

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP J31H9600000011

U.O. TECNOLOGIE CENTRO

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

QUADRUPPLICAMENTO CIAMPINO-CAPANNELLE E PRG CIAMPINO 2^ FASE LATO ROMA

QUADRUPPLICAMENTO LINEA

LINEA DI CONTATTO

Relazione generale tecnica

SCALA:

-

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

NR45 11 R 18 RO LC0000 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Prima Emissione	L.sorgi <i>L.sorgi</i>	02/2021	D.vergari <i>D.vergari</i>	02/2021	T. Paoletti	02/2021	Guido Guidi Buffarini <i>Guido Guidi Buffarini</i> 02/2021 ITALFERR S.p.A. U.O. Tecnologie Centro Ing. Guido Guidi Buffarini Ordine Ingegneri Provincia di Roma n° 17812

File: NR45_QCC_Cartiglio.doc

INDICE

1	GENERALITA'	3
2	NORME E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	5
2.1	RIFERIMENTI A NORME TECNICHE	7
2.2	RIFERIMENTI PROGETTUALI	8
2.3	DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI.....	9
3	ARCHITETTURA DEL SISTEMA DI ALIMENTAZIONE	11
3.1	CABINA TE APPIO CLAUDIO	11
3.2	SSE CIAMPINO.....	11
4	SAGOMA PMO ED ALTEZZA LC	11
5	CATENARIA, SOSTEGNI ED ATTREZZAGGIO SOSPENSIONI ED RA.....	12
5.1	POSTI DI REGOLAZIONE AUTOMATICA E DI SEZIONAMENTO	16
5.2	PUNTO FISSO.....	16
6	CIRCUITO DI TERRA E DI PROTEZIONE T.E.	17
7	SEZIONATORI E CAVI DI COMANDO E CONTROLLO.....	19
8	SEGNALETICA T.E.	20
9	TELECOMANDO	21
9.1	POSTO CENTRALE	21
10	LINEE DI ALIMENTAZIONE.....	21
11	RIMOZIONE IMPIANTI T.E. ESISTENTI.....	22

1 GENERALITA'

Il progetto si colloca nella zona sud est dell'hinterland romano e coinvolge i comuni di Roma e Ciampino.

Nel dettaglio l'intervento viene diviso in due lotti:

- Lotto 1.1: Quadruplicamento Linea
- Lotto 2.1: PRG Ciampino Radice Roma

Il progetto del Quadruplicamento nasce dalla necessità di superare l'imbuto che si crea dalla Stazione di Ciampino verso Roma dove è presente una sola coppia di binari, da qui l'esigenza di un quadruplicamento di binari che, partendo proprio dalla stazione di Ciampino, potesse innestarsi sul tracciato esistente, in direzione di Roma, tramite un bivio in linea, arrivando fino a Viale Appio Claudio. Il progetto prevede dunque la costruzione della nuova coppia di binari fra Capannelle e Ciampino, e i connessi interventi di adeguamento della fermata attuale di Capannelle e delle opere d'arte esistenti.

Il progetto del PRG di Ciampino prevede invece le modifiche necessarie a ricevere la nuova coppia di binari del Quadruplicamento e nasce con l'obiettivo appunto di ridurre i tempi e i costi di realizzazione dell'intervento di quadruplicamento, inserito tra le Opere Commissariate nel Decreto Sblocca Cantieri.

Più in particolare gli interventi relativi al Quadruplicamento Ciampino Capannelle ricadono dentro il Comune di Roma.

Il progetto del Quadruplicamento consiste nell'affiancamento alla coppia di binari esistenti una nuova coppia di binari su un sedime ferroviario che per la maggior parte del tracciato è già stato realizzato e che è già proprietà delle ferrovie. Tuttavia il rilevato già presente deve essere necessariamente rimodellato e soprattutto adeguato alla sezione tipologica che consente il posizionamento secondo l'attuale normativa di tutti gli elementi che costituiscono la linea ferroviaria.

