

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

CONSORZIO:



SOCI:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



MANDANTI:



PROGETTO ESECUTIVO

ITINERARIO NAPOLI - BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE - HIRPINIA

Linea di contatto

LC00 - Elaborati a carattere generale

Relazione tecnica

APPALTATORE	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE	PROGETTISTA	REVISORE
Consorzio HIRPINIA AV Il Direttore Tecnico Ing. Vincenzo Moriello 10/06/2020	Il Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche Ing. G. Cassani	 Ing. S. Susani	Ing. F. Rigoni

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV. SCALA:

IF28	01	E	ZZ	RO	LC0000	001	B	-
------	----	---	----	----	--------	-----	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione per consegna	C. Dalla Pria	21/02/2020	V. Corsini	21/02/2020	S. Eandi	21/02/2020	Ing. S. Eandi
B	Recepimento istruttoria	C. Dalla Pria	10/06/2020	V. Corsini	10/06/2020	S. Eandi	10/06/2020	
								10/06/2020

File: IF2801EZZROLC0000001B.dwg

n.Elab.:

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. B	FOGLIO 1 di 32

Indice

1. PREMESSA	2
1.1 SCOPO	4
1.2 CAMPO DI APPLICAZIONE	4
1.3 ABBREVIAZIONI.....	4
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	5
2.2 RIFERIMENTI NORMATIVI PRINCIPALI	5
3. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.....	7
4. CARATTERISTICHE TECNICHE D'IMPIANTO	10
4.1 CONDUTTURE DI CONTATTO	11
4.1.1 QUOTA DEL PIANO TEORICO DI CONTATTO.....	12
4.1.2 POLIGONAZIONE	12
4.1.3 PENDINI.....	13
4.1.4 COLLEGAMENTI ELETTRICI E MECCANICI.....	13
4.2 SOSTEGNI	14
4.3 SOSPENSIONI	16
4.4 BLOCCHI DI FONDAZIONE E ANCORAGGI	17
4.5 POSTI DI REGOLAZIONE AUTOMATICA E DI SEZIONAMENTO	19
4.6 PUNTO FISSO.....	21
4.7 CIRCUITO DI TERRA E DI PROTEZIONE TE	21
4.7.1 CdTPTE DI PIENA LINEA E DI STAZIONE	21
4.7.2 BARRIERE ANTIRUMORE.....	24
4.8 SEZIONATORI E CAVI DI COMANDO E CONTROLLO	27
4.9 SEGNALETICA TE.....	28
4.10 SISTEMA DI MESSA A TERRA DELLA LDC	29
4.11 TELECOMANDO	29
4.11.1 POSTO CENTRALE.....	30
4.11.2 APPARATI PERIFERICI.....	30
5 LINEE DI ALIMENTAZIONE.....	31
5.1 ALIMENTAZIONE	31
6 VERIFICHE SULLA QUALITÀ DEL LAVORO.....	32

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. B	FOGLIO 2 di 32

1. **PREMESSA**

Gli interventi previsti nell'ambito del presente Progetto Esecutivo si inseriscono nel più ampio ambito di riqualificazione e potenziamento dell'itinerario ferroviario Roma-Napoli-Bari, finalizzati a rispondere all'esigenza prioritaria di miglioramento delle connessioni interne del Mezzogiorno, con l'obiettivo di realizzare una rete di servizi ai fini 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 sezione oggetto del presente Progetto Esecutivo interessa il tratto centrale della direttrice Napoli-Bari e risulta strategica nel riassetto complessivo dei collegamenti metropolitani, regionali e lunga percorrenza previsto con la realizzazione di tutto il potenziamento. Si colloca in territorio campano e i comuni attraversati sono rispettivamente:

- per la provincia di Avellino: Ariano Irpino, Grottaminarda, Melito Irpino e Flumeri;
- per la provincia di Benevento: Apice, S. Arcangelo Trimonte e Paduli.

Il tracciato risulta in completa variante rispetto alla linea storica e si compone di:

- a) linea principale Apice-Hirpinia, mediante la realizzazione di una nuova tratta di linea a doppio binario di circa 19 km, la cui progressivazione parte dalla stazione di Hirpinia (km 0+000,000) e si conclude nella fermata di Apice (km 18+713,205); l'inizio intervento si prevede al km 0+310,000;
- b) Galleria Grottaminarda (1990 m), Galleria Melito (4460 m), Galleria Rocchetta (6500 m);
- c) Viadotto VI01 (605 m), VI02 (180 m), VI03 (400 m), VI04 (680 m);
- d) nuova fermata di Apice;
- e) nuova stazione di Hirpinia, nel territorio comunale di Ariano Irpino, la cui posizione risulta baricentrica rispetto ai potenziali bacini di utenza, che verranno collegati tramite un nuovo asse viario connesso alla rete attuale.

Dal binario di precedenza lato pari dell'impianto di Hirpinia si prevede, inoltre, la diramazione di un raccordo ferroviario per consentire il collegamento alla zona industriale ASI di Flumeri.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. B	FOGLIO 3 di 32

La velocità di tracciato è posta a 200 km/h, ad esclusione dei 150 m circa in corrispondenza del nuovo impianto di Apice; progettato con velocità di tracciato pari a 160 km/h.

La realizzazione dei binari della nuova tratta sarà eseguita in parte fuori esercizio ed in parte in affiancamento alla linea ferroviaria in esercizio; sarà previsto l'allaccio agli impianti esistenti che porterà interferenze tra la linea esistente e la nuova linea ferroviaria.

È prevista la demolizione dei sostegni TE, della linea di contatto, del circuito di terra di protezione TE, dei dispositivi di alimentazione elettrica, ecc. relativi al tratto di linea storica da dismettere.

Tutte le lavorazioni in prossimità dei binari in esercizio, avverranno in regime di interruzione principale notturna della circolazione ferroviaria e tolta tensione, della durata di 04h00min; si rimanda agli elaborati grafici di progetto per i dettagli relativi alla loro risoluzione.

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 piano del ferro.

La nuova tratta Apice-Hirpinia è ascrivibile alla rete interoperabile trans europea in relazione a quanto definito nel Regolamento (UE) 2013/1315/UE.

Le Specifiche Tecniche di Interoperabilità applicabili alla data di redazione del presente documento sono di seguito riportate:

- **Regolamento (UE) n.1303/2014** della commissione del 18.11.2014 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità concernente la «Sicurezza nelle Gallerie ferroviarie» del sistema ferroviario dell'Unione europea;
- **Regolamento (UE) n.1300/2014** della Commissione del 18.11.2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per l'accessibilità del sistema ferroviario dell'Unione per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta;
- **Regolamento (UE) n.1301/2014** della Commissione del 18.11.2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema "Energia" del sistema ferroviario dell'Unione Europea;
- **Regolamento (UE) n. 1299/2014** della Commissione del 18.11.2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «infrastruttura» del sistema ferroviario dell'Unione europea;
- **2012/88/UE Specifica tecnica d'interoperabilità per il sottosistema "controllo-comando e segnalamento"** del sistema ferroviario transeuropeo del 25/01/2012, modificata dalla Decisione 2012/696/UE, del 6/11/2012 e dalla Decisione 2015/14/UE, del 5/01/2015.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. B	FOGLIO 4 di 32

1.1 SCOPO

La presente relazione ha per oggetto la descrizione degli impianti di elettrificazione e di alimentazione da prevedere per gli interventi sulla tratta a doppio binario Apice-Hirpinia.

Lo scopo della relazione è principalmente quello di illustrare le scelte progettuali di massima relative agli impianti di elettrificazione ed alimentazione, fornendo i criteri con cui sono state effettuate le scelte di progetto.

Il livello della progettazione suddetta è quella "Esecutiva". Coerentemente con tale livello, nella presente relazione vengono definite le caratteristiche di dettaglio degli impianti e dei componenti.

1.2 CAMPO DI APPLICAZIONE

Il progetto di cui il presente elaborato costituisce parte integrante, si riferisce ad impianti che rientrano negli attuali standard RFI.

1.3 ABBREVIAZIONI

Ai fini della presente Relazione Tecnica, valgono le seguenti abbreviazioni :

- *RFI*: Rete Ferroviaria Italiana S.p.A.
- *STF*: Specifica Tecnica di Fornitura
- *LdC*: Linea di Contatto
- *LSU*: Palo tralicciato flangiato alla base tipo LSU
- *CdTPTE*: Circuito di Terra di Protezione TE
- *PRG*: Piano Regolatore Generale
- *PES*: Programma di Esercizio
- *PdE*: Piano di Elettrificazione
- *SCC*: Sistema di Comando e Controllo
- *CdR*: Circuito di Ritorno TE
- *DM*: Dirigente Movimento
- *TS*: Tronco di Sezionamento
- *RA*: Posto di Regolazione Automatica
- *PM*: Posto di Movimento
- *BA*: Barriera Antirumore
- *TT*: Tirante a Terra

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. B	FOGLIO 5 di 32

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Nell'esposizione della presente relazione si farà implicito riferimento alle Norme Tecniche e di Legge vigenti, nella loro edizione più recente.

Le caratteristiche generali d'impianto e le scelte tecniche che sono alla base della progettazione degli impianti di TE/LdC, esplicitate in questa relazione, discendono da un'attenta e responsabile applicazione delle istruzioni e specifiche tecniche RFI e relativi standard impiantistici, nonché delle Normative Tecniche specifiche vigenti, laddove applicabili.

