

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



U.O. TECNOLOGIE CENTRO

PROGETTO DEFINITIVO

COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI

Relazione Tecnica – Linea di Contatto

SCALA:

-

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

I A 7 K 0 0 D 1 8 R O L C 0 0 0 0 0 0 1 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE DEFINITIVA	A. Giuseppone	Dicembre 2019	C. D'Agostini	Dicembre 2019	T.Paoletti	Dicembre 2019	Guido Guidi Buffarini Febbraio 2020
B	EMISSIONE DEFINITIVA	A. Giuseppone <i>Giuseppone</i>	Febbraio 2020	C. D'Agostini <i>CA</i>	Febbraio 2020	T.Paoletti <i>TP</i>	Febbraio 2020	<i>Guido Guidi Buffarini</i> ITALFERR S.p.A. U.O. Tecnologie Centro Ing. Guido Guidi Buffarini Ordine Ingegneri Provincia di Lecce n° 17812

File:IA7K00D18ROLC000001B.doc

n. Elab.:

INDICE

1.	PREMESSA	4
1.1	SCOPO.....	7
1.2	CAMPO DI APPLICAZIONE	7
1.3	ABBREVIAZIONI	7
2.	RIFERIMENTI NORMATIVI APPLICATI.....	8
2.1	RIFERIMENTI NORMATIVI E DOCUMENTI PROGETTUALI DI RIFERIMENTO.....	8
3.	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	11
4.	CARATTERISTICHE TECNICHE D'IMPIANTO.....	11
4.1	CONDUTTURE DI CONTATTO.....	13
4.1.1	<i>Quota del piano teorico di contatto.....</i>	<i>13</i>
4.1.2	<i>Poligonazione.....</i>	<i>14</i>
4.1.3	<i>Pendini</i>	<i>14</i>
4.1.4	<i>Collegamenti elettrici e meccanici</i>	<i>15</i>
4.2	SOSTEGNI	15
4.3	SOSPENSIONI	17
4.4	BLOCCHI DI FONDAZIONE.....	19
4.5	POSTI DI REGOLAZIONE AUTOMATICA E DI SEZIONAMENTO	21
4.6	PUNTO FISSO.....	23
4.7	CIRCUITO DI TERRA E DI PROTEZIONE T.E.....	23
4.7.1	<i>CTPTE di stazione e di piena linea</i>	<i>23</i>
4.8	SEZIONATORI E CAVI DI COMANDO E CONTROLLO	25
4.9	SEGNALETICA T.E.....	26
4.10	TELECOMANDO	26
4.10.1	<i>POSTO CENTRALE.....</i>	<i>27</i>
4.10.2	<i>APPARATI PERIFERICI.....</i>	<i>27</i>

5.	LINEE DI ALIMENTAZIONE.....	27
5.1	ALIMENTAZIONE.....	28
6.	RIMOZIONE IMPIANTI T.E. ESISTENTI	28

1. **PREMESSA**

Scopo della presente relazione è illustrare il Progetto Definitivo per la realizzazione di un nuovo collegamento ferroviario tra la stazione di Brindisi e la futura stazione dell'aeroporto del Salento. Quest'ultimo ha confermato il ruolo strategico giocato negli ultimi anni per la Regione Puglia, la quale ha visto un notevole incremento dei flussi turistici sia nazionali che internazionali.

Il progetto che ci si appresta a presentare, rappresenta la migliore alternativa progettuale risultante da un'analisi multicriteria realizzata all'interno del PFTE di prima fase consegnato ad RFI con nota AGCCS.BATA.0017480.19.U del 12/03/2019 a successivamente affinata tramite il PFTE di seconda fase consegnato ad RFI con nota AGCCS.BATA.0049120.19.U del 15/07/2019.

Il tracciato, all'interno dei PFTE, era stato suddiviso in due lotti funzionali corrispondenti alle due fasi realizzative:

- Lotto1: oggetto della seguente progettazione, consiste nella realizzazione del nuovo collegamento a singolo binario tra la Stazione di Brindisi e la nuova Stazione di Brindisi Aeroporto;
- Lotto 2: oggetto di successive progettazioni, consiste nella realizzazione dei rami di collegamento della nuova linea Brindisi- Brindisi Aeroporto con la linea Taranto-Brindisi e la linea Bari-Lecce.

Il presente PD, considera un unico lotto funzionale che ingloba le precedenti due fasi realizzative.

Il Progetto recepisce quanto previsto dalla seguente normativa:

2014/1299/UE Specifica Tecnica di Interoperabilità del sottosistema "Infrastruttura" del sistema ferroviario dell'Unione Europea.

Tutte le lavorazioni in prossimità dei binari in esercizio, relativamente agli impianti TE, avverranno in regime di interruzione principale notturna della circolazione ferroviaria e tolta tensione della durata:

1. linea Bari-Brindisi: 04h25min.
2. linea Taranto-Brindisi: 08h30min.

Si rimanda agli elaborati grafici di progetto per i relativi dettagli.

Contestualmente alla realizzazione degli impianti LdC, a cura di altra specialistica, sarà realizzata per la gestione del Bivio, la nuova Cabina T.E. di Brindisi.

Nel seguito si descrivono brevemente le variazioni all'esercizio ferroviario conseguenti alle fasi progettuali dell'armamento del PD in oggetto. Per completezza verrà descritta la fasizzazione degli interventi.