Dopo la stazione di Capannelle il tracciato ricade all'interno della proiezione a terra del "cono di volo" dell'Aeroporto, ovvero delle aree di divieto. Tuttavia, le quote della nuova linea ferroviaria si mantengono alla stessa quota di quelle esistenti e non viene modificato il livello di sicurezza attuale, anche perché la nuova coppia di binari è posta, rispetto alla linea esistente, ad una maggiore distanza dalla pista aeroportuale.

Il tracciato del progetto, quindi, si inserisce in un'area difficile, a tratti densamente urbanizzata ed a tratti non urbanizzata, di grande pregio culturale ed ambientale: il contesto è fortemente caratterizzato sia da elementi di natura paesaggistico - ambientale - archeologica che da un'intensa pressione dovuta alla presenza dell'uomo (ambiente molto urbanizzato a volte senza regole, mobilità di persone e merci, aeroporto di Ciampino, ecc.): un'area, dunque, ad elevata complessità per un intervento di tipo infrastrutturale.

Per questo, il fondamentale obiettivo guida del progetto, è stato il mantenimento dell'esercizio ed il contenimento delle sue soggezioni (interruzioni e/o rallentamenti) in fase di costruzione, ad un livello tale da assicurare un servizio di qualità equivalente a quella attualmente offerto.

Il progetto inizia al km 7+805 (progetto km 0+000) con l'inserimento sull'attuale linea Roma – Cassino di un nuovo bivio "Capannelle" dal quale inizia il quadruplicamento della linea che termina all'altezza dell'Aeroporto ovvero alla progressiva Km 12+810 (progetto km 5+000) al limite del muro di linea di Ciampino la cui stazione fa parte del lotto 2.1 del progetto.

In sintesi, il progetto riguarda la realizzazione di:

- opere civili principali: fermata di Capannelle, nuova viabilità e sottovia di Capannelle, viadotto sul GRA;
- nuova cabina TE al Bivio Capannelle e nuovo fabbricato tecnologico nei pressi di Capannelle;
- adeguamento delle banchine esistenti alla nuova quota definita dalle STI della fermata, realizzazione della nuova banchina a servizio del quadruplicamento, realizzazione di un'area parcheggio a servizio della Stazione Capannelle;
- interventi di mitigazione acustica mediante realizzazione di barriere antirumore;
- impianti di trazione elettrica e di LFM per l'alimentazione delle utenze di stazione e cabina TE;
- impianti RED;
- impianti IS quali una serie di sistemazioni tra cui nuovo PP/ACC di Bivio Capannelle attivato per fasi, modifiche di piazzale IS della linea RM Casilina – Ciampino e riconfigurazione per fasi del BAB RSC e RM Casilina – Ciampino;
- impianti TLC quali sistemi GBE rete Dati non Vitale, sistemi telefonici selettivi tipo VoIP, sistemi di diffusione sonora nella Fermata di Capannelle (IaP e IeC);
- interventi sulla LC;
- armamento.

Più nel dettaglio, la progettazione delle opere civili riguarda:

- il controllo dell'eventuale adeguamento dell'esistente corpo stradale alle esigenze dei nuovi impianti ferroviari, sia per quanto riguarda le opere in terra che le strutture di attraversamento;
- il prolungamento del sottopasso pedonale fermata Capannelle prog. km 2+052;
- il nuovo ponte su Via di Capannelle alla progr. Km 1+967;
- il nuovo viadotto sul GRA alla progr. Km 3+497;
- la deviazione della viabilità Via di Capannelle per permettere di adeguare il franco minimo, ad oggi pari a circa 3,70 metri, a quello di 5 metri imposto dalla norma DM 2001
- la realizzazione di una nuova viabilità necessaria al raggiungimento della nuova area residenziale presente ad Est della stazione di Capannelle.

La realizzazione del Quadruplicamento prevede come prima fase l'allaccio dei nuovi binari della Linea Cassino precedentemente realizzati (entro la fine fase 5 del PRG Radice Roma) sui nuovi binari della linea Cassino. L'ultima fase (fase funzionale 7) prevede la realizzazione del nuovo Bivio Capannelle e l'allaccio definitivo dei binari della linea per i castelli (con V riconfigurazione di apparato).

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.

