

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. TECNOLOGIE SUD

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

POTENZIAMENTO ED ELETTRIFICAZIONE DELLA LINEA BARLETTA-CANOSA DI PUGLIA

TRAZIONE ELETTRICA

RELAZIONE TECNICA GENERALE

SCALA:

-

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

I A 6 C 0 0 F 6 7 R G T E 0 0 0 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione definitiva	G. D'Addato	01/2021	L. Surace	01/2021	T. Paolletti	01/2021	A. Presta 01/2021
		V. Gentili						
		<i>G. D'Addato</i> <i>Voleros Gentili</i>						



File : IA6C.00.F.67.RG.TE0000.001.A

n. Elab.:

INDICE

1	PREMESSA	3
2	NORME DI RIFERIMENTO	5
2.1	RIFERIMENTI NORMATIVI	5
2.2	ELABORATI DI PROGETTO	16
3	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	16
4	CARATTERISTICHE TECNICHE D'IMPIANTO	18
4.1	SOSTEGNI	18
4.2	SOSPENSIONI	19
4.3	BLOCCHI DI FONDAZIONE	20
4.4	CONDUTTURE DI CONTATTO	22
4.5	POSTI DI SEZIONAMENTO E DI REGOLAZIONE AUTOMATICA	23
4.6	CIRCUITO DI TERRA E DI PROTEZIONE TE	24
4.7	CIRCUITO DI RITORNO	24
4.8	SEGNALETICA TE	25
4.9	ALIMENTATORI	26
5	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI RELATIVI ALLE SSE	27
5.1	SSE DI CANOSA - OPERE ELETTROMECCANICHE	28
5.1.1	<i>Reparto AT 150 kV</i>	29
5.1.2	<i>Gruppi di trasformazione e conversione</i>	29
5.1.3	<i>Apparecchiature di protezione e distribuzione 3 kVcc</i>	30
5.1.4	<i>Impianto di terra e Negativo</i>	31
5.1.5	<i>Impianti elettrici accessori</i>	32
5.1.6	<i>Quadro di governo delle apparecchiature</i>	33
5.1.7	<i>Sistema Di Governo (SDG)</i>	34
5.2	SSE DI CANOSA - OPERE CIVILI	34
5.3	MODIFICHE DELLA SSE DI BARLETTA	35
5.3.1	<i>Potenziamento del Quadro di comando e controllo 3kVcc</i>	35
5.3.2	<i>Potenziamento del Reparto 3kVcc Esterno</i>	37
6	TELECOMANDO TE	38

1 PREMESSA

Scopo della presente relazione è di illustrare le attività di Trazione Elettrica (TE) da prevedere per il Progetto di Fattibilità Tecnica Economica di seconda fase per l'Eletttrificazione e Potenziamento della linea Barletta-Canosa.

Tale progetto è previsto nell'Accordo Quadro firmato nel 2016 da RFI e Regione Puglia che disciplina l'assegnazione di capacità per il trasporto pubblico locale.

L'intervento prevede l'eletttrificazione, il potenziamento tecnologico e strutturale dell'intera tratta includendo inoltre la realizzazione del nuovo "Punto di Incrocio" presso la località di Canne della Battaglia (nuovo PRG a 2 binari) ed il potenziamento della stazione di "Canosa di Puglia" (nuovo PRG a 3 binari) con la realizzazione di un nuovo binario (III), utilizzato come spola per la linea Canosa – Spinazzola.

La tratta "Barletta-Canosa" viene mantenuta in sede e gli interventi previsti risultano finalizzati unicamente all'adeguamento della sede esistente ai fini del potenziamento ed eletttrificazione.

L'attuale "Barletta-Spinazzola" è una linea a semplice binario non eletttrificata di lunghezza pari a circa 66 km. Sulla linea sono presenti due impianti di stazione (Canosa di Puglia e Minervino Murge) e una fermata (Canne della Battaglia).



La linea esistente è attrezzata con sistema di sicurezza della marcia dei treni SSC (*Sistema Supporto Condotta*). Il sistema fornisce il controllo della velocità massima ammessa, istante per istante, in relazione ai vincoli posti dal segnalamento, dalle caratteristiche dell'infrastruttura e dalle prestazioni del treno, sia in condizioni normali che di degrado.

Le velocità massime ammesse in base al rango sono le seguenti:

- Rango A: 90 km/h
- Rango B: 95 km/h
- Rango C: 100 km/h

Lungo la linea esistente sono presenti circa 60 opere d'arte maggiori e minori, di cui:

- 2 viadotti
- 6 cavalcaferrovia
- 6 sottopassaggi
- 47 ponticelli e tombini

L'attuale linea ferroviaria si sviluppa in rilevato, tranne alcuni tratti di trincea localizzati intorno a km 10+500 e intorno a km 19+000.

La tratta è sita in adiacenza al fiume Ofanto ed è attraversata lungo il suo sviluppo dal torrente Tittadegna e da 16 canali idraulici minori, mappati dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale Sede Puglia (AdB Puglia).

Con gli interventi di progetto si prevede l'adozione di una sezione tipo con fosso di guardia/canaletta idraulica in modo da dotare la linea di sistema di smaltimento delle acque meteoriche.

A riguardo è prevista l'adozione di sezione tipo da manuale RFI "ridotta", andando a prevedere, al fine di limitare gli espropri, la nuova elettrificazione solo da un lato.

Su tutta la tratta è previsto la tipologia di profilo "PMO 3" e una velocità max di tracciato di 100 km/h, categoria C3L e con limitazione di velocità a 70 km/h.

Pertanto per il potenziamento della linea "Barletta-Canosa" si prevedono i seguenti ulteriori interventi inclusi e non in questa progettazione:

- interventi alle opere civili, risanamento dell'armamento ferroviario del tratto di linea e degli impianti di Barletta, Canne della Battaglia e Canosa di Puglia;
- realizzazione del nuovo PRG di **Canosa di Puglia** che sarà dotata di 3 binari e 2 marciapiedi H55 (di lunghezza 250 m), sottopasso, pensiline/shelter e altri arredi in assenza barriere architettoniche;
- realizzazione del **Punto di Incrocio** in corrispondenza dell'attuale fermata **Canne della Battaglia** al km 11+775, dotato di 2 binari e marciapiedi H55 (di lunghezza pari a 250m), sottopasso, pensiline/ shelter e altri arredi in assenza barriere architettoniche;
- realizzazione dell'elettrificazione a 3 kV con relativa infrastruttura per circa 25 km a partire dal portale interno del TS della stazione di Barletta lato Foggia;
- realizzazione di nuovi apparati e impianti TE come sezionatori a 3 kV e SSE;
- realizzazione del Sistema di Telecomando del Sistema di Trazione elettrica e riconfigurazione del DOTE presso il posto Centrale di Bari Lamasinata (**a cura di RFI**);
- ACC-M costituito da un Posto Centrale Multistazione ubicato presso il posto Centrale di Bari Lamasinata e da posti periferici tra i quali il PPM di **Canne della Battaglia** e il PP/ACC di **Canosa di Puglia**; Il sistema è integrato con SCC della linea Bari-Foggia con Barletta stazione Porta SCC e quindi nel futuro ACC-M Foggia - Bari;
- blocco automatico a correnti fisse con emulazione RSC per il semplice binario;
- realizzazione del Sistema di Controllo della Marcia dei Treni (SCMT) su tutta la tratta;
- realizzazione degli impianti IaP da integrarsi al sistema di Informazione e Comunicazione (IeC) previsto a cura di RFI sull'intera linea Barletta-Spinazzola
- modifica del PRG ed adeguamento IS della stazione di Barletta per rendere binario di corretto tracciato l'attuale binario IV.

Coerentemente allo schematico funzionale fornito come dato di input, il presente progetto prevede il mantenimento dello scambio inglese sul nuovo binario di corretto tracciato della linea "Barletta-Spinazzola". L'eventuale futura rimozione dello scambio con inserimento di due scambi distinti e la conseguente modifica della radice di ingresso della stazione di Barletta non è pertanto prevista nel presente progetto.

Nella presente relazione sono descritti tutti gli interventi connessi agli impianti di Trazione Elettrica, necessari a soddisfare i requisiti di base per il futuro esercizio.

2 NORME DI RIFERIMENTO

Nell'esposizione della presente relazione si farà implicito riferimento sia alle Norme tecniche, alle Leggi vigenti e a Specifiche, Capitolati, Istruzioni, Circolari e Linee Guida di RFI nella loro edizione più recente.

2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Gli impianti descritti nel presente, nonché tutta la documentazione progettuale implicitamente od esplicitamente richiamata nel prosieguo, dovranno essere conformi alle prescrizioni richiamate nelle:

- Leggi e Decreti Ministeriali dello Stato cogenti;
- Normative CEI, UNI;
- Prescrizioni dell'Ente distributore;
- Specifiche tecniche RFI;

nella loro edizione più recente, delle quali di seguito si elencano le principali. Per tutto quanto non esplicitamente indicato, dovranno in ogni caso essere sempre adottate tutte le indicazioni normative, di legge e tutti gli standard atti a garantire la realizzazione del sistema a regola d'arte e nel rispetto della sicurezza.

2.1.1 LEGGI, DECRETI E CIRCOLARI

- D.M. n.449 del 21/03/1988: Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne;
- D.M. del 29/05/2008: Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti;

- Decreto Interministeriale 16/01/1991: Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne (modifica il D.M. 449 del 1988);
- Legge n.123 del 2007: Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega al Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia;
- D.Lgs. n.106 del 16/06/2017: Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n.305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione (CPR) e che abroga la direttiva 89/106/CEE;
- D.Lgs. n.81 del 9/04/2008: Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- Legge Quadro n.36 del 22/02/2001: Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici;
- D.P.C.M. del 8/07/2003: Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati dagli elettrodotti;
- D.P.R. n.151 del 1/08/2011: Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31/02/2010, n.78, convertito con modificazioni, dalla legge 30/07/2010, n.122;
- Regolamento (UE) n.548 della Commissione del 21/05/2014 recante modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda i trasformatori di potenza piccoli, medi e grandi;
- Regolamento (UE) n.1301 del 18/11/2014, relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema "Energia" del sistema ferroviario dell'Unione europea - aggiornato conformemente ai regolamenti di esecuzione pubblicati nella Gazzetta ufficiale dell'Unione europea, numero L139, del 27/05/2019;
- D.Lgs. n.57 del 14/05/2019: Attuazione della direttiva 2016/797 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 maggio 2016, sulla interoperabilità delle ferrovie;
- D.Lgs. n.50 del 14/05/2019: Attuazione della direttiva 2016/798 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 maggio 2016, sulla sicurezza delle ferrovie;
- Regolamento (UE) 305/11 recante le Condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione (CPR);
- Direttiva 2004/108/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 15/12/2004: Ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica e che abroga la direttiva 89/336/CEE.