FASE 1

- Realizzazione opere civili della stazione Aeroporto;
- Realizzazione sovrastruttura ferroviaria del collegamento dalla linea Adriatica all'Aeroporto (sia bretella lato BA che bretella lato BR) e relative opere civili;
- Realizzazione deviatoio bretella lato BA (no allaccio) e di 100/150 m della bretella stessa;
- Realizzazione tronchino di sicurezza (30 m) sulla bretella lato BA;
- Realizzazione sovrastruttura ferroviaria della bretella per Taranto e relative opere civili;
- Realizzazione nuovi F.T. e cabina TE in corrispondenza del bivio per l'Aeroporto.

FASE 2

- Allaccio e attivazione del deviatoio della bretella lato BA.

FASE 3

- Realizzazione armamento e TE del collegamento per l'Aeroporto, della bretella lato BA e di parte della bretella lato BR (fino a 100-150 m dalla linea Adriatica);
- Realizzazione deviatoio lato sud della bretella per Taranto (no allaccio) e di circa 100/150 m della relativa bretella;
- Realizzazione tronchino di sicurezza (30 m) lato TA.

FASE 4

- Completamento della bretella lato BR e del deviatoio (no allaccio);
- Allaccio e attivazione del deviatoio della bretella lato TA e completamento della relativa bretella.

FASE 5

- Completamento bretella per Taranto, realizzazione deviatoio lato nord sulla linea Adriatica con allaccio e attivazione;
- Allaccio e attivazione del deviatoio della bretella lato Brindisi;
- Realizzazione comunicazioni P/D e D/P sulla linea Adriatica in art.8 (30 giorni prima dell'attivazione) e attivazione;
- configurazione finale ACCM.

	PROGETTO DEFINITIVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI					
	RELAZIONE TECNICA – LINEA DI CONTATTO	COMMESSA IA7K	LOTTO 00 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. B

SCENARIO DI PROGETTO

- Attivazione delle circolazioni da/verso la stazione di Brindisi Aeroporto come da configurazione finale.

L'intero progetto prevede 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.

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

- **Regolamento n. 1299/2014/UE** della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema "infrastruttura" del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019;
- **Regolamento n. 1303/2014/UE** Specifica Tecnica di Interoperabilità concernente la "Sicurezza nelle gallerie ferroviarie" del sistema ferroviario dell'Unione Europea – 18/11/2014, modificato con il Regolamento (UE) 2016/912 del 9 giugno 2016, e dal successivo Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019;
- **Regolamento n. 1300/2014/UE** Specifiche Tecniche di Interoperabilità per l'accessibilità del sistema ferroviario dell'Unione europea per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta del 18/11/2014, modificato con il Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/772 della Commissione del 16 maggio 2019;
- **Regolamento n. 1301/2014/UE** della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «Energia» del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dal Regolamento di Esecuzione (UE) 2018/868 del 13 giugno 2018 e dal successivo Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019;
- **Regolamento n. 2016/919/UE** 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 modificata con la Rettifica del 15 giugno 2016 e dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019.

	PROGETTO DEFINITIVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI					
	RELAZIONE TECNICA – LINEA DI CONTATTO	COMMESSA IA7K	LOTTO 00 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. B

1.1 SCOPO

La presente relazione tecnica ha per oggetto la descrizione degli impianti di elettrificazione e di alimentazione.

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. Quindi ci si limiterà ad illustrare i criteri impiantistici generali.

Il livello della progettazione suddetta è quello “Definitivo”. Coerentemente con tale livello, nella presente relazione non verranno definite le caratteristiche di dettaglio degli impianti, dei componenti e di alcune grandezze elettriche e meccaniche significative, poiché questi aspetti verranno trattati in una successiva fase progettuale (Progettazione Esecutiva).

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 T.E.
- **PRG:** Piano Regolatore Generale
- **PES:** Programma di Esercizio
- **PdE:** Piano di Elettrificazione
- **SCC:** Sistema di Comando e Controllo
- **CdR:** Circuito di Ritorno T.E.
- **DM:** Dirigente Movimento
- **TS:** Tronco di Sezionamento
- **RA:** Posto di Regolazione Automatica
- **PM:** Posto di Movimento
- **BA:** Barriera Antirumore

- **TT:** Tirante a Terra
- **FFP:** Fire Fighting Point
- **FV:** Fabbricato Viaggiatori
- **CPF:** Corda Portante Fissa
- **CPR:** Corda Portante Regolata
- **RTU:** Remote Terminal Unit

2. RIFERIMENTI NORMATIVI APPLICATI

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.