I calcoli, le scelte tecniche e le caratteristiche generali d'impianto che sono alla base della relazione discendono da un'attenta e responsabile applicazione delle normative tecniche specifiche vigenti e, per quanto possibile, dalle istruzioni tecniche RFI e relativi standard impiantistici.

Sono state altresì rispettate 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 cod. 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.E\A0011\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;
- **Specifica Tecnica RFI DPR IM TE SP IFS 033 A** – Linea guida per la redazione degli elaborati progettuali TE 3kV";

- **RFI TC TE ST SSE DOTE 1** “Sistema per il telecontrollo degli impianti di trazione elettrica a 3kV CC”;

2.3 RIFERIMENTI A NORME TECNICHE

- **CEI EN50119 (9.2) – del 05/2010** “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane. Impianti fissi – Linee aeree di contatto per la trazione elettrica”;
- **Norma CEI EN50122/1 (9.6) - del 08/2012** “Applicazioni ferroviarie – Installazioni fisse. Parte 1^a: Provvedimenti concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra”;
- **Norma CEI EN50122/2 (9.6) - del 08/2012** “Applicazioni ferroviarie – Installazioni fisse. Parte 2^a: 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.

2.4 RIFERIMENTI PROGETTUALI

Costituiscono parte integrante della presente relazione tecnica tutti gli elaborati progettuali di seguito elencati:

Relazione tecnica simulazione carichi e assorbimenti impianti TE	NR4511R18RGSE0000001A
CABINA TE - Relazione tecnica degli interventi	NR4511R18ROSE0000001A
Schema elettrico delle alimentazioni di Fase 1	NR4500D18DXLC0000001A
Schema elettrico delle alimentazioni di Fase 2	NR4500D18DXLC0000002A
Schema elettrico delle alimentazioni di Fase 3	NR4500D18DXLC0000003A
Schema elettrico delle alimentazioni di Fase 4	NR4500D18DXLC0000004A
Schema elettrico delle alimentazioni di Fase 5	NR4500D18DXLC0000005A
Schema elettrico delle alimentazioni di Fase 6	NR4500D18DXLC0000006A
Schema elettrico delle alimentazioni di Fase 7	NR4500D18DXLC0000007A
Schema elettrico delle alimentazioni di Fase 8	NR4500D18DXLC0000008A
Schema elettrico delle alimentazioni Finale	NR4500D18DXLC0000009A
Sezioni Tipologiche	NR4511D18WBLC0000001A

2.5 DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI

Gli interventi relativi al Quadruplicamento Ciampino Capannelle ricadono dentro il Comune di Roma.

Il progetto del Quadruplicamento consiste nell'affiancamento alla coppia di binari esistenti una nuova coppia di binari su un sedime ferroviario che per la maggior parte del tracciato è già stato realizzato e che è già proprietà delle ferrovie. Tuttavia il rilevato già presente deve essere necessariamente rimodellato e soprattutto adeguato alla sezione tipologica che consente il posizionamento secondo l'attuale normativa di tutti gli elementi che costituiscono la linea ferroviaria.

Dopo la stazione di Capannelle il tracciato ricade all'interno della proiezione a terra del "cono di volo" dell'Aeroporto, ovvero delle aree di divieto. Tuttavia, le quote della nuova linea ferroviaria si mantengono alla stessa quota di quelle esistenti e non viene modificato il livello di sicurezza attuale, anche perché la nuova coppia di binari è posta, rispetto alla linea esistente, ad una maggiore distanza dalla pista aeroportuale.

Il tracciato del progetto, quindi, si inserisce in un'area difficile, a tratti densamente urbanizzata ed a tratti non urbanizzata, di grande pregio culturale ed ambientale: il contesto è fortemente caratterizzato sia da elementi di natura paesaggistico - ambientale - archeologica che da un'intensa pressione dovuta alla presenza dell'uomo (ambiente molto urbanizzato a volte senza regole, mobilità di persone e merci, aeroporto di Ciampino, ecc.): un'area, dunque, ad elevata complessità per un intervento di tipo infrastrutturale.