2.1.2 NORME CEI

- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- CEI 0-16: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI 0-21: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI 11-17: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - linee in cavo;
- CEI 11-28: Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali e bassa tensione;
- CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale fino a 450/750 V;
- CEI 20-22: Prove di incendio su cavi elettrici - Prova di non propagazione di incendio;
- CEI 20-36: Prove di resistenza al fuoco per cavi elettrici in condizioni di incendio - Integrità del circuito;
- CEI 20-37: Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi;
- CEI 20-38: Cavi senza alogeni isolati in gomma, non propaganti l'incendio, per tensioni nominali U0/U non superiori a 0,6/1 kV;
- CEI 20-45: Cavi resistenti al fuoco isolati con miscela elastomerica con tensione nominale U0/U non superiore a 0,6/1 kV;
- CEI 20-45 V2: Cavi per energia isolati in gomma elastomerica ad alto modulo di qualità G18, sotto guaina termoplastica o elastomerica, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco rispondenti al regolamento dei prodotti da costruzione (CPR) – Cavi con caratteristiche aggiuntive di resistenza al fuoco con tensione nominale U0/U non superiore a 0,6/1 kV;
- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 Volt in corrente alternata e 1500 Volt in corrente continua;
- CEI 64-8 V4: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua – integrazione articoli sezione 527 e sezione 721 ai fini della realizzazione di impianti elettrici destinati ad essere incorporati in modo permanente in opere di costruzione o in parti di esse così come definite all'articolo 2 comma 3 del Regolamento UE 305/2011;
- CEI EN 50119 (CEI 9-2): Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi - Linee aeree di contatto per trazione elettrica;
- CEI EN 50121-1 (CEI 9-35/1): Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Compatibilità elettromagnetica – Generalità;

- CEI EN 50121-2 (CEI 9-35/2): Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane
Compatibilità elettromagnetica - Emissione dell'intero sistema ferroviario verso l'ambiente esterno;
- CEI EN 50121-5 (CEI 9-35/5): Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane
Compatibilità elettromagnetica - Emissione ed immunità di apparecchi e impianti fissi di alimentazione;
- CEI EN 50122-1 (CEI 9-6/1): Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Impianti fissi - Sicurezza elettrica, messa a terra e circuito di ritorno - Provvedimenti di protezione contro lo shock elettrico;
- CEI EN 50122-2 (CEI 9-6/2): Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Protezione contro gli effetti delle correnti vaganti causate da sistemi di trazione a corrente continua;
- CEI EN 50123-1 (CEI 9-26/1): Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua – Generalità;
- CEI EN 50123-2 (CEI 9-26/2): Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua - Interruttori a corrente continua;
- CEI EN 50123-3 (CEI 9-26/3): Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane -Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua - Sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e sezionatori di terra a corrente;
- CEI EN 50123-4 (CEI 9-26/4): Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane -Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua - Sezionatori, interruttori di manovra Sezionatori e sezionatori di terra a corrente continua per esterno;
- CEI EN 50123-5 (CEI 9-26/5): Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua - Scaricatori e valvole di tensione per uso specifico in sistemi a corrente continua;
- CEI EN 50123-6 (CEI 9-26/6): Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua - Apparecchiatura preassemblata a corrente continua;
- CEI EN 50123 -7-1: Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Apparecchiatura a corrente continua - Apparecchi di misura, comando e protezione per uso specifico in sistemi di trazione a corrente continua - Guida applicativa;
- CEI EN 50123 -7-2: Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Apparecchiatura a corrente continua - Apparecchi di misura, comando e protezione per uso specifico in sistemi di trazione a corrente continua - Trasduttori di corrente isolanti e altri apparecchi di misura della corrente;
- CEI EN 50123 -7-3: Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Apparecchiatura a corrente continua - Apparecchi di misura, comando e protezione per uso specifico

in sistemi di trazione a corrente continua - Trasduttori di tensione isolanti e altri apparecchi di misura della tensione;

- CEI EN 50124-1 (CEI 9-65/1): Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotranviarie, metropolitane Coordinamento degli isolamenti - Distanze in aria e distanze superficiali per tutta l'apparecchiatura elettrica ed elettronica;
- CEI EN 50124-2 (CEI 9-65/2): Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotranviarie, metropolitane Coordinamento degli isolamenti - Sovratensioni e relative protezioni;
- CEI EN 50125-2 (CEI 9-77): Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Condizioni ambientali per gli equipaggiamenti - Impianti elettrici fissi;
- CEI EN 50152-2 (CEI 9-43): Applicazioni ferroviarie installazioni fisse: Prescrizioni particolari per apparecchiature a corrente alternata - Sezionatori, sezionatori di terra e interruttori per corrente monofase con tensione nominale 1 kV;
- CEI EN 50162 (CEI 9-89): Protezione contro la corrosione da correnti vaganti causate dai sistemi elettrici a corrente continua;
- CEI EN 50163 (CEI 9-31): Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Tensioni di alimentazione dei sistemi di trazione;
- CEI EN 50267-1: Metodi di prova comuni per cavi in condizione di incendio - Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi;
 - o Parte 2-1: Procedure di prova - Determinazione della quantità di acido alogenidrico gassoso;
 - o Parte 2-2: Procedure di prova - Determinazione del grado di acidità (corrosività) dei gas dei materiali mediante la misura del pH e della conduttività;
 - o Parte 2-3: Procedura di prova - Determinazione del grado di acidità (corrosività) dei gas dei cavi mediante il calcolo della media ponderata del pH e della conduttività.
- CEI EN 50329/A1: Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Trasformatori di trazione;
- CEI EN 50341: Linee elettriche aeree con tensione superiore a 1kV in corrente alternata;
- CEI EN 50522: Messa a terra degli impianti elettrici e tensione superiore a 1kV in c.a. ;
- CEI EN 50575: Cavi di energia, comando e comunicazioni - Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di resistenza all'incendio;
- CEI EN 60044-7: Trasformatori di misura Parte 7: Trasformatori di tensione elettronici;
- CEI EN 60044-8: Trasformatori di misura Parte 8: Trasformatori di corrente elettronici;
- CEI EN 60076-1: Trasformatori di Potenza – Generalità;
- CEI EN 60076-3: Trasformatori di Potenza - Livelli di isolamento, prove dielettriche e distanze isolanti in aria;

- CEI EN 60076-4: Trasformatori di Potenza - Guida per l'esecuzione di prove con impulsi atmosferici e di manovra - Trasformatori di potenza e reattori;
- CEI EN 60076-5: Trasformatori di potenza - Capacità di tenuta al cortocircuito;
- CEI EN 60076-10: Trasformatori di potenza - Determinazione dei livelli di rumore;
- CEI EN 60076-11: Trasformatori di tipo a secco;
- CEI EN 60099-1 (CEI 37-2): Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata;
- CEI EN 60099-4 (CEI 37-2): Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a corrente alternata;
- CEI EN IEC 60099-8 (CEI 37-2): Scaricatori ad ossido metallico con spinterometri esterni in serie (EGLA) per linee aeree di trasmissione e distribuzione di sistemi elettrici a corrente alternata oltre 1 kV;
- CEI EN 60137: Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1000 V;
- CEI EN 60146-1-1: Convertitori a semiconduttori - Prescrizioni generali e convertitori commutati dalla linea - Specifiche per le prescrizioni fondamentali;
- CEI EN 60146-1-3: Convertitori a semiconduttori - Prescrizioni generali e convertitori commutati dalla linea - Trasformatori e reattori;
- CEI EN 60146-2: Convertitori a semiconduttori - Convertitori autocommutati a semiconduttori che incorporano convertitori diretti di corrente continua;
- CEI EN 60383-1: Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V - Isolatori in materiale ceramico o in vetro per sistemi in corrente alternata Definizioni, metodi di prova e criteri di accettazione;
- CEI EN 60383-2: Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V - Catene di isolatori e equipaggiamenti completi per reti in corrente alternata Definizioni, metodi di prova e criteri di accettazione;
- CEI EN 60529 (CEI 70-1): Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);
- CEI EN60909-0: Correnti di cortocircuito nei sistemi trifase in corrente alternata - Calcolo delle correnti
- CEI EN 60947-1 (CEI 26-13): Apparecchiature a bassa tensione - Regole generali;
- CEI EN 60947-2 (CEI 17-5): Apparecchiature a bassa tensione - Interruttori automatici;
- CEI EN 60947-3 (CEI 17-11): Apparecchiatura a bassa tensione - Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili;
- CEI EN 60947-5: Apparecchiature a bassa tensione - Dispositivi per circuiti di comando ed elementi di manovra;

- CEI EN 61000-4-2: Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Tecniche di prova e di misura - Prove di immunità a scariche di elettricità statica;
- CEI EN 61000-4-3: Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Tecniche di prova e di misura - Prova d'immunità ai campi elettromagnetici a radiofrequenza irradiati;
- CEI EN 61000-4-4: Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Tecniche di prova e di misura - Prova di immunità a transitori/raffiche di impulsi elettrici veloci;
- CEI EN 61000-4-5: Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Tecniche di prova e di misura - Prova di immunità ad impulso;
- CEI EN 61439-1: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione - Regole generali;
- CEI EN 61439-2: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione - Quadri di Potenza;
- CEI EN 61936-1 (CEI 99-2): Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. - Prescrizioni comuni;
- CEI EN 62271-100 (CEI 17-1): Apparecchiatura ad alta tensione - Interruttori a corrente alternata ad alta tensione;
- CEI EN 62271-1: Apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione - Prescrizioni comuni;
- CEI EN 62271-200 (CEI 17-6): Apparecchiatura ad alta tensione - Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1 kV a 52 KV;
- CEI UNEL 35016: Classe di Reazione al fuoco dei cavi in relazione al Regolamento UE "Prodotti da Costruzione" (305/2011).

