

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

S.O. ENERGIA E TRAZIONE ELETTRICA

PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

**POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA
RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228-ALBACINA**

LINEA DI CONTATTO

Relazione tecnica

SCALA:

-

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

IR0E 00 R 18 RO LC0000 001 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	L.Sorgi	12.2021	A.Giuseppone	12.2021	C. Urciuoli	12.2021	G.Guidi B. Rafani
B	REV. A SEGUITO MODIFICA FASI REALIZZATIVE	L.Sorgi	07.2022	A.Giuseppone	07.2022	C. Urciuoli	07.2022	G.Guidi B. Rafani

ITALFERR S.P.A.
U.O. Tecnologie Centrali
Ing. Guido Galati Burdolini
Ordine Ingegneri Provinciali Firenze
n° 19412

File: IR0E00R18ROLC0000001B.doc

n. Elab.:

INDICE

1.	INTRODUZIONE.....	3
2.	NORME E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	3
2.1	RIFERIMENTI ALLA NORMATIVA GENERALE.....	3
2.2	RIFERIMENTI NORMATIVI RFI.....	4
2.3	RIFERIMENTI A NORME TECNICHE	5
3.	RIFERIMENTI PROGETTUALI	5
4.	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	6
5.	SAGOMA PMO ED ALTEZZA LC	7
6.	CATENARIA, SOSTEGNI ED ATTREZZAGGIO SOSPENSIONI ED RA	7
6.1	CARATTERISTICHE SALIENTI PER LA CATENARIA 440/220 MM ²	7
6.2	LINEE DI ALIMENTAZIONE	8
7.	SISTEMA DI MESSA A TERRA DELLA LINEA DI CONTATTO.....	8
8.	SEZIONATORI E CAVI DI COMANDO E CONTROLLO	9
9.	TELECOMANDO TE, APPARATI PERIFERICI E POSTO CENTRALE	10

1. INTRODUZIONE

Nell'ambito del potenziamento infrastrutturale della Linea ferroviaria Orte-Falconara, il presente Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica riguarda il raddoppio della tratta PM228-Albacina.

Il PFTE si basa sullo studio di fattibilità redatto da RFI nel 2020 e sugli input di base comunicati dalla committenza nei mesi scorsi.

L'intervento inizia dal PM228, posto alla progressiva km 228+014, il progetto prevede un raddoppio in stretto affiancamento alla Linea storica per circa 4 km.

È prevista la soppressione del PL senza prevedere viabilità sostitutiva.

Successivamente il tracciato prosegue sempre con raddoppio in affiancamento realizzato per fasi, con un'alternanza di tratti in rilevato e in trincea.

Si arriva infine alla stazione di Albacina nella quale viene previsto un nuovo PRG per rispondere alle richieste funzionali della Committenza; verrà realizzato un nuovo sovrappasso, dei collegamenti perdonali (rampe scale ed ascensori), e nuovi marciapiedi L utile pari a 250 m e H=55 cm.

I marciapiedi verranno dotati di nuove pensiline ferroviarie.

Nell'area della stazione verrà realizzato un Fabbricato Tecnologico con annesso locale di Consegna ENEL.

Successivamente il tracciato prosegue a semplice binario e si collega con la linea esistente che prosegue, da un lato verso Falconara, e dall'altro verso Macerata.

Nei pressi della stazione di Albacina viene adeguata la Cabina TE necessaria esistente per gestire il corretto assetto delle protezioni della Linea di Contatto (LdC) e garantire l'equipotenzialità delle condutture, visto che la linea, come detto in precedenza, prosegue a semplice binario.

2. NORME E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Nell'esposizione della presente relazione si farà implicito riferimento sia alle Norme tecniche e di legge vigenti, nella loro edizione più recente, nonché ad altri elaborati di progetto.

Le scelte tecniche e le caratteristiche generali d'impianto che sono alla base della presente relazione discendono dall'applicazione delle normative tecniche specifiche vigenti e, per quanto possibile, dalle istruzioni tecniche RFI, relativi standard impiantistici, nonché le disposizioni di legge, specie in materia di sicurezza.

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

2.1 RIFERIMENTI ALLA NORMATIVA GENERALE

- **Norme Tecniche per le Costruzioni, D.M. del 17/01/2018;**

- **Regolamento (UE) n. 1299/2014** della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell’Unione europea, modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019;
- **Regolamento (UE) n. 1300/2014** 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 (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;
- **Regolamento (UE) n. 1303/2014** della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità concernente la “sicurezza nelle gallerie ferroviarie” del sistema ferroviario dell’Unione europea, modificato dal Regolamento (UE) N. 2016/912, del 9/06/2016 e dal successivo Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019.