2.2 RIFERIMENTI NORMATIVI PRINCIPALI

Si riportano di seguito i principali riferimenti alla documentazione di RFI:

- **RFI DTC STS ENE SP IFS TE 210 A** - “Capitolato Tecnico per la costruzione delle linee aeree di contatto e di alimentazione a 3 kVcc - Ed. 2014, completo di elenco disegni (dis. E 70598) e disegni in esso richiamati”;
- **RFI DTCSTS ENE SP IFS TE 040 A** - “Fili sagomati in rame-argento e rame-magnesio per linee aeree di contatto”;
- **RFI DTC SI AG MA IFS 001 A** - “Manuale di Progettazione delle Opere Civili - Parte II - Sezione 1 - Ambiente e Geologia”;
- **RFI DTC SI CS MA IFS 002 A** - “Manuale di Progettazione delle Opere Civili - Parte II - Sezione 5 - Prescrizioni per i marciapiedi e le pensiline delle stazioni ferroviarie a servizio dei viaggiatori”;
- **RFI DTC STE SP IFS TE 101** - “Istruzione per la realizzazione del Circuito di terra e di protezione delle linee 3 kVcc”;
- **Circolare F.S. RE/ST.IE/1/97-605 - Ed.1997** - “Motorizzazione e telecomando dei sezionatori sotto carico a 3 kVcc”;
- **Circolare IE/11/98.605 del 30.04.1998** - “Miglioramento delle condizioni di sicurezza nei lavori alle linee di contatto”;
- Nota: **RFI-DPR\A0011\P\2013\0001466 del 18/02/2013** - “Emissione della specifica tecnica di fornitura per la realizzazione in cavo isolato del circuito di ritorno e del circuito di protezione e messa a terra degli impianti TE, con disposizioni per l'implementazione dei conduttori innovativi”;
- Nota: **RFI-DPR\A0011\P\2013\0003873 del 16/05/2013** - “Emissione della specifica tecnica di fornitura per la realizzazione in conduttore nudo del circuito di ritorno e del circuito di protezione e

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> HIRPINIA AV	<u>Soci</u> SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA				
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> ROCKSOIL S.P.A.	<u>Mandanti</u> NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. B	FOGLIO 6 di 32

- messa a terra degli impianti TE, con disposizioni per l'implementazione dei conduttori innovativi”;
- Nota: **RFI-DTC.STS\79\P\2014\0001558 del 23/9/2014** - “Cavi in rame per l'alimentazione a 3 kVcc”;
 - **RFI DMA LG IFS 8 B - Ed. 09/2008** - “Segnaletica per linee di Trazione Elettrica”;
 - **RFI DTC ST E SP IFS TE 150 A** - “Sistema per il sezionamento della linea di contatto e messa a terra di sicurezza per gallerie ferroviarie”;
 - **RFI DPRIM STF IFS TE 146** - “Dispositivo motorizzato bipolare di cortocircuito per il sistema di trazione a 3 kVcc”;
 - **Istruzione Tecnica TC.T./TC.C/ES.I-18-605 del 12/10/92** - “Applicazione di connessioni elettriche alle rotaie e agli apparecchi del binario”;
 - **RFI DPRIM STF IFS TE 111 Sper - 2013** - “Limitatore di tensione statico per gli impianti di terra e di ritorno TE per il sistema di trazione elettrica a 3 kVcc”;
 - **RFI-DTC.ST.E\A0011\P\2017\0000120** - “Indicazioni sull'impiego di cavi elettrici destinati a costruzioni negli impianti ferroviari REGOLAMENTO (UE) n. 305/2011”;
 - **RFI DTC ST E SP IFS TE 147** - “Cavi elettrici unipolari in rame per l'alimentazione delle linee di trazione a 3 kVcc con classificazione di reazione al fuoco ai sensi del Regolamento UE 305/2011”;
 - **RFI DPR IM TE SP IFS 033 A** – “Linee guida per la redazione degli elaborate progettuali T.E. 3kV”.

A scopo indicativo e non esaustivo vengono qui di seguito elencate le principali fonti normative cui è stato fatto riferimento:

- **Regolamento (UE) n.1303/2014** della commissione del 18.11.2014 relativo alla specifica tecnica di interoperabilità concernente la «Sicurezza nelle Gallerie ferroviarie» del sistema ferroviario dell'Unione europea;
- **Regolamento (UE) n.1300/2014** della Commissione del 18.11.2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per l'accessibilità del sistema ferroviario dell'Unione per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta;
- **Regolamento (UE) n.1301/2014** della Commissione del 18.11.2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “Energia” del sistema ferroviario dell'Unione Europea;
- **Norma CEI EN 50119** - “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane. Impianti fissi - Linee aeree di contatto per la trazione elettrica”;
- **Norma CEI EN 50122-1** - “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Sicurezza elettrica, messa a terra e circuito di ritorno - Parte 1: Provvedimenti di protezione contro lo shock elettrico”;

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. B	FOGLIO 7 di 32

- **Norma CEI EN 50122-2** - “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Sicurezza elettrica, messa a terra e circuito di ritorno - Parte 1: Provvedimenti contro gli effetti delle correnti vaganti causate da sistemi di trazione a corrente continua”;
- **D.M. del 17.01.2018, Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti** - “Aggiornamento delle <<Norme tecniche per le costruzioni>>”.
- **Circolare n.7 C.S.LL.PP del 21.01.2019, Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti** – Istruzioni per l’applicazione dell’ “Aggiornamento delle <<Norme tecniche per le costruzioni>>” di cui al D.M. del 17.01.2018.

3. **DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI**

Gli interventi agli impianti di Trazione Elettrica previsti nel progetto esecutivo in oggetto relativamente alla nuova tratta Apice-Hirpinia consistono essenzialmente in:

A. FERMATA DI APICE FASE 1.1

- Disegno di riferimento **IF28.0.1.E.ZZ.P8.LC.01.0.0.002** “PC di Apice - piano di elettrificazione e CdTP TE fase 1.1”

Fase Propedeutica alla realizzazione dell’allaccio dei nuovi binari alla linea storica, che prevede la demolizione delle comunicazioni pari dispari esistenti e delle relative condutture di sezione 220 mmq.

Demolizione di n°2 sostegni esistenti interferenti con la costruzione del binario provvisorio di accesso al cantiere e la realizzazione di un nuovo sostegno per l’ormeggio della conduttura esistente di 440 mm² C.P.R.

Gli interventi verranno svolti in regime di interruzione principale della circolazione ferroviaria in notturna con una durata media compresa fra 3 ore e 50 minuti e 4 ore.

B. FERMATA DI APICE FASE 1.2

- Disegno di riferimento **IF28.0.1.E.ZZ.P8.LC.01.0.0.003** “PC di Apice - piano di elettrificazione e CdTP TE fase 1.2”

Fase che prevede la realizzazione della nuova palificata sul binario pari con mensole provvisorie di acciaio a sostegno dell’esistente catenaria di sezione 440 mm² C.P.R. ed elettrificazione del flessore provvisorio. Demolizione dei sostegni esistenti e delle relative condutture.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. B	FOGLIO 8 di 32

Gli interventi verranno svolti in regime di interruzione principale della circolazione ferroviaria in notturna con una durata media compresa fra 3 ore e 50 minuti e 4 ore.

C. FERMATATA DI APICE FASE 1.3

- Disegno di riferimento **IF28.0.1.E.ZZ.P8.LC.01.0.0.004** “PC di Apice - piano di elettrificazione e CdTP TE fase 1.3”

Fase che prevede la realizzazione della nuova palificata sul binario dispari di nuova posa.

Gli interventi verranno svolti in regime di interruzione principale della circolazione ferroviaria in notturna con una durata media compresa fra 3 ore e 50 minuti e 4 ore.

D. FERMATATA DI APICE FASE 1.4

- Disegno di riferimento **IF28.0.1.E.ZZ.P8.LC.01.0.0.005** “PC di Apice - piano di elettrificazione e CdTP TE fase 1.4”

Fase che prevede la realizzazione in configurazione definitiva del Bivio con allaccio dei due nuovi binari, degli scambi e delle nuove alimentazioni. Demolizione dei sostegni provvisori e delle relative mensole in acciaio.

Gli interventi verranno svolti in regime di interruzione principale della circolazione ferroviaria in notturna con una durata media compresa fra 3 ore e 50 minuti e 4 ore.

E. FERMATATA DI APICE FASE FINALE

- Disegno di riferimento **IF28.0.1.E.ZZ.P8.LC.01.0.0.001** “PC di Apice - piano di elettrificazione finale”

Rappresentazione del PC di Apice in configurazione Finale.

Nei sopraccitati elaborati vengono dettagliate le seguenti lavorazioni inerenti la Trazione Elettrica:

- ✓ Elettrificazione della nuova tratta e del relativo allaccio agli impianti TE esistenti;
- ✓ Realizzazione del circuito di terra di protezione TE, completo in tutte le sue parti, ed in corrispondenza del relativo allaccio agli impianti esistenti;

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. B	FOGLIO 9 di 32

- ✓ Realizzazione degli adeguamenti alla LdC e al CdTPTE sull'allaccio definitivo agli impianti esistenti;
- ✓ Realizzazione dei collegamenti al circuito di terra e di protezione TE di strutture metalliche, paline, ecc. ubicate all'interno della zona di rispetto TE;
- ✓ Posa in opera sulle strutture di sostegno (pali, portali, penduli, paline, travi, ecc.) di tutte le apparecchiature di sostegno e di isolamento delle condutture di contatto e di tutta la relativa cartellonistica TE;
- ✓ Posa in opera di nuovi sezionatori;
- ✓ Demolizione/rimozione e ripristino, nei punti di raccordo, degli impianti TE esistenti per permettere la realizzazione della nuova sede ferroviaria.