2.1.3 SPECIFICHE RFI

R/ST.IE/1/95-642	Istruzione tecnica per l'attivazione delle sottostazioni elettriche di conversione ed impianti assimilabili (Ed.1995)
R/ST.IE/2/95-648	Istruzione tecnica per l'esecuzione delle prove di controllo e verifica degli impianti di telecomando TE computerizzati (Ed. 1995)
Circolare RE/ST.IE/1/97-605	Motorizzazione e telecomando dei sezionatori sotto carico a 3 kVcc (Ed. 1997) + Lettera integrativa RFI.DPR.IMA.TE\A0011\P\2010\0000015
Disegno E71500	Sezionatori a 3kVcc - Circuito di comando prima fila SSE/Cabina TE
Disegno E71510	Sezionatori a 3kVcc - Circuito di comando seconda fila SSE/Cabina TE
Disegno E71520	Sezionatori a 3kVcc - Circuito di comando portali di stazione (PSA)

RELAZIONE TECNICA GENERALE

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00 F	67	RG	TE0000	001 A 12 di 38

RFI.DTC.ST.E.SP.IFS.SS.500	Sistema di governo per sottostazioni elettriche e cabine TE a 3 kVcc (Ed. 2017)
RFI.TC.TE.SSE.DOTE.1	Sistema per il telecontrollo degli impianti di trazione elettrica a 3kVcc (Ed. 2001)
RFI.DPRIM.STF.IFS.TE.143.A	Relè elettrici a tutto o niente per impianti di energia e trazione elettrica (Ed. 2013)
RFI.DMA.IM.LA.SP.IFS.330.A	Alimentatore stabilizzato caricabatteria per l'alimentazione dei servizi ausiliari in corrente continua di SSE e cabine TE (Ed. 2006)
RFI.DMA.IM.LA.SSE.360	Unità periferiche di protezione ed automazione (Ed. 2005)
RFI.DMA.IM.LA.SP.IFS.361.A	Unità periferica di protezione ed automazione - Dispositivo di asservimento tipo ASDE 3 (Ed. 2009)
RFI.DMA.IM.LA.SP.IFS.362.A	Sistema di misurazione e registrazione di energia per SSE (Ed. 2006)
RFI.DMA.IM.LA.SP.IFS.363.A	Sistema di rilevazione voltmetrica (RV) per monitoraggio a protezione della linea di trazione a 3 kVcc (Ed. 2009)
RFI.DMA.IM.LA.SP.IFS.364.A	Interruttore extrarapido 3 kVcc (Ed. 2011)
Disegno E56926h	Schema di principio installazione interruttore extrarapido 3kVcc
RF.DMA.IM.LA.SP.IFS.370.A + Lettera integrativa RFI.DTC.ST\A0011\P\2016\000759)	Dispositivo di collegamento del negativo 3 kV cc all'impianto di terra di SSE e Cabina TE (Ed. 2006)
RFI.DMA.IM.LA.SP.IFS.371.A	Relè monostabile di massima corrente a soglia fissa adirezionale ad inserzione diretta a 3 kV cc (Ed. 2009)
RFI.DMA.IM.LA.STC.SSE.400.B	Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kV cc in corrente continua - Generalità e caratteristiche costruttive generali (Ed. 2009)
RFI.DMA.IM.LA.STC.SSE.401.B	Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 Kv cc in corrente continua - Unità funzionale alimentatore (Ed. 2009)
RFI.DPRIM.STC.IFS.SS.402.A	Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3kV in corrente continua - Unità funzionale misure e negativi (Ed. 2011)
RFI.DPRIM.STC.IFS.SS.403.A	Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3kV in corrente continua - Unità funzionale Sezionamento di Gruppo e Filtro (Ed. 2011)
RFI.DPRIM.ST.IFS.SS.022.Sper	Disposizioni per prove ad arco elettrico interno per apparecchiature sezionabili estraibili prefabbricate protette in involucro metallico del sistema di trazione a 3kVcc (Ed. 2012)
RFI.DPRIM.STF.IFS.TE.086.A	Cavo in lega di alluminio ad alta temperatura con portante in acciaio rivestita di alluminio TACSR Ø19,62 (Ed. 2011)
RFI.DTC.ST.E.SP IFS.TE.147.A	Cavi elettrici unipolari in rame per l'alimentazione delle linee di trazione a 3kVcc con classificazione di reazione al fuoco ai sensi del regolamento UE 305/2011 (Ed.

RELAZIONE TECNICA GENERALE

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO		REV.	FOGLIO
IA6C	00 F 67	RG	TE0000	001 A	13 di 38

	2018)
RFI.DPRIM.STF.IFS.TE.088.Sper	Quadro di sezionamento sotto carico per il sistema di trazione a 3kVcc (Ed. 2011)
RFI.DTC.ST.E.SP.IFS.SS.144.A	Scaricatore di sovratensione per gli impianti a 3kVcc.
RFI.TC.TE.IT.SSE.001	Sistema di protezione per linee di contatto a 3 kVcc (Ed. 2002)
RFI.TC.TE.IT.SSE.002	Posa in opera e messa in servizio di protezioni a 3kVcc (Ed. 2006)
RFI.DMA.IM.ETE.TE.100	Sezionatori a corna unipolari per corrente continua 1800A – 3400V da montarsi all'aperto (Ed. 2004)
RFI.DTC.SE.E.SP.IFS.TE.077.A	Sistemi di comando e controllo per sezionatori a 3kVcc di stazione autoalimentati da catenaria
RFI.DTC.ST.E.SP.IFS.LF.600.A	Torri faro a Corona mobile con altezza 18m e 25 m (Ed.2018)
RFI.DTC.STS.ENE.SP.IFS.LF.166.A	Apparecchio illuminante a moduli LED per torri Faro (Ed. 2015)
TE 2	Isolatori dei sezionatori a corna (Ed. 1986)
TE 6	Teleruttore RL per argani a motore dei sezionatori a corna (Ed. 1983)
TE 12	Sezionatori bipolari ed esapolari autostringenti con corrente nominale 3000 A per SSE in c.c. (Ed. 1985)
TE 13	Prove e verifiche periodiche degli impianti di terra di protezione delle sottostazioni elettriche (Ed. 1984)
TE 108	Argani a mano
TE 110	Argani a motore dei sezionatori a corna
TE 118	Norme Tecniche per la costruzione delle condutture di contatto e di alimentazione in corrente continua a 3kVcc
TE 155	Relè di minima/massima tensione 3 kVcc (Ed. 1997)
TE 157 + Variante del 5/07/1999	Relè di massima corrente a soglia fissa ad inserzione diretta a 3 kVcc (Ed. 1997)
Disegno E56926h	Schema di inserzione del relè di minima-massima tensione nei circuiti di prova di terra
Disegno E70499	Fusibili 2A – 3kVcc e supporti per circuiti voltmetrici
TE 158	Specifiche tecniche di fornitura dei relè di massima corrente a soglia regolabile ad inserzione diretta a 3 kVcc (Ed. 1997)
TE 608	Contattori unipolari in aria per prova di isolamento delle linee di contatto TE a 3 kVcc (Ed. 1995)

RELAZIONE TECNICA GENERALE

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00 F 67	RG	TE0000	001 A	14 di 38

LF 680	Capitolato tecnico per la realizzazione d'impianti d'illuminazione nei piazzali ferroviari e grandi aree in genere (Ed. 1985)
RFI.DTC.ST.T.SF.TL.04.001.A (TT 528/S)	Fornitura di cavi in fibra ottica per telecomunicazioni (Ed. 2017)
RFI.TDC.ST.T.SF.TL.04.007.A (TT 538/S)	Fornitura di cavo Dielettrico antiroditoro a 12 fibre ottiche multimodali (Ed.2019)
TT 3171	Giunto isolante per cavo a fibre ottiche in prossimità di SSE
RFI.DTC.DNSSTB.SF.IS.06.365.A	Trasformatori d'isolamento monofasi e trifasi a raffreddamento naturale in aria destinati agli impianti di sicurezza e segnalamento (Ed. 2008)
RFI.TC.ST.E\A0011\P\2017\0000120	Indicazioni sull'impiego di cavi elettrici destinati a costruzioni negli impianti ferroviari REGOLAMENTO (UE) n. 305/2011
RFI.DPR\A0011\P\2011\0006188	Separazione galvanica dei circuiti di TLC tra SSE e FV
RFI.DTC.ST.E.SP.IFS.SS.114.A	Trasformatore trifase in MT in resina epossidica per l'alimentazione dei servizi ausiliari delle SSE a 3 kVcc
RFI/TC.TE. STF. LP 015	Morsetteria per reparti AT di SSE (Ed. 09/2001)
RFI/TC.TE. STF. LP 015	Accessorio adattamento codoli diametro 30mm-40mm (Ed. 09/2001)
RFI/TC.TE. STF. LP 017 Ed. 09/2001	Corde e conduttori rigidi in alluminio per reparti AT di SSE (per reti a 132 kV e 150 kV)
TE. 175 Ed. 1979 + Foglio aggiuntivo IE3211/1/1987 + Foglio Tecnico Integrativo + istruzione tecnica TC/IT/E.05 TE 52 – 002 del 1991	Sezionatori AT orizzontale
TC/IT/E.05 TE 52 – 002 del 1991	Istruzione comando unificato sezionatori AT orizzontale
TE 4	Trasformatori di interconnessione (150/132/66/10.8 kV)
TE 148	Sezionatori AT Verticale (Ed. 1992)
RFI-DMA-IM.LA\A0011\P\2009\0000029	Interruttori AT + TA accorpato (Ed. 1974)
RFI-DPR-IMA.TE\A0011\P\2009\0000050	
IE.TE/183 + foglio caratteristiche IE.3112/FC/5 IAT/1982 e lettera di trasmissione TC/IT/E.05/590 del 06/03/1991 con allegato disegno basamento interruttore	
RFI/TC.EE.IT. TE 2001	Schemi di inserzione e taratura protezioni di gruppo (Ed. 03/2003)
TE 169	TV (Ed. 1983)