2.2 RIFERIMENTI NORMATIVI RFI

Si riportano di seguito i principali riferimenti alla documentazione di RFI e Normativa Nazionale:

- **Capitolato Tecnico TE Ed. 2014 - RFI DTC STS ENE SP IFS TE 210 A** - “Capitolato tecnico per la costruzione delle linee aeree di contatto e di alimentazione” e ai disegni standard RFI in esso richiamati ultima revisione, nonché ai nuovi disegni prescrizioni e specifiche tecniche di successiva introduzione.
- **Circolare F.S. RE/ST.IE/1/97-605 Ed.1997** - “Motorizzazione. e telecomando dei sezionatori sotto carico a 3 kV cc” e successivo aggiornamento con nota RFI-DTC.ST.EVA0011\P\2017\0000108 del 5/6/2017;
- **Linea Guida per l’applicazione della segnaletica TE - RFI DMA LG IFS 8 B** - Segnaletica per linee di Trazione Elettrica;
- **RFI TC TE ST SSE DOTE 1** “Sistema per il telecontrollo degli impianti di trazione elettrica a 3kV cc”;
- **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”;
- **RFI DPRIM STF IFS TE 088 Sper** – “Quadro di sezionamento sottocarico per il sistema di trazione a 3 kVcc.”
- **RFI DTC ST E SP IFS TE 150 A** - “Sistema per il sezionamento della linea di contatto e messa a terra di sicurezza per gallerie ferroviarie.”

- **RFI 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/DM.IM.ETE/TE 100 Ed. 2004** – “Specifiche tecniche di fornitura sezionatori a corna unipolari per corrente continua 1800 A - 3400 V da montarsi all'aperto”.
- **TE 110** – “Norme tecniche per l'omologazione e la fornitura degli argani a motore per la manovra dei sezionatori aerei a corna 3kVc.c.”;
- **RFI-DTC.ST.EVA0011\PI\2017\0000120** - “Indicazioni sull'impiego di cavi elettrici destinati a costruzioni negli impianti ferroviari REGOLAMENTO (UE) n. 305/2011”;
- **RFI-DIN-DIC.RPA0011P20210000134_9** del 21/10/2021 – “Programma di esercizio di Albacina”;
- **RFI-DIN-DIC.RPA0011P20210000134_5** del 21/10/2021 – “Programma di esercizio di P.M.228”.

2.3 RIFERIMENTI A NORME TECNICHE

- **CEI EN 50119** - “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane. Impianti fissi – Linee aeree di contatto per la trazione elettrica”;
- **Norma CEI EN 50122-1** - del 08/2012 “Applicazioni ferroviarie – Installazioni fisse. Parte 1ª: Provvedimenti concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra”;
- **Norma CEI EN 50122-2** - del 08/2012 “Applicazioni ferroviarie – Installazioni fisse. Parte 2ª: Provvedimenti contro gli effetti delle correnti vaganti causati da sistemi di trazione a corrente continua”.

Per 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.

3. RIFERIMENTI PROGETTUALI

Costituiscono parte integrante del progetto i documenti di seguito elencati.

ELABORATI DI PROGETTO	
CODIFICA	DESCRIZIONE
IR0E00R18DXLC0000001	Schema elettrico di alimentazione TE

Tabella 1 – Elenco elaborati di progetto

ELABORATI DI RIFERIMENTO	
CODIFICA	DESCRIZIONE
IR0E00R18SDSE0000001	Dimensionamento del sistema elettrico di trazione
IR0E00R18RGSE0000001	Relazione Generale - PM228-Castelplanio

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228-ALBACINA PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
	LINEA DI CONTATTO RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IR0E	LOTTO 00 R 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. B

IR0E00F16RGES0002001	Verifica di fattibilità in presenza di esercizio ferroviario, con indicazione delle soggezioni
----------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabella 2 - Elaborati di riferimento

4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

La linea di contatto sarà progettata secondo il Capitolato Tecnico TE RFI Ed. 2014 cod. RFI DTC STS ENE SP IFS TE 210 A, e sarà realizzata tenendo conto delle esigenze derivanti dalle particolari condizioni della linea.

Per tutto quanto non espressamente richiamato nella presente Relazione e nei disegni allegati valgono le norme e i disegni standard FS, ITALFERR, CEI, UNI, UNIFER, UNEL.

