminate o in strati molto sottili, con

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO – ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 12	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 39 di 80

diffusi passaggi di marne sabbiose, limi detritici e clasti di gesso; sabbie e sabbie limose in strati da sottili a medi, con frequenti intercalazioni di limi argillosi e argille marnose; a luoghi si rinvengono lenti ciottolose e passaggi di arenarie, siltiti e conglomerati ben cementati.

Costituiscono acquiferi misti di modesta trasmissività, fortemente eterogenei ed anisotropi; sono sede di falde idriche di scarsa rilevanza, generalmente discontinue e a carattere stagionale. La permeabilità, per porosità e fessurazione, è variabile da molto bassa a bassa. A tale complesso si può quindi attribuire un coefficiente di permeabilità  $k$  compreso tra  $3 \cdot 10^{-8}$  e  $1 \cdot 10^{-6}$  m/s.

#### *Complesso calcareo-marnoso*

Questo complesso è costituito dai termini essenzialmente arenaceo-marnosi dell'unità FAE. Si tratta di calciruditi, calcareniti, calcilutiti e calcari marnosi in strati da sottili a spessi (CMR), con locali intercalazioni di argille limose, argille marnose e marne; calcari micritici, calcari marnosi e marne laminate o in strati da molto sottili a medi, con locali intercalazioni di arenarie, calcareniti e argille marnose; a luoghi si rinvengono passaggi di argille marne con locali clasti di gesso e livelli di microconglomerati, arenarie e calciruditi bioclastiche; localmente sono presenti orizzonti di brecciole calcaree a struttura caotica e intercalazioni di argille e marne argillose in alternanza con calcilutiti e calcari marnosi silicizzati.

Costituiscono acquiferi fessurati di buona trasmissività, fortemente eterogenei ed anisotropi; sono sede di falde idriche di discreta rilevanza, generalmente discontinue e frazione. La permeabilità, essenzialmente per fessurazione, è variabile da molto bassa a bassa. Al presente complesso può essere attribuito un coefficiente di permeabilità  $k$  compreso tra  $3 \cdot 10^{-9}$  e  $3 \cdot 10^{-6}$  m/s.

#### *Complesso arenaceo-conglomeratico*

A tale complesso sono riferite la successione arenaceo-conglomeratico dell'unità BVNa. È quindi composto da microconglomerati e arenarie in strati da sottili a molto spessi (ARC), con locale matrice fine a grado di cementazione variabile, con frequenti passaggi di sabbie limose e limi argilloso-sabbiosi; conglomerati a clasti poligenici ed eterometrici, da sub-arrotondati ad arrotondati, mal-stratificati o in strati molto spessi, in matrice sabbiosa, sabbioso-limosa e calcareo-sabbiosa da scarsa ad abbondante; a luoghi si rinvengono si rinvengono intercalazioni di cineriti a composizione riolitica e passaggi di sabbie e sabbie limose.

Costituiscono acquiferi misti di discreta trasmissività, fortemente eterogenei ed anisotropi; sono sede di falde idriche di modesta rilevanza, generalmente discontinue e frazionate. La permeabilità, per porosità e fessurazione, è variabile da molto bassa a bassa. Al complesso in questione si può attribuire, quindi, un coefficiente di permeabilità  $k$  compreso tra  $3 \cdot 10^{-8}$  e  $3 \cdot 10^{-6}$  m/s.

### **4.4.2 Complessi dei depositi di copertura**

Tale gruppo è rappresentato da due differenti complessi idrogeologici, composti essenzialmente da depositi quaternari di natura alluvionale e detritico-colluviale.

#### *Complesso limoso-argilloso*

**RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	00 D 12	RG	MD0000 001	B	40 di 80

Tale complesso è costituito dai terreni di copertura delle unità b2, A, Q, S e TGF. Litologicamente è formato da argille limose, limi argillosi e limi argilloso-sabbiosi a struttura indistinta o finemente laminata (LMA), con abbondanti resti vegetali e rare ghiaie poligeniche da angolose a sub-arrotondate; limi argilloso-sabbiosi e limi sabbiosi a struttura indistinta, con rare ghiaie poligeniche da sub-angolose a sub-arrotondate; a luoghi si rinvencono passaggi di sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi a struttura indistinta, con abbondanti resti vegetali e frequenti ghiaie poligeniche da angolose a sub-arrotondate; localmente sono presenti ceneri a struttura indistinta o debolmente laminata e lenti di conglomerati massivi o in strati molto spessi.

Costituiscono acquiferi porosi di scarsa trasmissività, fortemente eterogenei ed anisotropi; sono privi di corpi idrici sotterranei di importanza significativa, a meno di piccole falde a carattere stagionale. La permeabilità, esclusivamente per porosità, è variabile da bassa a media. Al complesso in questione si può attribuire, quindi, un coefficiente di permeabilità  $k$  compreso tra  $1 \cdot 10^{-7}$  e  $1 \cdot 10^{-4}$  m/s.

*Complesso ghiaioso-sabbioso*

A tale complesso sono associati i terreni alluvionali delle unità geologiche di copertura b, ADL2, LSO, ORS1, ORS2, RDG e RPL1. Si tratta di ghiaie poligeniche ed eterometriche, da sub-angolose ad arrotondate (GHS), in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa da scarsa ad abbondante; conglomerati a clasti poligenici ed eterometrici, da sub-angolosi ad arrotondati, massivi o mal-stratificati, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa da scarsa ad abbondante; sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi a struttura indistinta o debolmente laminata, con frequenti ciottoli e ghiaie poligeniche da sub-angolose ad arrotondate e sporadiche intercalazioni di argille limose; localmente sono presenti paleosuoli e livelli fortemente pedogenizzati.

Costituiscono acquiferi porosi di buona trasmissività, piuttosto eterogenei ed anisotropi; sono sede di falde idriche di particolare rilevanza, localmente autonome ma globalmente a deflusso unitario, che possono avere interscambi con i corpi idrici superficiali e sotterranei delle strutture idrogeologiche limitrofe. La permeabilità, esclusivamente per porosità, è variabile da bassa ad alta. Al presente complesso può essere attribuito un coefficiente di permeabilità  $k$  compreso tra  $1 \cdot 10^{-6}$  e  $1 \cdot 10^{-3}$  m/s.



	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO – ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 12	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B

## 5. IDROLOGIA E IDRAULICA

### 5.1 Assetto idrologico-idraulico e interferenze idrauliche minori

In questa fase progettuale è stata condotta un'analisi idrologica utilizzando il metodo VAPI- Valutazione delle Piene in Puglia, ed utilizzando gli studi precedenti redatti da Italferr. Sono stati individuati i bacini interferenti con le opere in progetto e sono state definite le portate di progetto.

I bacini individuati sono tutti minori ( $S < 10 \text{ km}^2$ ) pertanto il tempo di ritorno adottato è pari a 200 anni.

La linea ferroviaria e le nuove viabilità interferiscono con il reticolo idrografico minore, le interferenze sono state risolte prevalentemente con tombini scatolari e circolari.

Nel lotto in esame sono stati previsti:

- attraversamenti scatolari 2.00 x 2.00 m, , 3.00 x 2.00 m, 4.00 x 2.00 m;
- attraversamenti scatolari a doppia canna di dimensioni 2x(5.0x4.5) m;
- attraversamenti circolari  $\Phi 1500$  mm.


Nel dimensionamento dei tombini si è cercato di non determinare restringimenti significativi delle sezioni del corso d'acqua verificando che i massimi livelli per l'evento di progetto non determinino gradi di riempimento superiori al 70% dell'altezza dell'opera durante il normale funzionamento.

- *L'attraversamento sul torrente Acquara*

L'attraversamento del torrente Acquara, affluente del torrente Cervaro, viene realizzato per mezzo di un ponte a travi incorporate di luce 17.00 m e spessore di 2.00 m. Da un punto di vista idraulico il ponte sul torrente Acquara è verificato per una piena con tempo di ritorno di 200 anni, garantendo un franco minimo di sicurezza di 1,5m sul livello idrico e di 0,50m sul carico cinetico, come prescritto dalla normativa NTC2018 e dal Manuale di progettazione di Rfi. Durante l'esecuzione dei lavori sulla tratta Orsara-Hirpinia è prevista la dismissione e la demolizione del suddetto manufatto.

- *Sistemazione Idraulica IN01*

La linea ferroviaria, presso la pk 30+800.000, interferisce con un canale di scolo, affluente del torrente Cervaro, per cui risulta necessaria la sua deviazione. La sistemazione idraulica di progetto è costituita da un canale a sezione trapezia rivestita in materassi RENO e per alcuni tratti rivestito in calcestruzzo. E' previsto un tombino 4.00x2.00 nei pressi della deviazione di progetto della SS90 e, nei pressi della progressiva 0+600.00 del canale di progetto, la sistemazione idraulica segue il sedime dell'incisione e delle opere idrauliche esistenti che attraversano la SS90 e ferrovia storica. Tale tracciato del canale consente di mantenere la continuità idraulica del corso d'acqua anche durante la fase di esecuzione lavori della nuova SS90 e della ferrovia di progetto. Successivamente, la sistemazione idraulica IN01, prosegue in adiacenza alla ferrovia e termina nella sistemazione idraulica del canale Cantalanotte.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO – ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 12	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B

- *Sistemazione Idraulica IN02*

La linea ferroviaria di progetto, nei pressi della progressiva 31+000 intercetta una parte del bacino idrografico relativo alla sistemazione idraulica IN01 dividendolo in due parti. La parte ovest del suddetto bacino è convogliata nella sistemazione idraulica IN01, mentre la parte est del bacino è convogliata nella sistemazione idraulica IN02. La sistemazione idraulica IN02 è composta da un canale trapezio rivestito in materassi RENO, da un tombino stradale 2.00x2.00 m e da un tombino ferroviario 3.00x2.00 m. La sistemazione IN02 termina in una vasca in calcestruzzo che la collega alla sistemazione idraulica IN01 a valle della linea ferroviaria di progetto.

- *Sistemazione Idraulica IN05 – Canale Cantalanotte.*

La deviazione della strada statale SS90 in prossimità della ferrovia di progetto (pk 29+200) interferisce con il canale Cantalanotte, un affluente del torrente Cervaro. La risoluzione dell'interferenza idraulica prevede il prolungamento del tombino a doppia canna 5.00x4.50, realizzato nell'appalto della tratta ferroviaria Cervaro-Bovino e la costruzione di un canale artificiale rivestito in materassi RENO e gabbioni che devia il corso d'acqua dall'alveo naturale.

- *Sistemazione Idraulica IN06*

La linea ferroviaria di progetto, nei pressi della progressiva 40+992.60, interferisce con un'incisione naturale che raccoglie le acque di scolo di un bacino idrografico di superficie 0.4 km<sup>2</sup>. L'incisione naturale attraversa la Strada Statale 90 e prosegue in alveo naturale fino alla linea storica arrivando al torrente Cervaro per mezzo di un tombino ad arco parzialmente interrato. L'interferenza idraulica viene risolta per mezzo di un canale a sezione rettangolare in calcestruzzo con massi cementati e di un tombino (sezione 3.00x2.00 m) che attraversa le viabilità di accesso ai piazzali NV03 e NV05 e la linea ferroviaria di progetto.

Durante la fase di esecuzione lavori e di esercizio della linea storica, la sistemazione idraulica IN06 si attesta al piede del rilevato della linea storica, e scarica le acque, per mezzo di un canale a cielo aperto, nel tombino esistente. Per tali ragioni devono essere previste delle lavorazioni per il ripristino totale del tombino esistente (IN06\_C).

Dal momento in cui la linea di progetto entra in esercizio e la linea storica viene dismessa, è possibile ultimare la sistemazione idraulica IN06 eseguendo un nuovo tombino attraverso la linea storica (Tombino IN06\_B sezione 3.00x2.00) che scarica le acque direttamente nel torrente Cervaro.

## 5.2 Idraulica di piattaforma

Il dimensionamento dei dispositivi che compongono il sistema di drenaggio della piattaforma ferroviaria è eseguito per mezzo del metodo dell'invaso con una forzante idrologica avente un tempo di ritorno di 100 anni. La rete di drenaggio è stata dimensionata ottimizzando l'effetto di laminazione mantenendo un grado di riempimento inferiore al 70%. La rete così dimensionata consente di avere una buona capacità di vaso ed è in grado di ritardare i tempi di concentrazione delle piene, e quindi di laminare le portate di picco, delle superfici impermeabilizzate.