RELAZIONE TECNICA GENERALE

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA6C	00 F	67	RG	TE0000	001 A 15 di 38

TE 607	Scaricatori AT (per reti a 132 kV e 150 kV)
Istruzione tecnica S.IT/E.05- 002	Comando unificato per la regolazione automatica della tensione nelle SSE con due gruppi da 5.4MW (Ed. 1990)
RFI.DTC.ST.E.SP.IFS.SS.193.A	Trasformatore trifase in AT per l'alimentazione di raddrizzatori da 3,6/5,4 MW a 3 kVcc con telai in parallelo
RFI.DTC.ST.E.SP.IFS.SS.114.A	Trasformatore trifase in MT in resina epossidica per l'alimentazione dei servizi ausiliari delle SSE a 3 kVcc
RFI.DMA.IM.LA.LG.IFS.300.A	Quadri MT (Ed. 2006)
RFI/DTC.EE TE159	Cavi in MT e AT (Ed. 2005)
IE.TE/12	Sezionatori esapolari/bipolari (Ed. 1985)
Disegno E57290a	Sezionatore autostringente esapolare 12 kV - 3000 A per celle raddrizzatori
Disegno E47802c	Sezionatore autostringente bipolare 12 kV - 3000 A per celle alimentatori.
Disegno E42612c	Sezionatore bipolare speciale per filtro aperiodico con lama di messa a terra
Disegno E57289a	Sezionatore autostringente bipolare 12 kV - 3000 A per celle raddrizzatori e S.S.A.
IE. TE/194/1980 + foglio aggiuntivo IE.3212/4A - RZ/1982	Raddrizzatore di gruppo (a giorno)
E.006	Induttanza 6mH (Ed. 1989)
RFI.DTC.ST.E.SP.IFS SS.018.A	Condensatori di filtro (360 µF)
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, allegato E70598 e disegni in esso richiamati
RFI DMA IM TE SP IFS 060 B	Costruzione di blocchi di fondazione con pilastro e l'installazione dei pali TE flangiati (Ed. 2017)
RFI DMA LG IFS 8 B	Linee guida per la Segnaletica per linee di Trazione Elettrica (Ed. 09/2008)
RFI DPR IM TE SP IFS 033 A	Linea Guida per la redazione degli elaborati progettuali TE 3kV
RFI DTC ST E SP IFS TE 037 A	Sostegni flangiati tipo LSU e sostegni tipo LSU-S per aggrappature delle linee aeree di contatto (Ed. 2017)
RFI DTC ST E SP IFS TE 047 B	Tirafondi per i sostegni flangiati e per le pistre per tiranti a terra delle linee aeree di contatto (Ed. 2017)
RFI DMA IM TE SP IFS 060 C	Costruzione di blocchi di fondazione con pilastro e l'installazione dei pali TE flangiati (Ed. 2020)

RFI.DTC.ST.E.SP.IFS.TE.101.A	Istruzioni per la realizzazione del Circuito di Terra e di Protezione delle linee a 3 kVcc (Ed. 2018)
Circolare IE/11/98.605 del 30.04.1998	Miglioramento delle condizioni di sicurezza nei lavori alle linee di contatto
Istruzione Tecnica TC.T./TC.C/ES.I-18-605	Applicazione di connessioni elettriche alle rotaie e agli apparecchi del binario (Ed. 12/10/92)
RFI DTC SI CS MA IFS 002 A	Prescrizioni per i marciapiedi e le pensiline delle stazioni ferroviarie a servizio dei viaggiatori (Ed. 2016)
Lettera DT.0059577.20.E	Tabella di impiego dei cavi in SSE/Cabina TE a 3kVcc

2.2 ELABORATI DI PROGETTO

Costituiscono parte integrante della presente relazione i seguenti elaborati di progetto:

- **IA6C.00.F.67.SD.SE0000.001.A** – Verifica Requisiti STI Sottosistema Energia
- **IA6C.00.F.67.DX.TE0000.001.A** – Schema di Alimentazione TE
- **IA6C.00.F.67.WX.TE0000.001.A** – Sezioni Trasversali tipo

3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Gli interventi TE del progetto in oggetto consistono essenzialmente nella :

1. Realizzazione degli impianti TE (*elettrificazione, circuito di terra e protezione e circuito di ritorno TE*) relativi alla tratta a singolo binario di progetto “*Barletta-Canosa*”;
2. Realizzazione degli impianti TE (*elettrificazione, circuito di terra e protezione e circuito di ritorno TE*) della “*Stazione di Canosa*”;
3. Realizzazione degli impianti TE (*elettrificazione, circuito di terra e protezione e circuito di ritorno TE*) del nuovo “*Posto di Incrocio*” nei pressi della fermata di Canne della Battaglia;
4. Adeguamento delle condutture di contatto esistenti per l’allaccio della nuova conduttura della tratta Barletta-Canosa;
5. Realizzazione dei collegamenti al circuito di terra e di protezione T.E. di strutture metalliche, paline, barriere antirumore, ecc. ubicate all’interno della zona di rispetto TE della tratta Barletta-Canosa;

6. Realizzazione dei collegamenti elettrici per la realizzazione dei drenaggi unidirezionali tra le eventuali strutture metalliche interrate presso la tratta ferroviaria in oggetto e il circuito di ritorno TE a 3 kVcc;
7. Posa in opera dei sezionatori estremi n.1 e n.2 del nuovo "Posto di incrocio" nei pressi della fermata di Canne della Battaglia compreso la realizzazione delle relative canalizzazioni, la fornitura e posa dei cavi per il loro comando e controllo dal quadro da posizionare nel relativo fabbricato tecnologico dell'impianto in oggetto;
8. Realizzazione della linea di alimentazione TE aerea da prevedere dalla nuova "SSE di Canosa" fino al TS della stazione di Canosa (lato Bari);
9. Realizzazione della linea di alimentazione TE aerea/cavo da prevedere dalla esistente "SSE di Barletta" fino al TS della stazione di Barletta (lato Bari);
10. Realizzazione della una nuova "SSE di Canosa" alla pk 24+296 circa di progetto;
11. Demolizione/rimozione degli impianti TE esistenti per permettere la realizzazione del lavoro di elettrificazione in oggetto;
12. Esecuzione di tutte le misurazioni, prove e certificazioni necessarie e previste dalle norme vigenti ("*Misura della resistenza di terra*" per tutti i CdT e "*Verifica delle tensioni di passo e contatto per le eventuali masse metalliche presenti sulla sede ferroviaria*");
13. Fornitura in opera dei rimanenti materiali, accessori e apparecchiature non forniti da RFI necessari al completamento dei lavori in oggetto.

Le suddette opere comprendono, tra l'altro, l'esecuzione delle seguenti lavorazioni:

- Formazione in opera dei blocchi in c.a. per l'ancoraggio dei sostegni TE;
- Posa in opera dei sostegni (*pali, portali e travi di sospensione*) e dei relativi picchetti di terra;
- Posa in opera sulle suddette strutture di tutte le apparecchiature di sostegno e di isolamento delle condutture di contatto e di tutte le indicazioni monitorie.

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 ed in particolare al "**Capitolato Tecnico TE Ed. 2014**" rif. "**RFI DTC STS ENE SP IFS TE 210 A**".

Per l'elettrificazione dell'intera tratta "*Barletta-Canosa*", del "*Posto di incrocio di Canne della Battaglia*" e della "*Stazione di Canosa*" di progetto si farà riferimento allo standard di RFI caratterizzato dai seguenti parametri tecnici :

- sostegni tipo "LSU" e portali di ormeggio conformi rispettivamente ai disegni "E66013f" e "E65018f";
- sospensioni a mensola orizzontale in **alluminio**;
- sezione complessiva della linea di contatto pari a 440 mm² c.p.r. sui binari di corsa di stazione e di piena linea;
- sezione complessiva della linea di contatto pari a 220 mm² c.p.f. sui binari secondari e di precedenza di stazione, sulle comunicazioni tra binari di corsa e tra binari di corsa e binari di precedenza;
- quota del piano teorico di contatto in corrispondenza delle sospensioni rispetto alla quota del piano del ferro pari a m 5,20.

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 SOSTEGNI

Allo scoperto è previsto l'utilizzazione di :

- 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.A**";
- portali di ormeggio conformi al disegno di RFI "**E65018f**".

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 "**E66013f**".

La tabella di impiego dei sostegni "LSU" e dei relativi blocchi di fondazione in piano ed in rilevato di piena linea e in stazione/fermata, è definita rispettivamente dagli elaborati di RFI "E64864c" e "E65073b".

I portali di ormeggio, costituiti da n.2 piloni e da n.1 trave di ormeggio, devono essere conformi all'elaborato tipologico di RFI "E65018f - Portali di ormeggio".

La distanza dei nuovi sostegni (*pali e portali*) dalla rotaia più vicina (*DR*) è prevista non inferiore a 2,25 metri.

Le massime distanze tra sostegni successivi (*campate*) in funzione della geometria di tracciato ed in funzione delle poligonazioni sono definite dall'elaborato di RFI:

- **E65061a:** Tabella campate massime, poligonazione fune e filo in funzione del raggio di curva.

Il posizionamento dei sostegni a palo (*LSU*) in piena linea allo scoperto è previsto normalmente a sinistra nel senso di marcia dei treni dispari.

Nel tratto compreso dal km 9+600 al 11+700 di progetto, per contenere l'ingombro del solido ferroviario dal lato sinistro, i sostegni saranno posizionati a destra nel senso di marcia dei treni dispari.

Lo stesso vale per eventuali ulteriori esigenze tecniche che potrebbero nascere durante la fase di progettazione e di costruzione.

4.2 SOSPENSIONI

Per l'eletttrificazione dell'intera tratta "Barletta-Canosa" e della "Stazione di Canosa" di progetto è previsto l'utilizzazione della sospensione del tipo a "mensola orizzontale in alluminio".

Il complesso di montaggio delle sospensioni per *LdC* 440 mm² è riportato dall'elaborato di RFI:

- **E56000/1s-d** -Sospensione di piena linea.

Questa sospensione é 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.

