

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA**

U.O. TECNOLOGIE SUD

PROGETTO DEFINITIVO

TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA

IMPIANTI TE (Linea di contatto)

Relazione Tecnica Generale

SCALA:

-

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

RS3E 50 D 67 RO LC0000 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	V. Gentili	11/2019	A. Genovese	11/2019	F. Sgaracino	11/2019	Antonio Presta



File:1993_RS3E50D67ROLC0000001A RELAZIONE TECNICA TE

n. Elab.: 1993

IMPIANTI TE RELAZIONE TECNICA GENERALE	COMMESSA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. A	FOGLIO 2 di 31
---	------------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	-------------------

INDICE

1	PREMESSA	3
2	SCOPO.....	5
2.1	CAMPO DI APPLICAZIONE	5
2.2	DATI E REQUISITI DI BASE.....	5
3	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	6
4	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.....	7
5	CARATTERISTICHE TECNICHE D'IMPIANTO	10
5.1	CONDUTTURE DI CONTATTO.....	11
5.2	QUOTA DEL PIANO TEORICO DI CONTATTO	11
5.3	POLIGONAZIONE.....	12
5.4	PENDINI.....	12
5.5	COLLEGAMENTI ELETTRICI E MECCANICI.....	13
5.6	SOSTEGNI.....	13
5.7	SOSPENSIONI.....	14
5.8	BLOCCHI DI FONDAZIONE	16
5.9	POSTI DI REGOLAZIONE AUTOMATICA E DI SEZIONAMENTO	18
5.10	PUNTO FISSO	20
5.11	CIRCUITO DI TERRA E DI PROTEZIONE TE (PIENA LINEA E STAZIONE).....	20
5.11.1	<i>Reti di protezione</i>	22
5.11.2	<i>Messa a terra delle barriere antirumore</i>	22
5.11.3	<i>Viadotti e ponti metallici</i>	25
5.12	CIRCUITO DI RITORNO	25
5.13	ALIMENTAZIONE	26
5.14	SEGNALETICA TE.....	27
5.15	TELECOMANDO.....	28
6	RIMOZIONE IMPIANTI TE ESISTENTI.....	29
7	MATERIALI.....	30
8	PROGETTAZIONE ESECUTIVA DI DETTAGLIO	30

IMPIANTI TE RELAZIONE TECNICA GENERALE	COMMESA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. A	FOGLIO 3 di 31
---	-----------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	-------------------

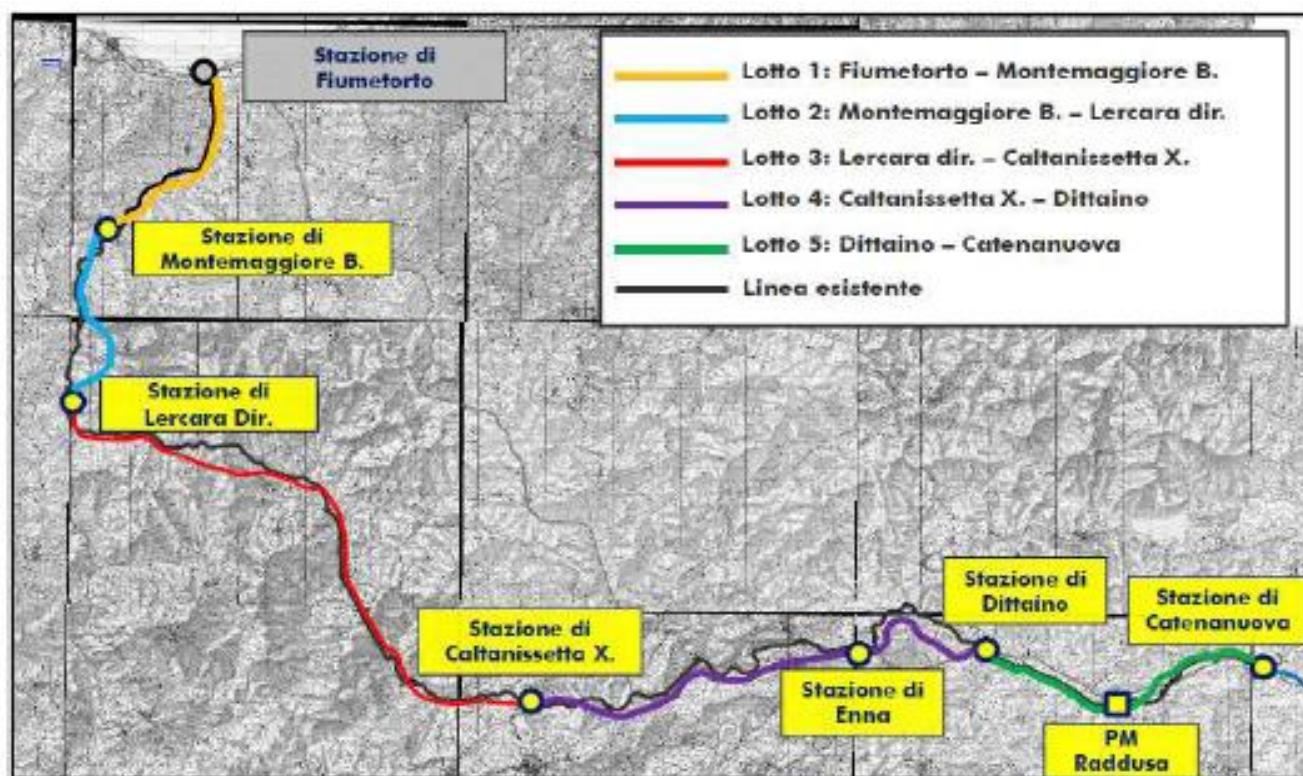
1 PREMESSA

Nell’ambito degli interventi di “*riqualificazione e potenziamento dell’itinerario ferroviario Messina-Catania-Palermo*”, è prevista la realizzazione di una nuova linea di raddoppio essenzialmente in variante di tracciato rispetto alla linea storica destinata ai collegamenti veloci ed ai treni merci

La nuova linea e quella esistente sono collegate in specifici impianti secondo lo schema previsto nel dossier dati e requisiti di base.

La realizzazione della nuova linea avverrà attraverso n. 5 Lotti funzionali in orizzonti temporali differenti come di seguito riportato:

N.	Tratto	Progressive (*)	Sviluppo(*)
1	Fiumetorto (e) – Montemaggiore B. (i)	km 43+219 ÷ km 60+104	km 16,89
2	Montemaggiore B. (e) – Lercara dir. (e)	km 60+104 ÷ km 77+007	km 16,90
3	Lercara dir. (i) – Caltanissetta Xirbi (i)	km 77+007 ÷ km 125+759	km 48,75
4	Caltanissetta Xirbi (e) – Dittaino (i)	km 125+759 ÷ km 165+637	km 39,88
5	Dittaino (e) – Catenanuova (i)	km 165+637 ÷ km 188+721	km 23,08



Oggetto della presente relazione è il Lotto 5

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA												
IMPIANTI TE RELAZIONE TECNICA GENERALE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS3E</td> <td>50</td> <td>D 67 RO</td> <td>LC0000 001</td> <td>A</td> <td>4 di 31</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RS3E	50	D 67 RO	LC0000 001	A	4 di 31
COMMESA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RS3E	50	D 67 RO	LC0000 001	A	4 di 31								

Il progetto ha origine al Km 0+000 in prossimità della stazione di DITTAINO (asse FV al km 172+533 LS) e termina al Km 23+064 allacciandosi al progetto di raddoppio Bicocca-Catenanuova(e) in corso di appalto.

La realizzazione dei binari delle nuove tratte su indicate dovrà essere eseguita garantendo l'esercizio della Linea Storica, pertanto in fase propedeutica verranno eseguite opere di variante di tracciato alla LS tali da risolvere le interferenze con il futuro nuovo tracciato.


Per raggiungere la configurazione di progetto a regime mantenendo l'esercizio ferroviario, i lavori saranno sviluppati per fasi funzionali di intervento dettagliatamente evidenziate negli schematici di esercizio e relativa relazione e planimetrie di fase.

Pertanto, anche gli interventi agli impianti di Trazione elettrica seguiranno tale impostazione.

La tratta in esame rientra nell'itinerario Messina-Catania-Palermo facente parte del corridoio TEN-T "core" N° 5 "Helsinki-LaValletta" e risulta ascrivibile alla rete interoperabile transeuropea in relazione a quanto definito nel Regolamento (UE) 2013/1315/UE.