Nei tratti in cui il corpo ferroviario si trova in rilevato le acque meteoriche vengono canalizzate ed allontanate dalla sede ferroviaria per mezzo della sezione triangolare formata dal cordolo bituminoso a lato della piattaforma e dallo

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO – ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 12	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 43 di 80

strato di sub-ballast dotato di una pendenza trasversale. Il cordolo convoglia l'acqua verso un sistema di embrici che scaricano le acque nel fosso di guardia ferroviario. Nei tratti in cui la linea ferroviaria si sviluppa in trincea il drenaggio è costituito da canalette rettangolari di sezione variabile poste al lato della piattaforma ferroviaria. Le canalette sono posizionate in corrispondenza del camminamento laterale utilizzato in fase di manutenzione e, pertanto, risultano coperte con una beola in calcestruzzo forata. Le acque raccolte trovano recapito direttamente nei tombini e nei fossi previsti in progetto. In testa alle trincee invece è previsto il posizionamento di un fosso trapezio rivestito in calcestruzzo, atto a proteggere la scarpata, raccogliendo le acque provenienti dal terreno sovrastante. Sui viadotti sono previste delle caditoie dotate di griglia in ghisa sferoidale ad imbuto al fine di incrementare la capacità di scarico della portata in arrivo. Le tubazioni di calata convogliano le acque in un collettore che percorre longitudinalmente il viadotto e che scarica in un pluviale verticale nei pressi del recapito finale.

### 5.3 Studio di geomorfologia fluviale

Le specifiche del Manuale di Progettazione Ferroviaria fanno riferimento anche all'analisi della tendenza evolutiva dei corsi d'acqua oggetto di studio, sulla base di valutazioni di geomorfologia fluviale e del trasporto solido.

Nel presente studio è stata svolta un'accurata indagine sui corsi d'acqua interessati dal progetto, per la caratterizzazione geomorfologica degli stessi e l'analisi idraulica a fondo mobile. Durante i sopralluoghi sono state raccolte le informazioni richieste dalla Metodologia ISPRA per il modello IDRAIM e la conseguente determinazione dell'Indice di Qualità Morfologica (IQM) o dell'Indice di Dinamica Morfologica (IDM). È stata anche svolta una campagna di indagini dedicate per la caratterizzazione granulometrica, come riportato negli elaborati specialistici di riferimento, al fine di implementare i modelli di calcolo idraulico, già impiegati per le verifiche idrauliche di progetto, con le condizioni di fondo mobile, in modo da valutare la tendenza all'erosione o alla deposizione in occasione delle portate medie mensili e simulando il passaggio delle piene di progetto dopo periodi di magra.

L'analisi svolta ha consentito di individuare eventuali criticità per la verifica dei franchi ed il corretto dimensionamento delle sistemazioni d'alveo, nonché di valutare la necessità di interventi di manutenzione mirati alla gestione dei sedimenti in corrispondenza degli attraversamenti ferroviari in progetto.

## 6. OPERE D'ARTE PRINCIPALI

### 6.1 Galleria Orsara

Ubicata fra le progressive di tracciato (b.d.) km 31+038 (imbocco lato Bari) e km 40+939 (imbocco lato Napoli), la galleria Orsara presenta una lunghezza complessiva in sotterraneo di circa 10 km, di cui 9845 m in naturale e 56 m in artificiale in corrispondenza dei due imbocchi. Partendo dall'imbocco lato Bari, posto ad una quota di 249 m s.l.m., il tracciato procede in salita con pendenza del 12.00‰ fino alla pk 40+565 dove la pendenza si riduce gradualmente fino all'imbocco lato Napoli posto ad una quota pari a circa 361 m s.l.m.. La copertura massima è di circa 400 metri.

La galleria presenta una configurazione a doppia canna singolo binario per una lunghezza di 9348 m a partire dall'imbocco lato Bari, con collegamenti trasversali tra le canne ad interasse non superiore a 500m. Per esigenze di tracciato, la galleria presenta invece una configurazione a singola canna doppio binario nel tratto di circa 530 m che precede l'uscita lato Napoli; la transizione tra le due configurazioni è garantita dalla presenza di un camerone di diramazione di lunghezza pari a circa 320 m. Nel tratto a doppia canna singolo binario l'interasse tra le gallerie presenta un valore minimo di circa 15 m in corrispondenza della paratia di imbocco lato Bari e all'ingresso del camerone di diramazione. Tra questi due punti estremi l'interasse aumenta progressivamente fino al valore di 40 m che rimane costante per tutto lo sviluppo a meno del tratto di attraversamento della formazione del Monte Sidone dove la distanza fra le due canne è stata incrementata a 50 m per ridurre l'interferenza in fase di scavo.

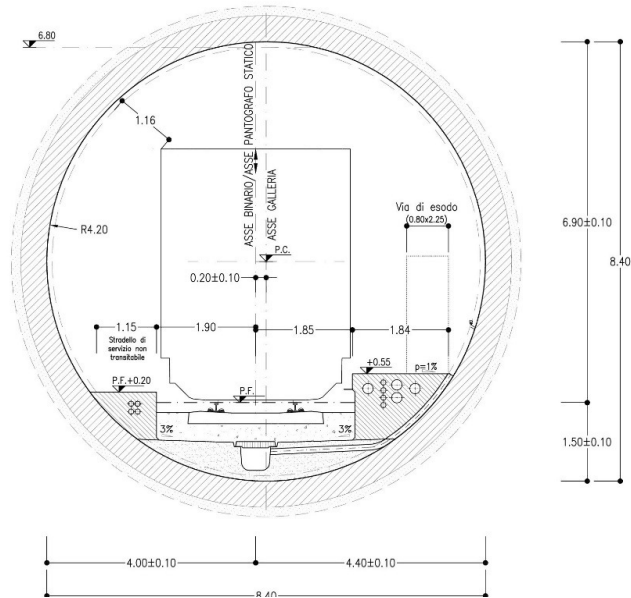
La tratta con configurazione a singolo binario è prevista in scavo meccanizzato, mentre quella a doppio binario ed il camerone sono previsti in scavo tradizionale.

Le gallerie sono progettate per consentire il transito del Gabarit C (P.M.O. n°5) con velocità di tracciato pari a 250 km/h. Le sezioni geometriche funzionali previste sono in accordo con le sezioni tipo del Manuale di Progettazione RFI; nel tratto a doppia canna singolo binario hanno velocità di progetto  $200 < v \leq 250$  km/h (cfr. Tavole 49, 50 e 51 del Manuale di Progettazione RFI). Nel tratto a singola canna doppio binario, essendo la velocità di tracciato pari a 200 km/h, è stata ottimizzata la sezione di intradosso adottando la sezione geometrica funzionale con velocità di progetto  $160 < v \leq 200$  km/h (cfr. Tavole 26 e 27 del Manuale di Progettazione).

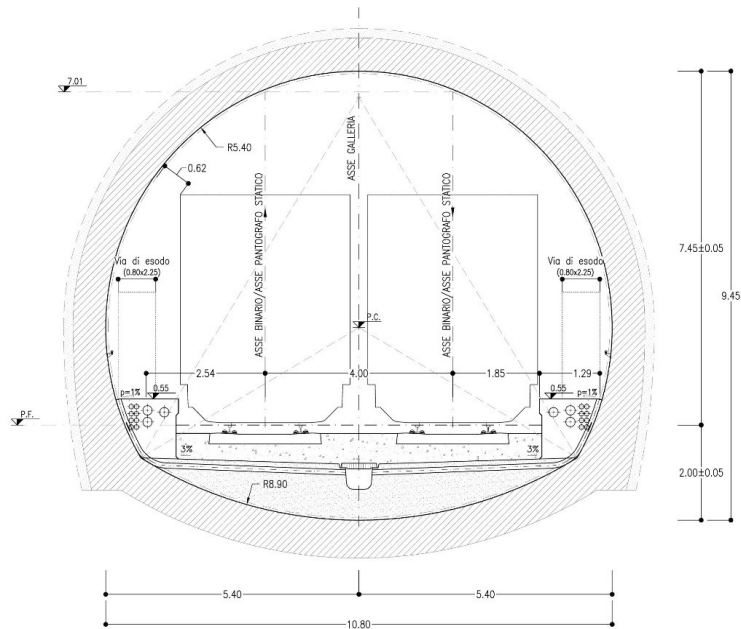
In particolare, nel tratto a doppia canna singolo binario la sezione di intradosso adottata per lo scavo in meccanizzato ha raggio interno pari a 4,20 metri ed area libera di poco superiore ai 55 m<sup>2</sup>, mentre nel tratto a singola canna doppio binario è prevista una sezione policentrica con raggio di calotta e piedritti pari a 5,40 metri ed area libera di poco superiore a 82 m<sup>2</sup>.

Le sezioni di intradosso delle gallerie presentano un marciapiede d'esodo con andamento del ciglio variabile in funzione della quota del binario attiguo. Nello specifico l'altezza del ciglio risulta pari a + 55 cm, misurata perpendicolarmente al piano di rotolamento del binario attiguo, mentre la distanza del ciglio dal bordo interno della più vicina rotaia è pari a 113 cm, misurata parallelamente al piano di rotolamento.

Tale camminamento ha una larghezza non inferiore a 120 cm ed è corredato da mancorrente posto sul paramento interno della galleria ad una quota di circa 1m dal piano di calpestio del marciapiede.



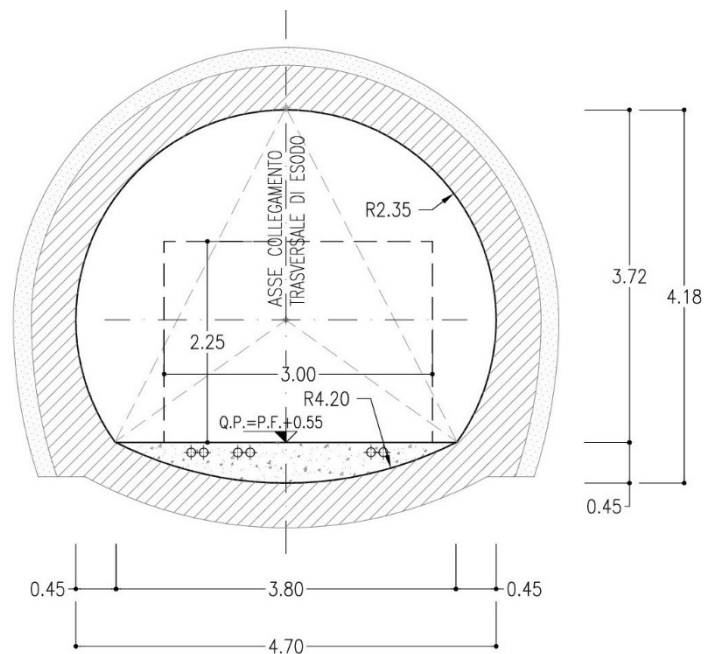
21. Sezione di intradosso gallerie di linea per scavo in meccanizzato (sezione corrente).



22. Sezione di intradosso galleria di linea per scavo in tradizionale (sezione corrente).

### 6.1.1 By pass esodo

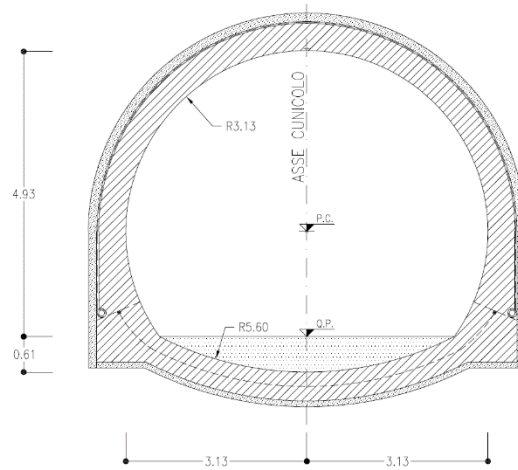
In considerazione del fatto che le opere in sotterraneo presentano una configurazione a doppia canna, la gestione della sicurezza in galleria è affidata alla realizzazione di collegamenti trasversali (by-pass) tra le due gallerie indipendenti, che permettono di utilizzare una canna come area di sicurezza nel caso di presenza di un treno incidentato nell'altra. Tali collegamenti sono predisposti ad interasse non superiore a 500 metri. Complessivamente è prevista la realizzazione di 18 by-pass. Si riporta di seguito la sezione di intradosso la quale garantisce una larghezza di piattaforma e un'altezza in chiave calotta di 3 m come richiesto "Manuale di Progettazione delle opere civili" datato 22/12/2017.



23. Sezione tipo di intradosso by pass di esodo

### 6.1.2 Cunicolo disconnessione fumi

Nello scenario di incendio di un treno, è previsto un sistema di estrazione in grado di intercettare i fumi in prossimità del cambio di configurazione da singola canna-doppio binario a doppia canna-singolo binario ed evitare il passaggio nelle tratte adiacenti. Sarà pertanto realizzato un cunicolo di "disconnessione fumi" di lunghezza pari a 600 m circa. Partendo dall'imbocco della galleria lato Napoli il cunicolo si innesta alle gallerie di linea in prossimità del camerone di diramazione. All'esterno si connette con la centrale di ventilazione realizzata nel piazzale antistante l'imbocco. Si riporta di seguito la sezione di intradosso del cunicolo di ventilazione la quale sviluppa un'area libera di 26 m<sup>2</sup> circa, definita sulla base delle esigenze di natura impiantistica.



