

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO

U.O. TECNOLOGIE SUD

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO

Lotto 2: Taormina (e) – Giampileri (e)

LINEA DI CONTATTO

RELAZIONE TECNICA GENERALE (Lotto 2)

SCALA:

-

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

RS2S 02 D 67 RO LC0000 001 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	A. Genovese	Ottobre 2017	P. Ruggeri	Ottobre 2017	P. Carlesimo	Ottobre 2017	A. PRESTA Gennaio 2018
B	Emissione Esecutiva	A. Genovese <i>A. Genovese</i>	Gen 2018	P. Ruggeri <i>P. Ruggeri</i>	Gen 2018	P. Carlesimo <i>P. Carlesimo</i>	Gen 2018	

INDICE

1	GENERALITÀ	3
1.1	SCOPO	4
1.2	CAMPO DI APPLICAZIONE	4
1.3	DATI E REQUISITI DI BASE	4
1.4	ABBREVIAZIONI	5
2	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	5
2.1	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	5
2.2	ELABORATI DI PROGETTO	6
3	CARATTERISTICHE TECNICHE D’IMPIANTO	9
3.1	CONDUTTURE DI CONTATTO	9
3.2	QUOTA DEL PIANO TEORICO DI CONTATTO	10
3.3	POLIGONAZIONE.....	10
3.4	PENDINI.....	11
3.5	COLLEGAMENTI ELETTRICI E MECCANICI.....	11
3.6	SOSTEGNI.....	11
3.7	SOSPENSIONI.....	12
3.8	BLOCCHI DI FONDAZIONE	14
3.9	POSTI DI REGOLAZIONE AUTOMATICA E DI SEZIONAMENTO.....	16
3.10	PUNTO FISSO	18
3.11	CIRCUITO DI TERRA E DI PROTEZIONE TE (PIENA LINEA E STAZIONE)	18
3.12	MESSA A TERRA PENSILINE METALLICHE	19
3.13	MESSA A TERRA RETI DI PROTEZIONE.....	20
3.14	MESSA A TERRA DELLE BARRIERE ANTIRUMORE	21
3.15	CIRCUITO DI RITORNO	23
3.16	ALIMENTAZIONE.....	23
3.17	SEGNALETICA TE	26
3.18	TELECOMANDO.....	27
4	SISTEMA DI INTERRUZIONE E MESSA A TERRA DELLA LINEA DI CONTATTO	27
5	INNESTI NUOVI IMPIANTI TE SU QUELLI ESISTENTI.....	29
6	RIMOZIONE IMPIANTI TE ESISTENTI	30

1 GENERALITÀ

Nell'ambito degli interventi di "riqualificazione e potenziamento dell'itinerario ferroviario Messina-Catania-Palermo", è prevista la realizzazione del nuovo tracciato di raddoppio interamente in variante, della tratta Giampilieri - Fiumefreddo della linea Messina – Catania.

Il progetto ha origine dal collegamento del raddoppio già in esercizio lato Catania con il nuovo Posto di Movimento Fiumefreddo (incluso nel progetto) Km 0+000 corrispondente alla pk LS 276+822 e termina in corrispondenza dell' attuale stazione di Giampilieri (da adeguare) al Km 42+182 corrispondente al PK della LS 319+756 per connettersi con il raddoppio già in esercizio lato Messina.

La nuova infrastruttura ferroviaria a doppio binario interamente in variante di tracciato si sviluppa per circa 42,500 km, inoltre comprende l'interconnessione a semplice binario dalla nuova stazione di Taormina fino alla attuale linea storica in prossimità della stazione di Letojanni per un estesa di 1,6 Km circa.