Conseguentemente le Specifiche Tecniche di Interoperabilità della nuova linea di progetto risultano essere sia quelle relative alle linee ad alta velocità, che quelle relative alle linee convenzionale cogenti alla data di redazione del presente documento e di seguito riportate:

1. Regolamento (UE) 1303/2014 **Specifica Tecnica di Interoperabilità** "Sicurezza nelle Gallerie Ferroviarie" del 18/11/2014, rettificato dal Regolamento (UE) 912/2016 del 9 giugno 2016.
2. Regolamento (UE) 1300/2014 **Specifica Tecnica di Interoperabilità** "Persone a Mobilità Ridotta" nel sistema ferroviario dell'Unione Europea del 18/11/2014).
3. Regolamento (UE) 1299/2014 **Specifica Tecnica di Interoperabilità** sottosistema "Infrastruttura" del sistema ferroviario dell'Unione Europea del 18/11/2014.
4. Regolamento (UE) 1301/2014 **Specifica Tecnica di Interoperabilità** sottosistema "Energia" del sistema ferroviario dell'Unione Europea del 18/11/2014, modificato dal Regolamento di Esecuzione (UE) 868/2018 del 13 giugno 2018.
5. Regolamento (UE) 919/2016 **Specifica Tecnica di Interoperabilità** sottosistema "controllo-comando e segnalamento" del sistema ferroviario dell'Unione Europea del 27 maggio 2016.
6. Regolamento di Esecuzione (UE) 2019/776 DELLA Commissione del 16 maggio 2019 che modifica i regolamenti (UE) n. 321/2013, (UE) n. 1299/2014, (UE) n. 1301/2014, (UE) n. 1302/2014, (UE) n. 1303/2014 e (UE) 2016/919 della Commissione e la decisione di esecuzione 2011/665/UE della Commissione per quanto riguarda l'allineamento alla direttiva (UE) 2016/797 del Parlamento europeo e del Consiglio e l'attuazione di obiettivi specifici stabili nella decisione delegata (UE) 2017/1471 della Commissione;
7. Regolamento di esecuzione (UE) 2019/772 della Commissione del 16 maggio 2019 che modifica il regolamento (UE) n. 1300/2014"
8. Decreto Legislativo 14/05/2019, n. 57 – Attuazione della direttiva 2016/797 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 maggio 2016, sulla interoperabilità delle ferrovie; (che sostituisce il D. Lgs 191/2010)
9. Decreto Legislativo 14/05/2019, n. 50 - Attuazione della direttiva 2016/798 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 maggio 2016, sulla sicurezza delle ferrovie;

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA					
IMPIANTI TE RELAZIONE TECNICA GENERALE	COMMESA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. A	FOGLIO 5 di 31

2 SCOPO

La presente relazione ha per oggetto la descrizione degli impianti di elettrificazione da prevedere per gli interventi delle tratte su indicate.

Lo scopo della relazione è principalmente quello di illustrare le scelte progettuali di massima relative agli impianti di elettrificazione, fornendo i criteri con cui sono state effettuate le scelte di progetto. Quindi ci si limiterà ad illustrare i criteri impiantistici generali.

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

2.1 CAMPO DI APPLICAZIONE

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

2.2 DATI E REQUISITI DI BASE

Lo studio in oggetto è stato redatto in funzione dei sotto indicati documenti consegnati come dati e requisiti di base:

- Dossier dati e requisiti di base per avvio P.D.
- Fasi schematiche di esercizio,
- Relazione di esercizio,
- Planimetrie e profili di fase e finale,
- Sezioni di sede e opere d'arte.

IMPIANTI TE RELAZIONE TECNICA GENERALE	COMMESA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. A	FOGLIO 6 di 31
---	-----------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	-------------------

3 RIFERIMENTI NORMATIVI

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

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

- **Regolamento (UE) N. 1301/2014** della Commissione del 18/11/2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “Energia” del sistema ferroviario dell’Unione Europea, 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 18/11/2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità concernente la “sicurezza nelle gallerie ferroviarie” 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.
- **Piano Tecnologico di Rete** Documenti RFI-DTCA0011P20170003533_1 e RFI-DTCA0011P20170003533_3 codifica RFI DT ST MA IS 00 002 A del 22/12/2017;
- **RFI DTC SI MA IFS 001 B** – “Manuale di progettazione delle opere civili” – Parte II - Sezione 6 – Sagome e profilo minimo degli ostacoli;
- **Circolare F.S. RE/ST.IE/1/97-605 Ed.1997** - “Motorizzaz. 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;
- **Circolare IE/11/98.605 del 30.04.1998** – “Miglioramento delle condizioni di sicurezza nei lavori alle linee di contatto”;
- **Specifica Tecnica di Fornitura RFI DPR IM TE SP IFS 013 A** – Isolatori di sezione percorribili per velocità fino a 160 km/h, per linne aeree di contatto a 3 kV c.c.;
- **Specifica Tecnica di Fornitura RFI DPR IM TE SP IFS 040 A** - Fili sagomati in rame-argento, rame-stagno e rame-magnesio per linee aeree di contatto a 3kVc.c.e 25kV c.a.;
- **Specifica Tecnica di Fornitura RFI DPR IM TE SP IFS 080 A** – Conduttore nudo in lega di alluminio ad alta temperatura con portante in acciaio rivestita di alluminio TACSR diam. 15,82 mm;
- **Specifica Tecnica di Fornitura RFI DPR IM TE SP IFS 086 A** – Cavo in lega di alluminio ad alta temperatura con portante in acciaio rivestita di alluminio TACSR diam. 19,62 mm;
- **Specifica Tecnica di Fornitura RFI DTC STS ENE IFS TE 147 A**– Cavi elettrici unipolari in rame per l’alimentazione delle linee di trazione a 3kV c.c.;
- Nota: **RFI-DTC-INC\A0011\P\2010\0000600** del 06/10-2010 – Barriere antirumore standard per impieghi ferroviari tipo “HS”;
- **RFI DMA LG IFS 8 B, Ed. 09/2008** - “Segnaletica per linee di Trazione Elettrica”;
- **RFI DPR IM TE SP IFS 033 A** – “Linee guida per la redazione degli elaborati progettuali TE 3kV”;

IMPIANTI TE RELAZIONE TECNICA GENERALE	COMMESA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. A	FOGLIO 7 di 31
---	-----------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	-------------------

- **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” completo di elenco disegni, allegato E 70598 e disegni in esso richiamati in ultima revisione, nonché alle nuove prescrizioni e specifiche tecniche di successiva introduzione.
- **Istruzione Tecnica TC.T./TC.C/ES.I-18-605 del 12/10/92** – “Applicazione di connessioni elettriche alle rotaie e agli apparecchi del binario”;
- **Norme Tecniche per le Costruzioni, DM del 17/01/2018;**
- **Norma CEI EN50119 (9.2)** - “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane. Impianti fissi – Linee aeree di contatto per la trazione elettrica”;
- **Norma CEI EN50122/1 (9.6)** - “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 2a: Provvedimenti contro gli effetti delle correnti vaganti causati da sistemi di trazione a corrente continua”;
- **Norma CEI EN 50367** - Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Sistemi di captazione di corrente - Criteri tecnici per l'interazione tra pantografo e linea aerea (per ottenere il libero accesso)
- **Istruzione ASA RETE R./ST.OC.412 4 del 23.05.1996** - “Prescrizioni per la progettazione di marciapiedi alti nelle stazioni a servizio dei viaggiatori”.
- **Normativa cavi CPR; Conformità dei cavi al Decreto legislativo 16 giugno 2017 n° 106** “Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n° 305/2011, che fissa le condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE”.
- **Norma CEI 20-45 V2** cavi resistenti al fuoco conformi al regolamento UE 305/2011 (CPR)
- **Specifica Tecnica RFI DTC ST E SP IFS TE 101 A** del 14/12/2018 -Istruzione per la realizzazione del circuito di terra e di protezione delle linee a 3 KV cc.
- **Metodologia Operativa DPR MO SL 07 1 1**
“Verifica degli impianti di terra di protezione delle linee di contatto a 3 kV cc e 25 kV ca, delle Cabine TE 3kVcc e dei posti di parallelo 25 kV ca”.
- **Specifica Tecnica RFI DTC ST E SP IFS ES 728 A del 14/12/2018**
“Sicurezza elettrica e protezione contro le sovratensioni per gli impianti elettrici ferroviari in bassa tensione”.
- **Specifica Tecnica RFI DTC ST E SP IFS TE 077 A** del 26/03/2019 -Sistema di comando e controllo per sezionatori a 3KV cc di stazione autoalimentati da catenaria.