24. Sezione intradosso cunicolo di ventilazione

### 6.1.3 Opere minori

Per esigenze tecnologiche è prevista la realizzazione di 2 by pass tecnologici le cui sezioni di intradosso sono state definite sulla base delle esigenze impiantistiche.

La galleria Orsara non è dotata di nicchie di ricovero personale (cfr. doc RFI DTC SI MA IFS 001 A “Manuale di Progettazione delle opere civili” datato 22/12/2017) ma esclusivamente di nicchie tecnologiche. In funzione della destinazione d’uso sono previste 2 tipologie di nicchie:

- nicchie BTS e nicchie in prossimità dei by-pass di esodo di dimensioni utili in pianta pari a 3,4m·2,8m ed altezza di 2,3m
- nicchie LFM e nicchie per connessioni induttive entrambi di dimensioni utili in pianta pari a 1.6m·2,0m ed altezza di 2,3m.

## 6.2 Sottovia e ponte provvisorio

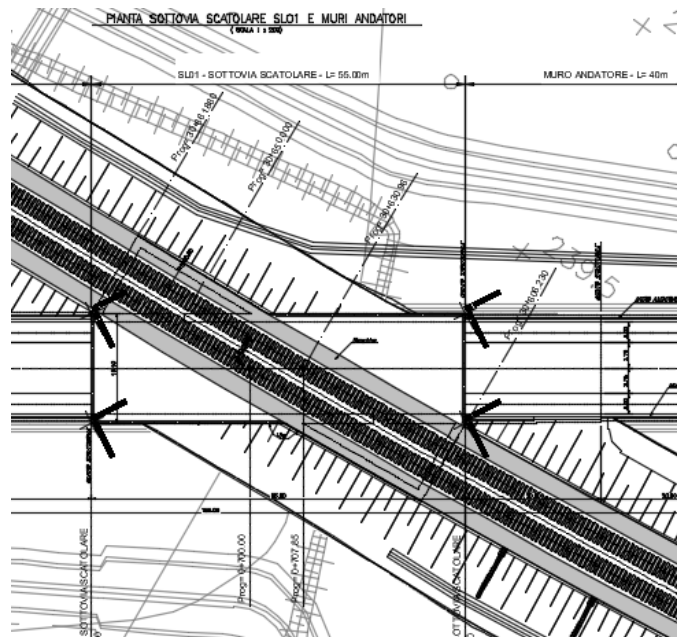
### 6.2.1 Sottovia SS90

Il tracciato della linea ferroviaria, nel tratto compreso da inizio intervento all'imbocco lato Bari della galleria Orsara, risulta in stretto affiancamento ed in un tratto interferente con la strada Statale SS90.

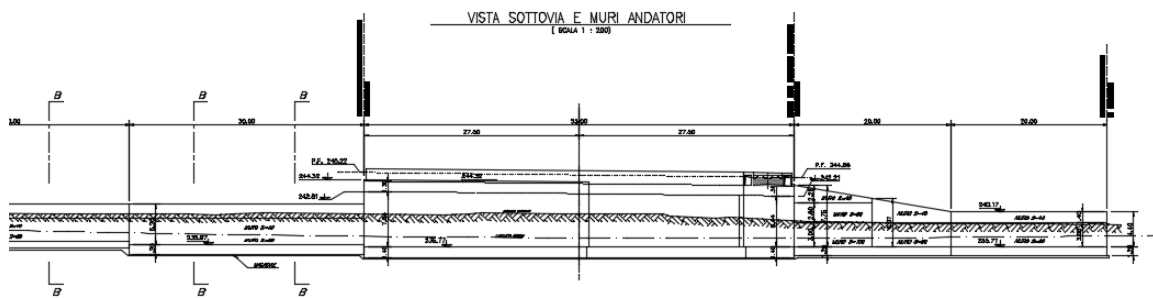
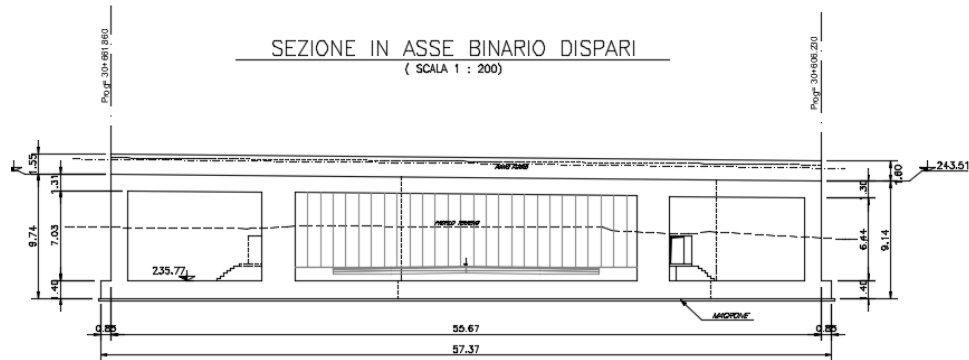
Tale criticità è risolta con la deviazione della strada e la realizzazione di un sottovia scatolare in c.a. realizzato in opera; il nuovo tracciato a “cordamolla” dell’arteria stradale ha comportato, per ragioni di sicurezza la predisposizione di opportuno impianto di sollevamento.

Le trincee di approccio, nei tratti più profondi, sono risolte con muri ad “U”.

Il ridotto angolo di incidenza tra le due infrastrutture ha comportato la necessità di realizzare un’opera scatolare di notevole sviluppo longitudinale e la predisposizione di elementi trapezi antisghembo, nelle transizioni tra rilevati ferroviari di approccio e scatolare per garantire comportamenti omogenei sottotraversa.





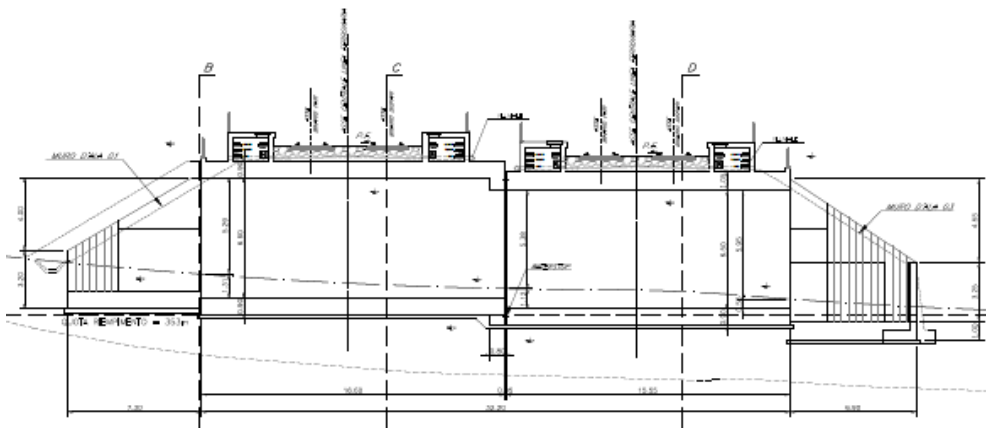
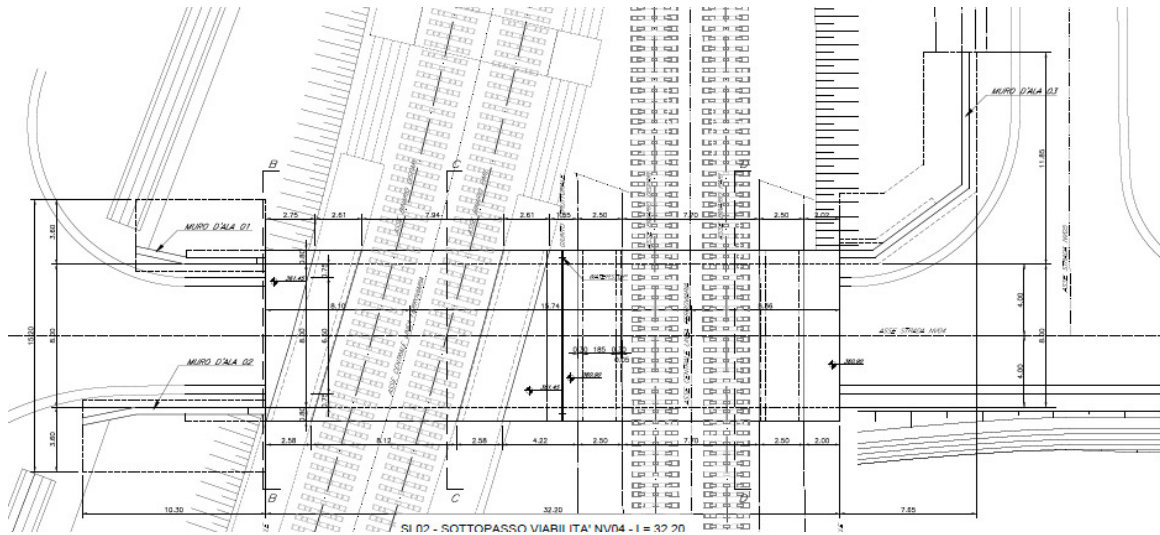


25. Sottovia scatolare SS90

## 6.2.2 Sottovia SN02

Il sottovia è previsto in corrispondenza dei piazzali di sottostazione e di ventilazione dell' area di Orsara e garantisce l'accesso ai suddetti piazzali.

L'opera è realizzata con due manufatti scatolari, giuntati con quote di imposta sfalzate, per risolvere il dislivello di quota dettata dalla livelletta stradale in pendenza.

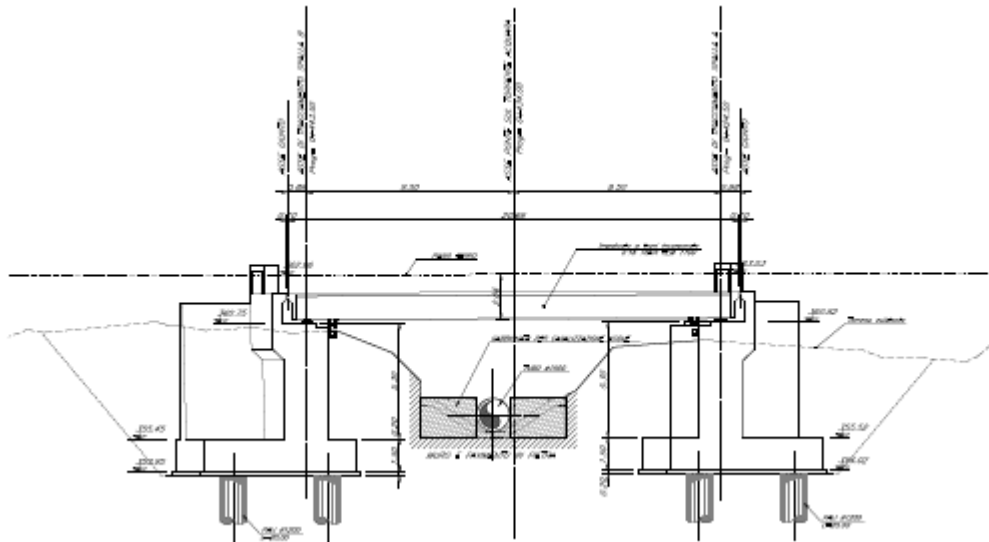
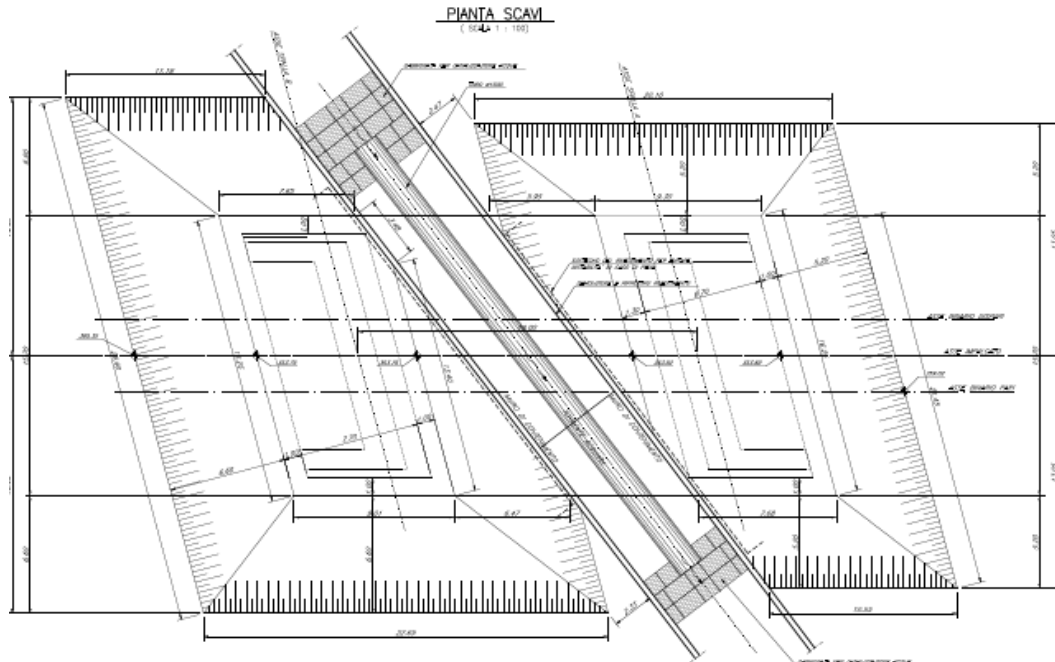