Per questo, il fondamentale obiettivo guida del progetto, è stato il mantenimento dell'esercizio ed il contenimento delle sue soggezioni (interruzioni e/o rallentamenti) in fase di costruzione, ad un livello tale da assicurare un servizio di qualità equivalente a quella attualmente offerto.

Il progetto inizia al km 7+805 (progetto km 0+000) con l'inserimento sull'attuale linea Roma – Cassino di un nuovo bivio "Capannelle" dal quale inizia il quadruplicamento della linea che termina all'altezza dell'Aeroporto ovvero alla progressiva Km 12+810 (progetto km 5+000) al limite del muro di linea di Ciampino la cui stazione fa parte del lotto 2.1 del progetto.

In sintesi, il progetto riguarda la realizzazione di:

- opere civili principali: fermata di Capannelle, nuova viabilità e sottovia di Capannelle, viadotto sul GRA;
- nuova cabina TE al Bivio Capannelle e nuovo fabbricato tecnologico nei pressi di Capannelle;

- adeguamento delle banchine esistenti alla nuova quota definita dalle STI della fermata, realizzazione della nuova banchina a servizio del quadruplicamento, realizzazione di un'area parcheggio a servizio della Stazione Capannelle;
- interventi di mitigazione acustica mediante realizzazione di barriere antirumore;
- impianti di trazione elettrica e di LFM per l'alimentazione delle utenze di stazione e cabina TE;
- impianti RED;
- impianti IS quali una serie di sistemazioni tra cui nuovo PP/ACC di Bivio Capannelle attivato per fasi, modifiche di piazzale IS della linea RM Casilina – Ciampino e riconfigurazione per fasi del BAB RSC e RM Casilina – Ciampino;
 - impianti TLC quali sistemi GBE rete Dati non Vitale, sistemi telefonici selettivi tipo VoIP, sistemi di diffusione sonora nella Fermata di Capannelle (IaP e IeC);
 - interventi sulla LC;
 - armamento.

Più nel dettaglio, la progettazione delle opere civili riguarda:

- il controllo dell'eventuale adeguamento dell'esistente corpo stradale alle esigenze dei nuovi impianti ferroviari, sia per quanto riguarda le opere in terra che le strutture di attraversamento;
- il prolungamento del sottopasso pedonale fermata Capannelle prog. km 2+052;
- il nuovo ponte su Via di Capannelle alla progr. Km 1+967;
- il nuovo viadotto sul GRA alla progr. Km 3+497;
- la deviazione della viabilità Via di Capannelle per permettere di adeguare il franco minimo, ad oggi pari a circa 3,70 metri, a quello di 5 metri imposto dalla norma DM 2001
- la realizzazione di una nuova viabilità necessaria al raggiungimento della nuova area residenziale presente ad Est della stazione di Capannelle.

La realizzazione del Quadruplicamento prevede come prima fase l'allaccio dei nuovi binari della Linea Cassino precedentemente realizzati (entro la fine fase 5 del PRG Radice Roma) sui nuovi binari della linea Cassino. L'ultima fase (fase funzionale 7) prevede la realizzazione del nuovo Bivio Capannelle e l'allaccio definitivo dei binari della linea per i castelli (con V riconfigurazione di apparato). Gli impianti di trazione elettrica saranno realizzati coerentemente con le fasi di armamento, prevedendo allacci provvisori atti a garantire la continuità dell'alimentazione elettrica in tutte le fasi realizzative. Tali allacci si rendono necessari per elettrificare i flessi provvisori, evidenziati negli schemi a riferimento, indispensabili per la realizzazione dei binari del raddoppio. Contestualmente alla rimozione progressiva dei flessi provvisori e agli allacci dei binari definitivi la TE assumerà la configurazione finale.

3 ARCHITETTURA DEL SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

Per la gestione e la protezione del bivio Capannelle, sopra accennato, nonché del quadruplicamento, si rende necessaria la realizzazione di un nuovo impianto di Cabina TE, situato all'interno del Parco degli Acquedotti in prossimità dell'inizio del nuovo tracciato lato Roma. Al lato opposto della tratta, l'alimentazione del quadruplicamento sarà invece garantita dalla nuova sottostazione di Ciampino che sarà realizzata in sostituzione dell'impianto attuale già al limite delle potenzialità. La nuova SSE di Ciampino, nonostante sia oggetto di un altro appalto, dovrà necessariamente essere ultimata in anticipo o contestualmente al quadruplicamento, pena l'impossibilità di alimentare correttamente i novi impianti.