La nuova infrastruttura presenta i seguenti elementi caratteristici di tracciato:

- In galleria circa km 36 + 720
- Allo scoperto in rilevato /piano o trincea circa km 4 + 600
- Su viadotto circa km 2+780

Lungo l'intera linea sono presenti i seguenti impianti:

- **Posto di Movimento di Fiumefreddo [km 0+575]**
- **Fermata di Fiumefreddo [km 2+554]**
- **PC Calatabiano [km 5+540]**
- **Fermata di Alcantara [km 7+645]**
- **Stazione di Taormina [km 13+280]**
- **Interconnessione Letojanni (lunghezza km 1+280 circa)**
- **Stazione S. Alessio [km 23+160]**
- **Fermata Nizza [km 32+912]**
- **PC Nizza – Ali Terme [km 33+630]**
- **Fermata di Itala Scaletta [km 39+060]**
- **Stazione di Giampilieri (esistente) [PK LS km 320+131] (nuovo sezionamento esterno lato Catania).**

Il progetto prevede due diverse Fasi Funzionali d'intervento (**Fase 1 e Fase 2**).

La Fase 1 (**LOTTO 1**) prevede il raddoppio della tratta Fiumefreddo – Taormina, la dismissione della linea attuale fra gli impianti Fiumefreddo e l'allaccio dell'interconnessione di Letojanni sulla linea storica. Taormina in questa fase assume la funzione di Stazione di passaggio doppio semplice da cui si dirama un'interconnessione a semplice binario di lunghezza pari a circa 1,5 km che si allaccia sulla linea storica alla pk 292+890 in prossimità dell'impianto di Letojanni.

La Fase 2 (**LOTTO 2**) prevede il completamento del raddoppio fino a Giampilieri e la dismissione della linea attuale fra gli impianti di Letojanni e Giampilieri. L'impianto di Taormina assume la funzione di stazione di diramazione. La stazione di Taormina sarà sempre composta dai soli due binari di corsa serviti da

marciapiedi, distinti per binario, di lunghezza pari a 300 m. Verrà mantenuta in esercizio l'interconnessione per Letojanni che assumerà la funzione di linea diramata.

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 applicabili 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.
2. Regolamento (UE) 1300/2014 **Specifica Tecnica di Interoperabilità** "Persone a Mobilità Ridotta" nel sistema ferroviario europeo 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 europeo del 18/11/2014.
5. 2012/88/UE "Controllo-comando e segnalamento" del sistema ferroviario europeo del 25/01/2012, modificata dalla Decisione 2012/696/UE, del 6/11/2012 e dalla Decisione (UE) 2015/14, del 5/01/2015.

1.1 SCOPO

La presente relazione ha per oggetto la descrizione degli impianti di elettrificazione da prevedere per gli interventi della Fase 2 (**LOTTO 2**).

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

1.2 CAMPO DI APPLICAZIONE

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

1.3 DATI E REQUISITI DI BASE

Il progetto in questione è stato redatto in funzione dei sotto indicati documenti consegnati come dati e requisiti di base:

Elaborati del Progetto Preliminare;

Dossier dati e requisiti di base per avvio P.D. (doc.RS0B00D05RGMD0000003A);

1.4 ABBREVIAZIONI

Ai fini della presente Relazione Tecnica, valgono le seguenti abbreviazioni:

<i>RFI:</i>	Rete Ferroviaria Italiana S.p.A.;
<i>STF:</i>	Specifica Tecnica di Fornitura;
<i>TE:</i>	Trazione Elettrica;
<i>LdC:</i>	Linea di Contatto;
<i>LS:</i>	Linea Storica;
<i>LSU:</i>	Palo tralicciato flangiato alla base tipo LSU;
<i>CdT:</i>	Circuito di Terra di protezione;
<i>PRG:</i>	Piano Regolatore Generale;
<i>PES:</i>	Programma di Esercizio;
<i>PdE:</i>	Piano di Elettrificazione;
<i>SCC:</i>	Sistema di Comando e Controllo;
<i>SSE:</i>	Sottostazione Elettrica di Conversione
<i>CdR:</i>	Circuito di Ritorno TE;
<i>DM:</i>	Dirigente Movimento;
<i>TS:</i>	Tronco di Sezionamento;
<i>RA:</i>	Posto di Regolazione Automatica delle condutt. di contatto;
<i>PM:</i>	Posto Movimento;
<i>BA:</i>	Barriera Antirumore;
<i>TT:</i>	Tirante a Terra;
<i>PS:</i>	Punta Scambio;
<i>POI:</i>	Portale di Ormeaggio Interno;
<i>POE:</i>	Portale di Ormeaggio Esterno.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Nell'esposizione della presente relazione si farà implicito riferimento sia alle Norme tecniche che alle Leggi vigenti, nella loro edizione più recente.