F. TRATTA APICE – HIRPINIA

- Disegni di riferimento:

IF28.0.1.E.ZZ.P7.LC.02.0.0.001 “tratta Apice-Hirpinia Piano di elettrificazione da km 2+000 a km 5+000”

IF28.0.1.E.ZZ.P7.LC.02.0.0.002 “tratta Apice-Hirpinia Piano di elettrificazione da km 5+000 a km 8+000”

IF28.0.1.E.ZZ.P7.LC.02.0.0.003 “tratta Apice-Hirpinia Piano di elettrificazione da km 8+000 a km 11+000”

IF28.0.1.E.ZZ.P7.LC.02.0.0.004 “tratta Apice-Hirpinia Piano di elettrificazione da km 11+000 a km 17+000”

Nei sopraccitati elaborati vengono dettagliate le seguenti lavorazioni inerenti la Trazione Elettrica:

- ✓ Elettrificazione della nuova tratta;
- ✓ Realizzazione del circuito di terra di protezione TE, completo in tutte le sue parti;
- ✓ Realizzazione dei collegamenti al circuito di terra e di protezione TE di strutture metalliche, paline, ecc. ubicate all'interno della zona di rispetto TE;
- ✓ Posa in opera sulle strutture di sostegno (pali, portali, penduli, paline, travi, ecc.) di tutte le apparecchiature di sostegno e di isolamento delle condutture di contatto e di tutta la relativa cartellonistica TE;

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. B	FOGLIO 10 di 32

- ✓ Posa in opera di nuovi sezionatori.

Gli interventi non richiedono nessuna interruzione della circolazione ferroviaria essendo la tratta interamente di nuova realizzazione.

G. STAZIONE DI HIRPINIA

- Disegno di riferimento **IF28.0.1.E.ZZ.P8.LC.03.0.0.001** “Stazione di Hirpinia - Piano di elettrificazione finale”

Nei sopraccitati elaborati vengono dettagliate le seguenti lavorazioni inerenti la Trazione Elettrica:

- ✓ Elettrificazione della nuova Stazione;
- ✓ Realizzazione del circuito di terra di protezione TE, completo in tutte le sue parti;
- ✓ Realizzazione dei collegamenti al circuito di terra e di protezione TE di strutture metalliche, paline, ecc. ubicate all’interno della zona di rispetto TE;
- ✓ Posa in opera sulle strutture di sostegno (pali, portali, penduli, paline, travi, ecc.) di tutte le apparecchiature di sostegno e di isolamento delle condutture di contatto e di tutta la relativa cartellonistica TE;
- ✓ Posa in opera di nuovi sezionatori.

Gli interventi non richiedono nessuna interruzione della circolazione ferroviaria essendo la tratta interamente di nuova realizzazione.

4. **CARATTERISTICHE TECNICHE D’IMPIANTO**

Le caratteristiche della LdC e di tutte le apparecchiature accessorie di sospensione ed ormeggio sono rispondenti agli attuali standard RFI per linee convenzionali e conformi alle Norme d’interoperabilità ed in particolare:

- **al Capitolato Tecnico T.E. Ed. 2014 cod. RFI DTC STS ENE SP IFS TE 210 A** - “Capitolato tecnico per la costruzione delle linee aeree di contatto e di alimentazione”;
- **al Regolamento (UE) n.1301/2014** della Commissione del 18.11.2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “**Energia**” del sistema ferroviario dell’Unione Europea.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. B	FOGLIO 11 di 32

Per l'elettrificazione delle nuove tratte di progetto si è fatto riferimento allo standard di RFI caratterizzato dai seguenti parametri tecnici:

- sostegni tipo LSU sulle tratte di piena linea ed in stazione/fermata;
- sospensioni a mensola orizzontale in alluminio;
- sezione complessiva della linea di contatto pari a 540 mm² C.P.R. sui binari di corsa di stazione, di piena linea allo scoperto e in galleria con velocità fino a 250 km/h;
- sezione complessiva della linea di contatto pari a 270 mm² C.P.R. sulle comunicazioni tra i binari di corsa e nei binari di precedenza.

Per quanto riguarda il circuito di protezione, il presente progetto recepisce le più recenti direttive di RFI in merito all'utilizzo di materiali innovativi; pertanto per la realizzazione del circuito interpali e dei collegamenti indiretti di questo alle rotaie (sia in piena linea che in stazione), è previsto l'uso di conduttori in alluminio con anima in acciaio di tipo TACSR nudo (per la linea aerea) oppure isolato (per i collegamenti alla rotaia).

Per tutto quanto non espressamente specificato nella presente relazione si farà riferimento al "Nuovo Capitolato Tecnico per l'esecuzione di lavori di rinnovo e adeguamento TE - Ed.2014" e ai disegni in esso richiamati.

4.1 CONDUUTURE DI CONTATTO

L'impianto di elettrificazione è costituito da LdC del tipo "a catenaria", con sospensione longitudinale; le caratteristiche principali sono di seguito elencate:

- LdC sui binari di corsa di stazione/fermata: conduttura di sezione complessiva pari a 540 mm² C.P.R. in rame ottenuta mediante l'impiego di due corde portanti da 120 mm², regolate e tesate ciascuna al tiro di 1500 daN e due fili in CuAg sagomati da 150 mm², regolati e tesati ciascuno al tiro di 1875 daN;
- LdC sulle comunicazioni tra i binari di corsa: conduttura di sezione complessiva pari a 270 mm² C.P.R. in rame ottenuta mediante l'impiego di una corda portante da 120 mm², regolata e tesata al tiro di 1125 daN e un filo in CuAg sagomato da 150 mm², regolato e tesato al tiro di 1125 daN;
- LdC sui due binari tronchi laterali di attestamento della stazione di Hirpinia (futuri binari di precedenza della stazione di Hirpinia): conduttura di sezione complessiva pari a 270 mm² C.P.R. in rame ottenuta mediante l'impiego di una corda portante da 120 mm², regolata e tesata al tiro di 1125 daN e un filo in CuAg sagomato da 150 mm², regolato e tesato al tiro di 1125 daN;

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> HIRPINIA AV	<u>Soci</u> SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA				
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> ROCKSOIL S.P.A	<u>Mandanti</u> NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. B	FOGLIO 12 di 32

- LdC sui binari di piena linea allo scoperto e in galleria: conduttura di sezione complessiva pari a 540 mm² C.P.R. in rame ottenuta mediante l'impiego di due corde portanti da 120 mm², regolate e tesate al tiro di 1500 daN e due fili in CuAg sagomati da 150 mm², regolati e tesati al tiro di 1875 daN;
- Ldc sui binari esistenti della fermata di Apice: conduttura di sezione complessiva pari a 400 mm² C.P.R. in rame ottenuta mediante l'impiego di due corde portanti da 120 mm², regolate e tesate al tiro di 1125 daN e due fili in CuAg sagomati da 100 mm², regolati e tesati al tiro di 1000 daN.

Per la posa in opera e quindi la tesatura dei conduttori sopra indicati si è fatto riferimento ai seguenti elaborati tipologici di RFI:

- **E65070**: Tabella di tesatura corda portante sezione 120 mm² per montaggio con tiro frenato;
- **E70488**: Tabella di posa in opera dei dispositivi di tensionatura a pulegge su sostegno "LSU";
- **E70489**: Tabella di posa in opera dei dispositivi di tensionatura a pulegge su portali di ormeggio.

Le suddette condutture, in corrispondenza degli ormeggi su pali, sono integrate da dispositivi di ripresa dei conduttori.

La regolazione automatica del tiro è ottenuta per mezzo di contrappesi e dispositivi a taglie con pulegge in linea e dispositivo di sicurezza, con rapporto di riduzione 1/5.

Diversamente, nei posti di RA e TS previsti nelle gallerie sono stati utilizzati, come dispositivi di regolazione, i sistemi di tensionatura a molle elicoidali a torsione.

4.1.1 Quota del piano teorico di contatto

In corrispondenza delle sospensioni, la quota del piano teorico di contatto rispetto alla quota del piano del ferro sarà ovunque di 5,20 m così come previsto dalla tipologia di P.M.O. (P.M.O. n.5 - Gabarit C).

Per LdC 540 mm² gli eventuali raccordi tra quote del piano teorico di contatto, tra loro diverse, saranno realizzati nel rispetto della pendenza massima ammissibile pari ad un millesimo (1/1000) della campata considerata.

4.1.2 Poligonazione

In corrispondenza di ogni singola sospensione i fili di contatto e le corde portanti sono poligonati rispetto all'asse del binario con disassamento nullo. Il disassamento nullo deve essere garantito indipendentemente dalla tipologia di impiego della sospensione e dalla geometria di tracciato.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. B	FOGLIO 13 di 32

In generale la condotta di contatto, intesa come insieme dei fili di contatto e delle corde portanti, si posiziona alternativamente a destra ed a sinistra dell'asse del binario.

Per la definizione delle poligonazioni "P" in corrispondenza di sostegni e sospensioni con impiego normale (compresa la condizione di punto fisso ed asse di punto fisso) si è fatto riferimento all'elaborato "E65061: Tabella campate massime e poligonazioni in funzione del raggio di curva".

Per la definizione delle poligonazioni "P" in corrispondenza delle sovrapposizioni isolate e non isolate (posti di RA e TS) allo scoperto e in galleria si è fatto riferimento ai seguenti elaborati:

- **E64850** - Schemi tipologici di RA per LdC 440 mm² e 540 mm² rettilineo e curva di raggio R>250 m
- **E64851** - Schemi tipologici di TS per LdC 440 mm² e 540 mm² rettilineo e curva di raggio R>250 m

4.1.3 Pendini

I fili di contatto sono sostenuti dalla corda portante attraverso i pendini che, per la LdC da 270/540 mm², sono del tipo "conduttore".