3.1 Cabina TE Appio Claudio

Con lo scopo di ridurre l'impatto ambientale, e considerando l'elevato pregio delle aree che ricadono all'interno del parco degli acquedotti, l'impianto sorgerà dove oggi è collocato un vecchio fabbricato ferroviario ormai fatiscente che sarà demolito. Visti gli ingombri assai ridotti a disposizione, si è scelto di installare all'interno del fabbricato di Cabina i sezionatori blindati di 1a (a specifica RFI) a servizio della linea in modo da ridurre l'ingombro del piazzale. Gli alimentatori sono stati previsti in cavo fino ai portali della linea di contatto dove saranno ubicati i sezionatori facenti funzione di seconda fila. Tale scelta, oltre a disimpegnare le aree di piazzale, garantisce maggiore manutenibilità ai cavi di alimentazione che potranno essere disalimentati senza perturbare la circolazione che in tale ipotesi potrà avvalersi dei sezionatori di seconda fila ubicati sui portali TE.

3.2 SSE Ciampino

La sottostazione, che è oggetto di altro appalto, dovrà essere realizzata in tempo utile per l'attivazione del quadruplicamento in quanto sarà deputata anche all'alimentazione dei due nuovi binari attraverso gli alimentatori che insisteranno sulle tratte Ciampino-Frascati e Ciampino-albano. Tali alimentatori saranno realizzati in cavo e pertanto i sezionatori di seconda fila saranno

Saranno quindi installati, su appositi sostegni previsti sul piazzale, dodici sezionatori a corna, di cui sette di 1° fila. I nuovi alimentatori della tratta Roma-Cassino saranno realizzati in cavo ed il seconda fila sarà attrezzato in tratta in corrispondenza del relativo TS al fine di evitare interferenze con l'elettrodotto esistente.

4 SAGOMA PMO ED ALTEZZA LC

In corrispondenza delle sospensioni, la quota del piano teorico di contatto rispetto alla quota del piano del ferro dovrà essere ovunque di 5,20 m. (PMO5≡Sagoma C).

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

5 CATENARIA, SOSTEGNI ED ATTREZZAGGIO SOSPENSIONI ED RA

Le caratteristiche della LdC e di tutte le apparecchiature accessorie di sospensione ed ormeggio dovranno essere rispondenti agli attuali standard RFI e conformi alle Norme d'interoperabilità ed in particolare al:

Capitolato Tecnico T.E. Ed. 2014 cod. RFI DTC STS ENE SP IFS TE 210 A - "Capitolato tecnico per la costruzione delle linee aeree di contatto e di alimentazione";

Regolamento (UE) n. 1301/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «Energia» del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dal Regolamento di Esecuzione (UE) 2018/868 del 13 giugno 2018 e dal successivo Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019.

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

Per l'elettificazione delle stazione del quadruplicamento Ciampino-Capannelle si farà riferimento allo standard di RFI caratterizzato dai seguenti parametri tecnici:

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

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

Per tutto quanto non espressamente specificato nella presente relazione si farà riferimento al “Nuovo Capitolato Tecnico per l’esecuzione di lavori di rinnovo e adeguamento T.E. - Ed. 2014” e ai disegni in esso richiamati.

In piena linea e nel bivio Capannelle, dovranno essere utilizzati:

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

I dettagli costruttivi dei sostegni tipo "LSU", da impiegare in piena linea e in ambito stazione/fermata, sono definiti dall’elaborato tipologico di RFI “E66013”.