Come tabella di impiego della mensola orizzontale in alluminio si farà riferimento all'elaborato di RFI:

- **E70460:** Tabella di impiego sospensione a mensola orizzontale in alluminio per *LdC* 440 mm² e 540 mm² a 3 kV cc.

4.3 BLOCCHI DI FONDAZIONE

I blocchi di fondazione per sostegni TE (*pali di tipo "LSU" e portali di ormeggio*) saranno costituiti da conglomerato cementizio armato con impiego di calcestruzzo secondo il "**Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili – Parte II – Sezione 6 – Opere in conglomerato cementizio e in acciaio**" caratterizzato dai seguenti requisiti:

Campi di impiego :	Fondazioni Armate
Classe di esposizione ambientale (UNI EN 206)	XC2
Classe di resistenza minima :	C25/30
Tipo di cemento:	CEM III, IV, V

I dettagli costruttivi sono definiti dai seguenti elaborati:

- **E64865f**: Blocchi di fondazione e relative armature per sostegni "LSU" di piena linea e stazione.
- **E65020c**: Fondazioni per portali di ormeggio

La tabella di impiego delle fondazioni per sostegni tipo "LSU" è riportata negli elaborati tipologici di RFI:

- **E64864c** : nei casi di piena linea;
- **E65073b** : nei casi di stazione/fermata.

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

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 dall'elaborato "E66013f" e secondo la Specifica Tecnica di Fornitura "**RFI.DTC.ST.E.SP.IFS.TE.047.B**".

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 "**E65022a**".

Sui viadotti e/o manufatti in c.a. i sostegni a palo di tipo "LSU" dovranno essere fissati secondo le seguenti modalità:

- su impalcato tramite n.4 fori predisposti dalle OO.CC. per il passaggio dei bulloni di fondazione del sostegno a palo;

- su manufatto in c.a. tramite n.4 fori di attesa predisposti dalle OO.CC. per l'inghisaggio dei tirafondi del sostegno a palo;

Nel tratto del torrente "Tittadegna", tra le pk 3+780 e la pk 4+600, dove è previsto il solo intervento di elettrificazione, contrariamente a quanto avviene per il resto del progetto, dovranno essere previsti dei blocchi di fondazione speciali su strutture costituite da micropali in modo da realizzare la fondazione senza prevedere l'allargamento della piattaforma ferroviaria a standard RFI.

Inoltre, nel tratto compreso tra il km 23+210 al 23+911, dove sono previsti dei muri di contenimento ad entrambi i lati della sede ferroviaria, i sostegni LSU saranno montati sulla testa dei muri che avranno, in corrispondenza del palo, un ringrosso di 80 cm. Pertanto il fissaggio dei pali avverrà tramite i rispettivi 4 tirafondi da annegare nei fori che le OO.CC. predisporranno in corrispondenza del ringrosso di 80 cm secondo le indicazioni fornite dalle tecnologie.

I blocchi di fondazione dei "Tiranti a Terra" (TT), saranno costituiti da conglomerato cementizio armato dello stesso tipo previsto per i sostegni TE a palo e a portale.

I dettagli costruttivi relativi ai blocchi di fondazione per i tiranti a terra ed alle relative piastre di base di sono definiti dai seguenti elaborati:

- **E64881d**: Blocchi di fondazione e relative armature per tiranti a terra tipo "TTA", "TTB" e "TTC";
- **E64867h**: Piastre singole e doppie per tiranti a terra tipo TTA, TTB e TTC di piena linea allo scoperto e stazione.

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

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 "E64874b" e secondo la STF "RFI.DTC.ST.E.SP.IFS.TE.047.B".

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:

- **E64854b**: Schema di assemblaggio dei tiranti a terra per sostegni tipo LSU.

I blocchi di fondazione dei nuovi sostegni TE e dei tiranti a terra di "tipo standard", conformi ai disegni di RFI su indicati, possono essere impiegati se sono rispettati i criteri e i dati generali di verifica riportati nelle relative tabelle impiego pali.

4.4 CONDUITTURE DI CONTATTO

Le condutture di contatto, sull'intera tratta "Barletta-Canosa" e nella "Stazione di Canosa" di progetto, avranno le seguenti caratteristiche principali :

1. **LdC su binario di corsa di piena linea e di stazione/fermata:** Conduittura di sezione complessiva pari a **440 mm²** 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 sagomati da 100 mm², regolati e tesati ciascuno al tiro di 1000 daN;
2. **LdC su binario secondario e di precedenza di stazione, su comunicazioni tra bin. di corsa e tra bin. di corsa e bin. di precedenza:** Conduittura di sezione complessiva pari a **220 mm²** in rame ottenuta mediante l'impiego di una corda portante fissa da 120 mm², tesata al tiro di 819 daN (a 15°C) e un filo sagomato da 100 mm², regolato e tesato al tiro di 750 daN;

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

La quota del piano teorico di contatto in corrispondenza delle sospensioni rispetto alla quota del piano del ferro sarà pari a m 5,20 anche se la tipologia di PMO previsto su tutta la tratta (PMO 3) permette una quota pari a m 5,00.

Diversamente, in conseguenza della presenza di n.3 cavalcaferrovia esistenti con intradosso ridotto (due CVF alle chilometriche 8+497,31 e 24+168,06 con intradosso pari a 5,50 metri e un CVF al km 21+740,94 con intradosso da 5,90 metri), la quota del piano teorico di contatto risulterà minore di 5,20 metri ma non inferiore a 4,85 metri come previsto dalla "Tabella 7" del Capitolato Tecnico TE Ed. 2014 (rif. "RFI DTC STS ENE SP IFS TE 210 A"). La quota teorica di contatto sotto questi CVF sarà definita nella successiva fase di progettazione (Progett. Definitiva).

Gli eventuali raccordi tra quote del piano teorico di contatto diverse dovranno essere realizzati nel rispetto della pendenza massima ammissibile pari ad un millesimo (1/1000) della campata considerata.

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

I fili di contatto della LdC da 440 mm² saranno sostenuti dalle corde portanti attraverso i pendini del tipo "conduttore".

I pendini di sostegno del filo per linea da 220 mm² saranno invece del tipo convenzionale in tondo di rame rigido diam. 5 mm.

4.5 POSTI DI SEZIONAMENTO E DI REGOLAZIONE AUTOMATICA

La tesatura automatica dei fili di contatto e delle corde portanti sarà 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.

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

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

- **E70456b** per ormeggi su palo;
- **E70455b** per ormeggi su portali

Per quanto concerne le contrappesature è da prevedere il tipo con segmento "quadrato" con altezza ridotta secondo elaborato di RFI "**E64896b**: Segmento per contrappeso 290x290x42".

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

Per i tratti attrezzati con mensola orizzontale in alluminio:

- **E64850b**: Schemi tipologici di RA per LdC 440 mm² e 540 mm² rettilineo e curva di raggio R>250 m;
- **E64851a**: 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.

Nelle sovrapposizioni non isolate e isolate (*Posti di RA e TS*) saranno predisposti tutti i collegamenti elettrici secondo quanto previsto dall'elaborato:

E56000/11s-e: Disposizione dei vari collegamenti elettrici in una tratta di regolazione automatica.

Il punto fisso per LdC 440mm² con mensola orizzontale in profilo di alluminio sarà realizzato sempre al centro di ogni tratta di contrappesatura secondo quanto indicato nell'elaborato di RFI:

- **E73201d**: Punto fisso con stralli elastici per LdC

4.6 CIRCUITO DI TERRA E DI PROTEZIONE TE

Il circuito di terra e di protezione (**CPTe**) sarà realizzato nel rispetto di quanto definito dalla Norma CEI EN 50122-1 e nel rispetto di quanto previsto nella Specifica Tecnica **RFI.DTC.ST.E.SP.IFS.TE.101.A** Ed.2018 – “Istruzioni per la realizzazione del Circuito di Terra e di Protezione delle linee a 3 kVcc”.

In generale il **CPTe** sarà realizzato collegando tutti i sostegni tra loro mediante due corde TACSR da 170 mm² opportunamente sezionate da appositi isolatori posti a distanza L, pari indicativamente a 3000 m.

Le corde TACSR saranno installate su ogni sostegno dal lato opposto alla linea di contatto, 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.

La disposizione e la costituzione degli ormeggi delle corde TACSR saranno realizzati secondo l'elaborato **E56000/12s-f**.

Inoltre ciascun sostegno sarà collegato ad un proprio dispersore di terra e non sarà collegato direttamente né alla rotaia né al centro delle casse induttive.

Le due estremità di ciascun tratto di CPTe di lunghezza L saranno collegate al binario o alle connessioni induttive (*in funzione del tipo di circuito di ritorno presente*) tramite un limitatore di tensione.

Il CPTe deve realizzare la condizione per cui l'eventuale corrente di guasto che interessi un qualsiasi sostegno possa affluire al circuito di ritorno attraverso almeno due percorsi distinti, ognuno formato da due corde TACSR. A tal fine è necessario che il CPTe sia completamente chiuso ad anello in modo tale da non presentare tratti in antenna, oppure collegando l'ultimo sostegno dell'eventuale tratto in antenna al circuito di ritorno mediante un dispositivo limitatore di tensione.

Il CPTe sulla tratta a s.b. di progetto sarà realizzato come indicato negli schemi allegati (*Tavole 1 o 2*) alla Specifica Tecnica “**RFI.DTC.ST.E.SP.IFS.TE.101.A**” – Istruzioni per la realizzazione del Circuito di Terra e di Protezione delle linee a 3 kVcc.

4.7 CIRCUITO DI RITORNO

Il circuito di ritorno (**CdR**) è costituito dalle rotaie del binario che hanno la funzione di convogliare al negativo delle sottostazioni elettriche la corrente di ritorno della trazione elettrica. Oltre alle rotaie destinate al ritorno della corrente di trazione, il circuito di ritorno è tipicamente costituito anche da:

- connessioni longitudinali in corrispondenza dei giunti;
- connessioni trasversali fra rotaie e fra binari;
- connessioni speciali in corrispondenza dei deviatori;
- collegamenti delle rotaie al negativo delle sottostazioni elettriche/cabine TE;

- connessioni induttive.