Il "pendino normale", definito dall'elaborato "E64442", è quello tipicamente impiegato nelle campate normali e può assumere lunghezze minime fino a 300 mm.

Il "pendino regolabile", definito dall'elaborato "E64918", è quello tipicamente impiegato nelle campate ove sia previsto un alzamento naturale dei fili di contatto o in alternativa nelle campate ove i fili di contatto sono fuori servizio.

Il "pendino snodato", definito dall'elaborato "E64758", è quello tipicamente impiegato nelle campate, ove a causa della ridotta distanza filo-fune, vi siano pendini con lunghezza inferiore a 300 mm. Pertanto, il pendino snodato deve essere impiegato per lunghezze comprese tra un massimo di 300 mm ed un minimo di 200 mm.

Il pendino snodato a differenza delle precedenti tipologie non garantisce la continuità elettrica. I pendini sopra citati sono realizzati con morsetteria prodotta mediante stampaggio in lega di rame del tipo in CuNi2Si con bulloneria in acciaio inox e con cordino in bronzo di sezione 16 mm² necessario per realizzare il collegamento tra i morsetti.

4.1.4 Collegamenti elettrici e meccanici

Per assicurare la continuità elettrica tra le corde portanti ed i fili di contatto si prevede l'impiego di collegamenti elettrici realizzati con corda di rame ed adeguata morsetteria.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> HIRPINIA AV	<u>Soci</u> SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA				
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> ROCKSOIL S.P.A.	<u>Mandanti</u> NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. B	FOGLIO 14 di 32

Le tipologie di collegamenti sopra indicate unitamente ai relativi dettagli costruttivi ed alle indicazioni per il posizionamento ed il montaggio degli stessi per LdC 270 e 540 mm² sono riportate nell'elaborato tipologico di RFI "E56000/11s: Disposizione dei vari collegamenti elettrici in una tratta di regolazione automatica".

4.2 SOSTEGNI

Allo scoperto, in piena linea, nella fermata e nella stazione di progetto, saranno utilizzati:

- Sostegni a palo del tipo a traliccio della serie "LSU" flangiati alla base e conformi alla STF "RFI DTC ST E SP IFS TE 037" vigente;
- Portali di ormeggio conformi al disegno di RFI "E65018".

I dettagli costruttivi relativi ai sostegni tipo "LSU", da impiegare in piena linea e in ambito stazione/fermata con fondazioni in piano ed in rilevato, sono definiti dall'elaborato tipologico di RFI "E66013".

La tabella di impiego dei sostegni "LSU" e dei relativi blocchi di fondazione di piena linea e in stazione/fermata, è definita rispettivamente dagli elaborati di RFI "E64864" e "E65073".

Per i casi non previsti nei sopracitati elaborati sono stati sviluppati i seguenti elaborati:

- **IF28.0.1.E.ZZ.CL.LC.00.0.0.002** "Relazione di calcolo pali LSU per impiego in stazione"
- **IF28.0.1.E.ZZ.DX.LC.00.0.0.004** "Tabella impiego pali LSU in stazione"

I portali di ormeggio sono costituiti da n.2 piloni e da n.1 trave di ormeggio e sono riconducibili in n.3 tipologie di seguito elencate:

- Portali di ormeggio a un binario: luce netta tra i piloni pari a 6,40 m;
- Portali di ormeggio a due binari: luce netta tra i piloni pari a 10,30 m;
- Portali di ormeggio a luce variabile: luce netta tra i piloni variabile, compresa tra 10,80 m e 27,60 m;

I dettagli costruttivi sono indicati nell'elaborato tipologico di RFI "E65018: Portali di ormeggio".

La distanza dei sostegni (pali e portali) dalla rotaia più vicina (DR) normalmente non deve essere inferiore a 2,25 metri. Tale distanza è misurata sul piano del ferro tra la superficie esterna del sostegno dal lato del binario ed il bordo interno della rotaia più vicina.

Qualora nelle stazioni, circostanze ed impedimenti locali rendano impossibile il raggiungimento di tale quota di rispetto, sono state adottate le distanze minime riportate nella seguente tabella conforme alla "tabella 13" del capitolato tecnico TE Ed.2014:

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> HIRPINIA AV	<u>Soci</u> SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA				
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> ROCKSOIL S.P.A.	<u>Mandanti</u> NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. B	FOGLIO 15 di 32

Tipo di binario	1. DISTANZA PALO-ROTAIA MINIMA (m)			
	Rettifilo	Esterno curva R ≥ 250 m	Interno curva R > 1500 m	Interno curva R > 1500 m
Binari di corsa, di precedenza e di incrocio	2,00			
Binari secondari	1,75			

Le massime distanze tra sostegni successivi (campate) in funzione della geometria di tracciato ed in funzione delle poligonazioni sono definite dall'elaborato di RFI "E65061: Tabella campate massime, poligonazione fune e filo in funzione del raggio di curva".

Nelle gallerie presenti sulla tratta in progetto, le sospensioni a mensola orizzontale in alluminio saranno sostenute da appositi supporti penduli di tipo tubolare definiti secondo lo schema tipologico di principio di RFI con cui sono sostati calcolati e verificati come descritto nei seguenti documenti:

- **IF28.0.1.E.ZZ.CL.LC.00.0.0.004** "Relazione di calcolo grappe e pendulo per sospensione linea di contatto in Gall. Policentrica - impiego interno ai binari"
- **IF28.0.1.E.ZZ.CL.LC.00.0.0.005** "Relazione di calcolo pendulo e tirante a terra per ormeggio condutture di contatto 540mmq in galleria policentrica"
- **IF28.0.1.E.ZZ.DX.LC.00.0.0.007** "Elaborato costruttivo grappe, pendulo e TT per ormeggio linea di contatto 540mmq in Gall. Policentrica"
- **IF28.0.1.E.ZZ.DX.LC.00.0.0.010** "Elaborato carichi massimi alla base dei sostegni TE in galleria"

I supporti penduli dovranno essere installati alla volta della galleria tramite apposite grappe, dadi e rondelle.

I supporti penduli, le grappe e i relativi accessori saranno forniti dall'Appaltatore mentre i portali ed i pali impiegati all'aperto, come tutti gli altri materiali necessari per l'elettrificazione, saranno forniti da RFI.

I sostegni di tipo LSU standard posizionati su viadotto saranno ancorati tramite apposite piastre al viadotto stesso come indicato nei seguenti elaborati:

- **IF28.0.1.E.ZZ.DX.LC.00.0.0.002** "Elaborato carichi massimi alla base dei sostegni TE su viadotto"
- **IF28.0.1.E.ZZ.CL.LC.00.0.0.001** "Relazione di calcolo tirafondi isolati per pali LSU 14-16-18-20-22 e TT su viadotto"

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> HIRPINIA AV	<u>Soci</u> SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA				
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> ROCKSOIL S.P.A.	<u>Mandanti</u> NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. B	FOGLIO 16 di 32

- **IF28.0.1.E.ZZ.DX.LC.00.0.0.003** “Elaborato costruttivo tirafondi isolati per pali LSU14-16-18-20-22 e TT su viadotto”

Nelle nuove fermate/stazioni, le condutture di contatto dovranno essere sostenute anche da sospensioni poste su supporti penduli aggrappati a travi MEC (fermata di Apice e stazione di Hirpinia) o su paline TE (stazione di Hirpinia, vedi elaborato **IF28.0.1.E.ZZ.CL.FV.01.0.0.000** per la verifica delle pensiline). A loro volta, in presenza di pensiline, le travi TE saranno posizionate su pilastri predisposti e verificati dalle opere civili sulla base del documento :

- **IF28.0.1.E.ZZ.DX.LC.00.0.0.011** “Elaborato carichi max strutture TE trasmessi alle pensiline nella stazione di Hirpinia”

4.3 SOSPENSIONI

Per il sostegno della LdC dovranno essere utilizzate sospensioni del tipo a “mensola orizzontale in alluminio” con distanza filo/fune pari a 1250 mm.

Il complesso di montaggio all’aperto della sospensione a mensola orizzontale in alluminio per LdC 540 mm² e 270 mm² è riportato dall’elaborato di RFI “E56000/1s: Sospensione di piena linea”.

La sospensione è costituita da una mensola orizzontale in alluminio sostenuta da un tirante inclinato; entrambi sono collegati al sostegno per mezzo di attacchi a cerniera che permettono la libera rotazione della sospensione sul piano orizzontale al fine di consentirne il movimento longitudinale dei conduttori regolati automaticamente.

Le funi sono sostenute dalla mensola per mezzo di un isolatore portante.

I tirantini di poligonazione sono collegati alla mensola tramite un braccio di poligonazione isolato.

La mensola orizzontale ed il tirante palo-mensola di sostegno risultano non in tensione.

La sospensione normale realizza un ingombro della catenaria, inteso come distanza tra i fili di contatto e le corde portanti, pari a 1250 mm.

Per la disposizione delle sospensioni in galleria si rimanda al disegno “E70421”.

Come tabella di impiego delle sospensioni a mensola orizzontale in alluminio per LdC 540 mm² si dovrà utilizzare l’elaborato di RFI “E70460: Tabella di impiego sospensione a mensola orizzontale in alluminio per LdC 440 mm² e 540 mm² a 3 kVcc”.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. B	FOGLIO 17 di 32

La sospensione in alluminio è equipaggiata con morsetteria in lega di rame. Il collegamento della sospensione alle corde portanti deve essere effettuato mediante l'impiego di un morsetto in lega di rame (bronzo-alluminio) realizzati tramite fusione.