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

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

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

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

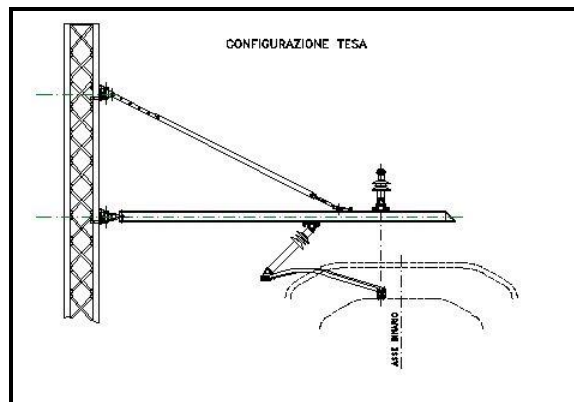
Qualora nelle stazioni, circostanze ed impedimenti locali rendano impossibile il raggiungimento di tale quota di rispetto, dovranno essere adottate le distanze minime riportate nella seguente tabella conforme alla “tabella 13” del capitolato tecnico T.E. Ed. 2014:

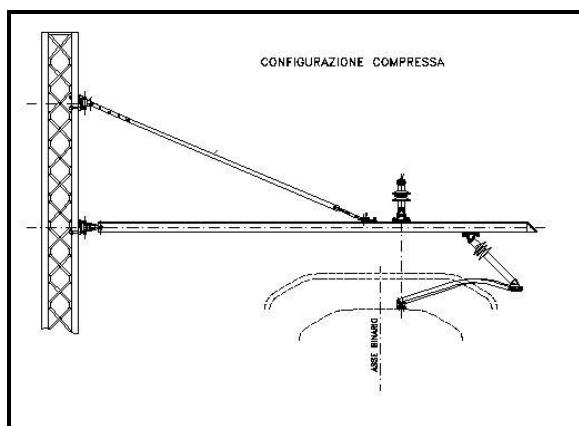
Tipo di binario	DISTANZA PALO-ROTAIA MINIMA (m)			
	Rettifilo	Esterno curva R \geq 250 m	Interno curva R > 1500 m	Interno curva R > 1500 m
Binari di corsa, di precedenza e di incrocio	2,00			
Binari secondari	1,75			

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

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

Il complesso di montaggio della sospensione a mensola orizzontale in alluminio per LdC 440 mm² e 220 mm² è riportato dall'elaborato di RFI "E56000/1s: Sospensione di piena linea".





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

Le funi sono sostenute dalla mensola per mezzo di un isolatore portante. I tirantini di poligonazione sono collegati alla mensola tramite un braccio di poligonazione isolato. La mensola orizzontale ed il tirante palo-mensola di sostegno risultano non in tensione. La sospensione normale all'aperto realizza un ingombro della catenaria, inteso come distanza tra i fili di contatto e le corde portanti, pari a 1250 mm. L'apertura della sospensione, intesa come distanza sul sostegno tra l'attacco della mensola orizzontale e l'attacco del tirante palo-mensola è di 1200 mm.

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

I blocchi di fondazione per sostegni T.E. (pali di tipo "LSU" e portali di ormeggio) devono essere costituiti da conglomerato cementizio armato con impiego di calcestruzzo a "Prestazione Garantita" con classe di resistenza minima C25/30

La tabella di impiego delle fondazioni per sostegni tipo "LSU" è riportata nell'elaborato tipologico di RFI "E64864" nei casi di piena linea e "E65073" nei casi di stazione.

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

5.1 POSTI DI REGOLAZIONE AUTOMATICA E DI SEZIONAMENTO

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

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

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

Nei tronchi di sezionamento le due condutture dovranno essere distanziate di 400 mm ed isolate tra loro. L'ormeggio dei conduttori in corrispondenza dei sostegni dovrà essere realizzato secondo quanto previsto dai seguenti elaborati:

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

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


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

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

Nelle sovrapposizioni non isolate e isolate (posti di R.A. e T.S.) devono essere predisposti tutti i collegamenti elettrici secondo quanto previsto dall'elaborato "E56000/11s: Disposizione dei vari collegamenti elettrici in una tratta di regolazione automatica".