4 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Gli interventi TE del presente progetto consistono essenzialmente nella:

1. Realizzazione di impianti TE provvisori e relativi allacci per la risoluzione delle interferenze tra il tracciato della LS ed il nuovo tracciato di progetto;
2. Realizzazione degli impianti TE della nuova stazione di Catenanuova;

IMPIANTI TE RELAZIONE TECNICA GENERALE	COMMESA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. A	FOGLIO 8 di 31
---	-----------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	-------------------

3. Realizzazione degli impianti TE del nuovo PM Palomba;
4. Realizzazione delle modifiche agli impianti TE della stazione di Dittaino che assumerà la funzione di interconnessione fra linea di progetto e linea storica al km 0+000;
5. Realizzazione degli impianti TE di piena linea in assetto definitivo;
6. Allaccio della nuova SSE di Regalbuto;
7. Allaccio della esistente SSE di Raddusa opportunamente potenziata con l'aggiunta di n°2 nuovi interruttori extrarapidi dedicati all'alimentazione della LV
8. Realizzazione della nuova Cabina TE nella stazione di Dittaino;
9. Attivazione dell'esercizio ferroviario sul nuovo tracciato di progetto;
10. Demolizione e rimozione degli impianti TE esistenti dismessi;

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

- Fornitura in opera di tutti gli accessori e di apparecchiature non inclusi nella fornitura di RFI.
- Realizzazione, sia in Stazione che in Tratta, dei blocchi di fondazione per il sostegno dei nuovi pali/portali e per gli ormeggi dei tiranti a terra;
- Realizzazione delle forature al volto delle gallerie, per la posa in opera delle grappe ad ancoraggio chimico necessarie per il sostegno dei supporti penduli di sospensione ed ormeggio;
- Posa in opera dei sostegni allo scoperto (Pali LSU, portali d'ormeggio a traliccio, ecc.) completi di mensole, sospensioni, isolatori ed accessori di R.A., nonché di cartelli monitori e indicatori;
- Posa in opera dei sostegni in galleria (supporti penduli con relative grappe di ancoraggio, supporti per ormeggio di Punto Fisso, ecc.) completi di mensole, sospensioni, isolatori ed accessori, nonché di cartelli monitori e indicatori;
- Posa in opera dei sezionatori e/o cavallotti di continuità necessari a realizzare lo schema di alimentazione TE, completi di tutta la carpenteria di montaggio, degli accessori, dei cavi, del quadro di comando e controllo e del relativo alimentatore 132Vcc;
- Posa in opera canalizzazioni e cavi di comando e controllo sezionatori 3kVcc ;
- Posa in opera delle condutture di contatto, compresi i relativi pendini, collegamenti equipotenziali e morsetteria;
- Posa in opera delle condutture di alimentazione, compresi collegamenti e morsetteria;
- Realizzazione degli ormeggi allo scoperto (fissi e regolati con taglie e contrappesi) e dei punti fissi, completi in tutte le loro parti;
- Realizzazione degli ormeggi in galleria (fissi e regolati con dispositivi di tensionatura a molla), completi in tutte le loro parti;
- Posa in opera delle condutture del circuito di terra e protezione TE, compresi collegamenti e morsetteria;



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA
TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA

IMPIANTI TE RELAZIONE TECNICA GENERALE	COMMESA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. A	FOGLIO 9 di 31
---	-----------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	-------------------

- Realizzazione, sui sostegni e sulle apparecchiature elettriche, di tutte le indicazioni segnaletiche di sicurezza, monitorie, di zone elettriche, ecc., realizzate conformemente a quanto previsto nelle disposizioni RFI DMA LG IFS08;
- Realizzazione di eventuali protezioni metalliche verso la linea di contatto e relative messe a terra, in corrispondenza dei cavalcaferrovia;
- Realizzazione della messa a terra delle strutture metalliche delle barriere antirumore;
- Realizzazione di collegamenti al circuito di protezione o al ritorno TE di strutture metalliche, paline, ecc. ubicate all'interno della zona di rispetto della linea di contatto, e messa a terra delle grandi masse metalliche site in stazione o lungo linea;

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA												
IMPIANTI TE RELAZIONE TECNICA GENERALE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS3E</td> <td>50</td> <td>D 67 RO</td> <td>LC0000 001</td> <td>A</td> <td>10 di 31</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RS3E	50	D 67 RO	LC0000 001	A	10 di 31
COMMESA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RS3E	50	D 67 RO	LC0000 001	A	10 di 31								

5 CARATTERISTICHE TECNICHE D'IMPIANTO

Le caratteristiche della LdC e di tutte le apparecchiature accessorie di sospensione ed ormeggio, oltre che attenersi ai riferimenti normativi di cui al paragrafo precedente saranno rispondenti agli attuali standard RFI per le linee convenzionali e conformi alle Specifiche Tecniche di Interoperabilità. In particolare saranno conformi ai seguenti documenti:

- **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” completo di elenco disegni; allegato E 70598 e disegni in esso richiamati in ultima revisione nonché alle nuove prescrizioni e specifiche tecniche di successiva introduzione.
- **Regolamento (UE) N. 1301/2014 della Commissione del 18/11/2014** relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “Energia” del sistema ferroviario dell’Unione Europea, 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 18/11/2014** relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità concernente la “sicurezza nelle gallerie ferroviarie” 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**.


Per l’elettrificazione delle nuove tratte di progetto si farà riferimento allo standard di RFI caratterizzato dai seguenti parametri tecnici:

- sostegni tipo LSU sulle tratte di piena linea ed in stazione/PM e fermate;
- sospensioni a mensola orizzontale in alluminio (OMNIA) nella nuova stazione di Catenanuova, nel PM di Palomba e lungo le tratte di piena linea di progetto inclusi Tronchi di Sezionamento Terminali;
- sospensioni tradizionali a mensola orizzontale in acciaio per la varianti provvisorie, per le modifiche alla stazione di Dittaino e per le eventuali ulteriori opere propedeutiche e provvisorie da realizzare all’occorrenza durante le varie fasi, in linea con gli impianti TE esistenti.
- sezione complessiva della linea di contatto pari a 440 mm² sui binari di corsa di stazione e di piena linea allo scoperto;
- sezione complessiva della linea di contatto pari a 220 mm² sui binari di precedenza di stazione e sulle comunicazioni tra binari di corsa e tra binari di corsa e binari di precedenza.

Anche l’impiantistica accessoria attinente la sicurezza e quella rispondente alle esigenze di esercizio ricalca in generale la tradizionale normativa e risulta quindi aderente agli standard vigenti.

Inoltre, 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 conduttore in Alluminio con anima in acciaio di tipo TACSR nudo (*per la linea aerea*) oppure isolato (*per i collegamenti alla rotaia*).

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

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA												
IMPIANTI TE RELAZIONE TECNICA GENERALE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS3E</td> <td>50</td> <td>D 67 RO</td> <td>LC0000 001</td> <td>A</td> <td>11 di 31</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RS3E	50	D 67 RO	LC0000 001	A	11 di 31
COMMESA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RS3E	50	D 67 RO	LC0000 001	A	11 di 31								

5.1 Conduzioni di contatto

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

1. **LdC su binario di corsa di stazione/fermata:** Conduzione di sezione complessiva pari a **440 mm²** (per velocità fino a 200 Km/h) ottenuta mediante l'impiego di due corde portanti da 120 mm² in rame, regolate e tesate ciascuna al tiro di 1125 daN e due fili sagomati in rame/argento da 100 mm², regolati e tesati ciascuno al tiro di 1000 daN;
2. **LdC su binario di precedenza di stazione e comunicazioni tra bin. di corsa e tra bin. di corsa e bin. di precedenza:** Conduzione di sezione complessiva pari a **220 mm²** in rame ottenuta mediante l'impiego di una corda portante 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;
3. **LdC su binario di piena linea allo scoperto e in galleria:** Conduzione di sezione complessiva pari a **440 mm²** (per velocità fino a 200 Km/h) ottenuta mediante l'impiego di due corde portanti in rame da 120 mm², regolate e tesate al tiro di 1125 daN e due fili sagomati in rame/argento da 100 mm², regolati e tesati al tiro di 1000 daN;
4. **LdC sul binario delle varianti provvisorie, delle tratte di LS esistente da adeguare e nella stazione di Dittaino:** conduzione di sezione complessiva pari **320 mm²** costituita da una corda portante di rame da 120 mm e due fili di contatto da 100 mm² regolati automaticamente al tiro di 750 daN in analogia agli impianti preesistenti.