Al fine di controllare la corrosione dovuta alle correnti vaganti, i collegamenti binario-binario, rotaia-rotaia, le traverse, e gli altri collegamenti elettrici che possono venire in contatto con il terreno saranno isolati.

In relazione all'isolamento delle rotaie stesse e al tipo di impianto di segnalamento previsto, il CdR dovrà essere :

- del **"Tipo 1" costituito cioè con binario con entrambe le rotaie isolate**: sulla tratta a d.b. della linea storica e del nuovo bivio Aeroporto;
- del **"Tipo 2" costituito cioè con binario con una rotaia isolata ed una non isolata**: nella fermata terminale Aeroporto;
- del **"Tipo 3" costituito cioè con entrambe le rotaie non isolate**: sul nuovo collegamento ferroviario dell'aeroporto di Brindisi.

In base al tipo di CdR devono essere realizzate le connessioni sui binari di corsa di progetto secondo le indicazioni riportate sulla Specifica Tecnica **"RFI.DTC.ST.E.SP.IFS.TE.101.A"**

Il collegamento alle rotaie sarà di tipo meccanico e deve essere realizzato attraverso l'impiego dell'attacco alla rotaia approvato dalla Struttura competente di RFI ed in particolare in conformità alla nota RFI-DTC.STS\A0011\P\2015\0000091 del 09-03-2015.

4.8 SEGNALETICA TE

La segnaletica TE sarà 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.

In particolare su ogni sostegno TE dovrà essere posato il cartello di individuazione, costituito da una targa di colore bianco con caratteri neri e realizzata come indicato nel disegno RFI E.64498, sul quale dovranno essere riportati, distribuite su righe diverse, le seguenti informazioni:

- proprietà e valore della tensione di alimentazione delle linee di contatto ;
- tipologia e relativa tensione dell'altra linea sostenuta ;
- numero del sostegno ;
- tipo del sostegno ;
- indicazione del posto telefonico più vicino.

Le targhe segnaletiche per l'individuazione delle zone elettriche nella **"Stazione di Canosa"**, nel nuovo **"Posto di Incrocio"** e nelle zone di sovrapposizione presenti in corrispondenza dei tratti di

sezionamento di piena linea, dovranno essere realizzate come da disegno RFI E70308a e posate sulla fune portante alla distanza di 1 metro dalla sospensione.

L'individuazione dei sezionatori avverrà attraverso apposite targhe gialle, di dimensioni 330x140mm, sulle quali dovrà essere riportata, su una sola faccia, la scritta serigrafata di colore azzurro, realizzata come indicato nel disegno RFI E70307b. La targa dovrà essere applicata sul coperchio degli argani con appositi collanti in grado di resistere agli agenti atmosferici.

Sui sostegni TE i sezionamenti dovranno essere segnalati con i due cartelli con le scritte "ATTENZIONE AL SEZIONAMENTO" e "SEZIONAMENTO".

Il cartello con la scritta "ATTENZIONE AL SEZIONAMENTO" verrà posato sulla mensola del sostegno TE che precede il tronco di sezionamento, mentre il cartello con la scritta "SEZIONAMENTO" verrà posato sul sostegno origine del sezionamento.

I cartelli di cui sopra, di dimensioni 540x220 mm, dovranno essere realizzati come indicato nel disegno RFI E55149h.

Le discese di alimentazione dovranno essere segnalate tramite un cartello con la scritta "ATTENZIONE ALLE DISCESE DI ALIMENTAZIONE". Tale cartello dovrà essere posato sulla mensola del sostegno dove si realizza la discesa di alimentazione. Il cartello di dimensioni 540x220 cm dovrà essere realizzato come indicato nel disegno RFI E55149h.

Il cartello di avvertimento dovrà essere conforme a quanto indicato dal disegno RFI E.64496d e dovrà essere applicato sui sostegni al disopra del cartello di individuazione RFI E64498g, rivolto verso il binario e con la superficie parallela allo stesso.

Sulle reti di protezione contro contatti accidentali da linee TE, poste a distanza ridotta da zone praticabili, le targhe di avvertimento dovranno essere applicate con passo massimo di 5m e ad una altezza dal piano di calpestio di 1,5m.

4.9 ALIMENTATORI

In progetto sono previste delle linee di alimentazione in uscita dalla nuova "SSE di Canosa" e dalla esistente "SSE di Barletta" per alimentare e proteggere la tratta di progetto. In particolare:

- L'alimentatore n.5, in uscita dalla nuova SSE di Canosa, per la condotta interna della stazione omonima;

- L'alimentatore n.20, in uscita dalla SSE di Barletta, per la condotta di piena linea della tratta Barletta-Canosa.

Tali alimentatori saranno costituiti ognuno da n.2 conduttori in rame da 230 mm² tesati entrambi a 800 kg alla temperatura di +15°.

I sezionatori di linea n.1 e n.2, previsti nel nuovo "Posto di Incrocio" nei pressi della fermata di "Canne della Battaglia" sui portali interni dei relativi TS, saranno gestiti da remoto (DOTE) e dal quadro comando e controllo da posizionare nel nuovo "Fabbricato Tecnologico" dell'impianto in oggetto.

Anche il sezionatore di zona n.43, previsto nella stazione di Canosa, sarà gestito oltre da remoto (DOTE) dal quadro comando e controllo da posizionare nel nuovo "Fabbricato Tecnologico" della stazione in oggetto.

5 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI RELATIVI ALLE SSE

Nell'ambito degli interventi di realizzazione dell'eletttrificazione della linea Barletta Canosa di Puglia, a semplice binario, è prevista la realizzazione dei seguenti impianti:

- Nuova SSE in AT di Canosa di Puglia
- Modifica del reparto a 3kVcc della SSE di Barletta esistente

Per quanto concerne la SSE di Canosa, l'impianto sarà ubicato in prossimità della Stazione di Canosa di Puglia, su un'area attualmente sgombra di estensione pari a 9200 m² circa e forma pressoché rettangolare.

Tale posizionamento si configura nel rispetto dei vincoli d'inserimento ambientale, al di fuori dei centri abitati e in prossimità della linea di trazione elettrica da servire.

L'accesso al piazzale della SSE, sia lato RFI che lato Terna, avverrà attraverso una nuova viabilità di accesso la quale si collega con l'attuale strada provinciale n.59.

All'interno dell'area della SSE è previsto, oltre al reparto all'aperto AT e 3kVcc, un fabbricato per il contenimento dei gruppi di conversione, le apparecchiature in quadro a 3 kVcc, il sistema di governo e la quadristica di BT necessaria per la gestione dell'impianto.

Sempre nello stesso piazzale sarà inoltre prevista un'area, denominata "**Piazzale Terna**" dove saranno installate le apparecchiature in AT dell'ente distributore; tali aree saranno divise fisicamente da una recinzione e saranno previsti due ingressi separati. Su tale piazzale sarà collocato anche il Box

Misure di tipo prefabbricato, conforme alla specifica "**TERNA INGCH01**" rev.04 del 14/11/2018, su una platea dimensionata a sostenere l'intera struttura.

La nuova SSE sarà munita di n°2 interruttori extrarapidi e dei relativi sezionatori di 1a fila (rispettivamente n°5 e n°2) e di 2a fila (n°4); dai suddetti sezionatori di prima fila partiranno le linee di alimentazione in corda di rame 2x230mm² che si attesteranno alle condutture di contatto della linea oggetto del presente progetto.

Per quanto concerne invece la SSE di Barletta, la modifica consiste nell'aggiunta di un alimentatore 3kVcc (n°20 nella configurazione di progetto) e di un sezionatore di 2a fila (n°18) che collega il suddetto nuovo alimentatore con il n° 10 attualmente in esercizio. Pertanto, gli interventi relativi alla modifica sopra indicato verranno realizzati sia all'interno che all'esterno dell'area di sottostazione. Trattandosi di lavori di potenziamento di un impianto esistente, essi dovranno essere espletati in regime di esercizio, pertanto dovranno essere prese tutte le necessarie cautele al fine di garantire la sicurezza delle lavorazioni, privilegiando le scelte e le soluzioni con minori ricadute in termini di fuori servizio. Particolari lavorazioni, essenzialmente connesse al reparto esterno 3kVcc, dovranno essere previste in regime di interruzione.

Come sopra descritto, la modifica in oggetto riguarderà prevalentemente il reparto 3 kVcc della SSE in oggetto, tuttavia si renderanno necessarie lavorazioni di dettaglio relative anche ad altri elementi dell'impianto, allo scopo di rendere funzionale la SSE nel nuovo assetto.

5.1 SSE DI CANOSA - OPERE ELETTROMECCANICHE

Trattandosi di un tipico impianto di conversione e distribuzione dell'energia elettrica, destinato agli impianti di trazione in corrente continua, l'attrezzaggio tecnologico sarà costituito essenzialmente dagli stalli per l'alimentazione AT (suddivisi in apparecchiature di linea e di sbarra), dai gruppi di trasformazione e conversione (costituiti principalmente dai trasformatori di potenza e dai gruppi raddrizzatori) e dalle apparecchiature di protezione e distribuzione della linea di contatto 3kVcc (rappresentate tipicamente da Unità Funzionali Alimentatore e dai sezionatori a corna a 3kVcc installati su palo).

Sarà inoltre presente un'impiantistica accessoria, nonché la quadristica per il comando e controllo di tutte le apparecchiature ed impianti presenti nella SSE descritti nei successivi punti.

5.1.1 Reparto AT 150 kV

L'alimentazione AT 150 kV della SSE in oggetto sarà fornita attraverso l'allaccio ad un elettrodotto di Terna o a una cabina primaria di trasformazione.

La SSE sarà provvista di un sistema a semplice sbarra, sul quale saranno attestati gli stalli di gruppo; da tale sistema di sbarra sarà poi derivata l'energia necessaria per l'alimentazione dei due gruppi di conversione.

Ciascuno dei due stalli di gruppo sarà costituito da:

- un sezionatore di gruppo
- un interruttore AT con relativi TA di misura
- una terna di scaricatori

Il sistema di sbarre principale sarà realizzato con conduttori rigidi in tubo di lega di alluminio \varnothing 100/86mm, sostenuti da apposite carpenterie metalliche dotate di opportuni isolatori. Per quanto riguarda gli stalli di derivazione, il sistema di sbarre sarà realizzato con conduttori rigidi in tubo di lega di alluminio \varnothing 40/30mm. Per i collegamenti flessibili è previsto invece l'impiego di corda d'alluminio \varnothing 36mm.