2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI E DOCUMENTI PROGETTUALI DI RIFERIMENTO

Si riportano di seguito i principali riferimenti normativi:

- **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 DTC ST E SP IFS TE 014 A** – "Isolatori per il sezionamento delle linee aeree di contatto";
- **RFI DTCSTS ENE SP IFS TE 040 A** - "Fili sagomati in rame-argento e rame-magnesio per linee aeree di contatto";
- **RFI DTC SI AM MA IFS 001 B** - "Manuale di Progettazione delle Opere Civili - Parte II - Sezione 1 - Ambiente";
- **RFI DTC SI CS MA IFS 002 B** - "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 SI PS SP IFS 001 C** - “Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili - Parte II - Sezione 6 - Opere in conglomerato cementizio e in acciaio”;
- **RFI DTC ST E SPI FS TE 101 A** – “Istruzioni per la realizzazione del circuito di terra e di protezione delle linee a 3 kV cc”;
- **DPR MO SL 07 11** – “Verifica degli impianti di terra di protezione delle linee di contatto a 3 kVcc e 25 kVca, delle cabine TE 3 kVcc e dei posti di parallelo 25 kVca”;
- **Circolare F.S. RE/ST.IE/1/97-605 del 11/2/1997** - “Istruzione Tecnica per l'installazione e manutenzione di /dispositivi a semiconduttore per circuiti di protezione TE”;
- **/RFI-DTC.ST.EVA0011\PI\2017\0000108 del 05/06/2017** – “Modifica della circolare RE/ST.IE/1/97.605 Edizione 1997.”
- **RFI DPR DIT STF IFS TE080 A** - “Conduttore nudo in lega di alluminio ad alta temperatura con portante in acciaio rivestita di alluminio TACSR \varnothing 15,82”;
- **RFI DPRIM STF IFS TE086 A** – “Cavo in lega di alluminio ad alta temperatura con portante in acciaio rivestita di alluminio TACSR \varnothing 19,62”;
- **RFI DTC ST E SP IFS TE 147 A** - “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 DMA LG IFS 8 B - Ed. 09/2008** - “**Segnaletica per linee di Trazione Elettrica**”;
- **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\PI\2017\0000120** - “Indicazioni sull'impiego di cavi elettrici destinati a costruzioni negli impianti ferroviari REGOLAMENTO (UE) n. 305/2011”.

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

- **Regolamento n. 1300/2014/UE** Specifiche Tecniche di Interoperabilità per l'accessibilità del sistema ferroviario dell'Unione europea per le persone con disabilità e le persone a mobilità

	PROGETTO DEFINITIVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI					
	RELAZIONE TECNICA – LINEA DI CONTATTO	COMMESSA IA7K	LOTTO 00 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. B

ridotta del 18/11/2014, modificato con il Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/772 della Commissione del 16 maggio 2019;

- **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, modificato dal Regolamento di Esecuzione (UE) 2018/868 del 13 giugno 2018 e dal successivo Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019;
- **Norme Tecniche** per le Costruzioni, D.M. del 17/01/2018;
- **Circolare 21 gennaio 2019 n.7/C.S.LL.PP.** “Istruzioni per l’applicazione dell’«Aggiornamento delle “Norme Tecniche per le Costruzioni”» di cui al D.M. 17 gennaio 2018”;
- **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”.
- **Norma CEI EN 50122-2** - “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Impianti fissi - Sicurezza elettrica, messa a terra e circuito di ritorno - Parte 2: Provvedimenti contro gli effetti delle correnti vaganti causate da sistemi di trazione a corrente continua”.

Si riportano di seguito i principali documenti progettuali di riferimento:

- Relazione tecnica di esercizio - IA7K00D16RGES0001001;
- Programmazione dei lavori per macrofasi realizzative - IA7K00D16RGES0002001;
- Relazione geotecnica generale - IA7K00D10GEGE0006001;
- Plano-profilo di progetto su cartografia - Tavola 1 di 4 - IA7K00D10L6IF0001005;
- Plano-profilo di progetto su cartografia - Tavola 2 di 4 - IA7K00D10L6IF0001006;
- Plano-profilo di progetto su cartografia - Tavola 3 di 4 - IA7K00D10L6IF0001007;

- Plano-profilo di progetto su cartografia - Tavola 4 di 4 - IA7K00D10L6IF0001008;
- Fabbricato Tecnologico - Pianta e Sezioni IA7K01D10PBFA0100002;
- Piazzale - Disposizione apparecchiature (Layout) - IA7K00D18PASE0100001.

3. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Gli interventi T.E. del progetto definitivo in oggetto consistono essenzialmente nella:

- elettrificazione della stazione Aeroporto del Salento;
- elettrificazione tratta bivio linea Bari/Brindisi - Stazione Aeroporto;
- elettrificazione bivio stazione Aeroporto del Salento;
- realizzazione del circuito di terra di protezione T.E., completo in tutte le sue parti;
- realizzazione dei collegamenti al circuito di terra e di protezione T.E. di strutture metalliche, paline, ecc. ubicate all'interno della zona di rispetto T.E.;
- 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 tutta la relativa cartellonistica T.E.;
- posa in opera di nuovi sezionatori e delle relative canalizzazioni per il comando e controllo degli stessi;
- fornitura e posa in opera di un complesso di apparecchiature di teleoperazioni per il telecontrollo dei sezionatori T.E. della stazione Aeroporto del Salento;
- demolizione/rimozione e ripristino, sulla linea Bari-Brindisi, degli impianti T.E.;
- demolizione/rimozione e ripristino, nei punti di raccordo, degli impianti T.E. esistenti per permettere la realizzazione della nuova sede ferroviaria;
- fornitura in opera di tutti gli accessori e di apparecchiature non inclusi nella fornitura di RFI.