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

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

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

Allo scoperto 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. In galleria, per contenere gli ingombri ed evitare la realizzazione di nicchie nelle pareti, la regolazione del tiro sarà ottenuta mediante dispositivi di tensionatura a molla.

5.2 Quota del piano teorico di contatto

In corrispondenza delle sospensioni, la quota del piano teorico di contatto rispetto alla quota del piano del ferro dovrà essere ovunque di 5,20 m così come previsto dalla tipologia di P.M.O. n.5 – sagoma cinematica Gabarit C.

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, mentre le variazioni di gradiente rispetteranno le indicazioni presenti nella norma CEI EN 50119, punto 5.10.3.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA												
IMPIANTI TE RELAZIONE TECNICA GENERALE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS3E</td> <td>50</td> <td>D 67 RO</td> <td>LC0000 001</td> <td>A</td> <td>12 di 31</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RS3E	50	D 67 RO	LC0000 001	A	12 di 31
COMMESA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RS3E	50	D 67 RO	LC0000 001	A	12 di 31								

5.3 Poligonazione

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

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

- Poligonazione Positiva: Poligonazione rivolta verso il sostegno.
- Poligonazione Negativa: Poligonazione rivolta in modo opposto al sostegno .

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

Per la definizione delle poligonazioni "P" in corrispondenza delle sovrapposizioni isolate e non isolate (Posti di RA e TS) si farà riferimento ai seguenti elaborati:

- **E64850a:** 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

e ai seguenti elaborati tipologici per impianti galleria

- **E70419:** Schemi tipologici di RA per LdC 440 mm² e 540 mm² rettilineo e curva di raggio R>250 m
- **E70418:** Schemi tipologici di TS per LdC 440 mm² e 540 mm² rettilineo e curva di raggio R>250 m.

5.4 Pendini

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


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

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

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

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

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

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA					
	IMPIANTI TE RELAZIONE TECNICA GENERALE	COMMESA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. A

5.5 Collegamenti elettrici e meccanici

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

Le tipologie di collegamenti sopra indicate unitamente ai relativi dettagli costruttivi ed alle indicazioni per il posizionamento ed il montaggio degli stessi per LdC 270, 440 e 540 mm² sono riportate nell'elaborato tipologico di RFI "E56000/11s: Disposizione dei vari collegamenti elettrici in una tratta di regolazione automatica".

5.6 Sostegni

Allo scoperto, in piena linea e nelle fermate di progetto, dovranno essere utilizzati:

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

I dettagli costruttivi relativi ai sostegni tipo "LSU", da impiegare in piena linea e in ambito stazione/fermata con fondazioni in piano ed in rilevato, sono definiti dall'elaborato tipologico di RFI "E66013e".

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 "E65073a".

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

- Portali di ormeggio a un binario: luce netta tra i piloni pari a 6.40 m;
- Portali di ormeggio a due binari: luce netta tra i piloni pari a 10.30 m;
- Portali di ormeggio a luce variabile: luce netta tra i piloni variabile, compresa tra 10,80 m e 27,60 m;

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

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

Qualora, nelle stazioni/fermate, 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 TE Ed.2014:

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

Per l'intero dispositivo di elettrificazione, le massime distanze tra sostegni successivi (campate), allo scoperto in rettilineo e nelle curve di raggio pari o superiore a 1400 m sarà di 50 m (compatibile con la poligonazione ± 20 cm).

Nelle gallerie, le sospensioni TE saranno in generale sostenute da supporti penduli scatolari (o tralicci) flangiati e mensole orizzontali in alluminio, aggrappati alla volta o a parete mediante grappe, dadi e rondelle in acciaio inox A4-70 come rappresentato nei disegni tipologici E70424 e E70416.

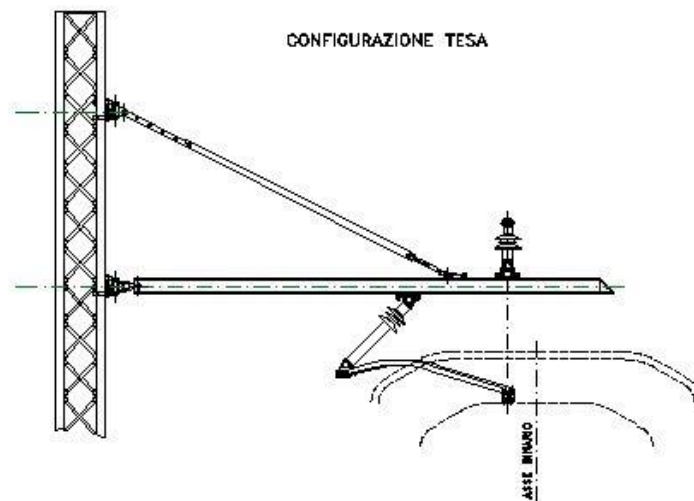
Le grappe in acciaio per il fissaggio dei supporti penduli saranno ancorate alla volta con l'impiego di aggrappanti chimici, ed isolate dal possibile contatto con l'armatura delle strutture mediante l'impiego di opportune boccole distanziali in materiale isolante.

5.7 Sospensioni

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

Il complesso di montaggio della sospensione a mensola orizzontale in alluminio per LdC 440 mm², 540 mm² e 270 mm² è riportato dall'elaborato di RFI:

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



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

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

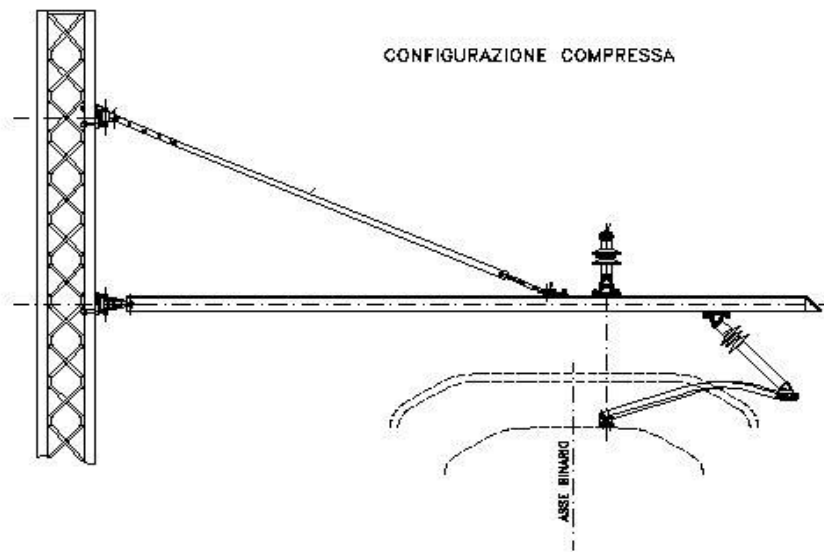
I tirantini di poligonazione sono collegati alla mensola tramite un braccio di poligonazione isolato.

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

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

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. Vi sono casi particolari ove tale valore può raggiungere 2000 mm a causa di valori atipici della distanza palo-rotaia.

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



Sono elencate di seguito le quattro tipologie base di sospensioni:

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


La tipologia di sospensione "IR" è prevista eventualmente per i casi in cui si debba ridurre fortemente l'ingombro normale della catenaria da $H=1250$ mm ad $H=650\div 450$ mm.

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

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

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

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

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA												
IMPIANTI TE RELAZIONE TECNICA GENERALE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS3E</td> <td>50</td> <td>D 67 RO</td> <td>LC0000 001</td> <td>A</td> <td>16 di 31</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RS3E	50	D 67 RO	LC0000 001	A	16 di 31
COMMESA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RS3E	50	D 67 RO	LC0000 001	A	16 di 31								

Si devono definire:

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

Come tabella di impiego delle sospensioni a mensola orizzontale in alluminio per LdC 440 mm² e 540 mm² si dovrà utilizzare l'elaborato di RFI:

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

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

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

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

5.8 Blocchi di fondazione

I blocchi di fondazione per sostegni TE (pali di tipo "LSU" e portali di ormeggio) devono essere costituiti da conglomerato cementizio armato con impiego di calcestruzzo a "Prestazione Garantita" con classe minima di resistenza C30 (Rck > 30 N/mm²), con requisiti secondo norma UNI 9858/91 e tutti i dettagli costruttivi sono definiti dai seguenti elaborati:

- **E64865e**: Blocchi di fondazione e relative armature per sostegni "LSU" di piena linea e stazione.
- **E65020b**: 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;
- **E65073a** nei casi di stazione/PM.