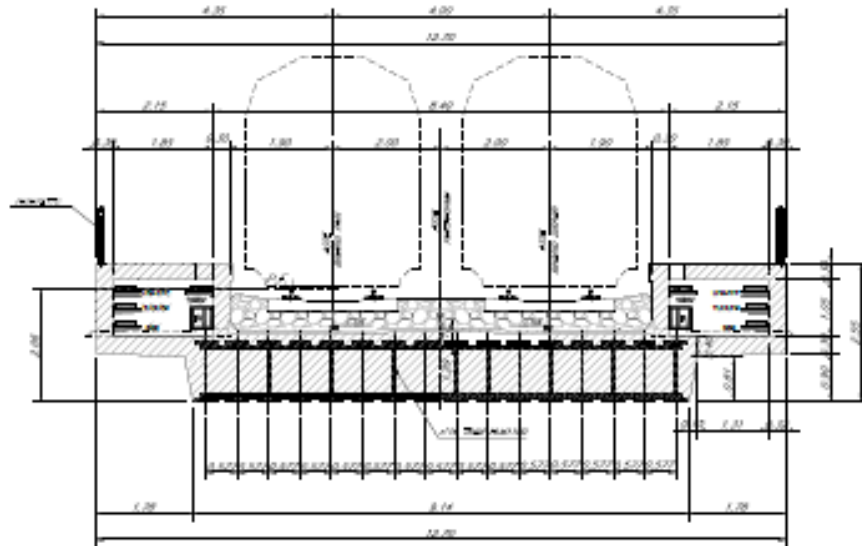
26. Sottovia scatolare SS90

### 6.2.3 Ponte provvisorio sul Torrente Acquara

Il ponte provvisorio è realizzato con unica campata a travi incorporate di m 21.00 di luce sostenuto da spalle in c.a. fondate su pali di grande diametro.

Le fasi realizzative della struttura sono state concepite in modo da non interferire con l'esistente rivestimento, in blocchi calcarei squadrati, dell'alveo inciso. Il corso d'acqua verrà intubato provvisoriamente in fase di realizzazione degli scavi e delle spalle.





27. Sottovia scatolare SS90


### 6.3 Fabbricati Tecnologici

Nuova denominazione	Descrizione	Locali
<b>FA01A - PGEP di Bovino</b>	PGEP Imbocco lato BA GN01 - Bovino	MT (2x4,2) - BT (1x5,7) - TLC (1x4,2) - GEST. EMRG (1x4,2) - [22.9x7.0]
<b>FA01B - Vasca antincendio di Bovino</b>	Vasca Antincendio Imbocco lato BA GN01 - Bovino	VASCA - [10.6x7.0]
<b>FA01C - Locale Enel di Bovino</b>	FA Locale Consegna, Misure, Utente - Bovino	UTENTE (1x4.2) + MISURE/CONSEGNA (1x4.2) - [8.80x7.00]
<b>FA01D - Basamenti GE - Cabina Elevatrice Vasca G.E. di Bovino</b>	Basamenti e vasca GE - Bovino	Basamento GE [15x3] - Basamento Cab.Elev. [6x8] - Vasca GE. [3.5x3.5x3.2]
<b>FA01E - PPT - SIAP di Bovino</b>	FA Tecnologico - Bovino	G.E. (1x4,2) - PPT (1x4,2)- SIAP (1x5,7) - [17.20x7.00]

**RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	00 D 12	RG	MD0000 001	B	53 di 80

<b>FA02A - PGEP di Orsara - Piazzale Nord</b>	PGEP Imbocco lato NA GN01 - Orsara	GE (1x4,2) - MT (3x4,2) - BT (1x5.7) - TLC (1x4,2) - Gest Emerg. (1x4,2) - [31.3x7.0]
<b>FA02B- Vasca antincendio di Orsara - Piazzale Nord</b>	Vasca Antincendio Imbocco lato NA GN01 - Orsara	VASCA - [10.6x7.0]
<b>FA02C - Locale Enel di Orsara - Piazzale Nord</b>	FA Locale Cons, Misure, Utente Imbocco lato NA GN01 - Orsara	UTENTE (1x4.2) + MISURE/CONSEGNA (1x4.2)
<b>FA02D - Tecnologico di Orsara - Piazzale Nord</b>	FA Tecnologico Imbocco lato NA GN01 - Orsara	Tecnologie (4x4,2) - UPS (1x4,2+1x5.7) - DM (1x4,2) - [31.3x7.0]
<b>FA03 - Impianto di Ventilazione di Orsara + MT BT- Piazzale Sud</b>	FA Ventilazione Imbocco lato NA GN01 - Orsara	Ventilazione - [18.30x31.30] con tre ventilatori
<b>FA04 - FA SSE di Orsara - Piazzale Sud</b>	FA SSE Imbocco lato NA GN01 - Orsara	SSE

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO – ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 12	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 54 di 80

## 7. ASPETTI AMBIENTALI

### 7.1 Studio acustico

Il tracciato si sviluppa interamente in galleria, ad eccezione di due brevi tratti di linea allo scoperto:

- **lato Orsara, di lunghezza pari a circa 1 km**, che prevede un allaccio provvisorio alla Linea Storica: si tratta di uno scenario intermedio di progetto in attesa del raddoppio del lotto Orsara-Hirpinia. Sotto tale contesto, l'infrastruttura ferroviaria è stata inquadrata come *Infrastruttura esistente e di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h*
- **Lato Bovino, di lunghezza pari a circa 2 km**, il cui tracciato è previsto già nello scenario a regime di progetto e pertanto l'infrastruttura ferroviaria viene considerata come *Infrastruttura di nuova realizzazione, con velocità di progetto superiore a 200 km/h*

L'iter metodologico seguito -nel rispetto del Manuale di Progettazione RFI delle Opere Civili cod. RFI DTC SI AM MA IFS 001 A del 22.12.2017- 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 dell'eventuale concorsualità del rumore prodotto dalle infrastrutture stradali presenti all'interno dell'ambito di studio.
- Caratterizzazione ante operam. In questa fase dello studio è stato analizzato il territorio allo stato attuale (situazione ante operam) identificando gli ingombri e le volumetrie di tutti i fabbricati presenti nella fascia di pertinenza acustica ferroviaria (250 m per lato); l'analisi si è estesa fino a 300m per lato, per tener conto di eventuali primi fronti edificati presenti al di fuori della fascia di pertinenza ferroviaria.
- Livelli acustici ante mitigazione. Con l'ausilio del modello di simulazione SoundPLAN si è proceduto alla valutazione dei livelli acustici con la realizzazione del progetto in esame. Gli algoritmi di calcolo scelti per valutare la propagazione dell'onda sonora emessa dall'infrastruttura ferroviaria fanno riferimento al metodo Schall 03, DIN 18005. I risultati del modello di simulazione sono stati quindi messi a confronto con i limiti acustici della linea, eventualmente ridotti per la presenza di infrastrutture concorrenti così come previsto dal D.M. 29 novembre 2000. Nell'area di progetto l'unica infrastruttura stradale che può essere ritenuta concorsuale è costituita dalla Strada Statale SS90 (Tipo C - DPR 142/2004). Nella tratta di Bovino il tracciato della SS90 è stato studiato così come definito nel progetto di deviazione e ammodernamento a seguito dell'inserimento della linea ferroviaria in progetto.
- 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 di eventuali interventi di mitigazione. L'obiettivo è stato quello di abbattere le eccedenze acustiche dai limiti di norma mediante l'inserimento di barriere antirumore. È stata a tale scopo prevista una barriera di altezza pari a 7m sul piano del ferro. A seguito dell'analisi dei risultati delle simulazioni acustiche si

**RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	00 D 12	RG	MD0000 001	B	55 di 80

è evinto inoltre un superamento dei limiti in corrispondenza di n.2 ricettori isolati per i quali si è proceduto pertanto alla verifica della necessità o meno di eventuali interventi diretti.

Per il modello di esercizio, inteso come numero di transiti giornalieri suddivisi per periodo diurno/notturno e velocità di percorrenza per ogni tipologia di convoglio, è stato acquisito dalla documentazione di progetto sia quello relativo allo scenario della fase intermedia (da inputare nella tratta allo scoperto lato Orsara, in allacciamento alla Linea Storica, pk 0+000 - 1+000 circa), sia quello dello scenario “a regime” dell’itinerario NA-BA (tratta allo scoperto lato Bovino pk 29+000 - pk 31+000 circa):

Servizio	Composizione tipo o massima	Rango	Treni / giorno	Lunghezza massima	Diurni	Notturni	Vel. Max km/h
Lunga Percorrenza	ETR600	P	18	187 m	18	0	250
Regionali, Intercity	E464 + 7 carrozze	B	18	200 m	16	2	160
Merci	2 E656 + 1600t	A	8	600 m	2	6	120 (vuoti)

28. Modello di esercizio per la fase intermedia (tratto allo scoperto lato Orsara)

Itinerario	Treni LP futuri	Tipologia	Rango	Diurni	Notturni	Lunghezza [m]	Vel.max [km/h]
Roma - Bari ES	16	ETR 1000	C	15	1	202	200
Milano - Bari ES (via Caserta)	3	ETR 500	C	2	1	328	200
Milano - Bari ES (via Afragola)	3	ETR 500	C	2	1	328	200
Napoli - Bari ES	8	ETR 4X0 - 600	P	7	1	235	200
Napoli - Bari IC	8	ETR 4X0 - 600	P	7	1	235	200
Roma - Bari IC	16	ETR 4X0 - 600	P	15	1	235	200
<b>TOTALE</b>	<b>54</b>						

29. Modello di esercizio di progetto a regime – Treni LP (tratto allo scoperto lato Bovino)

Itinerario	Treni BP futuri	Tipologia	Rango	Diurni	Notturni	Lunghezza [m]	Vel.max [km/h]
Napoli – Foggia	28	TAF/Minuetto	B/C	25	3	105	160

**RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	00 D 12	RG	MD0000 001	B	56 di 80

<b>TOTALE</b>	<b>28</b>
---------------	-----------

*30. Modello di esercizio di progetto a regime – Treni BP (tratto allo scoperto lato Bovino)*

Itinerario	Treni Merci futuri	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>						

*31. Modello di esercizio di progetto a regime – Treni Merci (tratto allo scoperto lato Bovino)*

\* Per i convogli Merci, si adotta la velocità di percorrenza pari a 100 km/h.

Sono stati utilizzati i valori contenuti nella banca dati delle emissioni rilevate specificatamente nel tratto di progetto con le risultanze della Tabella 2 contenuta nel Documento “Piano degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore ai sensi del DM Ambiente 29/11/2000 – Relazione Tecnica”, redatto da RFI e successivamente integrati con misure effettuate in campo, nell’ambito della Progettazione Definitiva della tratta Frasso-Vitulano, appartenente al medesimo itinerario ferroviario Napoli-Bari.

L'applicazione del modello di simulazione sopra descritto ha permesso di stimare i livelli sonori con la realizzazione delle opere in progetto. Da un primo esame si nota che in entrambi gli scenari le emissioni sonore maggiori si verificano nel periodo notturno in virtù del transito più cospicuo di convogli merci.

Dal confronto dei risultati ottenuti con le simulazioni acustiche con i limiti di norma si evince un superamento dei limiti in corrispondenza di un nucleo di ricettori impattati (n.2 edifici residenziali affiancati), nella zona allo scoperto lato Bovino, per la mitigazione acustica del quale è stata prevista una Barriera fonoisolante lungo linea di lunghezza pari a 390 metri ed altezza pari a 7m dal Piano Ferro. A causa della prossimità alla linea ferroviaria di due edifici localizzati in posizione isolata, è stato necessario prevedere la verifica della necessità di un eventuale intervento diretto presso tali ricettori.

E' possibile valutare il clima acustico ante mitigazione nei tratti allo scoperto attraverso l'output delle simulazioni puntuali effettuate (elaborato IF1W00D84TTIM0000001A).