4. CARATTERISTICHE TECNICHE D'IMPIANTO

Le caratteristiche della LdC e di tutte le apparecchiature accessorie di sospensione ed ormeggio dovranno essere rispondenti agli attuali standard RFI 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 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «Energia» del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dal Regolamento di Esecuzione (UE) 2018/868 del 13 giugno 2018 e dal successivo Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019.

Lo standard LdC utilizzato per gli impianti T.E. risponde ai requisiti meccanici richiesti dal succitato “Regolamento (UE) n.1301/2014” e successive modifiche succitate.

Per l'elettificazione degli impianti TE si farà riferimento allo standard di RFI caratterizzato dai seguenti parametri tecnici:

- sostegni tipo LSU sulle tratte di piena linea ed in stazione;
- sospensioni a mensola orizzontale in alluminio;
- sezione complessiva della linea di contatto pari a 440 mm² CPR sui binari di corsa di stazione, di piena linea allo scoperto;
- sezione complessiva della linea di contatto pari a 220 mm² CPF sui binari di precedenza di stazione, sulle comunicazioni tra binari di corsa e tra binari di corsa e binari di precedenza.

Le tratte esistenti invece sono costituite dallo standard di RFI caratterizzato dai seguenti parametri tecnici:

- sostegni tipo LS nei tratti di piena linea;
- sospensioni a mensola orizzontale tubolare in acciaio;
- sezione complessiva della linea di contatto pari a 440 mm² CPR per i binari di corsa di piena linea;

Pertanto i nuovi posti di R.A. o T.S. saranno utilizzati come punti di transizione tra gli impianti esistenti e i nuovi.

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 da prevedere 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 T.E. - Ed. 2014” e ai disegni in esso richiamati.

	PROGETTO DEFINITIVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI					
	RELAZIONE TECNICA – LINEA DI CONTATTO	COMMESSA IA7K	LOTTO 00 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. B

4.1 CONDUITTURE DI CONTATTO

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

- LdC su binario di corsa di stazione: conduttura di sezione complessiva pari a 440 mm² CPR in rame ottenuta mediante l'impiego di due corde portanti da 120 mm², regolate e tesate ciascuna al tiro di 1125 daN e due fili in CuAg sagomati da 100 mm², regolati e tesati ciascuno al tiro di 1000 daN;
- LdC su binario di precedenza di stazione e comunicazioni tra bin. di corsa e tra bin. di corsa e bin. di precedenza: conduttura di sezione complessiva pari a 220 mm² CPF in rame ottenuta mediante l'impiego di una corda portante da 120 mm², fissa e tesata al tiro di 819b daN e un filo in CuAg sagomato da 100 mm², regolato e tesato al tiro di 1000 daN;
- LdC su binario di piena linea allo scoperto: conduttura di sezione complessiva pari a 440 mm² CPR 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 farà 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, dovranno essere integrate da dispositivi di ripresa dei conduttori.

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

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 dovrà essere ovunque di 5,20 m, così come previsto dalla tipologia di P.M.O. (n.5 - Gabarit C).

	PROGETTO DEFINITIVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI					
	RELAZIONE TECNICA – LINEA DI CONTATTO	COMMESSA IA7K	LOTTO 00 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. B

Per LdC 440 mm² i raccordi tra quote del piano teorico di contatto, tra loro diverse, dovranno essere realizzati nel rispetto della pendenza massima ammissibile pari ad un millesimo (2/1000) della campata considerata.

4.1.2 Poligonazione

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

In generale la conduttura 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. Tale alternanza di poligonazione è definita come:

- poligonazione positiva: poligonazione rivolta verso il sostegno;
- poligonazione negativa: poligonazione rivolta in modo opposto al sostegno.

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 farà 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 R.A. e T.S.) si farà riferimento ai seguenti elaborati:

- **E64850** - Schemi tipologici di R.A. per LdC 440 mm² e 540 mm² rettilineo e curva di raggio R>250 m;
- **E64851** - Schemi tipologici di T.S. per LdC 440 mm² e 540 mm² rettilineo e curva di raggio R>250 m.

4.1.3 Pendini

I fili di contatto devono essere sostenuti dalla corda portante attraverso i pendini che, per la LdC da 440 mm², devono essere 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.

I fili di contatto devono essere sostenuti dalla corda portante attraverso i pendini che, per la LdC da 220 mm² CPF, devono essere del tipo in rame ϕ 5mm e cavallotti di scorrimento in acciaio zincato ϕ 12 mm o in rame ϕ 11,8 mm se ricavati da spezzoni di filo.

Il pendino su cavallotto di scorrimento (pendino tipo “E” / “F” lunghezza max 992 mm / 993÷1692mm) e il pendino su corda portante (pendino tipo “E-1” / “F-1” lunghezza max 732 mm / 733÷1432 mm) tipicamente impiegato è definito dall’elaborato “E62968”.

4.1.4 Collegamenti elettrici e meccanici

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

Le tipologie di collegamenti sopra indicate unitamente ai relativi dettagli costruttivi ed alle indicazioni per il posizionamento ed il montaggio degli stessi per LdC 220 e 440 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 e in stazione, dovranno essere utilizzati:

- sostegni a palo del tipo a traliccio della serie “LSU” flangiati alla base e conformi alla Specifica Tecnica di Fornitura “RFI DTC ST E SP IFS TE 037” vigente;
- portali di ormeggio conformi allo standard RFI.