Le caratteristiche generali d'impianto e le scelte tecniche che sono alla base della progettazione degli impianti di TE/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.

2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

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

- **Circolare F.S. S.O.C.S/003878 del 23.07.90:** Sagome e profili minimi degli ostacoli;

- **Circolare IE n°276/611 del 03.07.1981** - “Circuito di terra di protezione di piena linea”;
- **Circolare F.S. RE/ST.IE/1/97-605 Ed.1997** - “Motorizzaz. e telecomando dei sezionatori sotto carico a 3 kV cc”;
- Nota **RFI-DT.ITLE.ITE.0028898.12.E** - Fili sagomati in rame-argento, rame-stagno e rame-magnesio per linee aeree di contatto a 3kVc.c.e 25kV c.a.;
- **Circolare IE/11/98.605 del 30.04.1998** – “Miglioramento delle condizioni di sicurezza nei lavori alle linee di contatto”;
- Nota: **RFI-DPR\A0011\P\2013\0001466** del 18/02/2013 - “Emissione della specifica tecnica di fornitura per la realizzazione in cavo isolato del circuito di ritorno e del circuito di protezione e messa a terra degli impianti TE, con disposizioni per l’implementazione dei conduttori innovativi” .
- Nota: **RFI-DPR\A0011\P\2013\0003873** del 16/05/2013 – “Emissione della specifica tecnica di fornitura per la realizzazione in conduttore nudo del circuito di ritorno e del circuito di protezione e messa a terra degli impianti TE, con disposizioni per l’implementazione dei conduttori innovativi”;
- Nota: **RFI-DTC.STS\79\P\2014\0001558** del 23/9/2014 – “Cavi in rame per l’alimentazione a 3 kV”;
- 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”;
- **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, nonché alle nuove prescrizioni e specifiche tecniche di successiva introduzione.
- **Istruzione C3 Ed. 1970** – “Istruzione per il circuito di ritorno TE e per i circuiti di terra sulle linee elettrificate a 3 kV cc”;
- **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 14/01/2008;**
- **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”;
- **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”.

2.2 ELABORATI DI PROGETTO

Costituiscono parte integrante della presente relazione i documenti di progetto definitivo di seguito elencati, ai quali si rimanda per tutte le informazioni di dettaglio.

Elaborati Generali

- RS2S02D67DXLC0000001 Schema di alimentazione TE generale e zone TE finale
- RS2S02D67DXLC0000002 Schema di alimentazione TE generale e zone TE Lotto 2

- RS2S02D67WBLC0000001 Sezioni significative TE (1 di 2)
- RS2S02D67WBLC0000002 Sezioni significative TE (2 di 2)
- RS2S02D67WXL0000001 Tipologico messa a terra B.A.