## 7.2 Studio vibrazionale

A differenza del rumore ambientale, regolamentato a livello nazionale dalla Legge Quadro n. 447/95, non esiste al momento alcuna legge che stabilisca limiti quantitativi per l'esposizione alle vibrazioni. Esistono invece numerose norme tecniche, emanate in sede nazionale ed internazionale, che costituiscono un utile riferimento per la valutazione del disturbo in edifici interessati da fenomeni di vibrazione.



	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO – ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 12	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 57 di 80

L'esercizio di una linea ferroviaria è fonte di sollecitazioni dinamiche nel terreno circostante. Le cause di tali vibrazioni sono da ricondursi all'interazione del sistema veicolo/armamento/struttura di sostegno e dipendono da diversi fattori quali la tipologia di convoglio, le velocità di esercizio le caratteristiche dell'armamento, la tipologia di terreni e non ultimo le caratteristiche strutturali dei fabbricati.

Facendo riferimento ad analoghe esperienze progettuali, alla bibliografia di settore, nonché basandosi anche sui risultati della campagna di rilievi vibrometrici eseguita nell'ambito dello stesso itinerario (NA–BA), in differente lotto funzionale (Frasso Telesino – Vitulano), è stato possibile stimare che la distanza “critica” entro la quale i livelli di accelerazione ponderata lungo le tre direzioni potrebbero presentare valori superiori a quelli di riferimento citati nella norma UNI9614 sia inferiore a 10m circa; per l'identificazione di aree potenzialmente critiche per il disturbo da vibrazioni si è verificato planimetricamente se siano presenti ricettori (residenziali) entro una fascia di 20m dall'asse del binario di corsa più esterno.

Tale assunzione risulta molto cautelativa, in quanto deriva da condizioni al contorno più severe di quelle che si verificheranno con la realizzazione dell'opera ferroviaria, in quanto:

- In presenza di tracciato su rilevato o alto tra muri, il corpo ferroviario stesso funge da “filtro” per le vibrazioni, soprattutto quelle trasversali e longitudinali (assi X e Y);
- In presenza di viadotti, l'opera d'arte determina una riduzione decisamente maggiore rispetto alla sezione in rilevato, in quanto il fenomeno vibratorio incontra ulteriori discontinuità del mezzo (fondazioni pile/terreno) e la sorgente diventa puntiforme in corrispondenza di ogni pila (invece che lineare come nel caso del rilevato), con una divergenza geometrica funzione del quadrato della distanza (invece che lineare con la distanza);
- Nei tratti in galleria, l'energia vibrazionale si distribuisce sull'intera sezione d'opera dalla quale viene assorbita maggiormente rispetto al caso del rilevato sia per la maggiore massa opposta dalla struttura in c.a. dell'opera, sia per l'ulteriore discontinuità del mezzo tra sezione della galleria e terreno;
- La nuova linea ferroviaria sarà costituita da un armamento nuovo e pertanto più levigato rispetto a quello dell'esistente.

Tenendo conto della livelletta ferroviaria e delle caratteristiche dei fabbricati (escludendo ovviamente gli edifici oggetto di demolizione) può essere stimato che la totalità dei ricettori presenti non ricadono all'interno della suddetta ‘fascia critica’: le distanze in gioco risultano anzi talmente elevate da poter escludere qualsiasi fenomeno di *annoyance* associabile alle vibrazioni emesse dal transito dei convogli ferroviari.

### 7.3 Gestione dei Materiali di Risulta e Siti di Approvvigionamento e Smaltimento

Nella progettazione ambientale degli interventi è stato incluso uno studio specifico volto all'individuazione delle modalità di gestione dei materiali di risulta delle opere in progetto ed è stato redatto il Piano di Utilizzo ai sensi del DPR 120/2017 per la gestione di quota parte dei materiali di scavo in qualità di sottoprodotti, corredato dalle

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO – ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 12	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 58 di 80

opportune analisi di caratterizzazione effettuate lungo tutto lo sviluppo del tracciato in fase progettuale nonché in corrispondenza dei siti di deposito temporaneo e di quelli di destinazione finale.

Gli interventi in progetto saranno caratterizzati, infatti, dai seguenti flussi di materiali:

- materiali da scavo *da riutilizzare nell'ambito dell'appalto*, che verranno trasportati dai siti di produzione ai siti di deposito temporaneo in attesa di utilizzo, sottoposti a trattamenti di normale pratica industriale ove necessario ed infine conferiti ai siti di utilizzo interni al cantiere: tali materiali saranno gestiti ai sensi del DPR 120/2017 (oggetto del Piano di Utilizzo);
- materiali da scavo in esubero trasportati dai siti di produzione ai siti di deposito temporaneo *in attesa di utilizzo*, sottoposti a trattamenti di normale pratica industriale ove necessario ed infine conferiti ai *siti di destinazione esterni* al cantiere: tali materiali saranno gestiti ai sensi del DPR 120/2017 (oggetto del Piano di Utilizzo);
- materiali necessari *per il completamento/realizzazione dell'opera* che dovranno essere approvvigionati dall'esterno (non oggetto del Piano di Utilizzo);
- materiali di risulta in esubero non riutilizzabili nell'ambito delle lavorazioni né conferibili a siti esterni in qualità di sottoprodotti ai sensi del DPR 120/2017: tali materiali saranno gestiti *in qualità di rifiuti* ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (non oggetto del Piano di Utilizzo).

Pertanto, al fine di appurare la possibilità di soddisfare le esigenze del progetto, nell'ambito della redazione del Piano di Utilizzo ai sensi del DPR 120/2017 sono stati individuati i siti di conferimento compatibili con i materiali di scavo in questione attraverso contatti diretti con gli Enti territorialmente competenti, per i dettagli del quale si rimanda agli elaborati specialistici di riferimento.

Nella presente fase progettuale è stato inoltre eseguito il censimento degli impianti in grado di fornire materiali aventi caratteristiche e quantità simili a quelle richieste dal progetto in termini di fabbisogno di inerti e dei siti idonei per il conferimento dei materiali prodotti in corso di realizzazione che si prevede di gestire in regime rifiuti. Anche per effettuare il censimento degli impianti di recupero/smaltimento disponibili sul territorio ed idonei ad accettare i materiali che si prevede di gestire in qualità di rifiuti sono state eseguite in fase progettuale delle preventive analisi di caratterizzazione, seppur rappresentative dello stato ante operam dei luoghi.

Per maggiori dettagli sulle modalità di gestione dei materiali di risulta e sui siti di approvvigionamento e smaltimento si rimanda agli elaborati specialistici di dettaglio (cfr. IF1W00D69RGTA0000001 e IF1W00D69RGTA0000002).

#### **7.4 Verifica Preventiva dell'Interesse Archeologico (art. 25 del D.Lgs. 50/2016).**

Nell'ambito del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica della Bovino - Orsara è stata avviata la "verifica preventiva dell'interesse archeologico", ai sensi dell'art. 25 del D.Lgs. 50/2016, mediante la redazione di uno

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO – ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 12	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 59 di 80

studio archeologico per la valutazione del potenziale rischio archeologico connesso alle opere progettuali previste. Lo studio archeologico si compone della relazione generale e della relazione di ricognizione, corredate da tabelle e planimetrie tematiche con il censimento delle presenze e dei vincoli storico-archeologici, con gli esiti della ricognizione di superficie, con la valutazione del potenziale rischio archeologico. Lo studio è stato redatto sotto la Direzione Scientifica della Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Barletta-Andria-Trani e Foggia, ente di tutela territorialmente competente. La Soprintendenza ha condiviso, nel corso di incontri preliminari, l'impostazione degli elaborati specialistici di archeologia.

Dallo studio specialistico è emerso che i 2 tratti del progetto ferroviario che prevedono opere allo scoperto hanno un potenziale rischio archeologico medio-alto, in considerazione della vicinanza ad attestazioni di presenze storico-archeologiche.

A seguito della trasmissione formale dello studio archeologico, la Soprintendenza ha richiesto, con nota prot. n. 5517 del 28.07.2017, una serie di saggi archeologici preventivi nei 2 tratti relativi all'imbocco della galleria fino all'innesto con la linea storica a Bovino, e all'uscita della galleria in prossimità della nuova stazione di Orsara.

È stato redatto il progetto di indagini archeologiche preventive di fase 1a, trasmesso alla competente Soprintendenza con nota Italferr AGCS.RMNBF.0023344.18.U approvato dalla soprintendenza con nota MIBACT-SABAP-FG-STP 4136 del 16/05/2018.


Nel progetto di indagini è stata prevista l'esecuzione di 61 saggi così suddivisi:

- Area 1. Tratta ferroviaria tra le pk 41+353 e 41+065, nel Comune di Orsara di Puglia (FG): 3 saggi di 5 x 5 m di estensione in superficie e 1 trincea di 20 x 5 m di estensione in superficie;
- Area 2. Tratta ferroviaria tra le pk 31+000 e 29+050 e nuova viabilità, nel Comune di Bovino (FG): 56 saggi di 4 x 4 m di estensione in superficie; 1 trincea di 5 x 20 m di estensione in superficie.

A seguito dell'ultimazione delle indagini archeologiche, verrà trasmessa la documentazione con gli esiti degli scavi, al fine di richiedere alla Soprintendenza il parere di competenza.

Nell'ambito del progetto definitivo è stata prevista e computata l'assistenza archeologica ai movimenti terra in fase esecutiva-costruttiva: pertanto dovrà essere assicurato da parte dell'Affidatario che tutti i lavori di scavo per le opere all'aperto (di qualsiasi entità, compresi gli scotichi iniziali dei cantieri, gli scavi per la bonifica da ordigni bellici, e in generale per tutte le opere che richiedono l'asporto dei livelli superficiali di terreno fino alla quota di affioramento dei depositi geologici/sterili) siano seguiti costantemente da personale specializzato archeologico e/o da ditte in possesso delle attestazioni SOA per la categoria OS25. Quanto sopra al fine di verificare l'eventuale presenza di preesistenze storico-archeologiche, che dovessero emergere nel corso di scavi e che possano determinare l'avvio di ulteriori indagini archeologiche. Il suddetto personale specializzato archeologico e le ditte specializzate incaricate dovranno operare secondo le direttive della competente Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Foggia e BAT, con la quale dovranno mantenere 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

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO – ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 12	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 60 di 80

cantieri costruttivi e sarà comprensiva del controllo stratigrafico dei fronti esposti, della perimetrazione dell'area sensibile in scala adeguata in funzione dell'entità e della tipologia del ritrovamento nel corso dei lavori, della rappresentazione grafica di sezioni notevoli e/o del profilo geo-archeologico, 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 competente.

I curricula degli "Archeologici di cantiere" dovranno essere preventivamente approvati dalla competente Soprintendenza. Gli archeologi di cantiere opereranno sotto la direzione scientifica della competente Soprintendenza. Sarà compito dell'Affidatario provvedere a comunicare 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 competente Soprintendenza.

## 8. IMPIANTI TECNOLOGICI

### 8.1 Luce e forza motrice

Nella tratta in oggetto saranno realizzati gli impianti di illuminazione e forza motrice a servizio delle seguenti opere:

- Sicurezza nella galleria Orsara di lunghezza pari a circa 10 km;
- Piazzali d'imbocco della galleria Orsara;
- By-Pass di emergenza e By-pass tecnologici della galleria Orsara;
- Centrale ventilazione (Lato Orsara);
- FFP (Fire Fighting Point) a servizio delle gallerie;
- Illuminazione delle viabilità stradali;
- Predisposizione per l'alimentazione della Galleria Hirpinia di lunghezza pari circa a 27 km prevista nel progetto Hirpinia-Orsara.

Nei pressi dell'imbocco di galleria (Lato Bovino) sarà previsto un fabbricato tecnologico con cabina di trasformazione e consegna di energia elettrica in Media Tensione che alimenterà i quadri degli impianti LFM a servizio del fabbricato stesso. Dalla cabina di trasformazione partiranno lungo la linea ferroviaria, alloggiati in apposite canalizzazioni, i cavi MT per l'interconnessione con le altre cabine MT/BT situate nei by-pass tecnologici all'interno della galleria; la linea in media tensione si richiuderà nel fabbricato tecnologico posto nei pressi dell'imbocco di galleria (Lato Orsara) per garantire la doppia alimentazione di tutte le utenze di galleria. All'imbocco di galleria (Lato Orsara) sarà prevista la consegna di energia elettrica in MT da parte del distributore di energia. Nel progetto Bovino – Orsara, tale consegna di energia elettrica di Media Tensione sarà dedicata all'alimentazione di:

- Centrale di ventilazione;
- Cabina di trasformazione MT/BT dedicata al sistema di sicurezza in Galleria;

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO – ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 12	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B

- Cabina di trasformazione MT/BT dedicata all'alimentazione dei carichi dei fabbricati tecnologici e del segnalamento, FFP e piazzale di emergenza.

Dalla stessa consegna di energia, sarà inoltre realizzata la predisposizione l'alimentazione in Media Tensione della galleria Hirpinia di lunghezza pari a circa 27km (la quale verrà realizzata nel progetto Hirpinia – Orsara).