I dettagli costruttivi dei sostegni tipo “LSU”, da impiegare in piena linea e in ambito stazione/fermata, 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” ed “E65073”.

I portali di ormeggio a standard RFI sono costituiti da n.2 piloni e da n.1 trave di ormeggio e sono riconducibili a n.2 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.

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, dovranno essere adottate le distanze minime riportate nella seguente tabella conforme alla seguente tabella del capitolato tecnico T.E. Ed. 2014:

Tipo di binario	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".

Nel bivio le condutture di contatto dovranno essere sostenute anche da sospensioni poste su supporti penduli aggrappati a travi MEC (standard RFI).

Anche in corrispondenza delle nuove pensiline a servizio dei marciapiedi di stazione le condutture di contatto saranno rette da apposite sospensioni poste su supporti penduli aggrappati a n.2 travi MEC da flangiare sui montanti delle pensiline o da prolungamenti degli stessi montanti. Ai fini manutentivi, saranno predisposti supporti penduli dedicati per l'elettrificazione di ciascuna zona elettrica di stazione, da staffare alla pareti verticali delle travi.

Inoltre, in corrispondenza dei tronchini della stazione Aeroporto, per l'ormeggio fisso delle condutture del binario di corsa e del binario secondario, saranno previsti dei supporti penduli di ormeggio fuori standard da ancorare all'intradosso della copertura di stazione.

Per i dettagli sui supporti penduli di ormeggio fuori standard e le verifiche strutturali occorre fare riferimento ai seguenti elaborati:

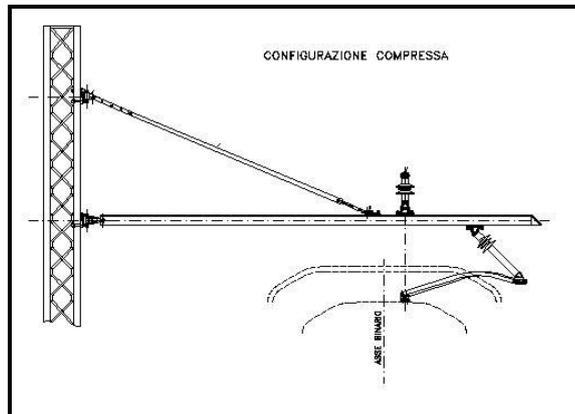
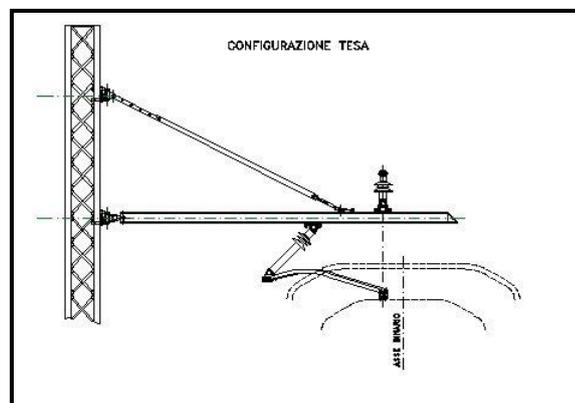
- IA7K00D18CLLC0000001 - Relazione di calcolo delle strutture e fondazioni fuori standard - ormeggio condutture;
- IA7K00D18AXLC0000001 - Disegni di assieme fuori standard.

Tutti i sostegni T.E. installati sulle pensiline metalliche di stazione e all'intradosso della copertura di stazione 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).

4.3 SOSPENSIONI

Per il sostegno della LdC nei nuovi tratti di linea dovranno essere utilizzate sospensioni del tipo a "mensola orizzontale in alluminio".

Il complesso di montaggio della sospensione a mensola orizzontale in alluminio per LdC 440 mm² e 220 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 all'aperto realizza un ingombro della catenaria, inteso come distanza tra i fili di contatto e le corde portanti, pari a 1250 mm. L'apertura della sospensione, intesa come distanza sul sostegno tra l'attacco della mensola orizzontale e l'attacco del tirante palo-mensola è di 1200 mm.

Ogni qualvolta non è rispettata la distanza nominale faccia sostegno-asse binario dovrà essere garantita un'inclinazione minima del tirante palo-mensola rispetto alla mensola orizzontale pari a 25°.

Sono elencate di seguito le quattro tipologie base di sospensioni:

- **TIPO N:** sospensione normale per linea in rettilo e curve di raggio $R > 500$ m;
- **TIPO L:** sospensione normale per linea in curve di raggio $250 < R < 500$ m;
- **TIPO FS:** sospensione per linea di contatto fuori servizio nelle sovrapposizioni;
- **TIPO IR:** sospensione per linea di contatto ad ingombro ridotto.

Ciascun tipo di sospensione può avere due configurazioni di seguito elencate:

- **T:** Configurazione Tesa;
- **C:** Configurazione Compressa.

In funzione della tipologia (N, L, FS, IR), della configurazione (T o C) ed in base alle:

- condizioni imposte dalla linea (posizione delle corde portanti e dei fili di contatto rispetto al sostegno determinati dalla posizione del binario);
- condizioni di utilizzo della sospensione derivanti dal piano di elettrificazione e dagli schemi tipologici (R.A. e T.S.) e dagli schemi di montaggio o tabelle mensole,

si devono definire:

- la lunghezza ed il tipo di tirantino di poligonazione;
- la lunghezza della mensola (variabile con passo 500 mm);
- la lunghezza del tirante palo-mensola (variabile con passo 100 mm).