Il collegamento della sospensione ai fili di contatto deve essere effettuato mediante l'impiego di morsetteria in lega di rame del tipo CuNi2Si realizzati tramite stampaggio. I dettagli costruttivi sono definiti dai seguenti elaborati:

- E70302: Morsetto portante per corde sez. 120 mm² diametro 14 mm;
- E64467: Morsetto per l'attacco del filo sagomato sezione 100 mm² e 150 mm² al tirantino di poligonazione.

Per le sole sospensioni provvisorie delle lavorazioni di fase della stazione di Apice, si è previsto l'impiego di sospensioni tipologiche in acciaio come previsto da Capitolato Tecnico Te 2014.

4.4 BLOCCHI DI FONDAZIONE E ANCORAGGI

I blocchi di fondazione per sostegni TE (pali di tipo "LSU" e portali di ormeggio) sono costituiti da conglomerato cementizio armato con impiego di calcestruzzo a "Prestazione Garantita" con classe minima di resistenza C30 ($R_{ck} > 30 \text{ N/mm}^2$), con requisiti secondo norma UNI 9858/91 e tutti i dettagli costruttivi sono definiti dai seguenti elaborati:

- E64865: Blocchi di fondazione e relative armature per sostegni "LSU" di piena linea e stazione;
- E65020: Fondazioni per portali di ormeggio.

La tabella di impiego delle fondazioni per sostegni tipo "LSU" è riportata nell'elaborato tipologico di RFI "E64864" nei casi di piena linea e "E65073" nei casi di stazione/fermata, per i casi non previsti nei suddetti elaborati sono stati sviluppati i seguenti elaborati:

- **IF28.0.1.E.ZZ.CL.LC.00.0.0.003** "Relazione di calcolo plinti di fondazione per pali LSU per impiego in stazione"
- **IF28.0.1.E.ZZ.DX.LC.00.0.0.005** "Tabella impiego plinti di fondazione per pali LSU in stazione"

La costruzione dei blocchi di fondazione dovrà essere effettuata nel rispetto di quanto prescritto dalla specifica di RFI "RFI DTC ST E SP IFS TE 060".

Il montaggio dei sostegni "LSU" sulle relative fondazioni deve avvenire mediante l'impiego di n°4 tirafondi di ancoraggio di acciaio zincato ed equipaggiati con boccole e rosette isolanti definiti

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> HIRPINIA AV	<u>Soci</u> SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA				
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> ROCKSOIL S.P.A.	<u>Mandanti</u> NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. B	FOGLIO 18 di 32

dall'elaborato "E66013: Pali tipo "LSU"" (le boccole e le rosette isolanti sono necessarie per un completo isolamento tra il sostegno tipo "LSU" ed i tirafondi annegati nel blocco di fondazione).

Il montaggio dei portali di ormeggio sulle relative fondazioni deve avvenire mediante l'impiego della carpenteria di ancoraggio equipaggiata di boccole e rosette isolanti come da elaborato "E65022".

I blocchi di fondazione dei tiranti a terra dovranno essere costituiti da conglomerato cementizio armato con l'impiego di calcestruzzo a "Prestazione Garantita" con classe minima di resistenza C30 ($R_{ck} > 30 \text{ N/mm}^2$), con requisiti secondo norma UNI 9858/91. I dettagli costruttivi relativi ai blocchi di fondazione per i tiranti a terra ed alle relative piastre di base di piena linea sono definite dai seguenti elaborati:

- E64881: Blocchi di fondazione e relative armature per tiranti a terra tipo "TTA", "TTB" e "TTC";
- E64867: Piastre doppie/singole e tirafondi per tiranti a terra tipo "TTA", "TTB" e "TTC" di piena linea allo scoperto e stazione.

La costruzione dei blocchi di fondazione sarà effettuata nel rispetto di quanto prescritto dalla specifica "RFI DTC ST E SP IFS TE 060".

Il montaggio delle "Piastre per tiranti a terra" deve avvenire mediante l'impiego di tirafondi di ancoraggio di acciaio zincato, opportunamente equipaggiati con boccole e rosette isolanti come previsto dall'elaborato "E64867".

La tabella d'impiego relativa ai tiranti a terra, unitamente all'elenco dei materiali che li compongono e allo schema di assemblaggio delle varie tipologie di tiranti a terra sono definite dall'elaborato di RFI "E64854: Schema di assemblaggio dei tiranti a terra per sostegni tipo LSU".

Tutta la carpenteria di fissaggio dei sostegni TE e dei TT, non inclusa nel catalogo materiali di RFI, sarà di fornitura dell'Appaltatore.

Il montaggio dei sostegni "LSU" su viadotto deve avvenire mediante l'impiego di n°4 tirafondi di ancoraggio di acciaio zincato ed equipaggiati con boccole e rosette isolanti definiti dall'elaborato "E66013: Pali tipo "LSU"" (le boccole e le rosette isolanti sono necessarie per un completo isolamento tra il sostegno tipo "LSU" ed i tirafondi). I tirafondi saranno poi aggrappati al viadotto tramite l'utilizzo di una doppia piastra come mostrato nell'elaborato:

- **IF28.0.1.E.ZZ.DX.LC.00.0.0.003** " Elaborato costruttivo tirafondi isolati per pali LSU14-16-18-20-22 e TT su viadotto"

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> HIRPINIA AV	<u>Soci</u> SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA				
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> ROCKSOIL S.P.A.	<u>Mandanti</u> NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. B	FOGLIO 19 di 32

Il montaggio dei penduli da galleria sull'intradosso della stessa deve avvenire mediante l'impiego di n°4 tirafondi di ancoraggio di acciaio zincato ed equipaggiati con boccole e rosette isolanti definiti dall'elaborato "E70423: Tipologico di principio – Serie di penduli di ormeggio con impiego di sospensione a mensola orizzontale in alluminio in galleria per catenaria 440-540 mm² 3 kVcc" (le boccole e le rosette isolanti sono necessarie per un completo isolamento tra il pendulo ed i tirafondi annegati infissi nell'intradosso della galleria).

A seguito dell'ancoraggio delle grappe di galleria saranno effettuate prove di estrazione in situ al fine di determinare la resistenza del sistema di ancoraggio sulla volta della galleria.

4.5 POSTI DI REGOLAZIONE AUTOMATICA E DI SEZIONAMENTO

La tesatura automatica dei fili di contatto e delle corde portanti dovrà essere realizzata ogni 1400 m circa, ormeggiando le estremità dei conduttori, opportunamente isolate, alle colonne dei contrappesi che attraverso adeguati cinematismi applicano un tiro costante ai conduttori.

I posti di sezionamento e di regolazione automatica si svilupperanno in genere su tre campate.

Nei posti di regolazione automatica le due condutture dovranno essere distanziate di 200 mm e dovranno essere collegate con cavallotti di continuità in corda di rame flessibile.

Nei tronchi di sezionamento le due condutture dovranno essere distanziate di 400 mm ed isolate tra loro.

L'ormeggio dei conduttori in corrispondenza dei sostegni dovrà essere realizzato secondo quanto previsto dai seguenti elaborati:

- E56000/4s: Disposizione dell'ormeggio regolato e fisso delle condutture su pali LSU;
- E56000/8s: Disposizione dell'ormeggio regolato e fisso delle condutture su portali di ormeggio.

I dispositivi di tensionatura previsti sono del tipo con rapporto 1:5 conformi ai disegni:

- E70456 per ormeggi su palo;
- E70455 per ormeggi su portali.

Per quanto concerne le contrappesature è da prevedere il tipo con segmento "quadrato" con altezza ridotta secondo elaborato di RFI "E64896: Segmento per contrappeso 290x290x42".

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. B	FOGLIO 20 di 32

Inoltre per realizzare l'ormeggio dei conduttori è necessario interporre tra le estremità dei conduttori ed i cinematismi posti in prossimità del sostegno una serie di elementi isolanti, secondo quanto previsto dall'elaborato "E56000/3s: Terminazione fili/o-funi/e".

Nel montaggio dei posti di contrappesatura si dovrà aver cura che lo scorrimento delle colonne dei contrappesi ed il movimento delle taglie sia garantito per qualsiasi temperatura compresa tra "-15°C e +45°C".

Come tabella di montaggio delle taglie in funzione della temperatura e della distanza dal punto fisso tener conto degli elaborati:

- E70488: Tabella di posa in opera dei dispositivi di tensionatura su sostegno;
- E70489: Tabella di posa in opera dei dispositivi di tensionatura su portale di ormeggio.

La tesatura dei conduttori seguirà le indicazioni riportate sull'elaborato "E65070: Tabella di tesatura corda portante sezione 120 mm² per montaggio con tiro frenato".

Le schematiche relative alle sovrapposizioni non isolate e isolate (posti di RA e TS) dovranno essere corrispondenti a quelle riportate nei seguenti elaborati di RFI:

- E64850: Schemi tipologici di RA per LdC 440 mm² e 540 mm² rettilineo e curva di raggio R>250 m;
- E64851: Schemi tipologici di TS per LdC 440 mm² e 540 mm² rettilineo e curva di raggio R>250 m.

Su tali elaborati sono riportati in modo dettagliato il numero e la lunghezza delle campate, le poligonazioni, le quote di montaggio e le quote di ormeggio dei conduttori, unitamente agli schemi di montaggio delle sospensioni.