Stazione di Taormina

- RS2S02D67P8LC0100001 Piano di elettrificazione e circuito di protezione finale
- RS2S02D67P8LC0100002 Piano elettrificazione e circuito protezione di fase
- RS2S02D67P8LC0100003 Planimetria tracciamento alimentatori TE
- RS2S02D67P8LC0100004 Piano della segnaletica TE
- RS2S02D67PXLC0100001 Piano canalizzazioni e cavi TE

Tratta Stazione di Taormina – Stazione di S. Alessio

- RS2S02D67P7LC0200001 Piano di elettrificazione e circuito di protezione (s.b.) pari (1 di 3)
- RS2S02D67P7LC0200002 Piano di elettrificazione e circuito di protezione (s.b.) pari (2 di 3)
- RS2S02D67P7LC0200003 Piano di elettrificazione e circuito di protezione (s.b.) pari (3 di 3)
- RS2S02D67P7LC0200004 Piano di elettrificazione e circuito di protezione (s.b.) dispari (1 di 3)
- RS2S02D67P7LC0200005 Piano di elettrificazione e circuito di protezione (s.b.) dispari (2 di 3)
- RS2S02D67P7LC0200006 Piano di elettrificazione e circuito di protezione (s.b.) dispari (3 di 3)

Stazione di S. Alessio

- RS2S02D67P8LC0300001 Piano di elettrificazione e circuito di protezione
- RS2S02D67P8LC0300002 Planimetria tracciamento alimentatori TE
- RS2S02D67P8LC0300003 Piano della segnaletica TE
- RS2S02D67PXLC0300001 Piano canalizzazioni e cavi TE

Tratta Stazione di S. Alessio – PC Nizza

- RS2S02D67P7LC0400001 Piano di elettrificazione e circuito di protezione (s.b.) pari (1 di 3)
- RS2S02D67P7LC0400002 Piano di elettrificazione e circuito di protezione (s.b.) pari (2 di 3)
- RS2S02D67P7LC0400003 Piano di elettrificazione e circuito di protezione (s.b.) pari (3 di 3)
- RS2S02D67P7LC0400004 Piano di elettrificazione e circuito di protezione (s.b.) dispari (1 di 3)
- RS2S02D67P7LC0400005 Piano di elettrificazione e circuito di protezione (s.b.) dispari (2 di 3)
- RS2S02D67P7LC0400006 Piano di elettrificazione e circuito di protezione (s.b.) pari (3 di 3)

PC Nizza

- RS2S02D67P8LC0500001 Piano elettrificazione e circuito di protezione
- RS2S02D67P8LC0500002 Piano della segnaletica TE
- RS2S02D67PXLC0500001 Piano canalizzazioni e cavi TE

Tratta PC Nizza – Stazione di Giampilieri

- RS2S02D67P7LC0600001 Piano di elettrificazione e circuito di protezione (s.b.) pari (1 di 2)
- RS2S02D67P7LC0600002 Piano di elettrificazione e circuito di protezione (s.b.) pari (2 di 2)
- RS2S02D67P7LC0600003 Piano di elettrificazione e circuito di protezione (s.b.) dispari (1 di 2)
- RS2S02D67P7LC0600004 Piano di elettrificazione e circuito di protezione (s.b.) dispari (2 di 2)

Stazione di Giampilieri

- RS2S02D67P8LC0700001 Piano di elettrificazione e circuito di protezione finale
- RS2S02D67P8LC0700002 Piano di elettrificazione e circuito di protezione di fase
- RS2S02D67P8LC0100003 Planimetria tracciamento alimentatori TE
- RS2S02D67P8LC0700004 Piano della segnaletica TE
- RS2S02D67PXLC0700001 Piano canalizzazioni e cavi TE

Stazione di Letojanni

- RS2S02D67P8LC0800001 Modifiche al Piano elettrificazione e al circuito di protezione esistente