La costruzione dei blocchi di fondazione dovrà essere effettuata nel rispetto di quanto prescritto dalla specifica di RFI "STC RFI DMA IM TE SP IFS 060 B".

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

- **E64866c**: Tirafondi per sostegni "LSU" di piena linea allo scoperto e stazione

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



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA
TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA

IMPIANTI TE RELAZIONE TECNICA GENERALE	COMMESA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. A	FOGLIO 17 di 31
---	-----------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	--------------------

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

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 per il passaggio dei bulloni di fondazione del sostegno a palo;
- su manufatto in c.a. tramite n.4 fori di attesa predisposti per l'inghisaggio dei tirafondi del sostegno a palo;

Sui viadotti a travata metallica e sui ponti in acciaio le sospensioni verranno installate direttamente alle strutture in acciaio (montanti verticali o travi superiori) tramite apposite staffe in carpenteria metallica da fissare previa interposizione di piastre e boccole in materiale dielettrico in modo da isolare elettricamente la carpenteria di sospensione da quella della struttura.

I blocchi di fondazione dei tiranti a terra, dovranno essere costituiti da conglomerato cementizio armato con l'impiego di calcestruzzo a "Prestazione Garantita" con classe minima di resistenza C30 ($R_{ck} > 30 \text{ N/mm}^2$), con requisiti secondo norma UNI 9858/91.

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

- **E64881d**: Blocchi di fondazione e relative armature per tiranti a terra tipo "TTA", "TTB" e "TTC";
- **E64867g** Piastre singole e doppie e tirafondi per tiranti a terra tipo TTA, TTB e TTC di piena linea allo scoperto e stazione.

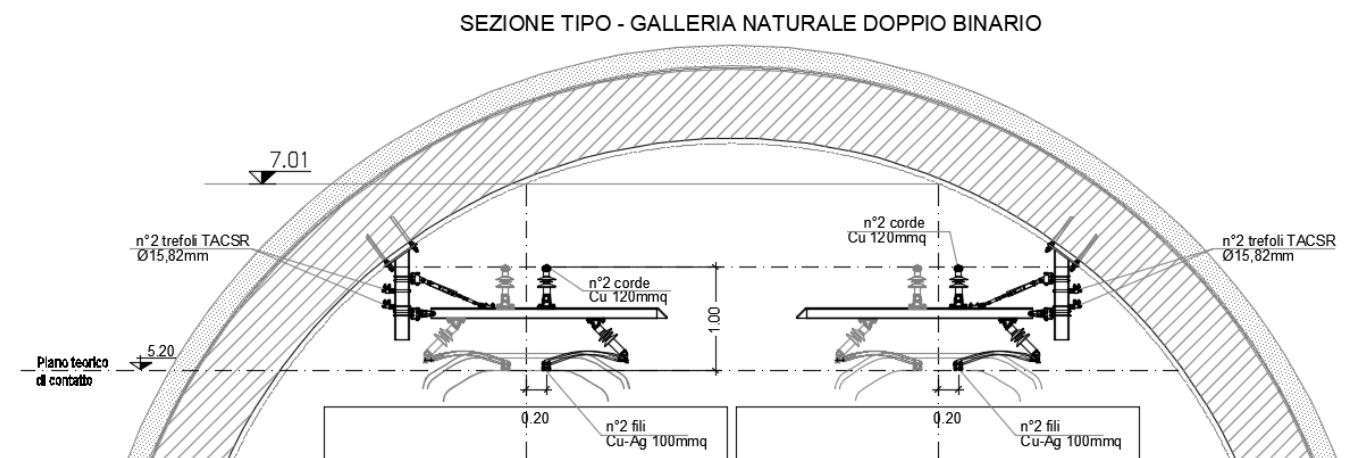
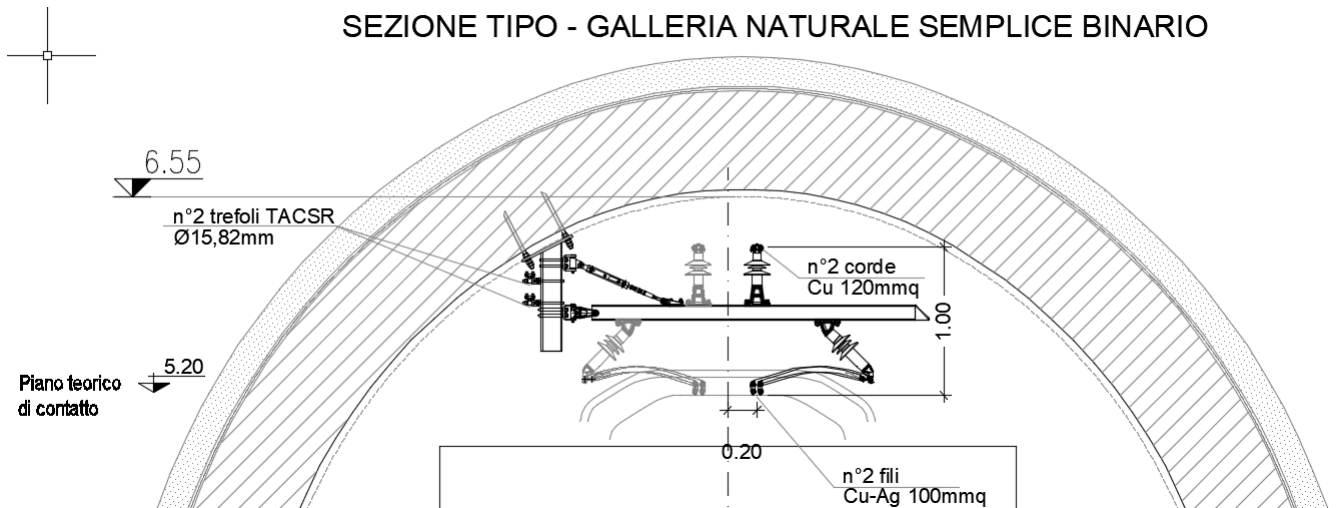
La costruzione dei blocchi di fondazione dovrà essere effettuata nel rispetto di quanto prescritto dalla specifica "STC RFI DMA IM TE SP IFS 060 B".

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 **E64867g**.

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

- **E64854**: Schema di assemblaggio dei tiranti a terra per sostegni tipo LSU.

Nelle gallerie, le sospensioni TE saranno in generale sostenute da supporti penduli scatolari flangiati e mensole orizzontali in alluminio, aggrappati alla volta o a parete mediante grappe, dadi e rondelle in acciaio inox A4-70 come rappresentato nei disegni tipologici:




Le grappe in acciaio per il fissaggio dei supporti penduli saranno ancorate alla volta con l'impiego di aggrappanti chimici, ed isolate dal possibile contatto con l'armatura delle strutture mediante l'impiego di opportune boccole distanziali in materiale isolante.

5.9 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 cinatismi applicano un tiro costante ai conduttori.

I posti di sezionamento e di RA 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.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA												
IMPIANTI TE RELAZIONE TECNICA GENERALE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS3E</td> <td>50</td> <td>D 67 RO</td> <td>LC0000 001</td> <td>A</td> <td>19 di 31</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RS3E	50	D 67 RO	LC0000 001	A	19 di 31
COMMESA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RS3E	50	D 67 RO	LC0000 001	A	19 di 31								

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

La tesatura dei conduttori seguirà le indicazioni riportate sull'elaborato:

- **E65070:** Tabella di tesatura corda portante sezione 120 mm per montaggio con tiro frenato.

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

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

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

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

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

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA												
IMPIANTI TE RELAZIONE TECNICA GENERALE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS3E</td> <td>50</td> <td>D 67 RO</td> <td>LC0000 001</td> <td>A</td> <td>20 di 31</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RS3E	50	D 67 RO	LC0000 001	A	20 di 31
COMMESA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RS3E	50	D 67 RO	LC0000 001	A	20 di 31								

Nelle **Gallerie** è previsto l'impiego dei dispositivi di tensionatura a molle elicoidali a compressione, secondo quanto indicato con nota RFI/TC.TE/009/343 del 28.05.2002, e di cui al disegno E70425 "Tipologico di principio - Disposizione dell'ormeggio regolato per LdC in galleria 440 mm² e 540 mm²".