I posti di regolazione automatica in galleria verranno realizzati tramite tratte di contrappesatura di lunghezza massima pari a 900 m, costituite da "mezze regolazioni" con ormeggio fisso/regolato.

Le schematiche relative alle sovrapposizioni non isolate e isolate (posti di RA e TS) in galleria dovranno essere corrispondenti a quelle riportate nei seguenti elaborati progettuali:

- **IF28.0.1.E.ZZ.DX.LC.00.0.0.012** "Disegno tipologico Tronco di sezionamento IMS B1/1-B1/2 Profilo longitudinale e pianta gall. Rocchetta";
- **IF28.0.1.E.ZZ.DX.LC.00.0.0.013** "Disegno tipologico Tronco di sezionamento IMS A2/1-A2/2 Profilo longitudinale e pianta gall. Melito";
- **IF28.0.1.E.ZZ.DX.LC.00.0.0.013** "Disegno tipologico R.A. in galleria".

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. B	FOGLIO 21 di 32

Nelle sovrapposizioni non isolate e isolate (posti di RA e TS) devono essere predisposti tutti i collegamenti elettrici secondo quanto previsto dall'elaborato "E56000/11s: Disposizione dei vari collegamenti elettrici in una tratta di regolazione automatica".

4.6 PUNTO FISSO

Il punto fisso per LdC 270 mm² e 540 mm² all'aperto con mensola orizzontale in profilo di alluminio dovrà essere realizzato sempre al centro di ogni tratta di contrappesatura secondo quanto indicato nell'elaborato di RFI "E73201: Punto fisso con stralli elastici per LdC" in cui sono indicate le quote di montaggio degli stralli elastici di collegamento tra le corde portanti ed i fili di contatto.

Come riportato dall'elaborato sopra citato gli stralli, di collegamento delle corde portanti ai sostegni precedenti e successivi il punto fisso, sono realizzati mediante una fune in materiale isolante che ha il compito di vincolare lo scorrimento delle corde portanti e conseguentemente la rotazione della sospensione di punto fisso.

Allo stesso modo sono realizzati in materiale isolante gli stralli elastici di collegamento tra le corde portanti ed i fili di contatto che hanno il compito di vincolare lo scorrimento dei fili di contatto in entrambe le direzioni.

La tesatura degli stralli di punto fisso realizzati con la fune sintetica isolata è riportato nel elaborato:

- E65021: Tabella di tesatura per strallo di punto fisso in fune sintetica isolata.

4.7 CIRCUITO DI TERRA E DI PROTEZIONE TE

Il circuito di terra e di protezione TE è realizzato nel rispetto dello standard RFI e di quanto definito dalla Norma CEI EN 50122-1.

4.7.1 CdTPTE di piena linea e di stazione

Il circuito di terra e di protezione TE di piena linea è realizzato, partendo dal portale interno di stazione compreso, collegando tutti i sostegni di ciascun binario tra loro mediante n.2 corde in TACSR sezione 170 mm² opportunamente sezionate ogni 3000 m circa, mediante impiego di isolatori ad anello.

Ciascun sostegno è collegato ad un proprio dispersore di terra.

Le estremità del tratto di circuito di terra saranno collegate al binario o alle connessioni induttive (in funzione del tipo di circuito di ritorno presente) tramite un limitatore di tensione per circuito di protezione TE.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. B	FOGLIO 22 di 32

Il collegamento centrale e quelli alle estremità dovranno essere effettuati tramite due corde di rame del diametro di 14 mm (19x2,8).

In tal modo si realizza un circuito chiuso collegato alle estremità, tramite limitatore di tensione per circuito di protezione TE, al circuito di ritorno alternativamente al binario pari e al binario dispari.

I collegamenti trasversali precedentemente descritti e il collegamento del limitatore di tensione, sia per quanto concerne la disposizione che per i materiali necessari, sono illustrati nell'elaborato RFI "E56000/12s: Circuito di Terra".

In corrispondenza dei sostegni dove sono applicati i limitatori di tensione occorre prevedere l'impiego di dispersori profondi in modo che la resistenza di terra complessiva risulti inferiore a 2Ω.

Le corde di acciaio-alluminio saranno montate sul sostegno dalla parte opposta alla linea di contatto ed alle seguenti quote:

- n.1 corda TACSR a 200 mm sotto la quota del piano teorico di contatto;
- n.1 corda TACSR a 2200 mm sopra la quota del piano teorico di contatto.

Per quanto riguarda la disposizione e la costituzione degli ormeggi della corda TACSR con sezione pari a 170 mm², saranno seguite secondo le prescrizioni riportate nell'elaborato "E56000/12s: Circuito di terra".

Le corde TACSR saranno tesate attenendosi a quanto definito dall'elaborato "E70597: Tabella di posa della corda TACSR utilizzata come fune di terra dei pali TE".

In presenza di blocco automatico, il limitatore di tensione, posto alle estremità del tratto di CdTPTE, sarà collegato al binario attraverso il centro della più vicina connessione induttiva.

In galleria il CdTPTE sarà realizzato secondo le stesse caratteristiche generali di quello di piena linea allo scoperto. In particolare, tutti i supporti penduli di sospensione e di ormeggio di ciascun binario dovranno essere collegati tra loro mediante n.2 corde TACSR di sezione 170 mm², formando dei tratti indipendenti di CdTPTE di lunghezza di circa 3000 m che si aggiungono a quelli allo scoperto. I sezionamenti del CdTPTE in galleria dovranno essere realizzati mediante impiego di isolatori ad anello.

Essendo tutti i supporti penduli di galleria posti nell'intervista del binario si è previsto di collegare entrambe le corde di terra ad ogni sostegno, per evitare l'eventuale usura da sfregamento prodotta dalle corde libere vicino ai supporti penduli del binario opposto.

Anche in galleria il circuito di terra di protezione TE dovrà avere resistenza complessiva di terra inferiore a 2Ω.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> HIRPINIA AV	<u>Soci</u> SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA				
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> ROCKSOIL S.P.A.	<u>Mandanti</u> NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. B	FOGLIO 23 di 32

In stazione il circuito di terra di protezione TE dovrà essere realizzato con le stesse caratteristiche generali di quello di piena linea.

Ogni singola palificata disporrà di proprio circuito di messa a terra, con picchetti e collegamenti di continuità palo-palo e ciascuno di questi circuiti verrà poi connesso trasversalmente a quelli delle palificate adiacenti mediante collegamenti aerei in doppia corda di rame del diametro di 14 mm (19x2,8), in modo da formare un unico circuito interpali, magliato e chiuso ad anello, avente resistenza complessiva di terra inferiore a 2Ω.

L'intero circuito interpali di stazione dovrà essere poi collegato in più punti al circuito di ritorno TE tramite l'installazione di limitatori di tensione per circuito di protezione TE, collegati alla rotaia mediante due cavi isolati di alluminio-acciaio TACSR diam. 19,62 mm (Cat./Prog. 803/901).

Le indicazioni sopracitate sono riportate negli elaborati di dettaglio:

- **IF28.0.1.E.ZZ.DX.LC.01.0.0.001** "PC di Apice - schematico del CdP, CdT e CdR TE fase finale"
- **IF28.0.1.E.ZZ.DX.LC.01.0.0.002** "PC di Apice - schematico del CdP, CdT e CdR TE fase 1.1"
- **IF28.0.1.E.ZZ.DX.LC.01.0.0.003** "PC di Apice - schematico del CdP, CdT e CdR TE fase 1.2"
- **IF28.0.1.E.ZZ.DX.LC.01.0.0.004** "PC di Apice - schematico del CdP, CdT e CdR TE fase 1.3"
- **IF28.0.1.E.ZZ.DX.LC.01.0.0.005** "PC di Apice - schematico del CdP, CdT e CdR TE fase 1.4"
- **IF28.0.1.E.ZZ.DX.LC.02.0.0.001** "Tratta - Schematico del CdP, CdT e CdR TE"
- **IF28.0.1.E.ZZ.DX.LC.03.0.0.002** "Stazione di Hirpinia - schematico del CdP, CdT e CdR TE fase finale"

Alle estremità dei viadotti verranno inserite delle prese di terra profonde. Nel caso in cui, a seguito delle prove previste dalla norma CEI EN 50122 ed in conformità con la Modalità Operativa DPR MO SL 07 1 1, i valori della resistenza di terra non fossero soddisfatti, sarà necessario installare delle prese di terra profonde aggiuntive.

Nella stazione di Hirpinia si prevede di montare alcune sospensioni direttamente alle colonne ad H, portanti la struttura della pensilina, che svolgeranno quindi la funzione di "paline TE". Esse dovranno essere opportunamente isolate dalle pile del viadotto in modo da evitare che si manifestino dei fenomeni di corrosione galvanica. Le colonne dovranno inoltre essere collegate fra loro tramite corde TACSR e la pensilina al CdTPTE attraverso limitatori di tensione come prescritto dal documento RFI DTC STE SP IFS TE 101.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. B	FOGLIO 24 di 32

La corretta funzionalità della soluzione proposta è verificabile solamente mediante l'effettuazione delle prove previste dalla norma CEI EN 50122 ed in conformità con la Modalità Operativa DPR MO SL 07 1 1. Nel caso in cui i valori della resistenza di terra non fossero soddisfatti, sarà necessario installare delle prese di terra profonde aggiuntive.

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

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

4.7.2 Barriere antirumore

L'intervento di Risanamento Acustico prevede l'installazione di **barriere antirumore**, con posizionamento esterno rispetto ai sostegni TE.