5.1.2 Gruppi di trasformazione e conversione

Per quanto riguarda i gruppi di trasformazione e conversione dell'energia, ciascuno stallo sarà costituito da:

- un trasformatore trifase in olio da esterno a doppio secondario, di potenza pari a 5760 kVA, per l'alimentazione di gruppi raddrizzatori al silicio, conforme agli standard RFI. Il trasformatore sarà dotato di regolazione automatica della tensione sotto carico (VSC), secondo quanto previsto dalle disposizioni del gestore dell'infrastruttura;
- una cella raddrizzatori a doppio ponte, completamente attrezzata con armadi raddrizzatori, organi di sezionamento e di protezione;
- un'induttanza in aria da 6 mH in alluminio, inserita sul polo positivo, allocata nel locale gruppo raddrizzatore
- un'unità funzionale Sezionamento di Gruppo e Filtro, in carpenteria metallica blindata, inserita tra positivo e negativo e allocata nella Sala Alimentatori, al fianco delle UFA;

- un sezionatore esapolare, interposto tra ciascun trasformatore di gruppo a tre avvolgimenti e i due raddrizzatori in parallelo
- circuiti per le misure e protezioni, per gli interblocchi delle manovre e per le segnalazioni

Il collegamento tra il trasformatore di gruppo ed il sezionatore esapolare dovrà essere realizzato con n°18 cavi del tipo RG26H1M16 12/20 kV da 240 mm² (n°3 cavi per fase), conformi al regolamento CPR 305/11.

5.1.3 Apparecchiature di protezione e distribuzione 3 kVcc

Nella configurazione di progetto, il reparto a 3kVcc dovrà essere attrezzato secondo quanto indicato nell'elaborato:

IA6C00T67DXTE0000001A – Schema di alimentazione TE

Per le unità funzionali alimentatore (UFA) così come per l'unità funzionale misure e negativo (UFMN), dovranno essere installate apparecchiature compatte conformi alle specifiche tecniche di seguito richiamate:

- RFI DMA IM LA STC SSE 400 B* - Unità funzionale di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3kVcc: Caratteristiche Costruttive
- RFI DMA IM LA STC SSE 401 B* - Unità funzionale di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3kVcc: Unità Funzionale Alimentatore
- RFI DPR IM STC IFS SS 402 A* - Unità funzionale di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3kVcc: Unità funzionale misure negativo

e dotate di idoneità tecnica firmata dalla competente struttura di F.S. per le omologazioni delle apparecchiature.

Gli interruttori extrarapidi, contenuti all'interno di ciascuna UFA, saranno connessi alla LdC da proteggere tramite sezionatori a corna spinterometriche, del tipo normalmente in uso presso RFI.

I suddetti sezionatori, definiti di 1a fila o di 2a fila a seconda della funzione svolta, saranno installati all'interno della recinzione, sulla sommità di appositi pali tipo LSU22C e in posizione prospiciente le sedi ferroviarie di rispettiva pertinenza; in particolare sui primi verranno installati anche opportuni scaricatori di sovratensione, conformi alla specifica tecnica "*RFI DTC ST E SP IFS SS 144 A*", completi di

struttura portante e di gabbia di protezione, nonché i rilevatori voltmetrici necessari per l'asservimento, conformi alla specifica tecnica "RFI DMA IM LA SP IFS 363 A".

I collegamenti tra interruttori extrarapidi e sezionatori aerei di 1a fila saranno realizzati ciascuno con quattro cavi 1x500/120 mm², conforme alla specifica "RFI DTC ST E SP IFS TE 147 A", in modo da essere compatibili con la sezione di rame della LdC; per i collegamenti aerei/cavo tra i sezionatori e le condutture di contatto, saranno invece impiegate 2 corde aeree di rame da 230 mm².

Tra le apparecchiature del reparto a 3kVcc, viene annoverato anche il circuito del negativo di SSE, costituito dalla sbarra collettrice allocata nel piazzale della SSE, dalla relativa connessione al circuito di ritorno TE e da una apposita unità definita Unità funzionale Misure e Negativo (UFMN). La funzione principale di tale circuito è quella di consentire il ritorno in SSE della corrente di trazione e/o di guasto, oltre naturalmente a quella di costituire un indispensabile riferimento equipotenziale per misure e per l'effettuazione della prova-linea.

Le connessioni del negativo di SSE ai binari di corsa saranno realizzate con cavi in lega di alluminio ad alta temperatura TACSR, conforme alla specifica tecnica "RFI DPRIM STF IFS TE 086 A", in numero congruo alla corrente di trazione stimata e alle caratteristiche dell'alimentazione. Tali cavi saranno attestati ai binari, mediante appositi collettori collocati dentro pozzetti e dalle relative connessioni induttive a ciascuna rotaia.

Allo scopo di ottenere una più efficace protezione delle apparecchiature di SSE e garantire contemporaneamente anche la sicurezza delle persone in caso di guasto, all'interno della UFMN sarà collocato un cortocircuitatore il quale, al verificarsi di una certa ddp tra il binario e la terra della SSE, realizza un collegamento tra gli stessi in modo da utilizzare anche il binario per disperdere la corrente di guasto. Tale collegamento non sarà franco, infatti dopo l'estinzione del guasto tale dispositivo tornerà nelle condizioni iniziali di funzionamento (*interdizione*), al fine di evitare circolazioni indebite della corrente di trazione nella maglia di terra della SSE e scongiurare eventuali fenomeni di corrosione elettrolitica.

5.1.4 Impianto di terra

Al fine di garantire la protezione delle persone dai contatti diretti e indiretti, all'interno del piazzale della SSE verrà realizzata un apposito impianto di messa a terra. Esso svolge il compito di disperdere nel terreno le correnti di guasto che nascono a seguito della perdita d'isolamento delle apparecchiature in tensione, verso gli elementi metallici tensionabili presenti sia nel piazzale che nel fabbricato di conversione.

Tale impianto sarà costituito da un dispersore orizzontale, realizzato con conduttori nudi in corda di rame in intimo contatto tra di loro in modo da formare una rete magliata, il quale verrà integrato con una serie di picchetti verticali in acciaio ramato di tipo componibile, contenuti i pozzetti di ispezione in cls senza fondo.

Anche il fabbricato di conversione sarà munito di impianto di terra, costituito da una serie di barre collettrici fissate a muro, per ciascun locale di competenza, e da una serie di relè di massa contenuti all'interno delle celle 3kVcc. Tali relè di massa saranno costituiti da trasduttori e da canali di misura della corrente, di tipo ridonato, compatibili alla funzione di protezione e conformi alla specifica "RFI DMA IM LA SSE 360".

5.1.5 Impianti elettrici accessori

Oltre agli impianti di potenza descritti, il progetto della SSE prevede la realizzazione di una impiantistica accessoria costituita da:

- Servizi Ausiliari di SSE;
- impianti di telefonia automatica e selettiva
- un impianto di alimentazione in BT, costituito da un trasformatore d'isolamento da 30 kVA che garantisce la separazione galvanica tra il suddetto impianto e le apparecchiature a 3kVcc in caso di guasto
- un sistema di apertura generale;
- un impianto di illuminazione del piazzale, composto da armature stradali installate su paline in acciaio e torrifaro attrezzate con proiettori a LED, la cui accensione sarà comandata da apposito interruttore crepuscolare
- un impianto di illuminazione del parco sezionatori 3kVcc, mediante proiettori staffati sul muro di recinzione, la cui accensione manuale viene effettuata solo in caso di evento straordinario
- un impianto d'illuminazione normale e di emergenza all'interno del fabbricato di conversione, costituito da plafoniere in policarbonato, nonché degli apparecchi di interruzione/comando
- un impianto di forza motrice, costituito da pannelli prese corredati di prese CEE e prese UNEL
- un insieme di cartelli, targhe di riferimento e monitorie, sia all'interno del fabbricato che sulle apparecchiature di piazzale;
- idonei attacchi per consentire la messa in cortocircuito, con la rete di terra, delle strutture tensionabili;
- un impianto citofonico ed apri porta, a servizio dei cancelli d'accesso;
- un impianto anti-intrusione e rivelazione incendi all'interno del fabbricato SSE;

- un impianto di climatizzazione della sala quadri
- Arredi e mezzi d'opera, tra i quali estintori a CO₂ di tipo portatili o carrellabile, da allocare nella sala quadri e nella sala Alimentatori 3kVcc

L'alimentazione elettrica per tutti gli impianti accessori sopra descritti sarà fornita oltre che dal trasformatore di isolamento sopra citato, da un sistema di n°2 trasformatori MT/BT in resina (uno di riserva all'altro), alimentati in MT dalle sbarre afferente ciascuna cella raddrizzatore. Ciascun trasformatore sarà protetto sia lato MT, mediante opportuno scomparto munito di sezionatore sotto carico (IMS) e fusibili, che lato BT mediante interruttore scatolato di tipo magnetotermico – differenziale.

I suddetti trasformatori alimentanti i servizi ausiliari di SSE avranno un rapporto di trasformazione pari a 2710/400V, con possibilità di regolazione della tensione a gradini $\pm 2 \times 4,5\%$, una potenza di 100kVA in accordo alla specifica tecnica "RFI DTC ST E SP IFS SS 114 A", e saranno alloggiati in appositi Box all'interno delle rispettive celle raddrizzatori.

Per quanto concerne i circuiti alimentati in corrente continua a 132V, è prevista l'installazione di un alimentatore stabilizzato carica batteria e di un armadio batterie di tipo ermetico, conformi alla specifica tecnica "RFI DMA IM LA SP IFS 330 A"

E' previsto inoltre un inverter 132 Vcc/230 Vca per l'alimentazione di tutte le utenze essenziali dell'impianto.