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI					
	RELAZIONE TECNICA – LINEA DI CONTATTO	COMMESSA IA7K	LOTTO 00 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. B

Come tabella di impiego delle sospensioni a mensola orizzontale in alluminio per LdC 440 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".

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.

Nei punti di allaccio alla linea esistente, attrezzata in genere da LdC da 440 mm² e sostenuta da sospensioni a mensola orizzontale tubolare in acciaio, le sospensioni da utilizzare dovranno essere dello stesso tipo di quelle esistenti compatibilmente con i posti di regolazione automatica o i tronchi di sezionamento di confine.

4.4 BLOCCHI DI FONDAZIONE

I blocchi di fondazione per sostegni T.E. (pali di tipo "LSU" e portali di ormeggio) devono essere costituiti da conglomerato cementizio armato con impiego di calcestruzzo a "Prestazione Garantita" con classe di resistenza minima C25/30 e tutti i dettagli costruttivi sono definiti nei seguenti elaborati:

- **E64865** - Blocchi di fondazione e relative armature per sostegni "LSU" di piena linea;
- **E64866** - Tirafondi per sostegni LSU;
- **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.

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

Il montaggio dei sostegni "LSU" sulle relative fondazioni deve avvenire mediante l'impiego di n°4 tirafondi di ancoraggio (Specifica Tecnica di Fornitura "RFI DTC ST E SP IFS TE 047" vigente) 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 annegati nel blocco di fondazione).

Il montaggio dei portali di ormeggio sulle relative fondazioni deve avvenire mediante l'impiego della carpenteria di ancoraggio equipaggiata con i materiali 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 di resistenza minima C25/30. 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 dovrà essere effettuata nel rispetto di quanto prescritto dalla Specifica Tecnica di Costruzione RFI "RFI DTC ST E SP IFS TE 060" vigente.

Il montaggio delle "Piastre per tiranti a terra" deve avvenire mediante l'impiego di tirafondi di ancoraggio (Specifica Tecnica di Fornitura "RFI DTC ST E SP IFS TE 047" vigente) di acciaio zincato, opportunamente equipaggiati con boccole e rosette isolanti come previsto dall'elaborato "E64867".

Per garantire l'assenza di ostacoli sui marciapiedi di stazione, le fondazioni TE saranno posizionate in maniera tale che la piastra di base dei sostegni ed il pilastrino della fondazione stessa vengano a trovarsi al di sotto del piano di calpestio. Inoltre i sostegni T.E. saranno collocati il più possibile vicino al limite esterno del marciapiede, allineati ai sostegni delle pensiline, ad una DR maggiore (4m) per garantire l'assenza di ostacoli all'interno della fascia di transito sul marciapiede. Per consentire l'ispezionabilità dei tirafondi e della messa a terra dei sostegni TE, alla base di ciascun palo, saranno previsti appositi coperchi grigliati removibili per l'accesso al vano fondazione in banchina. Inoltre, dovrà essere garantito lo smaltimento delle acque meteoriche prevedendo alla base del vano apposita tubazione per lo scarico delle acque verso la sede ferroviaria.

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".

	PROGETTO DEFINITIVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI					
	RELAZIONE TECNICA – LINEA DI CONTATTO	COMMESSA IA7K	LOTTO 00 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. B

Tutta la carpenteria di fissaggio dei sostegni T.E. e dei TT, non inclusa nel catalogo materiali di RFI, sarà di fornitura dell'Appaltatore.

Sarà effettuata la Bonifica Ordigni Esplosivi in corrispondenza degli scavi da eseguire per la realizzazione dei blocchi di fondazione TE e pozzetti per passaggio cavi sulla linea storica Bari-Brindisi e Taranto-Brindisi. Mentre la BOE per la zona di cantiere nella quale è previsto il nuovo tracciato resta a cura di altra specialistica (OO.CC.).

Di seguito si riportano i casi particolari dove si è reso necessario adottare fondazioni fuori standard:

- Nei pressi delle banchine della stazione Aeroporto, per garantire l'assenza di ostacoli all'interno della fascia di transito, i sostegni T.E. saranno posizionati a DR maggiore (4m), prevedendo n.2 tipologie di fondazioni superficiali fuori standard (rettifilo e curva di raggio pari a 500m).
- Sulla tratta tra il bivio e la stazione Aeroporto, in corrispondenza del Sottovia SP42 (SL01 asse pk 1+843,80), a cura di altra specialistica (OO.CC) sarà predisposta una fondazione integrata con l'impalcato dedicata all'unico sostegno T.E. posizionato sul sottovia in oggetto.

Per i dettagli delle fondazione T.E. fuori standard e relative verifiche strutturali fare riferimento ai seguenti elaborati:

- IA7K00D18CLLC0000002 - Relazione di calcolo delle strutture e fondazioni fuori standard - sostegno TE su marciapiede in rettilineo;
- IA7K00D18CLLC0000003 - Relazione di calcolo delle strutture e fondazioni fuori standard - sostegno TE su marciapiede in curva.

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".