- Per la disposizione dei posti di regolazione automatica disegno Tipologico di principio **E70419**
- Per la disposizione dei posti di sezionamento disegno Tipologico di principio **E70418**

Tali dispositivi di tensionatura a molle elicoidali (Tensorex tipo C+), al fine di garantire uniformità nelle tensioni meccaniche dei conduttori, troveranno altresì impiego anche all'aperto limitatamente agli ormeggi di quelle condutture che in uscita dalle gallerie, realizzano in queste ultime analogo sistema di ormeggio regolato.

5.10 Punto fisso

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

- **E73201:** Punto fisso con stralli elastici per LdC

in cui sono indicate le quote di montaggio degli stralli elastici di collegamento tra 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 cavo Kevlar che hanno il compito di vincolare lo scorrimento delle corde portanti e conseguentemente la rotazione della sospensione di punto fisso.

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

La tesatura degli stralli di punto fisso realizzati con il cavo isolante kevlar è riportato nel elaborato:

- **E65021:** Tabella di tesatura per strallo di punto fisso in Kevlar.

5.11 Circuito di terra e di protezione TE (piena linea e stazione)

Il circuito di terra e di protezione dovrà essere realizzato nel rispetto di quanto definito Specifica Tecnica RFI DTC ST E SP IFS TE 101 A del 14/12/2018 -Istruzione per la realizzazione del circuito di terra e di protezione delle linee a 3 KV cc nonché dalla Norma CEI EN 50122-1 e nel rispetto di quanto previsto di seguito per i vari impianti ed impieghi.

Durante le fasi provvisorie di esercizio a singolo binario dovrà essere realizzato un circuito di terra congruente con tale assetto e con il sistema di distanziamento provvisorio dotato di blocco meccanico conta-assi.

In fase di realizzazione della configurazione definitiva ed attivazione del blocco automatico a correnti codificate, sul binario di raddoppio il limitatore di tensione bidirezionale, posto alle estremità del tratto di CdT, dovrà essere collegato al binario attraverso il centro della più vicina connessione induttiva.



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA
TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA

IMPIANTI TE

RELAZIONE TECNICA GENERALE

COMMESA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 67 RO	LC0000 001	A	21 di 31

Il circuito di terra e di protezione di **piena linea** dovrà essere realizzato, partendo dal portale interno di stazione compreso, collegando tutti i sostegni di ciascun binario tra loro mediante n.2 corde in TACSR sezione 170 mm² opportunamente sezionate ogni 3000 m circa, mediante impiego di isolatori ad anello tipo “I624”.

Ciascun sostegno deve essere collegato ad un proprio dispersore di terra e non alla rotaia. Le estremità del tratto di circuito di terra dovranno essere collegate al binario o alle connessioni induttive (in funzione del tipo di circuito di ritorno presente) tramite un limitatore di tensione per circuito di protezione TE.

Ove previsto il collegamento centrale e quelli alle estremità dovranno essere effettuati tramite due corde di rame del diametro di 14 mm (19x2,8) sostenute da sostegni esistenti o installando appositi pali.

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

Il limitatore di tensione da adottare è quello previsto dalla specifica tecnica RFI DPRIM STF IFS TE 111 Sper, considerando anche quanto indicato nella nota RFI DPR\A0011\P\2013\0003018 del 17.04.2013.

I collegamenti trasversali precedentemente descritti e il collegamento del limitatore di tensione, sia per quanto concerne la disposizione che per i materiali necessari, sono illustrati nell’elaborato RFI:

- **E56000/12s**: Circuito di Terra.

In corrispondenza dei sostegni dove sono applicati i limitatori di tensione occorrerà prevedere l’impiego di dispersori profondi in modo che la resistenza di terra complessiva risulta inferiore ai 2Ω.

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

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


Per quanto riguarda la disposizione e la costituzione degli ormeggi della corda di TACSR con sezione pari a 170 mm² dovranno essere realizzati secondo l’elaborato “E56000/12s: Circuito di terra”.

Le corde in TACSR dovranno essere tesate attenendosi a quanto definito dall’elaborato:

- **E70597**: Tabella di posa della corda TACSR utilizzata come fune di terra dei pali TE.

In *galleria* il CdT dovrà essere realizzato secondo le stesse caratteristiche generali di quello di piena linea allo scoperto. In particolare tutti i supporti penduli di sospensione e di ormeggio di ciascun binario dovranno essere collegati tra loro mediante n.2 corde in TACSR sezione 170 mm² formando dei tratti indipendenti di CdT di lunghezza di circa 3000 m o che si aggiungono a quelli allo scoperto. I sezionamenti del CdT in galleria dovranno essere realizzati mediante impiego di isolatori ad anello tipo “I624”.

In stazione il circuito di terra e di protezione dovrà essere realizzato con le stesse caratteristiche generali di quello di piena linea, ma la quota di posa del trefolo alto dovrà essere ridotta a 5,40 m. 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

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA												
IMPIANTI TE RELAZIONE TECNICA GENERALE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS3E</td> <td>50</td> <td>D 67 RO</td> <td>LC0000 001</td> <td>A</td> <td>22 di 31</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RS3E	50	D 67 RO	LC0000 001	A	22 di 31
COMMESA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RS3E	50	D 67 RO	LC0000 001	A	22 di 31								

in doppia corda di rame del diametro di 14 mm (19x2,8), in modo da formare un unico circuito interpali magliato e chiuso ad anello, avente resistenza complessiva di terra non superiore a 2Ω .

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

5.11.1 Reti di protezione

Per quanto riguarda i criteri da utilizzare per la messa a terra delle reti metalliche di protezione, con particolare riguardo a quelle installate in corrispondenza dei cavalcaferrovia, bisogna che siano rispettate le prescrizioni indicate nella Norma CEI EN 50122-1 e nella Specifica Tecnica RFI DTC ST E SP IFS TE 101 A del 14/12/2018 -Istruzione per la realizzazione del circuito di terra e di protezione delle linee a 3 KV cc ed in particolare:

- nel caso di reti e specchiature metalliche installate su cavalcaferrovia con superficie di calpestio posata a distanza superiore a 3 metri dalla posizione del conduttore e/o del punto in tensione più alto, non è necessario prevedere alcun tipo di protezione aggiuntiva oltre a quella funzionale e/o strutturale propria del cavalcaferrovia;
- nel caso di reti e specchiature metalliche installate come barriera/ostacolo di protezione, esse devono essere posate ad una distanza verticale non inferiore ad un metro dalla superficie di calpestio dell'opera d'arte in questione e, quindi, risultano sempre fuori dalla zona di rispetto TE a condizione che la protezione sottostante sia in materiale non conduttore; quindi, oltre a non essere "parti conduttrici esposte" non sono neanche classificabili come "parti conduttrici tensionabili", pertanto non dovranno essere collegate al circuito di ritorno TE. In questo caso dovrà essere previsto un impianto di terra separato solo se necessario in accordo a quanto previsto dalla normativa vigente in merito alla protezione delle strutture metalliche esposte contro le scariche atmosferiche (norme CEI 81-1 e CEI 81-4);
- nel caso di reti e specchiature metalliche che interferiscono con la zona di rispetto TE, esse dovranno essere collegate al circuito di terra di protezione mediante dispositivo unidirezionale (diodo).

Ai fini della sicurezza elettrica, è da prevedere la misura e verifica delle tensioni di passo e contatto da effettuarsi, secondo quanto previsto dalla Norma CEI EN 50122-1, per le strutture della linea di contatto e per tutte le masse metalliche presenti nella sede ferroviaria, con particolare riferimento a sostegni, pensiline, mancorrenti e specchiature metalliche. I valori misurati dovranno essere inferiori a quelli richiesti dalle norme citate, in relazione ai tempi di intervento delle protezioni e delle correnti di corto circuito che dovranno essere forniti da RFI, in base alla situazione degli impianti di trazione elettrica al momento della verifica in questione.

5.11.2 Messa a terra delle barriere antirumore

L'intervento di Risanamento Acustico prevede l'installazione di *barriere antirumore standard RFI, per impieghi ferroviari tipo "HS"*, con posizionamento esterno rispetto ai sostegni TE.