I due punti di consegna in MT Lato Orsara e Lato Bovino alimenteranno pertanto gli impianti Luce e Forza Motrice dei fabbricati tecnologici e del sistema di sicurezza in galleria. Le consegne in MT saranno indipendenti tra loro. Il sistema di sicurezza nella galleria prevede una distribuzione a 1000V, come previsto nella specifica RFI DPRIM STC IFS LF610 C; tale sistema garantirà il regolare funzionamento degli impianti di illuminazione delle vie di esodo all'interno della galleria, dei piazzali esterni e FFP, nonché l'alimentazione delle prese all'interno della galleria, l'impianto di radiopropagazione e impianto di ventilazione.

Per il comando, controllo e diagnostica di tutti gli impianti inerenti la sicurezza delle gallerie sarà previsto un sistema di supervisione remotizzato nel Posto Centrale di Napoli che avrà tra l'altro il compito della gestione e diagnostica degli impianti LFM.

Le nuove viabilità previste nel progetto saranno illuminate con corpi illuminanti a LED ad alta efficienza installati su palo.

Per poter meglio analizzare le caratteristiche degli impianti di illuminazione e forza motrice a servizio della tratta in oggetto si rimanda agli elaborati specialistici LFM e alla relazione tecnica descrittiva degli impianti LFM.

## 8.2 Linea di contatto

Il progetto della Trazione Elettrica comprende l'elettificazione dei binari della nuova tratta che si sviluppa 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..

### 8.2.1 Trazione Elettrica

Gli interventi TE del presente progetto definitivo relativo alla nuova tratta Bovino - Orsara 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.

**RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	00 D 12	RG	MD0000 001	B	62 di 80

- 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 dalle nuove SSE fino ai TS relativi.
- Demolizione, nei punti di raccordo, degli impianti TE esistenti per permettere la realizzazione della nuova sede ferroviaria.
- Realizzazione del “Sistema di interruzione e messa a terra della linea di contatto” nella galleria, 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 toltà tensione degli impianti di trazione elettrica, oppure prendendo le opportune specifiche precauzioni.

Tutti 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.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO – ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 12	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 63 di 80

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 tolta tensione 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.

### 8.3 Sistema di messa a terra della linea di contatto

Lungo la tratta Bovino- Orsara è presente un'unica galleria con lunghezza superiore a 1000 m. Superando la lunghezza di 1000 m, rientra tra quelle previste dal DM 28 Ottobre 2005 e, pertanto, 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 i seguenti sezionatori di messa a terra della LDC, di tipo unipolare bilama:

- T1, T2, T3, T4, T5, T6.

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.

### 8.4 Sottostazioni elettriche e linea primaria

Contestualmente alla progettazione della nuova linea Bovino-Orsara è prevista anche la realizzazione della nuova sottostazione elettrica (SSE) di Montaguto e la trasformazione della Cabina Te di Bovino in Sottostazione elettrica.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO – ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 12	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B

Entrambi le sottostazioni elettriche dovranno essere predisposte e compatibili 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 renderle Telecomandabili anche dall'attuale posto di Comando e Controllo di Napoli, dovranno essere anche predisposte e compatibili 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)

#### 8.4.1 Sottostazione elettrica di Bovino

La Sottostazione Elettrica di Bovino sarà ubicata in corrispondenza della esistente Cabina TE e sarà alimentata in Alta Tensione, a 150 kV, a partire da un elettrodotto TERNA.

In adiacenza alla SSE sarà presente un'area TERNA che si compone di due stalli di arrivo delle condutture in Alta Tensione, le apparecchiature di misura, sezionamento e interruzione dell'alimentazione a 150 kV c.a.

L'area RFI si compone di 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. e di sezionamento e interruzione dell'alimentazione a 150 kV c.a., nonché i trasformatori 150 kV/2,7 kV c.a. Nel suddetto piazzale verrà installato anche un trasformatore 150kV/30kV c.a. dedicato all'alimentazione della SSE di Montaguto, mediante una linea in cavo, in media tensione (MT) di circa 13 km.

La sottostazione di Bovino 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 in parte con conduttori nudi ed in parte tramite cavi.

#### 8.4.2 Sottostazione elettrica di Montaguto

La Sottostazione Elettrica di Montaguto sarà ubicata in prossimità della stazione di Orsara, e sarà alimentata in Media Tensione, a 30 kV, da 2 cavidotti: uno proveniente dalla SSE di Bovino e l'altro proveniente dalla SSE di Ariano.

All'interno della SSE sono presenti:

- un fabbricato contenente: i trasformatori 30 kV/2,7 kV c.a., le apparecchiature di conversione a 3 kV c.c., alimentazione e comando;
- un piazzale all'aperto contenente le sole apparecchiature di sezionamento a 3 kV c.c..

La sottostazione di Montaguto 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 in parte con conduttori nudi ed in parte tramite cavi.



	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO – ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 12	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B

### 8.4.3 Linea primaria

Per fornire un'alimentazione di riserva alla SSE di Montaguto, verrà realizzata una linea in cavo in media tensione (MT) a 30 kV, lunga circa 13 km. Tale cavodotto, di proprietà RFI, parte dalla SSE di Bovino e percorre un tratto all'aperto e un tratto in galleria fino a raggiungere la SSE di Montaguto.

## 8.5 Impianti di segnalamento

Gli interventi IS previsti vengono suddivisi in tre parti:

Appalto Multidisciplinare: sono gli interventi legati a:

- Realizzazione cabina dell'impianto ACEI Provvisorio di Orsara
- Realizzazioni dei collegamenti (canalizzazioni/cavi) tra cabina e tutti gli enti di piazzale;
- Rimozione dell'attuale cabina ACEI della Stazione di Orsara;
- demolizione dell'ACEI Provvisorio di Orsara non più attivo;
- Rimozione di impianti IS esistenti non più attivi comprendenti le stazioni di: Orsara, Bovino e tratta Orsara – Bovino - PM Bovino (cavi, canalizzazioni, PL, RTB, le relative garitte, ecc..).
- Realizzazione delle dorsali principali nella tratta Orsara – PM Bovino oltre alle Stazioni di Orsara e PM Bovino,

Appalto Tecnologico: che comprende:

- Realizzazione dei nuovi impianti PPACC di Orsara;
- Realizzazione del BA tratta PM Bovino - Orsara con emulazione RSC tipo 2/2 con la realizzazione di PPT;
- realizzazione del nuovo BCA nella tratta a semplice binario Orsara – Montaguto;

Trattative private singole: Rappresentano gli interventi di completamento dei precedenti Appalti che comprendono principalmente:

- modifiche SCMT di impianti esistenti che possono essere eseguiti solo dall'Impresa che li ha realizzati originariamente per quanto riguarda l'ACEI Provvisorio di Orsara.
- Stazione di PM Bovino: la trasformazione da PPM in PPACC, completamento canalizzazioni e modifiche sia di piazzale che di cabina per l'attestamento del Doppio Binario;
- Posto Centrale ACCM, SCCM e CTC: in tale fase è prevista la riconfigurazione
  - o dell'ACCM della PM Cervaro(e) – Ponte Albanito – PM Bovino per: l'inserimento le modifiche di PM Bovino e del nuovo PPACC della Stazione di Orsara oltre alla nuova tratta a Doppio Binario compresa;

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO – ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 12	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B

- Posto Centrale modifiche configurazione del CTC della Caserta – Foggia.

Al termine di tali interventi il collegamento Napoli – Foggia nel tratto Apice(e) – Corsano – Montecalvo – Ariano – Pianerottolo – Montaguto – Orsara (e) avverrà tramite la linea a semplice binario gestita dal CTC (ex Caserta – Foggia).

## 8.6 Sistemi di supervisione


I seguenti interventi tecnologici previsti nel raddoppio della tratta Orsara - Bovino:

- estensione dell'attuale ACCM Cervaro (e) - PM Bovino (i) alla nuova tratta Orsara (i) - PM Bovino (e) realizzata in doppio binario, con trasformazione del PPM Bovino in PP/ACC e con inserimento del nuovo PP/ACC della stazione di Orsara;
- dismissione della linea storica Bovino - Orsara e degli impianti periferici ricadenti nella futura area ACCM

renderanno necessaria una riconfigurazione del CTC Caserta - Foggia che attualmente gestisce l'ACCM Cervaro (e) - PM Bovino (i).

Le principali attività/lavorazioni che dovranno essere effettuate nell'ambito del CTC Caserta-Foggia saranno:

- configurazione comandi/controlli relativi agli enti provvisori necessari durante le varie fasi di lavorazione (es. inserimento fermadeviatoi e successiva eliminazione);
- configurazione comandi/controlli relativi nuovi PdS della tratta ACCM;
- aggiornamento rappresentazioni video su monitor 46" (Train Descriptor);
- aggiornamento rappresentazioni/maschere di dialogo sui monitor 24";
- ripartenze del Posto Centrale CTC in corrispondenza di ciascuna fase di lavorazione degli impianti di segnalamento;
- adeguamento/riconfigurazione degli interfacciamenti del CTC con altri sistemi/impianti esterni, a livello di Posto Centrale;
- fornitura di un Posto Periferico CTC provvisorio da interfacciare con l'impianto ACEI provvisorio di Orsara, comprensivo degli apparati TLC;
- dismissione del Posto Periferico CTC provvisorio;
- dismissione dei Posti Periferici CTC interfacciati con gli impianti ACEI della stazione di Orsara e di Bovino;
- assistenza post-attivazione.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO – ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 12	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 67 di 80

Al termine dei suddetti interventi, la nuova tratta ACCM Cervaro (e) - Orsara (i) sarà gestita all'interno del CTC Caserta-Foggia secondo lo schema di interfacciamento V425, mentre la restante linea a semplice binario Orsara (e) - Apice (e) continuerà ad essere gestita dal medesimo CTC Caserta - Foggia secondo gli schemi di interfacciamento tradizionali conservando l'attuale architettura.

## 8.7 Impianti di telecomunicazione

Di seguito sono descritti gli impianti di telecomunicazioni che si prevede di realizzare sulla tratta, tenendo presente che tutti gli impianti dovranno essere integrati/estesi con quanto previsto nelle tratte dei Lotti limitrofi Orsara-hirpinia e Cervaro – Bovino, traguardando il progetto complessivo di velocizzazione della linea ferroviaria Napoli – Bari.

### 8.7.1 Descrizione degli interventi

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 ed eventuali altri sistemi ferroviari;
- Cavo di dorsale in rame a 40 coppie;
- Cavi secondari per la realizzazione dei vari sottosistemi (es. telefonia, diffusione sonora, IeC ecc.) e il collegamento di fabbricati distinti dai Posti Periferici e Fabbricati di stazione/fermata (es. fibra ottica per collegamento di SSE e cabine elettriche);
- Sistema trasmissivo in tecnologia SDH (con integrazione nella rete FS SDH GSM-R Nazionale) volto a servire i sistemi GSM-R, telefonia, ACCM, SCCM e altri servizi;
- 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 una futura implementazione del sistema distanziamento treni ERTMS L2 sulla tratta;
- Sistema di radiopropagazione in galleria tramite estensione rete radiomobile GSM pubblico degli operatori TIM-VODAFONE e predisposto per un ulteriore operatore a 900 MHz al fine di garantire la copertura delle gallerie;
- Sistema di telefonia selettiva VoIP;
- Impianti di informazione al pubblico IeC (video indicatori a messaggio variabile) nelle stazioni/fermate;
- Impianti di Diffusione Sonora nelle stazioni/fermate;

**RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	00 D 12	RG	MD0000 001	B	68 di 80

- Sistemi di telecomunicazioni per la sicurezza nelle gallerie ferroviarie, da realizzare secondo quanto previsto dalle specifiche e dal “Manuale di progettazione” RFI vigenti (esclusione della diffusione sonora e telefonia di emergenza);
- Interfacciamento con gli esistenti sistemi TLC;
- Alimentazioni impianti.

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;
- semplicità di gestione, supervisione e manutenzione.

### **8.7.2 Suddivisione degli interventi**

In analogia a quanto già effettuato sui lotti precedenti, si prevede di suddividere la realizzazione degli impianti di Telecomunicazioni come segue:

1. Appalto Multidisciplinare: saranno compresi in questo appalto gli impianti di Informazione al Pubblico e Diffusione Sonora nelle stazioni/fermate e i Sistemi di telecomunicazioni per la sicurezza nelle gallerie ferroviarie
2. Appalto Tecnologico (ACCM): tutti gli altri impianti.


## **8.8 Impianti meccanici, safety e security**

Il paragrafo ha lo scopo di sintetizzare i principali impianti meccanici, safety e security a servizio dei fabbricati tecnologici per la sicurezza in galleria, del sollevamento acque e dei bypass di sicurezza/tecnologici della tratta in oggetto.