Di seguito si riportano le macro-attività relative alla specialistica LC:

FASE 1

- Adeguamenti TE relativi alle modifiche di PRG della stazione di Albacina;
- Realizzazione dell'emi-sezionamento del PM228 (nuovi sezionatori n. 13 e 24).
- Adeguamenti TE relativi alle modifiche di PRG del PM228;
- Realizzazione dei nuovi sezionamenti a spazio d'aria del PM228 lato Fabriano (nuovi sezionatori di seconda fila n. 8 e 7 ubicati sul portale e nuovi sezionatori di fine cavo n. 903 e 904 ubicati su pali dedicati);
- Dismissione del sistema di messa a terra della linea di contatto a servizio della galleria esistente S. Lorenzo. Realizzazione ed attivazione del sistema STES della galleria esistente S. Lorenzo.

FASE 2

- Dismissione impianti TE sul singolo binario esistente, piena linea PM228(e)-Albacina(e);
- Elettrificazione all'aperto della tratta sul nuovo binario pari del raddoppio PM228(e)-Albacina(e);
- Adeguamenti TE relativi alle modifiche di PRG della stazione di Albacina;
- Realizzazione del nuovo sezionamento a spazio d'aria della stazione di Albacina lato PM228 (nuovo sezionatore n. 2 ubicato sul portale);

FASE 3

- Adeguamenti TE relativi alle modifiche di PRG della stazione di Albacina;

FASE 4

- Adeguamenti TE relativi alle modifiche di PRG della stazione di Albacina;
- Predisposizione di nuova palificata TE di piena linea su parte del nuovo binario dispari del raddoppio PM228(e)-Albacina(e);

FASE 5

- Adeguamenti TE relativi alle modifiche di PRG della stazione di Albacina;
- Predisposizione delle strutture TE per il futuro emi-sezionamento della stazione di Albacina;

FASE 6

- Adeguamento e realizzazione di nuovi alimentatori TE aerei della cabina TE di Albacina nei pressi del sezionamento lato Genga, del I e III binario (la Cabina TE risulterà già esistente a partire dalla fase inerziale dei lavori in oggetto e prevista a carico di interventi RFI);
- Adeguamenti TE relativi al completamento delle modifiche del PRG della stazione di Albacina (nuovi sezionatori n. 11, 3, 13 e 24 ubicati sui portali e n. 43 ubicato su sostegno dedicato);
- Realizzazione del nuovo sezionamento a spazio d'aria della stazione di Albacina lato Genga;
- Completamento dell'elettificazione di piena linea del binario dispari del raddoppio PM228(e)-Albacina(e);
- Realizzazione dei nuovi sezionamenti a spazio d'aria del PM228 lato Albacina (nuovi sezionatori n. 1 e 2 ubicati sul portale);
- Adeguamenti TE relativi alle modifiche di PRG del PM228 per l'allaccio del raddoppio lato Albacina.

Infine, si evidenzia che in corrispondenza del cavalcaferrovia al km 1+400 circa (tratta PM228-Albacina), per superare in campata libera l'opera d'arte rispettando i franchi elettrici previsti dalle norme vigenti, dovrà essere garantita una quota minima tra intradosso del cavalcavia - piano del ferro di almeno 5,95m.

5. SAGOMA PMO ED ALTEZZA LC

L'altezza nominale della linea di contatto sarà pari a 5,20m da piano del ferro (PMO5≡Sagoma C) all'aperto.

6. CATENARIA, SOSTEGNI ED ATTREZZAGGIO SOSPENSIONI ED RA

Il sistema di alimentazione TE sarà del tipo 3 kVcc e la catenaria da adottare per i binari di corsa avrà sezione complessiva pari a 440 mm² con corda portante regolata (CPR) in conformità al vigente standard RFI (RFI DTC STS ENE SP IFS TE 210 A).

Mentre i binari di precedenza, secondari, nonché per le comunicazioni P/D saranno dotati di catenaria con sezione complessiva pari a 220 mm².

Di seguito vengono evidenziate le caratteristiche principali delle catenarie 440 e 220 mm².

6.1 Caratteristiche salienti per la catenaria 440/220 mm²

Le caratteristiche e prestazioni della catenaria 440 mm² la rendono compatibile per velocità di tracciato fino a 200 km/h, garantendo allo stesso tempo la conformità alla STI Energia.

Le principali caratteristiche costruttive sono:

- catenaria 440 mm²: n°2 corde portanti di rame sez. 120 mm² CPR al tiro di 2x1125 daN e n°2 fili di contatto di rame-argento (CuAg) da 100 mm² regolati automaticamente al tiro di 2x1000 daN;
- catenaria 220 mm²: n°1 corda portante di rame sez. 120 mm² CPF (corda portante fissa) al tiro di 1x819 daN (+15°C) e n°1 filo di contatto di rame-argento (CuAg) da 100 mm² regolato automaticamente al tiro di 1x750 daN;
- pali LSU con blocchi superficiali/profondi e pilastrini fuori terra;
- portali di ormeggio tralicciati;
- dispositivi di regolazione del tiro con taglie allineate e sovrapposte;
- contrappesi di ridotte dimensioni;
- tiranti a terra con fissaggio su apposita piastra di ancoraggio;
- punti fissi con stralli elastici;
- sospensioni con mensola orizzontale in profilo di alluminio ed isolamento a 3kVcc.