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

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA												
IMPIANTI TE RELAZIONE TECNICA GENERALE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS3E</td> <td>50</td> <td>D 67 RO</td> <td>LC0000 001</td> <td>A</td> <td>23 di 31</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RS3E	50	D 67 RO	LC0000 001	A	23 di 31
COMMESA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RS3E	50	D 67 RO	LC0000 001	A	23 di 31								

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

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

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

Dal punto di vista costruttivo si prescrive che:


- Due sezioni adiacenti devono essere sezionate mediante un giunto dielettrico;

IMPIANTI TE RELAZIONE TECNICA GENERALE	COMMESA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. A	FOGLIO 24 di 31
---	-----------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	--------------------

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

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

- Guaina in gomma EPDM dielettrica di durezza Shore A 50, spessore pari a 5 mm, avente caratteristiche meccaniche secondo la CNR 10018;
- Malta "EMACO" avente caratteristiche meccaniche ed elettriche simili o superiori alla malta tipo "EMACO BASF S55";
- Foglio isolante in tessuto di vetro e resina epossidica di spessore pari a 0,5 mm, avente caratteristiche meccaniche ed elettriche simili o superiori alla resina tipo "Misolet LG11H";
- Boccole isolanti in tessuto di vetro e resina epossidica di diametro esterno 35 mm, diametro interno 33 mm e lunghezza 40 mm, di spessore 1 mm, per barriere antirumore su basi in c.a.;
- Rondelle isolanti in tessuto di vetro e resina epossidica, di spessore 0,5 mm e diametro esterno superiore a quello della sovrastante rondella di acciaio di almeno 10 mm, per tirafondi M30, con diametro esterno pari a 152 mm, per barriere antirumore su basi in c.a.;
- Tondo di acciaio del diametro di 12 e di 16 mm;
- Cavo TACSR $\Phi 19,62$ mm costituito da un solo conduttore, da un isolamento e da una guaina esterna protettiva. Il conduttore ha un diametro esterno di 15,82 mm costituito da un nucleo centrale interno e da un mantello esterno. Il nucleo è costituito a sua volta da un filo di acciaio ricoperto da una guaina estrusa di alluminio. Il mantello è costituito da due corone, una di 9 conci e l'altra di 18 fili tondi;
- Capocorda in alluminio;
- Bulloni, dadi e rosette in acciaio zincato a caldo;
- Dispensore di profondità tipo Dehn e Sohne: bastoni componibili in acciaio.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA					
IMPIANTI TE RELAZIONE TECNICA GENERALE	COMMESA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. A	FOGLIO 25 di 31

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

5.11.3 Viadotti e ponti metallici

Le strutture dei ponti a travata metallica presenti lungo la tratta dovranno essere elettricamente isolate dal circuito di messa a terra di protezione TE. A tale scopo le sospensioni TE, del tipo da galleria a traversa isolata, saranno installate alle travi superiori del ponte con interposizione di elementi dielettrici (piastre, boccole e rondelle in vetronite) mentre i trefoli di terra saranno installati su appositi isolatori portanti.

Tutte le sospensioni saranno poi collegate al circuito di ritorno mediante dispositivo limitatore di tensione; il collegamento tra ciascuna sospensione ricadente sul ponte ed il suddetto dispositivo avverrà mediante doppio cavo TACSR isolato. Anche la struttura metallica del ponte sarà collegata al circuito di ritorno mediante un dispositivo limitatore di tensione dedicato.

Per quanto riguarda il viadotto VI12, in corrispondenza delle travate metalliche ad arco le sospensioni TE con mensola in alluminio saranno installate su apposita carpenteria metallica da staffare ai montanti verticali del ponte previa interposizione di piastre, boccole e rondelle in materiale dielettrico; sulla stessa carpenteria saranno direttamente installati anche i morsetti di sospensione dei trefoli del circuito di protezione TE. Le travate metalliche del ponte, rese elettricamente continue tra loro tramite collegamenti in doppio cavo TACSR, saranno poi collegate al circuito di protezione TE in più punti, tramite dispositivo limitatore di tensione bidirezionale.


5.12 Circuito di ritorno

Il circuito di ritorno (CdR) della corrente di trazione elettrica è costituito dalle rotaie del binario.

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.

In base al tipo di CdR, sono riportati di seguito i criteri e l'impiego delle connessioni da realizzare sui binari di corsa delle stazioni e sui binari di corsa di piena linea:

- Connessione longitudinale da realizzare in corrispondenza di ogni giunzione non saldata e non isolata di tutte e due le fughe di rotaie del binario;
- Collegamenti tra i centri delle connessioni induttive "affacciate";
- I collegamenti tra le rotaie non isolate dei binari secondari di stazione ed il circuito di ritorno dei binari di corsa (centro connessioni induttive);
- I collegamenti trasversali fra centri di connessioni induttive sui binari di corsa limitatamente ad un solo collegamento nell'ambito delle stazioni che non siano sedi di SSE ed a collegamenti supplementari in piena linea in numero da stabilirsi in funzione delle esigenze dell'impianto di segnalamento. Nelle stazioni sedi di SSE il collegamento non è ammesso;
- I collegamenti del negativo delle SSE al centro della più vicina connessione induttiva per ciascun binario di corsa, costituiti da conduttori isolati di sezione proporzionata alla potenza erogabile dalle SSE stesse ed in numero non inferiore a 4.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA												
IMPIANTI TE RELAZIONE TECNICA GENERALE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS3E</td> <td>50</td> <td>D 67 RO</td> <td>LC0000 001</td> <td>A</td> <td>26 di 31</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RS3E	50	D 67 RO	LC0000 001	A	26 di 31
COMMESA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RS3E	50	D 67 RO	LC0000 001	A	26 di 31								

Il collegamento alle rotaie è 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.

5.13 Alimentazione

L'architettura dell'intero sistema di alimentazione è stata scelta in base a molti fattori sia di carattere tecnico sia di tipo territoriale e ambientale.

L'ingente richiesta di potenza dovuta ad un modello di esercizio previsto che prevede treni in doppia trazione (12 MW) e velocità sostenute (fino a 200 km/h), richiede un aumento della potenzialità della linea che comporta la costruzione di nuove Sottostazioni Elettriche di Conversione per l'alimentazione degli impianti TE, e di nuove Cabine TE a protezione dei bivi.

In particolare, al termine dei lavori, l'alimentazione della nuova tratta a doppio binario sarà alimentata da:

- SSE di Regalbuto (nuova): n°2 gruppi di conversione da 5,4MW – Alimentazione AT 150kV; al Km 17+457; prevista nel presente progetto;
- SSE di Raddusa (esistente da potenziare): n°2 gruppi di conversione da 5,4MW – Alimentazione AT 150kV.

Mentre per la protezione del bivio nella stazione di Dittaino (Posto di interconnessione fra la linea nuova di progetto e la linea storica) è prevista in ambito del presente progetto la realizzazione di una Cabina TE denominata Cabina TE di Dittaino.

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

- **RS3E50D67DXLC0000001:** Schema di alimentazione TE.

Gli alimentatori 3kVcc, in partenza da appositi sostegni posti all'interno delle recinzioni delle SSE/Cabine TE, arriveranno ad appositi pali prospicienti la *LdC* in corrispondenza dei quali verranno realizzate le calate di alimentazione sulla stessa. Ogni alimentatore sarà costituito da n°2 corde Cu 230mmq. Per motivi realizzativi sia per l'alimentazione della LV in partenza dalla SSE di Raddusa che per il TS estremo di Catenanuova lato Palermo (ricadente in galleria) sono stati previsti alimentatori costituiti da cavi 3x1x500 mmq per ciascun alimentatore (Tipo FG7H1M2-12/20KV del tipo certificato certificato CPR cat. B2 – s1a, d1, a1) cat/prog. 803/9700.

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

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

I sezionatori che stabiliscono o interrompono la continuità elettrica della *LdC* sono installati in corrispondenza dei TS degli impianti TE di progetto; in detti TS, indicati schematicamente nel citato elaborato:

- **RS3E50D67DXLC0000001:** Schema di alimentazione TE.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA												
IMPIANTI TE RELAZIONE TECNICA GENERALE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS3E</td> <td>50</td> <td>D 67 RO</td> <td>LC0000 001</td> <td>A</td> <td>27 di 31</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RS3E	50	D 67 RO	LC0000 001	A	27 di 31
COMMESA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RS3E	50	D 67 RO	LC0000 001	A	27 di 31								

dovranno essere collocati sui portali interni (POI) dei TS “estremi”, mentre nei TS “intermedi”, sui primi portali intercettati dalle canalizzazioni proveniente dai rispettivi “*Quadri comando e controllo*”, dovranno essere collocati i sezionatori per la continuità delle zone elettriche intermedie di stazione.