5.1.6 Quadro di governo delle apparecchiature

La gestione completa di tutta l'impiantistica elettromeccanica sopra descritta viene effettuata dal quadro elettrico generale di SSE, anch'esso collocato all'interno del fabbricato e suddiviso nei seguenti quadri componenti:

- Quadro arrivo linee AT;
- Quadro di protezione gruppi
- Quadri dei Servizi Ausiliari in c.a. e in c.c.;
- Quadro di comando e controllo dei sezionatori di 2a fila a 3kVcc sia interni che esterni alla SSE;
- Quadro di governo, per il controllo centralizzato di tutte le apparecchiature sensibili facenti capo all'impianto e l'interfaccia con un Sistema di Telegestione di livello superiore (DOTE).

Per quanto riguarda quest'ultimo quadro, esso si inserisce in un sistema generale di governo della SSE, costituito dal quadro suddetto (che accoglie l'Unita Centrale Governo UCA) e da una serie di Unita

Remote di Governo (UPA) dislocate presso le apparecchiature sotto controllo e da una rete di comunicazione tra le unita suddette che dovrà essere di tipo radiale con concentratore ridonato.

5.1.7 Sistema Di Governo (SDG)

Il Sistema di governo della SSE dovrà essere in grado di gestire le diverse esigenze di comando, controllo e diagnostica di tutte le zone funzionali previste per l'impianto.

In particolare, tale sistema, sarà delegato alle seguenti funzionalità principali:

- Comando e controllo locale attraverso la postazione "PCL Operatore", installata all'interno della sala quadri;
- Comunicazione da e verso i sistemi di gerarchia superiore;
- Diagnostica e monitoraggio locale.

Per svolgere tali funzioni, l'SDG, dovrà essere composto dai seguenti sottosistemi:

- Sottosistema "Unità centrale di Automazione" (UCA);
- Sottosistema rete di comunicazione;
- Un numero "n" di sottosistemi, operanti su zone funzionali, governati da unita periferiche di Automazione (UPA);
- Sottosistema "Gateway DOTE" per la comunicazione da e verso il sistema di telecontrollo della circolazione DOTE;
- Sottosistema "Gateway D&M" per l'interfacciamento verso la futura postazione di diagnostica e manutenzione remota.

5.2 SSE DI CANOSA - OPERE CIVILI

Per la realizzazione della nuova SSE, le opere civili da realizzare sono essenzialmente costituite da:

- Fabbricato di Conversione, destinato per il contenimento delle apparecchiature sopra descritte (gruppi di conversione, celle filtro, celle extrarapidi, quadri di comando e controllo, quadro carica batteria ecc.);
- Basamenti delle apparecchiature e delle carpenterie metalliche ricadenti all'interno del piazzale della SSE (Pali di 1a e 2a Fila, vasche di raccolta olio dei trasformatori, apparecchiature del reparto in AT, ecc.);
- Recinzione perimetrale del piazzale e sia lato ente distributore che lato RFI;

- Basamento del Prefabbricato "Misure" conforme alla specifica Terna INGCH01 rev.04 del 14/11/2018

Il nuovo fabbricato di Conversione previsto per le SSE, avente estensione di circa 230 m² in pianta, sarà realizzato con strutture portanti in CLS; a servizio dello stesso verranno eseguiti gli impianti di adduzione idrica e di smaltimento delle acque chiare e nere. L'edificio sarà inoltre corredato di un marciapiede di servizio, al di là del quale si estenderà il piazzale vero e proprio. La comunicazione tra la parte interna e la parte esterna del fabbricato sarà realizzata mediante una serie di aperture munite di opportuni serramenti (porte, finestre e griglie di aerazione) realizzati in profilati metallici e vetri antisfondamento.

5.3 MODIFICHE DELLA SSE DI BARLETTA

Come accennato nell'introduzione, le attività in oggetto si configurano essenzialmente nell'aggiunta di n°1 cella extrarapido all'interno del fabbricato e la realizzazione del corrispondente alimentatore aereo, che andrà ad attestarsi sulla LdC della linea di progetto, nonché la realizzazione del sezionatore aereo di 2a fila che collega il suddetto alimentatore con il n°10 attualmente in esercizio.

Tale modifica comporterà un adeguamento non solo riguardante le opere elettromeccaniche ma anche lato opera civile; queste ultime si articolano in modifiche sia all'interno del fabbricato di conversione, a seguito dell'alloggiamento della nuova cella, e sia nel piazzale, con relativa realizzazione dei nuovi blocchi di fondazione dei pali su cui verranno installati i sezionatori di 1a e 2a fila.

5.3.1 Potenziamento del Quadro di comando e controllo 3kVcc

Oltre alla fornitura e posa in opera della cella di tipo "a giorno", da installare in affiancamento alle celle del comparto 3kVcc attualmente in esercizio (in numero totale di 4), dovranno essere effettuate tutte le lavorazioni necessarie per rendere la stessa funzionante ed integrata nel contesto dell'impianto esistente.

Nel dettaglio l'intervento in questione è riconducibile alle seguenti macro-attività:

- Aggiunta, in apposito spazio da predisporre all'interno del fabbricato di SSE, di n°1 celle alimentatori di tipo aperto, avente le stesse caratteristiche di quelle attualmente esistenti, sia in termini di funzionalità che di tipologia e dimensioni;
- Ampliamento del comparto sbarre "omnibus" esistente per derivare l'alimentazione 3kVcc della nuova cella;

- Interventi sull'esistente quadro sinottico a 3kVcc, a logica interamente cablata, per consentire il comando e controllo del sezionatore di 1a fila n°20 e di 2a fila n°18.
- Adeguamento dei quadri servizi ausiliari, con fornitura e posa di nuovi interruttori magnetotermici e relè (sia da sbarra normale che da sbarra condizionata) per l'alimentazione dei servizi ausiliari a 132Vcc della nuova cella.
- Realizzazione del sistema di asservimento ASDE 3, o emulazione ASDE 2, per la cella 3kVcc di nuova realizzazione
- Collegamento del relè di massa interno alla nuova cella 3kVcc all'esistente collettore di terra del fabbricato.
- Installazione di tutta la segnaletica di identificazione e sicurezza relativa ai nuovi impianti ed integrazione, ove necessario, di quella relativa agli impianti esistenti;
- Realizzazione del collegamento in aereo tra la nuova cella extrarapido al palo sezionatore di 1a fila, tramite l'interposizione di un isolatore passa muro dotato di gancio a riccio per l'amarro della conduttura aerea, composta da n°2 corde da 230 mm², alla parete;
- Installazione, sulla parete esterna del fabbricato, di scaricatore di sovratensione, completo di carpenteria di sostegno a parete e gabbia di protezione
- Collegamento dello scaricatore a un picchetto disperdente dedicato facente parte dell'impianto di terra del piazzale esistente
- Collegamento della nuova cella 3kVcc in cablato (morsettiere Z) con il sistema di telecomando degli enti TE attualmente esistente

La cella 3kVcc di tipo "a giorno" avrà dimensioni approssimative di circa 2000x2600x4400mm (lpxh) e conterrà al suo interno le seguenti parti:

- Sezionatore bipolare con comando manuale;
- Interruttore extrarapido tipo IRA
- Complesso composto dal contattore di prova terra e relativa Resistenza;
- Apparecchiature di misura;
- Apparecchiature di comando e controllo;
- Apparecchiature accessorie ed ausiliarie;
- Segnalazioni ottiche ed acustiche di posizione aperto/chiuso/messa a terra;
- Interblocchi meccanici;

5.3.2 Potenziamento del Reparto 3kVcc Esterno

Il reparto 3 kVcc della SSE sarà potenziato attraverso l'installazione del sezionatore di prima fila n°20 e del seconda fila n°18 da fissare ai corrispettivi pali LSU22C di nuova fornitura, comprensivi di tutte le carpenterie necessarie per il fissaggio delle apparecchiature. Tali sezionatori saranno corredati di apposito argano di manovra a diseccitazione per il 1a fila e ad eccitazione per il 2a fila.

Nel dettaglio l'intervento in questione è riconducibile alle seguenti macro-attività:

- Esecuzione del collegamento in aereo tra l'isolatore passa muro e il sezionatore a corna spinterometriche n°20, mediante 2 corde in rame da 230mm²;
- Esecuzione dei collegamenti in aereo tra il sezionatore di prima fila n°20 con il seconda fila n°18, mediante 2 corde in rame da 230mm² all'interno del piazzale;
- Esecuzione dei collegamenti in aereo tra il sezionatore di prima fila n°10 (esistente) con il seconda fila n°18, mediante 2 corde in rame da 230mm² all'interno del piazzale;
- Posa, sul solo palo di 1a fila, del rilevatore voltmetrico di linea conforme alle più recenti specifiche di RFI
- Realizzazione del collegamento tra RV e pozzetto contenente il collettore del negativo di piazzale,
- Modifica del piano canalizzazioni di piazzale esistente, al fine di contenere i cavi per il comando e controllo dei nuovi enti installati (sezionatori di 1a e 2a fila);
- Collegamento dei pali LSU22C di nuova fornitura all'impianto di terra attualmente esistente, mediante l'uso di spezzoni di corda in rame da 120mm². Per realizzare tale collegamento dovranno utilizzarsi capicorda in rame imbullonati alla piattina posta alla base del palo e morsetti a crimpare per il collegamento alla maglia di terra;
- Verifica dell'esistenza (o eventuale realizzazione) del collegamento tra il binario della linea Barletta-Canosa, oggetto dell'eletttrificazione a 3kVcc, con il collettore di negativo del piazzale della SSE di Barletta, mediante n°4 Cavi TACSR (due per ciascuna rotaia)

6 TELECOMANDO TE

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

In particolare restano a cura della futura progettazione definitiva la modifica alla rete di campo TLC e la predisposizione dei periferici necessari per l'interfacciamento dei posti satellite di nuova realizzazione con il sistema di telecomando esistente, che sono:

- Stazione di Canosa
- SSE di Canosa
- Posto di Incrocio di Canne della Battaglia

nonché l'adeguamento della SSE di Barletta esistente.

Risulta invece a carico del Gestore dell'infrastruttura (RFI), come indicato anche nel dossier dei dati di base, tutti gli interventi da eseguirsi presso il Posto Centrale DOTE di LAMASINATA (adeguamento delle pagine grafiche e del database).

Si fa presente comunque che 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 kV" DEL 21/12/2001, senza provocare perturbazione o interruzione al funzionamento del Sistema di Telecomando.