5.2 PUNTO FISSO

Il punto fisso per 440 mm² con mensola orizzontale in profilo di alluminio dovrà essere realizzato sempre al centro di ogni tratta di contrappesatura secondo quanto indicato nell'elaborato di RFI "E73201: Punto fisso con

	QUADRUPPLICAMENTO CIAMPINO-CAPANNELLE E PRG CIAMPINO 2^ FASE LATO ROMA					
QUADRUPPLICAMENTO LINEA	COMMESSA NR45	LOTTO 11 R 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. A	FOGLIO 17 di 22

stralli elastici per LdC” in cui sono indicate le quote di montaggio degli stralli elastici di collegamento tra le corde portanti ed i fili di contatto.

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

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

Il punto fisso in corrispondenza di binari secondari elettrificati con LdC con sezione 220 mm² a

fune fissa deve essere posizionato in una zona intermedia tra due posti di regolazione automatica, collegando opportunamente al centro della campata di punto fisso la corda e il filo tramite uno spezzone di corda di rame da 85 mm².

6 CIRCUITO DI TERRA E DI PROTEZIONE T.E.

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

In stazione il circuito di terra di protezione T.E., conformemente al documento RFI DTC ST E SPI FS TE 101 A – “Istruzioni per la realizzazione del circuito di terra e di protezione delle linee a 3 kV cc”, dovrà essere realizzato con le stesse caratteristiche generali di quello di piena linea e comprendere in un’unica maglia, di lunghezza pari a 3000m, il collegamento tra i sostegni del binario di corsa ed i sostegni della relativa precedenza. Le due estremità dovranno essere collegate al binario di corsa tramite un dispositivo di limitazione della tensione. Ogni singola palificata disporrà di proprio circuito di messa a terra con picchetti e collegamenti di continuità palo-palo e ciascuno di questi circuiti verrà poi connesso trasversalmente a quelli delle palificate adiacenti mediante collegamenti aerei in doppia corda di rame del diametro di 14 mm (19x2,8), in modo da formare un unico circuito

interpali, magliato e chiuso ad anello con una resistenza di terra conforme alla Metodologia Operativa DPR MO SL 07 1 1.

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

Tutte le lavorazioni di cantiere, relative alle varie specialistiche coinvolte nella realizzazione degli interventi in oggetto, avverranno in prossimità degli impianti di trazione elettrica. Pertanto, ai fini della sicurezza elettrica, si prescrive che in tutte le circostanze in cui dovessero presentarsi terre distinte contemporaneamente accessibili da parte degli operatori (per es. apparecchiature elettriche collegate a terre diverse da quella locale, ecc.), è necessario che le lavorazioni avvengano in condizioni di toltà tensione degli impianti di trazione elettrica, oppure prendendo le opportune specifiche precauzioni.

Tutti i sostegni T.E. installati sulle pensiline di stazione saranno isolati elettricamente dalle strutture mediante l'utilizzo di opportuni kit costituiti da fogli, boccole e rondelle dielettriche realizzati in tessuto di vetro e resina epossidica (EP GC 308 - vetronite LG11H).

I collegamenti delle pensiline metalliche, posizionate in zona di rispetto T.E., al circuito di terra di protezione T.E. saranno realizzati secondo quanto previsto dalla Norma CEI EN 50122-1 (edizione vigente) e dalle prescrizioni interne vigenti di RFI. Per ciascuna pensilina tali collegamenti verranno realizzati tramite due limitatori di tensione bidirezionali, posizionati in corrispondenza delle estremità delle strutture stesse; i suddetti limitatori di tensione saranno installati sulle colonne di supporto più esterne delle coperture metalliche ed i collegamenti elettrici alle pensiline ed alle corde del circuito di terra di protezione T.E. saranno realizzati tramite doppio cavo TACSR. Inoltre, non deve verificarsi la condizione di contemporanea accessibilità (distanza $\leq 2,5$ m) tra i sostegni T.E. esterni alle pensiline metalliche e le pensiline stesse (o tra le masse metalliche collegate al CTPTE ed esterne alle pensiline stesse).

Si prevede un dispersore di terra a picchetto (L=3 m) infisso nel terreno in corrispondenza di ciascun sostegno verticale della pensilina (al quale dovrà essere applicata mediante saldatura continua un'apposita piastrina metallica con foro), dotato di pozzetto di ispezione e collegamento alla colonna costituito da doppia corda nuda TACSR Φ 15,82 mm, ciascuna protetta da un tubo spiralato flessibile in PVC serie pesante Φ 50 mm.