### **8.8.1 Descrizione degli interventi**

Le opere oggetto del presente intervento comprendono la realizzazione degli impianti meccanici, safety e security costituiti essenzialmente da:

- FFP agli imbocchi e all’uscita della galleria con i relativi locali tecnici. Suddetti locali saranno attrezzati con impianti Antintrusione e Controllo Accessi, Rivelazione Incendi, Spegnimento a Gas, HVAC e TVCC;
- Centrale di ventilazione a servizio della disconnessione fumi in galleria. Suddetto locale sarà attrezzato con impianti Antintrusione e Controllo Accessi, Rivelazione Incendi e TVCC;

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO – ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</p>					
<p><b>RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO</b></p>	<p>COMMESSA IF1W</p>	<p>LOTTO 00 D 12</p>	<p>CODIFICA RG</p>	<p>DOCUMENTO MD0000 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 69 di 80</p>

- Impianto disconnessione fumi in galleria;
- Pressurizzazione delle zone filtro dei bypass;
- Antintrusione e Controllo Accessi dei bypass;
- HVAC dei bypass tecnologici;
- Impianto di sollevamento acque a servizio del sottopasso stradale;
- TVCC nei piazzali con fabbricati tecnologici, sugli ingressi dei fabbricati stessi e agli imbocchi della galleria.

### 8.8.2 HVAC

Nell'ambito del presente progetto l'impianto HVAC è posto a servizio dei seguenti fabbricati:

- PGEP situati nei piazzali di sicurezza;
- Centrale pressurizzazione posta nei piazzali di sicurezza;
- Centrale di ventilazione;
- Shelter tecnologico di Orsara;
- Bypass tecnologici;

In particolare nel caso di locali tecnologici quali il Locale BT, il Locale TLC, il locale Batterie, il locale Centraline, il locale ACC, il locale TLC/SCC ed il locale IS, all'interno del PGEP, della stazione di Orsara o dei bypass tecnologici, è previsto un sistema di condizionamento di tipo tecnologico. Per ciascun locale sarà sempre previsto un condizionatore di riserva (n+1). Per il Locale Batterie deve essere inoltre garantita adeguata ventilazione onde evitare la formazione di pericolose miscele derivanti dal rilascio di idrogeno da parte delle batterie. Nei locali, in cui sono presenti apparecchiature che non necessitano di temperature controllate, saranno presenti dei ventilatori di estrazione aria. Nel caso dei locali con presenza di batterie, locali G.E., locale pompe ed il locale contenente le bombole dell'impianto di Estinzione a Gas deve essere previsto l'impianto di estrazione forzata dell'aria.

Infine per il Locale di Comando e Controllo del PGEP ed in generale nei locali presidabili, si prevedono climatizzatori ad espansione diretta.

### 8.8.3 Rivelazione incendi

L'impianto di rivelazione incendi sarà previsto a protezione dei seguenti locali:

Locale G.E., Locale MT, Locale BT, Locale batterie, Locale TLC, Locale Comando e Controllo, Locale Centraline, Locale ACC, Locale DM, Locale IS, Locale LFM, Locale Pompe (Centrale Pressurizzazione FFP), Locale a

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO – ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 12	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 70 di 80

disposizione piano terra (Centrale Pressurizzazione FFP), Locale Utente, Locali tecnici presenti nelle finestre in galleria, Bypass tecnologico/sicurezza, Centrali di ventilazione.

Le centraline saranno ubicate in modo preferenziale nei locali TLC o in locali presenziabili, ad esempio nel locale Comando e Controllo, e controllerà l'impianto rivelazione incendi dell'intero piazzale di PGEP piuttosto che l'intera stazione di Orsara. La centrale sarà predisposta per essere collegata tramite la propria scheda di rete ad una postazione di controllo remoto, per la visualizzazione centralizzata dei sistemi di sicurezza. La centrale rivelazione incendi sarà interfacciata con lo switch del sistema di supervisione per la gestione e il controllo remoto e dovrà essere utilizzato preferibilmente un protocollo di comunicazione di tipo non proprietario.

#### Fire Fighting Point

Il progetto in oggetto prevede due tipologie di Fire Fighting Point, quelli posti agli imbocchi di galleria che forniranno pressione agli idranti tramite centrale di pressurizzazione e quello posto a servizio dell'area sicura in galleria che sfrutterà il battente idrostatico relativo alla differente quota della vasca di accumulo dalle banchine servite.

L'impianto a servizio di ciascun Fire Fighting Point di imbocco in galleria sarà quindi essenzialmente costituito da:

- una centrale di pressurizzazione con relativa riserva idrica di 100 mc, ubicata nel piazzale;
- punti di approvvigionamento composti da stacchi idranti UNI 45 previsti sulle banchine del Fire Fighting Point.

Ciascuna centrale di pressurizzazione alimenta la condotta primaria al Fire Fighting Point di propria competenza. Ciascuna centrale è in grado di garantire il funzionamento contemporaneo di 4 idranti del punto antincendio, con una portata complessiva di 800 l/min. La riserva idrica garantirà un funzionamento di almeno 120 min.

Ciascuna riserva idrica sarà costituita da n°1 vasca interrata, il cui volume utile totale a servizio dell'impianto sarà di 100 mc utili netti, secondo la definizione della norma UNI 12845.

A corredo delle centrali sarà previsto un gruppo per attacco motopompa, in posizione facilmente accessibile ai mezzi VVF.

#### **8.8.4 Impianto di Spegnimento a Gas Estinguente**

L'impianto di spegnimento a gas estinguente sarà previsto a protezione dei seguenti ambienti:

- Locale TLC (PGEP);
- Locale IS/ACC(dove previsti);

Le bombole potranno essere installate nel locale da proteggere.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b> <b>RADDOPPIO TRATTA BOVINO – ORSARA</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 12	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B

### 8.8.5 Impianto di pressurizzazione dei filtri bypass

L'impianto avrà lo scopo di assicurare, nelle zone filtro dei bypass, una sovrappressione sufficiente ad impedire l'ingresso dei fumi all'interno in caso di incendio nella galleria ferroviaria, preservando di fatto la via di esodo.

L'impianto pressurizzazione sarà previsto a protezione delle zone filtro dei bypass delle gallerie doppia-canna mono-binario.

In ciascun bypass saranno presenti 2 zone filtro, ognuna dotata di un totale di 4 porte, 2 lato galleria e 2 lato esodo.

L'impianto in oggetto sarà dimensionato al fine di garantire, in caso di emergenza, la pressurizzazione delle zone filtro lato canna incidentata considerando l'apertura contemporanea di tutte le porte di tutte le zone filtro.

### 8.8.6 Impianto di Controllo Fumi centrali di disconnessione fumi gallerie

L'impianto, in accordo con quanto indicato nella relazione di sicurezza e comunicato da RFI - Direzione Tecnica, avrà lo scopo di garantire, in caso di treno incidentato fermo in galleria, una disconnessione fluidodinamica tra le canne ferroviarie, evitando sia che i fumi presenti in una galleria invadano l'altra galleria sia che i fumi generati nel tratto singola canna – doppio binario invada entrambe le gallerie del tratto doppia canna – singolo binario.

L'impianto sarà configurato con n+1 ventilatori (in ridondanza) per l'estrazione dei fumi, idonei per funzionamento per 2 ore a 400°C, serrande, canali (metallici ed in opera civile) e quadri/PLC di gestione e controllo.

I sistemi sono predisposti per remotizzazione, mediante protocolli di comunicazione non proprietari, con il sistema di supervisione.

### 8.8.7 Porte galleria

I bypass di sicurezza presenti lungo la galleria avranno la funzione di garantire un esodo delle persone da una galleria ferroviaria all'altra galleria ferroviaria e quindi presenteranno delle porte di tipo saloon adatte per un flusso bidirezionale di persone.

Anche i bypass tecnologici presentano delle porte che affacciano in galleria ferroviaria, la cui funzione è quella di interdire l'accesso agli ambienti interni del bypass a persone non abilitate.

I bypass di sicurezza saranno pertanto dotati di porte di tipo saloon battente certificate EI120 e resistenti, a fatica, alle sovrappressioni indotte dal passaggio dei treni in galleria. Le dimensioni minime di passaggio nette della porta saranno di almeno 900 x 2.000 mm.

I bypass tecnologici, invece, saranno dotati di porte di tipo a battente; anche tali porte saranno certificate EI120 e resistenti a fatica alle sovrappressioni indotte dal passaggio dei treni, ma di dimensioni minime nette di passaggio pari a 1.800 x 2.700 mm.

### 8.8.8 TVCC

L'impianto TVCC sarà previsto a controllo delle seguenti aree:

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO – ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 12	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B

- Ingressi ai locali tecnologici e alle centrali di ventilazione e ingressi ai rispettivi piazzali;
- Imbocchi della galleria;

Il sistema interagirà con i sistemi di controllo accessi, antintrusione e di rivelazione incendi, che invieranno i comandi per l'attivazione delle immagini dell'area da cui è partito l'allarme e la registrazione. Per la remotizzazione l'impianto sarà collegato con lo switch TLC. L'impianto di videosorveglianza (TVCC) dovrà permettere il telecomando da remoto del sistema di videoregistrazione, per consentire il recupero e l'invio in remoto delle immagini memorizzate relative ad una determinata telecamera, con ricerca basata su appuntamenti temporali o su eventi di allarme. Localmente sarà possibile effettuare la ricerca immagini con gli stessi criteri ed il salvataggio delle stesse su supporto mobile di adeguata capacità.

### 8.8.9 Impianto Antintrusione e Controllo Accessi

L'impianto antintrusione e controllo accessi sarà in grado di consentire l'ingresso al solo personale abilitato e segnalare l'ingresso di persone estranee non autorizzate e sarà previsto a protezione dei seguenti ambienti:

- Fabbricato PGEP: Locale Gruppo Elettrogeno (GE), locale MT, Locale BT, Locale TLC, Locale Batterie, Locale Comando e Controllo, Locali tecnici
- Fabbricato Energia E1:
  - Locale Utente
- Centrale pressurizzazione FFP:
  - Locale a disposizione piano terra
- Bypass di sicurezza e tecnologici
- Fabbricati centrale di ventilazione

L'impianto antintrusione e controllo accessi sarà gestito da una centrale intelligente a microprocessore in grado di assolvere tutte le funzioni di controllo. La centrale sarà ubicata nei locali TLC o Comando e Controllo.

L'impianto posto a protezione del fabbricato PGEP sarà esteso anche agli adiacenti fabbricati Energia E1 e Centrale pressurizzazione FFP. Sarà previsto anche un sistema PCA (Protezione e Controllo Accessi delle gallerie ferroviarie) la cui postazione sarà ubicata nel locale Comando e Controllo del PGEP.

## 9. APPLICAZIONE STI

La tratta Bovino - Orsara sull'itinerario Napoli – Bari, ricade all'interno della Rete Interoperabile Transeuropea [Rif. Regolamento Delegato (UE) 2017/849 della Commissione del 7 dicembre 2016], pertanto è soggetta alle Specifiche Tecniche di Interoperabilità (STI) ed in particolare alle seguenti:



**RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	00 D 12	RG	MD0000 001	B	73 di 80

- Regolamento (UE) N. 1299/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle Specifiche Tecniche di Interoperabilità per il sottosistema “Infrastruttura” del sistema ferroviario dell’Unione Europea.
- Regolamento (UE) N. 1301/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle Specifiche Tecniche di Interoperabilità per il sottosistema “Energia” del sistema ferroviario dell’Unione Europea.
- Regolamento (UE) N. 1303/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle Specifiche Tecniche di Interoperabilità concernente la “sicurezza nelle gallerie ferroviarie” del sistema ferroviario dell’Unione Europea, modificato dal Regolamento (UE) N. 2016/912 del 9/06/2016.
- Regolamento (UE) N. 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.

In base agli input progettuali la linea risponderà ai seguenti requisiti:

- Categoria “B” di materiale rotabile;
- Codice di traffico P2 (ai sensi del capitolo 4.2.1 della STI Infrastruttura 1299/2014) per il traffico passeggeri
- Codice di traffico F1 (ai sensi del capitolo 4.2.1 della STI Infrastruttura 1299/2014) di riferimento per il traffico merci;

Il progetto sarà inoltre conforme a quanto previsto nel Manuale di progettazione RFI, cod. RFI DTC SI GA MA IFS 001 B) del 22/12/2017.


## **10. SICUREZZA GALLERIE, LINEE**

### **10.1 Sicurezza Galleria**

I requisiti di sicurezza previsti per le gallerie della tratta in oggetto saranno conformi a quanto previsto dal Manuale di Progettazione delle opere civili di RFI (RFI DTC SI GA MA IFS 001 B) del 22/12/2017, che si attiene prevalentemente alla Specifica Tecnica di Interoperabilità STI-SRT “Safety in Railway Tunnels” (Regolamento (UE) N. 1303/2014 della Commissione del 18 novembre 2014, modificato dal Regolamento (UE) N. 2016/912 del 9/06/2016 ) e al DM 28/10/2005 “Sicurezza nelle gallerie ferroviarie”, in vigore dall’8 aprile 2006, ma secondo quando definitivo dalla Legge n.27 del 24/03/2012 art.53, comma 2.