6.2 Linee di Alimentazione

I conduttori per la costituzione delle calate di alimentazione (sezione pari a 460 mm² formati 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. Ove necessario saranno impiegati alimentatori in cavo aventi la seguente formazione e tipologia: 4x1x500/120 mm², FG16H1M18-12/20kV-B2ca-s1a, d1, a1 entro polifore interrate.

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 saranno posate su palificata dedicata, realizzata con sostegni tipo LSU, che dovrà essere indipendente da quella che sostiene le condutture di contatto.

7. Sistema di messa a terra della linea di contatto

Nei pressi del PM228 lato Fabriano è presente una galleria esistente di lunghezza superiore a 1000 m:

- Galleria *S. Lorenzo*.

Per tale sistema galleria è prevista la dismissione dei dispositivi di disalimentazione esistenti e sostituzione con nuovi dispositivi locali di disalimentazione e messa a terra della linea di contatto, come prescritto dal DM 28 ottobre 2005.

Per ottemperare alle prescrizioni del Decreto, per la suddetta galleria sono previsti:

- la disalimentazione della galleria attraverso sezionatori di linea. La messa a terra della linea di contatto verrà effettuata, attraverso i sezionatori di messa a terra (STES), in corrispondenza degli

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228-ALBACINA PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA					
	LINEA DI CONTATTO RELAZIONE TECNICA	COMMESSA IR0E	LOTTO 00 R 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. B

imbocchi e negli accessi di emergenza esistenti. In particolare, sono presenti in galleria i seguenti sezionatori di messa a terra della LdC, di tipo unipolare bilama:

- T1, T2, T3, T4, T5 e T6;

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

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

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

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

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

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


8. SEZIONATORI E CAVI DI COMANDO E CONTROLLO

I sezionatori saranno del tipo unipolare a corna 3 kVcc e dotati di telai realizzati con profilati di acciaio che supportano l'equipaggio fisso e quello mobile, secondo quanto previsto dal Capitolato Tecnico TE del 2014. Il numero e la disposizione dei sezionatori TE sono riportati sullo schema di alimentazione; per i dettagli vedere l'elaborato di progetto IR0E00R18DXLC0000001-Schema elettrico di alimentazione TE.

Nei Tronchi di Sezionamento (TS) i sezionatori a 3 kVcc dovranno essere collocati sui portali interni (POI) dei TS "estremi" mentre, nei TS "intermedi", di regola dovranno essere ubicati sui primi portali intercettati dalle canalizzazioni provenienti dai rispettivi "Quadri 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. Ove necessario sarà prevista una polifora con tubo per l'istadamento dei cavi comando e controllo dei sezionatori.

Detti cavi di comando e controllo dei sezionatori TE 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.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA RADDOPPIO DELLA TRATTA PM228-ALBACINA PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA</p>					
<p>LINEA DI CONTATTO RELAZIONE TECNICA</p>	<p>COMMESSA IR0E</p>	<p>LOTTO 00 R 18</p>	<p>CODIFICA RO</p>	<p>DOCUMENTO LC0000 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 10 di 10</p>

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.

9. TELECOMANDO TE, APPARATI PERIFERICI E POSTO CENTRALE

In relazione alla nuova configurazione schematica TE conseguente ai lavori in oggetto, si renderà necessario operare una riconfigurazione del sistema di Telecomando TE. Pertanto, per la stazione di Albacina occorrerà prevedere un nuovo quadro comando e controllo dei sezionatori TE da ubicare all'interno della cabina TE, nonché la riconfigurazione della RTU esistente ubicata sempre nella medesima cabina TE. Mentre per i sezionatori TE del PM228 (fatta esclusione dei sezionatori di I e II fila della SSE), occorrerà prevedere un nuovo quadro comando e controllo e una nuova RTU da ubicare entrambi all'interno del nuovo fabbricato tecnologico del PM228.

Gli interventi al posto centrale sono da considerarsi come un ampliamento degli impianti di telecomando computerizzato che fanno capo al Posto Centrale di Bari/Ancona (DOTE). La realizzazione di tali interventi presso il Posto Centrale sarà a cura di RFI.