Per poter garantire le operazioni di manutenzione della Linea di Contatto senza interferire con gli altri impianti adiacenti, è previsto che le barriere antirumore vengano montate lungo la sede ferroviaria in modo da garantire, ove possibile, la distanza minima di 25 cm tra la parte alta terminale delle barriere stesse e le strutture T.E.

Di seguito vengono descritte le prescrizioni tecniche da adottare per gli interventi di sezionamento e messa a terra delle barriere antirumore in presenza degli impianti di trazione elettrica:

Si definisce "Zona di rispetto T.E. a 3 kV c.c." lo spazio entro i 3m di distanza dall'asse del binario elettrificato e dai conduttori inattivi della L.d.C. che vanno agli ormeggi, misurati in senso trasversale all'asse e al conduttore stesso.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. B	FOGLIO 25 di 32

1. Se la BA ricade, anche solo per una sua parte, all'interno della Zona di rispetto T.E. si devono adottare le seguenti prescrizioni tecniche:
 - Suddividere, tramite giunto dielettrico, la BA in sezioni di lunghezza pari a 50 m circa;
 - All'interno di ciascuna sezione, realizzare la continuità elettrica tra i montanti metallici della BA tramite l'installazione di barra colletttrice equipotenziale in acciaio zincato diam. 12mm o equivalente;
 - Collegare la barra colletttrice equipotenziale al palo T.E. più prossimo, possibilmente in posizione baricentrica rispetto alla BA stessa, tramite due cavi in lega di alluminio ad alta temperatura con portante in acciaio rivestita di alluminio TACSR diam. 19,62 mm;
 - Isolare i montanti dai tirafondi di ancoraggio tramite l'applicazione di boccole e rondelle isolanti in tessuto di vetro e resina epossidica (vetronite);
 - Se la BA è del tipo flangiato su opera d'arte, applicare tramite incollaggio alla faccia inferiore della piastra di flangiatura un foglio in vetronite, di spessore 0,5 mm e di dimensioni tali da sporgere di almeno un centimetro per ciascun lato rispetto alla piastra stessa;
2. Nel caso di BA fuori dalla Zona di rispetto T.E., ma adiacente ad una BA in Zona di rispetto T.E. (distanza tra le due BA minore o uguale ai 2,5 m), la BA in oggetto dovrà essere trattata come se cadesse all'interno della Zona di rispetto T.E.;
3. Per BA che non ricadono nei precedenti casi, applicare l'isolamento dei basamenti tramite rondelle e boccole isolanti. Nel caso si tratti di BA di tipo flangiate, applicare anche il foglio in vetronite, come precedentemente descritto;
4. Per BA fuori dalla Zona di rispetto T.E., le sezioni isolate dovranno avere una lunghezza inferiore o uguale a 20 m;
5. Per BA che non devono essere connesse al circuito di terra e protezione TE, in corrispondenza dei sostegni T.E. (pali e portali), dei tiranti a terra e dei segnali luminosi, per distanze $L \leq 2,5$ m ($L =$ distanza palo/portale/tirante a terra/segnale luminoso – barriera antirumore), occorre realizzare un tratto isolato esteso di barriera antirumore in modo tale che i montanti metallici estremi del sezionamento risultino ad una distanza superiore od uguale a 2,5 m dalle strutture T.E. o dai segnali luminosi stessi;
6. Per tutti i tipi di BA, nel caso in cui le sezioni di barriera antirumore debbano essere collegate al circuito di protezione T.E. per linee a 3 kV c.c. (BA in zona di rispetto TE, adiacenza a BA in

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E Z Z R O	DOCUMENTO LC0000 001	REV. B	FOGLIO 26 di 32

Zona di rispetto T.E. o a seguito di misure effettuate a valle dell'installazione che evidenzino problematiche di masse contemporaneamente accessibili) e possano essere toccate da persone sul lato esterno della barriera antirumore, le stesse sezioni devono essere collegate, tramite due cavi in lega di alluminio ad alta temperatura con portante in acciaio rivestita di alluminio TACSR diam. 19,62 mm, ad almeno 2 dispersori di terra, posti ogni 20 metri circa, della stessa tipologia utilizzata per i circuiti di terra di protezione T.E. Detti dispersori devono essere posti in opera all'esterno della barriera antirumore rispetto al binario;

7. Nel caso di BA installate su viadotto deve essere effettuato il sezionamento elettrico della BA in corrispondenza di ciascun giunto di dilatazione dell'impalcato.

8. Dal punto di vista costruttivo si prescrive che:

- Due sezioni adiacenti devono essere sezionate mediante un giunto dielettrico;
- In sede di progetto di dettaglio si deve cercare di far coincidere i giunti dielettrici con i giunti strutturali dell'opera di fondazione;
- L'allettamento di tutti i tipi di barriere antirumore deve essere realizzato tramite uno strato di malta tipo "EMACO";
- I giunti dielettrici, per tutti i tipi di barriera antirumore, che costituiscono l'isolamento elettrico tra i pannelli acustici fonoassorbenti ed i montanti metallici di fine sezione viene ottenuto tramite guaina in gomma EPDM dielettrica e fogli isolanti in tessuto di vetro e resina epossidica, posizionati su tutta l'altezza del profilato metallico; nel caso dei montanti metallici flangiati, la guaina in gomma EPDM dielettrica si estende anche in corrispondenza della piastra di base.
- Al fini della sicurezza elettrica, si prescrive la misura e verifica delle tensioni di passo e contatto da effettuarsi, secondo quanto previsto dalla Norma CEI EN 50122-1, per le strutture della linea di contatto e pre tutte le masse metalliche presenti nella sede ferroviaria, con particolare riferimento a sostegni, pensiline, mancorrenti e barriere antirumore

I materiali impiegati per gli interventi di sezionamento e messa a terra delle barriere antirumore sono i seguenti:

- Guaina in gomma EPDM dielettrica di durezza Shore A 50, spessore pari a 5 mm, avente caratteristiche meccaniche secondo la CNR 10018:

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. B	FOGLIO 27 di 32

- Malta tipo “EMACO” avente caratteristiche meccaniche ed elettriche simili o superiori alla malta tipo “EMACO BASF S55”;
- Foglio isolante in tessuto di vetro e resina epossidica di spessore pari a 0,5 mm, avente caratteristiche meccaniche ed elettriche simili o superiori alla resina tipo “Misolet LG11H”;
- Boccole isolanti in tessuto di vetro e resina epossidica di diametro esterno 35 mm, diametro interno 33 mm e lunghezza 40 mm, di spessore 1 mm, per barriere antirumore su basi in c.a.;
- Rondelle isolanti in tessuto di vetro e resina epossidica, di spessore 0,5 mm e diametro esterno superiore a quello della sovrastante rondella in acciaio di almeno 10 mm, per tirafondi M30, con diametro esterno pari a 152 mm, per barriere antirumore su basi in c.a.;
- Tondo di acciaio del diametro di 12 e di 16 mm;
- Cavo TACSR diam. 19,62mm costituito da un solo conduttore, da un isolamento e da una guaina esterna protettiva. Il conduttore ha un diametro esterno di 15,82 mm costituito da un nucleo centrale interno e da un mantello esterno. Il nucleo è costituito a sua volta da un filo di acciaio ricoperto da una guaina estrusa di alluminio. Il mantello è costituito da due corone, una di 9 conci e l'altra di 18 fili tondi:
- Capocorda in alluminio:
- Bulloni, dadi e rosette in acciaio zincato a caldo:
- Dispensore di profondità tipo Dehn e Sohne: bastoni componibili in acciaio.

I fogli isolanti in tessuto di vetro e resina epossidica e le guaine in gomma EPDM dielettrica devono essere incollati alle superfici metalliche con un adesivo compatibile con i due materiali a contatto e le rondelle isolanti in tessuto di vetro e resina epossidica devono essere soggette a lavorazioni di tipo meccanico al fine di irruvidirne la superficie su entrambe i lati; tale trattamento può essere ottenuto, ad esempio, con carta vetrata grana 80 ed ha lo scopo di garantire il coefficiente di attrito di progetto.

4.8 SEZIONATORI E CAVI DI COMANDO E CONTROLLO

I sezionatori sono del tipo unipolare a corna 3 kVcc e sono dotati di telai realizzati con profilati di acciaio che supportano l'equipaggio fisso e quello mobile, secondo quanto previsto dal Capitolato Tecnico TE del 2014.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> HIRPINIA AV	<u>Soci</u> SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA				
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> ROCKSOIL S.P.A.	<u>Mandanti</u> NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.					
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. B	FOGLIO 28 di 32

Il numero e la disposizione dei sezionatori TE è riportato sugli schemi di alimentazione; per i dettagli vedi i seguenti elaborati di progetto:

- **IF28.0.1.E.ZZ.DX.LC.00.0.0.001** “Schema TE generale - fase finale”
- **IF28.0.1.E.ZZ.PX.LC.01.0.0.001** “PC di Apice - Schemi TE fasi intermedie”
- **IF28.0.1.E.ZZ.DX.LC.03.0.0.001** “Stazione di Hirpinia - schema elettrico”

Nei TS, i sezionatori a 3 kVcc dovranno essere collocati sui portali interni (POI) dei TS “estremi” mentre, nei TS “intermedi”, di regola dovranno essere ubicati sui primi portali intercettati dalle canalizzazioni proveniente dai rispettivi “Quadri comando e controllo”.

In caso di telecomando escluso, tutti i sezionatori TE potranno essere comandati anche localmente, grazie ad appositi “Quadri comando e controllo” ubicati nella SSE della fermata di Apice e nella SSE della stazione di Hirpinia.

Pertanto per il comando e controllo dei sezionatori su indicati sono state predisposte nuove canalizzazioni dai sezionatori stessi fino ai relativi quadri comando e controllo.