Come previsto al punto 4.2.1.7 delle STI-SRT “Sicurezza nelle gallerie ferroviarie” saranno previsti i punti antincendio (di seguito FFP) per le gallerie di lunghezza maggiore di 1000 m, attrezzati per la lotta agli incendi, conformemente alla categoria di materiale rotabile di cui è prevista la circolazione

Nell’ipotesi di treni in sola categoria B, nel caso specifico della galleria tra Bovino ed Orsara (< 10000 m) i FFP saranno da prevedere ai soli imbocchi della stessa. Il FFP all’imbocco lato “Orsara” è oggetto del progetto del precedente lotto (tratta Hirpinia – Orsara).

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO – ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 12	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 74 di 80

Il FFP all’imbocco lato Bovino sarà costituito da marciapiedi con le seguenti caratteristiche:

- Lunghezza = lunghezza massima del treno ammesso a circolare sulla linea (410 m);
- Larghezza = 2 m;
- Altezza = +55 cm da p.f., comunque raccordato con il marciapiede di galleria e con eventuali attraversamenti pedonali a raso/piano a raso per mezzi bimodali, con pendenza max del 8 %
- Pendenza massima del binario in adiacenza al marciapiede = 10 ‰.

Alle estremità del marciapiede del FFP saranno previsti degli attraversamenti pedonali a raso.

I marciapiedi del FFP avranno un idoneo attrezzaggio tecnologico (idranti, vasca antincendio, illuminazione di emergenza, segnaletica di emergenza specifica)

In prossimità del FFP all’imbocco, sarà previsto un piazzale di emergenza a piano ferro di 500 m<sup>2</sup> e, poiché le gallerie saranno di lunghezza maggiore di 5000 m, un piano a raso per l’accesso del mezzo bimodale in galleria.

## 10.2 Interferenze con altri sistemi di trasporto

Gli interventi sulle viabilità previsti 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 caso di situazione di affiancamento tra sede stradale e sede ferroviaria, dovute ad interventi di ricucitura della viabilità esistente dovranno essere previste, in funzione della distanza e dell’altezza reciproca tra sede stradale e sede ferroviaria, opportune protezioni a tutela della sede ferroviaria per l’eventuale contenimento dei veicoli sviati secondo quanto previsto dalle “Linee guida per la sicurezza nell’affiancamento strada – ferrovia”.

## 10.3 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 possano coinvolgere la tratta ferroviaria.

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”.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO – ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 12	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 75 di 80

## 11. CANTIERIZZAZIONE

Di seguito viene fornita una sintetica descrizione dell'organizzazione della cantierizzazione prevista per la realizzazione dell'intervento in oggetto di raddoppio della tratta Orsara-Bovino.

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;
- minimizzazione dell'impatto sull'attività agricola di pregio presente nel territorio;
- Interferire il meno possibile con il patrimonio culturale esistente.

### 11.1 Bilancio 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.

### 11.2 Viabilità di accesso alle aree di cantiere

Un aspetto importante del progetto di cantierizzazione dell'opera in esame, consiste nello studio della viabilità che verrà utilizzata dai mezzi coinvolti nei lavori. Tale viabilità è costituita da tre tipi fondamentali di strade: le piste di cantiere, realizzate specificatamente per l'accesso o la circolazione dei mezzi impiegati nei lavori, la viabilità ordinaria di interesse locale e la viabilità extraurbana.

La scelta delle strade da utilizzare per la movimentazione dei materiali, dei mezzi e del personale è stata effettuata sulla base delle seguenti necessità:

- minimizzazione della lunghezza dei percorsi lungo viabilità congestionate;
- minimizzazione delle interferenze con aree a destinazione d'uso residenziale;
- scelta delle strade a maggior capacità di traffico;
- scelta dei percorsi più rapidi per il collegamento tra cantieri, aree di lavoro e siti di approvvigionamento dei materiali da costruzione e di conferimento dei materiali di risulta.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO – ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 12	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 76 di 80

I cantieri che eseguiranno i lavori in oggetto si collegano principalmente, tramite piste e/o viabilità secondarie, con la strada statale SS.90 su cui convergono i flussi di cantiere. Quest'ultima completa la rete viaria interessata immettendosi sull'Autostrada dei due mari "A16-Napoli-Canosa" tramite gli svincoli esistenti di Grottaminarda e Candela.

### 11.3 Flussi di traffico

Nell'ambito del presente piano di cantierizzazione è stata eseguita una stima di massima dei flussi medi giornalieri generati durante i lavori dalla movimentazione dei materiali maggiormente significativi, costituiti da:

- terre provenienti dagli scavi, in uscita dai cantieri e destinati parte al riutilizzo interno nell'ambito del presente intervento e parte al conferimento presso siti esterni a discarica/deposito definitivo;
- inerti per la realizzazione dei rilevati, in ingresso ai cantieri e provenienti in parte dai volumi di scavo da riutilizzare e in parte da siti esterni di approvvigionamento;
- calcestruzzo preconfezionato, in ingresso ai cantieri/opere provenienti da impianti esistenti ovvero da impianti di nuova costruzione da parte dell'Appaltatore.
- conci prefabbricati, in ingresso ai cantieri agli imbocchi delle gallerie scavate con sistema meccanizzato.

I valori dei flussi medi giornalieri sono stati associati ai cantieri previsti per la realizzazione dell'intervento, a ciascuno dei quali corrisponde un insieme di opere da realizzare e i corrispondenti quantitativi di materiali principali da movimentare. I valori di punta di tali flussi potranno variare significativamente i valori medi indicati.

### 11.4 Organizzazione del sistema di cantierizzazione

Il sistema di cantierizzazione, ai fini organizzativi, è stato suddiviso in tre lotti costruttivi. Per ciascun lotto costruttivo sono stati previsti:

- un cantiere base, che potrà contenere gli uffici, la mensa ed i dormitori per il personale addetto ai lavori;
- una serie di cantieri operativi che contengono gli impianti principali di supporto alle lavorazioni che si svolgono nel lotto, insieme alle aree di stoccaggio dei materiali da costruzione;
- una serie di aree tecniche, che fungono da base per la costruzione di singole opere d'arte di particolare rilievo (tipicamente viadotti o cavalca ferrovia); tali aree non contengono in genere impianti ma unicamente aree per lo stoccaggio in prossimità dell'opera dei materiali da costruzione;
- una serie di aree di stoccaggio, finalizzate allo stoccaggio delle terre da scavo da caratterizzare e/o reimpiegare nell'ambito dei lavori;
- una serie di aree di deposito temporaneo, finalizzate all'eventuale stoccaggio provvisorio delle terre da scavo da conferire a siti da riambientalizzare esterni al progetto;

Data la caratteristica di tratto in variante è stato previsto un unico cantiere di armamento ed attrezzaggio tecnologico presso la stazione attuale di Bovino, nelle vicinanze dell'allaccio alla linea storica lato Foggia, con

**RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	00 D 12	RG	MD0000 001	B	77 di 80

funzione di stoccaggio del pietrisco e delle traverse, oltre che di contenere la logistica necessaria all'esecuzione delle lavorazioni via ferro.

I dati principali delle singole aree di cantiere sono sintetizzati nella tabella seguente.

ID		Sup (mq)	Comune (Prov)
AT.01	Area Tecnica	4.000	Bovino (FG)
DT.01	Deposito Temporaneo	70.000	Bovino (FG)
CB.01	Cantiere Base	20.000	Bovino (FG)
AS.01	Area Stoccaggio	10.000	Bovino (FG)
AT.02	Area Tecnica	10.000	Bovino (FG)
CO.01	Cantiere Operativo	73.000	Bovino (FG)
AS.02	Area Stoccaggio	70.000	Bovino (FG)
DT.02	Deposito Temporaneo	53.000	Bovino (FG)
AR.01	Cantiere Armamento	5.000	Bovino (FG)
AR.02	Cantiere Armamento	9.500	Bovino (FG)
DT.03	Deposito Temporaneo	24.000	Orsara di Puglia (FG)
DT.04	Deposito Temporaneo	13.000	Orsara di Puglia (FG)
DT.05	Deposito Temporaneo	18.000	Orsara di Puglia (FG)
AS.03	Area Stoccaggio	10.000	Orsara di Puglia (FG)
AT.03	Area Tecnica	6.000	Orsara di Puglia (FG)
AT.04	Area Tecnica	6.500	Orsara di Puglia (FG)
CO.02	Cantiere Operativo	15.500	Orsara di Puglia (FG)

Va comunque evidenziato come la presente ipotesi di cantierizzazione, sopra sommariamente riepilogata e meglio rappresentata negli specifici elaborati di progetto, costituisce una soluzione tecnicamente fattibile per la realizzazione dell'intervento, ma non vincolante ai fini di eventuali diverse soluzioni che l'Appaltatore intenderà attuare nel rispetto della normativa vigente, delle disposizioni emanate dalle competenti Autorità, dei tempi e costi previsti per l'esecuzione delle opere.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO – ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 12	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 78 di 80

## 12. ESPROPRI

### 12.1 Criteri di stima e tipologia delle aree

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 e da notizie reperite anche negli uffici tecnici dei comuni interessati.

#### 12.1.1 Aree edificabili

Si intendono come tali quelle definite dagli strumenti urbanistici vigenti (tavole di PRG e Norme di Attuazione), per le quali l'indennità è desunta da quanto pubblicato per ogni Comune e per ogni tipologia edilizia, dall'Osservatorio del Mercato Immobiliare (OMI) dell'Agenzia delle Entrate, opportunamente verificato da indagine di mercato. 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.

#### 12.1.2 Aree agricole

Sono individuate dagli strumenti urbanistici vigenti (tavole di PRG e Norme di Attuazione), l'indennità è determinata mediante l'applicazione del valore agricolo come dettato dalla sentenza della Corte Costituzionale 181/2011 con riferimento all'art. 33 del D.P.R. 327/2001 nel caso di espropri parziali, con deprezzamento delle porzioni residue. Si è tenuto conto, per dette aree, delle maggiorazioni previste per i proprietari e per gli affittuari diretti coltivatori, così come previsto dall'art. 40 (comma 4) e art. 42 (comma 1) del D.P.R. 327/2001.

#### 12.1.3 Fabbricati

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

#### 12.1.4 Esproprio ed asservimento per attraversamento di galleria naturale

Nei tratti di imbocco delle gallerie naturali si considerano in esproprio le aree sovrastanti la galleria se la copertura è inferiore a 7 metri, mentre si considerano in asservimento le aree sovrastanti la copertura compresa tra 7 e 15 metri. I limiti indicati di esproprio e asservimento saranno determinati da una striscia di terreno di larghezza pari alla larghezza esterna della galleria, oltre alle 2 fasce laterali di 3 metri ciascuna. Per la soggezione del vincolo di asservimento è stata considerata un'indennità in percentuale del valore venale delle aree sovrastanti.

	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA BOVINO – ORSARA PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO</b>	COMMESSA IF1W	LOTTO 00 D 12	CODIFICA RG	DOCUMENTO MD0000 001	REV. B	FOGLIO 79 di 80

### 12.1.5 Esproprio per attraversamento di galleria artificiale e viadotto

Nei tratti in galleria artificiale e in viadotto il terreno si considera in esproprio per una fascia di larghezza pari alla proiezione ortogonale dell'opera ferroviaria, o dall'opera più esterna (fondazioni delle pile), oltre alle fasce laterali di 3 metri.

### 12.1.6 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.

### 12.1.7 Indennità di occupazione temporanea

- *Preordinata all'esproprio*

Tale indennità, per tutti i terreni comprensivi di soprassuoli, giusto art. 50 del D.P.R. 327/2001, è stata calcolata in ragione di 1/12 annuo per la durata n. 60 mesi (5 anni), mentre per i fabbricati è stata considerata per il tempo di n. 12 mesi (1 anno), decorrenti dalla data dell'immissione in possesso.

- *Non preordinata all'esproprio*

Tale indennità, per tutti i terreni comprensivi di soprassuoli, è stata calcolata secondo quanto previsto dall'artt. 49 e 50 del D.P.R. 327/2001, in ragione di 1/12 annuo per la durata di mesi n. 36 (3 anni), decorrenti dalla data dell'immissione in possesso.

### 12.1.8 Acquisizione di reliquati

È stato previsto un importo percentuale per acquisizione di aree, oltre quelle previste in piano particellare, che la ditta proprietaria potrebbe ritenere relitte e non più economicamente vantaggiose.

**RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF1W	00 D 12	RG	MD0000 001	B	80 di 80

**13. CRONOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**