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 R.A. e T.S.) dovranno essere corrispondenti a quelle riportate nei seguenti elaborati di RFI:

- **E64850** - Schemi tipologici di R.A. per LdC 440 mm² e 540 mm² rettilineo e curva di raggio R>250 m;
- **E64851** - Schemi tipologici di T.S. 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.

	PROGETTO DEFINITIVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI					
	RELAZIONE TECNICA – LINEA DI CONTATTO	COMMESSA IA7K	LOTTO 00 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. B

Nelle sovrapposizioni non isolate e isolate (posti di R.A. e T.S.) 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 440 mm² 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 la corda isolata in fibra sintetica aramidica 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 il cavo isolante in fibra sintetica aramidica è riportato nell'elaborato:

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

Il punto fisso in corrispondenza di binari secondari elettrificati con LdC con sezione 220 mm² a fune fissa deve essere posizionato in una zona intermedia tra due posti di regolazione automatica, collegando opportunamente al centro della campata di punto fisso la corda e il filo tramite uno spezzone di corda di rame da 85 mm².

4.7 CIRCUITO DI TERRA E DI PROTEZIONE T.E.

Il circuito di terra e di protezione T.E. dovrà essere realizzato nel rispetto dello standard RFI e di quanto definito dalla Norma CEI EN 50122-1.

4.7.1 CTPTE di stazione e di piena linea

In stazione e in piena linea, il circuito di terra di protezione T.E., conformemente al documento RFI DTC ST E SPI FS TE 101 A – "Istruzioni per la realizzazione del circuito di terra e di protezione delle linee a 3 kV cc", dovrà essere realizzato con le stesse caratteristiche generali di quello di

piena linea e comprendere in un'unica maglia, di lunghezza pari a 3000m, il collegamento tra i sostegni del binario di corsa ed i sostegni della relativa precedenza. Le due estremità dovranno essere collegate al binario di corsa tramite un dispositivo di limitazione della tensione. 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 con una resistenza di terra conforme alla Metodologia Operativa DPR MO SL 07 1 1.

L'intero circuito interpali di stazione e di piena linea dovrà essere poi collegato in più punti al circuito di ritorno T.E. tramite l'installazione di limitatori di tensione per circuito di protezione T.E..

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 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 vigenti di RFI. Per ciascuna stazione tali collegamenti verranno realizzati tramite limitatori di tensione bidirezionali, posizionati in corrispondenza delle estremità delle strutture stesse; i suddetti limitatori di tensione 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. Inoltre, non deve verificarsi la condizione di contemporanea accessibilità (distanza $\leq 2,5$ m) tra i sostegni T.E. esterni alle pensiline metalliche e le pensiline stesse (o tra le masse metalliche collegate al CTPTE ed esterne alle pensiline metalliche e le pensiline stesse).

Si prevede un dispersore di terra a picchetto (L=3 m) infisso nel terreno in corrispondenza di ciascun sostegno verticale della pensilina (al quale dovrà essere applicata mediante saldatura

continua un'apposita piastrina metallica con foro), dotato di pozzetto di ispezione e collegamento alla colonna costituito da doppia corda nuda TACSR $\Phi 15,82$ mm, ciascuna protetta da un tubo spiralato flessibile in PVC serie pesante $\Phi 50$ mm.

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 (o comunque in tutte le circostanze in cui si verificasse la contemporanea accessibilità da parte degli operatori tra pensiline metalliche e CdTPTE o tra pensiline metalliche e masse metalliche collegate al CdTPTE), in particolare in caso di manutenzione sopra le stesse, si prescrive che le lavorazioni avvengano in condizioni di toltensione degli impianti di trazione elettrica oppure, in alternativa, predisponendo opportuni collegamenti elettrici tra il circuito di terra di protezione T.E. e le pensiline metalliche in modo da rendere elettricamente equipotenziali le due terre distinte contemporaneamente accessibili da parte degli operatori.

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 T.E. del 2014.

Il numero e la disposizione dei sezionatori T.E. è riportato sullo schema di alimentazione; per i dettagli vedere l'elaborato di progetto "IA7K00D18DXLC0000001 - Schema di alimentazione TE".

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

In caso di telecomando escluso, i sezionatori T.E. della stazione Aeroporto, potranno essere comandati anche localmente, grazie al nuovo "Quadro comando e controllo" ubicato nel locale tecnologico del Dirigente Movimento nella stazione Aeroporto. Mentre tutti i restanti sezionatori T.E., in caso di telecomando escluso, saranno comandati anche localmente, grazie al nuovo

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI					
	RELAZIONE TECNICA – LINEA DI CONTATTO	COMMESSA IA7K	LOTTO 00 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. B

“Quadro comando e controllo” ubicato all'interno del fabbricato della Cabina TE di Brindisi (a cura della specialistica SSE).

Pertanto per il comando e controllo dei sezionatori sopra indicati saranno predisposte nuove canalizzazioni dai sezionatori stessi fino al relativo nuovo quadro comando e controllo.

Tali canalizzazioni dovranno essere costituite da cunicoli in cls, da posare con il coperchio a raso del piano campagna e negli attraversamenti invece dovranno essere utilizzati tubi in PVC di diametro adeguato al numero dei cavi. In corrispondenza della banchina di stazione sarà predisposto in polifora n.1 tubo ϕ 100 per l'istradamento dei cavi comando e controllo dei sezionatori.