In caso di telecomando escluso, tutti i sezionatori suddetti potranno essere comandati anche localmente, grazie ad appositi “*Quadri comando e controllo*” ubicati nei locali tecnologici degli impianti di appartenenza, pertanto per il comando e controllo dei sezionatori su indicati dovranno essere predisposte nuove canalizzazioni dai sezionatori stessi e fino ai relativi quadri comando e controllo.

Tali canalizzazioni, costituite da cunicoli in cls e da tubazioni in PVC interrato, saranno generalmente predisposte sulle dorsali principali a carico di altra specialistica, rimanendo a carico della presente specialistica i soli tratti terminali in attraversamento di binari.

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

5.14 Segnaletica TE

Per tutti i nuovi impianti la segnaletica TE 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.


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 nelle stazioni o nelle zone di sovrapposizione presenti in corrispondenza dei tratti di sezionamento di piena linea, dovranno essere realizzate come da disegno RFI E.70308 e posate sulla fune portante alla distanza di 1 metro dalla sospensione.

L'individuazione dei sezionatori avverrà attraverso apposite targhe gialle, di dimensioni 330 x 140 mm, con riportata su una sola faccia, la scritta serigrafata di colore azzurro, realizzata come indicato nel disegno RFI E.70307. La targa dovrà essere applicata sul coperchio degli argani con appositi collanti in grado di resistere alle condizioni climatiche.

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

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA												
IMPIANTI TE RELAZIONE TECNICA GENERALE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS3E</td> <td>50</td> <td>D 67 RO</td> <td>LC0000 001</td> <td>A</td> <td>28 di 31</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RS3E	50	D 67 RO	LC0000 001	A	28 di 31
COMMESA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RS3E	50	D 67 RO	LC0000 001	A	28 di 31								

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 E.55149.

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 E.55149.

Il cartello di avvertimento dovrà essere conforme a quanto indicato dal disegno RFI E.64496 e dovrà essere applicato sui sostegni al disopra del cartello di individuazione RFI E.64498, 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.

Da tali criteri costruttivi resta esclusa la stazione di Dittaino in quanto oggetto di interventi di modifica parziale.

5.15 Telecomando

Gli impianti di Trazione Elettrica delle tratte in oggetto, saranno gestiti in telecomando, con protocollo di comunicazione IEC60870-5-101 o IEC60870-5-104, dal futuro Posto Centrale DOTE di Palermo (non oggetto d'appalto), che sarà ubicato nel fabbricato SCC di Palermo Centrale e servirà per la gestione di tutta la rete siciliana.

Le apparecchiature di Telecomando del posto periferico rappresentato dalla SSE di Regalbuto e della Cabina TE di Ramacca saranno previste a carico del progetto di SSE, mentre per la nuova stazione di Catenanuova in ambito del presente progetto TE.

La modifica/integrazione delle pagine video del DOTE saranno gestite direttamente da RFI nell'ambito dei contratti di manutenzione.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA					
IMPIANTI TE RELAZIONE TECNICA GENERALE	COMMESA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. A	FOGLIO 29 di 31

6 RIMOZIONE IMPIANTI TE ESISTENTI


Le opere di riassetto della linea consentiranno, a valle della realizzazione ed attivazione dei nuovi tracciati, la dismissione completa delle tratte 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 messa a terra di protezione, dei dispositivi di alimentazione elettrica, ecc. afferenti la linea e le stazioni/fermate da dismettere sui tracciati esistenti.

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

I materiali degli impianti TE 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.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA					
IMPIANTI TE RELAZIONE TECNICA GENERALE	COMMESA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. A	FOGLIO 30 di 31

7 MATERIALI

In conformità ai disegni FS in ultima revisione richiamati nel Capitolato Tecnico TE Ed. 2014 cod. RFI DTC STS ENE SP IFS TE 210 A - “allegato E 70598 e successive integrazioni, i materiali catalogati nell’anagrafica del sistema (a cat. e progr.) saranno forniti a cura RFI, mentre per tutti gli altri materiali non presenti nei categorici/progressivi di RFI la fornitura è da considerarsi a carico dell’Appaltatore.

8 PROGETTAZIONE ESECUTIVA DI DETTAGLIO

La progettazione esecutiva e costruttiva di dettaglio, che dovrà essere eseguita dall’Appaltatore e consegnata prima dell’inizio dei lavori alla stazione appaltante, dovrà riguardare in particolare:

- supporti ancoraggi e sostegni per le sospensioni non previste nei disegni standard FS;
- tabelle di pendinatura non previste nei disegni standard FS;
- campate a dislivello e speciali;
- tabelle di montaggio delle apparecchiature di stazione con segnaletica TE;

Gli elaborati del progetto di dettaglio richiesti nel contratto d’appalto dovranno essere in linea indicativa e non esaustiva i seguenti:

- Relazione tecnico descrittiva dei criteri di progettazione e dei materiali impiegati, completa di calcoli di dimensionamento dei componenti, quali i componenti di sospensione fuori standard, componenti di ormeggio, supporti per le sospensioni, materiali di ancoraggio a volta e a parete;
- Schemi di alimentazione TE di fase e finali;
- Piani di elettrificazione definitivi e delle fasi, completo di tutte le indicazioni necessarie relativamente a sospensioni sostegni (con relativa numerazione), ormeggi, collegamenti elettrici, tipologia dei materiali impiegati, quote conduttori sul piano ferro, poligonazione, dimensione componenti, tipologia manufatti, collegamenti di terra e per circuito di ritorno, lunghezza pezzature conduttori,
- Disegni costruttivi delle varie tipologie di sospensione fuori standard;
- Disegni costruttivi aggrappamenti su opere d’arte;
- Elenco completo di tutti i materiali da richiedere a RFI e programma temporale;
- Prescrizioni relativi a collaudo su linea montata,
- Controlli finali di costruzione e messa in servizio dell’impianto, (verifiche altezze e poligonazioni, integrità conduttori, pendinature, stato dei componenti, posizionamento componenti di sospensione, posti di R.A., esecuzione scambi e collegamenti a terra).

Restano a carico dell’Appaltatore i rilievi necessari per dimensionare i componenti e per eseguire i lavori a regola d’arte: l’Appaltatore eseguirà tali rilievi rispetto al piano del ferro teorico, nel caso non sia ancora posato l’armamento, eseguendo la progettazione con i dovuti margini di tolleranza.

Durante la progettazione, l’indicazione dei tipici dei materiali di ancoraggio dovrà essere fornita dall’Appaltatore una volta preso atto delle varie tipologie dei manufatti, tenendo conto della presenze dei ferri di armatura o eventuali impermeabilizzazioni.



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA
TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA

IMPIANTI TE RELAZIONE TECNICA GENERALE	COMMESA RS3E	LOTTO 50	CODIFICA D 67 RO	DOCUMENTO LC0000 001	REV. A	FOGLIO 31 di 31
---	-----------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	--------------------

L'Appaltatore si dovrà rendere disponibile a fornire alle FS S.p.A. le seguenti informazioni:

Valori dei carichi trasmessi dalle apparecchiature di linea alle strutture civili, in termine di carico assiale, sforzo di taglio, momenti (portali pali penduli aggrappati all'opera d'arte).

L'Appaltatore è tenuto ad espletare tutta una serie di operazioni, sia prima dell'inizio dei lavori sia in corso d'opera, indispensabili per la corretta realizzazione delle opere.

In particolare:

- verifica dei manufatti esistenti sui quali dovrà posare o fissare zanche, collari, grappe ecc.;
- il controllo dei franchi, rispetto alla sagoma delle vetture;
- la verifica dei franchi rispetto alla linea aerea rispetto alle opere fisse,
- quant'altro necessario ed occorrente per la realizzazione a regola d'arte delle opere appaltate.
- Se l'Appaltatore, dopo aver effettuato i controlli e le verifiche, ritenesse opportuno apportare modifiche rispetto ai disegni di progetto ne deve dare tempestiva comunicazione alle DL di Italferr al fine di ottenere la preventiva approvazione.