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

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

7 SEZIONATORI E CAVI DI COMANDO E CONTROLLO

I sezionatori sono del tipo unipolare a corna 3 kVcc e sono dotati di telai realizzati con profilati di acciaio che supportano l'equipaggio fisso e quello mobile, secondo quanto previsto dal Capitolato Tecnico T.E. del 2014.

Il numero e la disposizione dei sezionatori T.E. è riportato sullo schema di alimentazione; per i dettagli vedi gli elaborati di progetto a riferimento "Schema di alimentazione TE".

	QUADRUPPLICAMENTO CIAMPINO-CAPANNELLE E PRG CIAMPINO 2^ FASE LATO ROMA					
QUADRUPPLICAMENTO LINEA	COMMESSA NR45	LOTTO 11 R 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. A	FOGLIO 20 di 22

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

In caso di telecomando escluso, tutti i sezionatori T.E. potranno essere comandati anche localmente, grazie al nuovo “Quadro comando e controllo” ubicato nei nuovi locali tecnologici di progetto della stazione di Chieti.

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

Tali canalizzazioni dovranno essere costituite da cunicoli in cls, di dimensioni interne di 100x100 mm o 150x100 mm da posare con il coperchio a raso del piano campagna e negli attraversamenti invece dovranno essere utilizzati tubi in PVC di diametro adeguato al numero dei cavi. In corrispondenza della banchina a servizio del I binario saranno predisposti in polifora n.2 tubi ϕ 100 per l'istradamento dei cavi comando e controllo dei sezionatori.

Detti cavi di comando e controllo dei sezionatori T.E. devono essere conformi alle prescrizioni interne di RFI relative all'impiego di cavi elettrici destinati a costruzioni negli impianti ferroviari - REGOLAMENTO (UE) n. 305/2011.

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

Il quadro dei sezionatori del bivio Capannelle sarà ubicato, essendone parte integrante, all'interno della cabina TE Appio Claudio.

8 SEGNALETICA T.E.

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

9 TELECOMANDO

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

Gli interventi in questione sono da considerarsi come un aggiornamento degli impianti di telecomando computerizzato che fanno capo al Posto Centrale di Roma (DOTE). Inoltre, a cura di questo appalto, sarà previsto un nuovo centralino di comando per interfaccia con il DOTE ubicato presso la nuova Cabina TE Appio Claudio

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

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

La remotizzazione dei sezionatori del bivio di Capannelle sarà affidata all’impianto di telecomando della cabina TE Appio Claudio.


9.1 POSTO CENTRALE

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

10 LINEE DI ALIMENTAZIONE

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

Le linee di alimentazione saranno di tipo aereo e posizionate su sostegni tipo “LSU” e portali TE dedicati e qualora necessario saranno previste linee alimentazione in cavo.

	QUADRUPPLICAMENTO CIAMPINO-CAPANNELLE E PRG CIAMPINO 2^ FASE LATO ROMA					
QUADRUPPLICAMENTO LINEA	COMMESSA NR45	LOTTO 11 R 18	CODIFICA RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. A	FOGLIO 22 di 22

Per motivi anti-infortunistici, le condutture di alimentazione devono essere posate su una palificata dedicata, realizzata con sostegni tipo “LSU”, che deve essere indipendente da quella che sostiene le condutture di contatto.

11 RIMOZIONE IMPIANTI T.E. ESISTENTI

Le opere di riassetto della stazione consentiranno, a valle della realizzazione ed attivazione dei nuovi binari, la dismissione completa delle binari esistenti.

Dal punto di vista delle opere dell’impiantistica di Trazione Elettrica, tale aspetto comporta la rimozione fuori esercizio di tutti i sostegni (pali, portali, sospensioni e relativi accessori), della linea di contatto, del circuito di terra di protezione T.E., dei dispositivi di alimentazione elettrica, ecc., afferenti la linea e la stazione da dismettere sul tracciato esistente.

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

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

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

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