Tali canalizzazioni sono costituite da cunicoli in cls, di dimensioni interne di 100×100 mm o 150×100 mm da posare con il coperchio a raso del piano campagna. Negli attraversamenti invece saranno utilizzati tubi in PVC di diametro adeguato al numero dei cavi, come indicato nei seguenti elaborati:

- **IF28.0.1.E.ZZ.DX.LC.01.0.0.007** “PC di Apice - Piano cavi e cunicoli Comando e Controllo sezionatori”
- **IF28.0.1.E.ZZ.P8.LC.03.0.0.002** “Stazione di Hirpinia - Piano cavi e cunicoli Comando e Controllo sezionatori”

Detti cavi di comando e controllo dei sezionatori TE sono conformi alla seguente lettera RFI: **RFI-DTC.ST.E\A0011\P\2017\0000120** - “Indicazioni sull'impiego di cavi elettrici destinati a costruzioni negli impianti ferroviari REGOLAMENTO (UE) n. 305/2011”.

Gli schemi elettrici dei comandi dei sezionatori aerei a corna 3 kVcc con argani a motore sono realizzati secondo la Circolare F.S. RE/ST.IE-IE/1/97-605 del 1997 con oggetto la motorizzazione e telecomando dei sezionatori sottocarico a 3 kVcc.

4.9 SEGNALETICA TE

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. B	FOGLIO 29 di 32

La segnaletica TE è stata disciplinata in base alla Linea Guida “RFI DMA LG IFS 8 B” Ed. 09/2008 la quale fornisce indicazioni sulle prescrizioni costruttive, sui criteri di utilizzazione e di installazione della segnaletica di individuazione e di sicurezza (cartellonistica TE).

Per i dettagli si rimanda agli elaborati specifici di progetto:

- **IF28.0.1.E.ZZ.DX.LC.01.0.0.006** “PC di Apice - Piano della segnaletica TE fase finale”
- **IF28.0.1.E.ZZ.DX.LC.03.0.0.003** “Stazione di Hirpinia - Piano della segnaletica TE”

4.10 SISTEMA DI MESSA A TERRA DELLA LdC

Per i dettagli del sistema di messa a terra della linea di contatto si rimanda agli elaborati STES:

- **IF28.0.1.E.ZZ.RO.TE.01.0.0.001** “Relazione Generale di Sistema – Gallerie Grottaminarda e Melito”;
- **IF28.0.1.E.ZZ.RO.TE.02.0.0.001** “Relazione Generale di Sistema – Galleria Rocchetta”.

4.11 TELECOMANDO

In relazione alla nuova configurazione schematica TE conseguente ai lavori in oggetto, si rende necessario operare modifiche al sistema di “Telecomando TE” esistente.

Gli interventi in questione sono da considerarsi come un ampliamento degli impianti di telecomando computerizzato che fanno capo al Posto Centrale di Napoli (DOTE).

La realizzazione di tali interventi sarà a cura di RFI.

I nuovi impianti e le modifiche agli esistenti dovranno essere realizzati nel rispetto della specifica tecnica RFI TC TE ST SSE DOTE1-2001 “Sistema per il telecontrollo degli impianti di trazione elettrica 3 kVcc” del 21/12/2001, senza provocare perturbazione o interruzione al funzionamento del Sistema di Telecomando.

I nuovi impianti, oggetto dell'intervento in questione, che verranno considerati come nuovi posti satelliti del sistema di Telecomando Computerizzato TE (DOTE) di Napoli, sono i seguenti:

- SSE di Apice;
- SSE di Hirpinia;
- Fermata/PC di Apice;
- Stazione di Hirpinia.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. B	FOGLIO 30 di 32

Dovrà essere pertanto previsto l'inserimento dei nuovi posti satelliti e dei nuovi controlli dei posti satelliti già in servizio nell'esistente sistema di telecomando per tutte le funzioni che il sistema medesimo già svolge e che sono:

- SCADA;
- SMA (scambio moduli automatizzato);
- RG (ricerca guasti);
- RCE (registrazione cronologica di eventi).

4.11.1 POSTO CENTRALE

La realizzazione di tali interventi sarà a cura di RFI.

4.11.2 APPARATI PERIFERICI

Gli apparati periferici si divideranno in:

- Sistema SCADA di SSE;
- Sistema SCADA di Cabina TE;
- RTU per il telecomando degli Enti TE;
- Unità di predisposizione SMA.

Per quanto concerne gli apparati periferici di SSE si rimanda ai rispettivi elaborati specialistici, mentre quelli di stazione, che dovranno essere installati, saranno idonei per la comunicazione con il posto centrale DOTE e del tutto analoghi a quelli attualmente installati nelle altre stazioni del Compartimento.

In particolare saranno conformi alla NT RFI TC TE ST SSE DOTE 1 edizione 2001 e pertanto dovranno essere in grado di comunicare con il Posto Centrale utilizzando il protocollo CEI-EN 60870-5-104.

In particolare, in ogni posto satellite saranno installati i seguenti apparati:

- terminale periferico di teleoperazioni;
- armadio organi intermedi;
- stazione di energia.

Tutti i suddetti apparati dovranno svolgere una serie di funzioni e dialogare con il centro secondo quanto specificato nelle Norme Tecniche TE 96 ed. 1994. Quanto sopra allo scopo di rendere omogeneo

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. B	FOGLIO 31 di 32

il sistema, gestendo il colloquio uomo/macchina con la stessa procedura attuata per le altre direttrici già realizzate.

5 LINEE DI ALIMENTAZIONE

I conduttori per la costituzione delle linee di alimentazione partono dalle SSE e vanno ad alimentare le varie zone elettriche di stazione; lo schema di alimentazione con il dettaglio delle linee di alimentazione è riportato nell'elaborato di progetto:

- **IF28.0.1.E.ZZ.DX.LC.00.0.0.001** - Schema TE generale - fase finale
Per quanto progettato nello specifico si faccia riferimento ai seguenti elaborati:
- **IF28.0.1.E.ZZ.RO.LC.11.0.0.001** “Relazione tecnica alimentatori PC di Apice”
- **IF28.0.1.E.ZZ.P8.LC.11.0.0.001** “Alimentatori PC di Apice - Planimetria linee alimentazione”
- **IF28.0.1.E.ZZ.WB.LC.11.0.0.001** “Alimentatori PC di Apice - Sezioni caratteristiche”
- **IF28.0.1.E.ZZ.RO.LC.12.0.0.001** “Stazione di Hirpinia - Relazione tecnica alimentatori”
- **IF28.0.1.E.ZZ.P8.LC.12.0.0.001** “Alimentatori Stazione di Hirpinia - Planimetria linee alimentazione”
- **IF28.0.1.E.ZZ.WB.LC.12.0.0.001** “Alimentatori Stazione di Hirpinia - Sezioni caratteristiche”

5.1 ALIMENTAZIONE

I dettagli dello schema di alimentazione si evincono dall'elaborato di progetto:

- **IF28.0.1.E.ZZ.DX.LC.00.0.0.001** - Schema TE generale - fase finale

Per considerazioni legate a motivi di esercizio nonché alla funzionalità del dispositivo di alimentazione e protezione, dallo schema elettrico su indicato si evince che le condutture di contatto non dovranno essere elettricamente continue sulle nuove tratte, ma separate in sezioni in modo che, interrompendo la continuità elettrica delle condutture, sia possibile parzializzare l'alimentazione TE.

La continuità elettrica verrà stabilita od interrotta, a seconda delle necessità, grazie all'impiego dei sezionatori a 3 kVcc motorizzati e telecomandati dal Posto Centrale di Napoli (DOTE).

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. B	FOGLIO 32 di 32

I sezionatori che stabiliscono o interrompono la continuità elettrica della LdC sono installati in corrispondenza dei TS degli impianti TE di progetto.

6 VERIFICHE SULLA QUALITÀ DEL LAVORO

Alla fine degli interventi e prima della riattivazione dei binari in esercizio, dovranno essere eseguite delle verifiche sulla qualità del lavoro. Tali verifiche saranno a cura dell'Appaltatore e dovranno essere eseguite in base alle Linee guida per il controllo della qualità dei lavori della TE nonché sull'elaborato "E64359c: Fascicolo quote da verificare in fase di montaggio della linea di contatto". In particolare, dovranno essere garantiti i valori presenti nella seguente tabella.

QUOTE DI PROGETTO	TOLLERANZE (mm)
ALTEZZA DEI FILI DI CONTATTO SOTTO SOSPENSIONE	± 20
FRECCIA POSITIVA DELLA LUNGHEZZA DELLA CAMPATA 1%.	0 – 0,5 %.
FRANCO ELETTRICO MINIMO RISPETTO A PARTI IN TENSIONE FISSE – Opere d'arte = 150 mm – Volta galleria = 150 mm – Cavalcavia = 150 mm	0
FRANCO ELETTRICO MINIMO NEI CAVALCAVIA CON CONDUTTURE A CAMPATA LIBERA = 300 mm	0
DISTANZA FINE COLONNA CONTRAPPESI – BASE BLOCCO PRESENTE NEL PROGETTO	± 50
DISTANZA PALO–ROTAIA PRESENTE NEL PROGETTO	+ 200 0
VALORE DELLA POLIGONAZIONE PRESENTE NEL PROGETTO	± 25
VERIFICA DELLA CORRETTA DISTANZA TRA I FILI DI CONTATTO NELLE CAMPATE DI STRISCIO DEI SEZIONAMENTI A SPAZIO D'ARIA	+ 50 0