Detti cavi di comando e controllo dei sezionatori T.E. devono essere conformi alle prescrizioni interne di RFI relative all'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 dovranno essere realizzati secondo la Circolare F.S. RE/ST.IE-IE/1/97-605 del 1997 e successive integrazioni con oggetto la motorizzazione e telecomando dei sezionatori sottocarico a 3 kVcc.

4.9 SEGNALETICA T.E.

La segnaletica T.E. dovrà essere 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 T.E.).

4.10 TELECOMANDO

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

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

La realizzazione di tali interventi presso il Posto Centrale sarà a cura di RFI.

I nuovi apparati periferici 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

	PROGETTO DEFINITIVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI					
	RELAZIONE TECNICA – LINEA DI CONTATTO	COMMESSA IA7K	LOTTO 00 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. B

satelliti del sistema di Telecomando Computerizzato T.E. (DOTE) di Bari Lamasinata, sono i seguenti:

- Cabina TE di Brindisi;
- Stazione Aeroporto.

È prevista a carico del presente Appalto la fornitura degli apparati hardware e software dei nuovi periferici, la loro installazione e la relativa messa in servizio. Con particolare riferimento alla messa in servizio, l'Appaltatore dovrà fornire tutte le risorse (personale e mezzi - lato campo) necessarie per effettuare le prove ed i test ritenuti necessari, da parte delle preposte CVT di RFI, per l'attivazione degli impianti in oggetto.

4.10.1 POSTO CENTRALE

La realizzazione di tali interventi dovrà essere a cura di RFI.

4.10.2 APPARATI PERIFERICI

Gli apparati periferici si divideranno in:

- Sistema SCADA di Cabina T.E.;
- RTU per il telecomando degli Enti T.E..

Per quanto concerne gli apparati periferici di Cabina T.E. si rimanda ai rispettivi elaborati specialistici, mentre quelli di stazione 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 dovranno essere in grado di comunicare con il Posto Centrale utilizzando il protocollo IEC 60870-5-104, utilizzato presso il DOTE di Bari Lamasinata.

5. LINEE DI ALIMENTAZIONE

I conduttori per la costituzione delle calate di alimentazione (sezione pari a 460 mm² formato da n.2 corde di rame ciascuna di sezione pari a 230 mm²) saranno impiegati in prossimità dei sezionamenti TE per alimentare le varie zone elettriche di stazione (per dettagli vedi il documento "IA7K00D18DXLC0000001 - Schema di alimentazione TE").

Le linee di alimentazione di tipo aereo saranno posizionate su sostegni tipo "LSU" e portali TE dedicati. Per motivi anti-infortunistici, le condutture di alimentazione devono essere posate su una

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI					
	RELAZIONE TECNICA – LINEA DI CONTATTO	COMMESSA IA7K	LOTTO 00 D 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. B

palificata dedicata, realizzata con sostegni tipo “LSU”, che deve essere indipendente da quella che sostiene le condutture di contatto.

Le linee di alimentazione in cavo saranno posizionate in apposite polifore interrato entro la sede ferroviaria. Ciascun alimentatore sarà realizzato attraverso cavi aventi le seguenti caratteristiche:

- alimentatore n.4: 3x1x500/120 mm², FG16H1M18-12/20kV-B2ca-s1a, d1, a1;
- alimentatore n.202: 2x1x500/120 mm², FG16H1M18-12/20kV-B2ca-s1a, d1, a1;
- alimentatore n.210: 2x1x500/120 mm², FG16H1M18-12/20kV-B2ca-s1a, d1, a1.

5.1 ALIMENTAZIONE

I dettagli dello schema di alimentazione si evincono dall'elaborato di progetto “IA7K00D18DXLC0000001 - Schema di alimentazione TE”.

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 T.E..

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 Bari Lamasinata (DOTE).

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

6. RIMOZIONE IMPIANTI T.E. ESISTENTI

Gli impianti di trazione elettrica presenti sulla linea storica interessata dall'intervento verranno dismessi e sostituiti con nuovi impianti descritti nei paragrafi precedenti.

Tale aspetto comporta la rimozione fuori esercizio di tutti i sostegni (pali, portali, sospensioni e relativi accessori), della linea di contatto, del circuito di terra di protezione T.E., dei dispositivi di alimentazione elettrica, ecc.

I dettagli progettuali e la consistenza di tali attività sono riscontrabili dall'analisi degli elaborati di progetto.

Tali modifiche verranno eseguite per fasi successive e comporteranno, tra l'altro, la demolizione della attuale palificata di sostegno, delle attrezzature di sospensione, della Linea di Contatto, ecc..

I materiali degli impianti T.E. provenienti da tutte le suddette opere di demolizione, nel rispetto di quanto riportato nel documento “RFI-DTN\AOO11\J3\2014\0000054 - Previsione del tolto d’opera” del 13/01/2014, non dovranno essere direttamente smaltiti, ma accantonati in apposite aree indicate dagli agenti ferroviari per la loro classificazione; il personale addetto di RFI si esprimerà sullo stato d’uso degli stessi.

A valle di tale analisi le quantità totali computate negli appositi elaborati di progetto potranno essere classificate secondo i codici previsti dalla procedura “Tolto d’opera” esplicitata nel suddetto documento, scomposte in sub-quantità parziali e stoccate, rigenerate o smaltite in base a quanto stabilito.