Demolizioni LS dismessa

- RS2S02D67P7LC0900001 Piano demolizioni Tratta Letojanni – S. Alessio
- RS2S02D67P7LC0900002 Piano demolizioni Stazione di S. Alessio
- RS2S02D67P7LC0900003 Piano demolizioni Tratta S. Alessio – S. Teresa
- RS2S02D67P7LC0900004 Piano demolizioni Stazione di S. Teresa
- RS2S02D67P7LC0900005 Piano demolizioni Tratta S. Teresa - Roccalumera
- RS2S02D67P7LC0900006 Piano demolizioni Stazione di Roccalumera
- RS2S02D67P7LC0900007 Piano demolizioni Tratta Roccalumera - Nizza
- RS2S02D67P7LC0900008 Piano demolizioni Stazione di Nizza
- RS2S02D67P7LC0900009 Piano demolizioni Tratta Nizza – Alì Terme
- RS2S02D67P7LC0900010 Piano demolizioni Stazione di Alì Terme
- RS2S02D67P7LC0900011 Piano demolizioni Tratta Alì Terme – Scaletta Zanclea
- RS2S02D67P7LC0900012 Piano demolizioni Stazione di Scaletta Zanclea
- RS2S02D67P7LC0900013 Piano demolizioni Tratta Scaletta Zanclea – Giampilieri

3 CARATTERISTICHE TECNICHE D'IMPIANTO

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

- **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;
- Regolamento (UE) 1303/2014 **Specifica Tecnica di Interoperabilità** “Sicurezza nelle Gallerie Ferroviarie” del 18/11/2014.
- Regolamento (UE) 1301/2014 **Specifica Tecnica di Interoperabilità** sottosistema “Energia” del sistema ferroviario europeo del 18/11/2014.

Per l'elettificazione della 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, PC e fermate;
- sospensioni a mensola orizzontale in alluminio (OMNIA);
- sezione complessiva della linea di contatto pari a 440 mm² sui binari di corsa di stazione, di piena linea allo scoperto e in galleria;
- sezione complessiva della linea di contatto pari a 220 mm² sui binari di precedenza di stazione, sulle comunicazioni tra binari di corsa e tra binari di corsa e binari di precedenza

Al riguardo si evidenzia che:

- Per le sole Stazione di Letojanni e Giampilieri, sulle quali gli interventi sono parziali, sarà utilizzato il nuovo standard per linee 440 mm² con mensola orizzontale in acciaio

Anche l'impiantistica accessoria attinente la sicurezza o 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.

3.1 CONDUTTURE 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:** Conduttura di sezione complessiva pari a **440 mm²** in rame ottenuta mediante l'impiego di due corde portanti da 120 mm², regolate e tesate ciascuna al tiro di 1125 daN e due fili sagomati da 100 mm², regolati e tesati ciascuno al tiro di 1000 daN;

2. **LdC su binario di precedenza di stazione e comunicazioni tra bin. di corsa e tra bin. di corsa e bin. di precedenza:** Conduttura di sezione complessiva pari a 220 mm^2 in rame ottenuta mediante l'impiego di una corda portante da 120 mm^2 , tesata al tiro di 819 daN (a 15°C) e un filo sagomato da 100 mm^2 , regolato e tesato al tiro di 750 daN;
3. **LdC su binario di piena linea allo scoperto e in galleria:** Conduttura di sezione complessiva pari a 440 mm^2 in rame ottenuta mediante l'impiego di due corde portanti da 120 mm^2 , regolate e tesate al tiro di 1125 daN e due fili sagomati da 100 mm^2 , regolati e tesati al tiro di 1000 daN;

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

- **E65070:** Tabella di tesatura corda portante sezione 120 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.

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

3.2 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 - 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.

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

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

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

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

- **E64850a:** Schemi tipologici di RA per LdC 440 mm^2 e 540 mm^2 rettilineo e curva di raggio $R > 250 \text{ m}$
- **E64851a:** Schemi tipologici di TS per LdC 440 mm^2 e 540 mm^2 rettilineo e curva di raggio $R > 250 \text{ m}$

3.4 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.

3.5 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”.

3.6 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 “E66013c”.

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)			
	Rettifilo	Esterno curva R>250(m)	Interno curva R>1500(m)	Interno curva R>1500 (m)]
Binari di corsa, di precedenza e di incrocio	2,00			
Binari secondari	1,75			

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, presenti sulla maggior parte del tracciato, le sospensioni TE saranno in generale sostenute da supporti penduli scatolari (o tralicciati) 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.

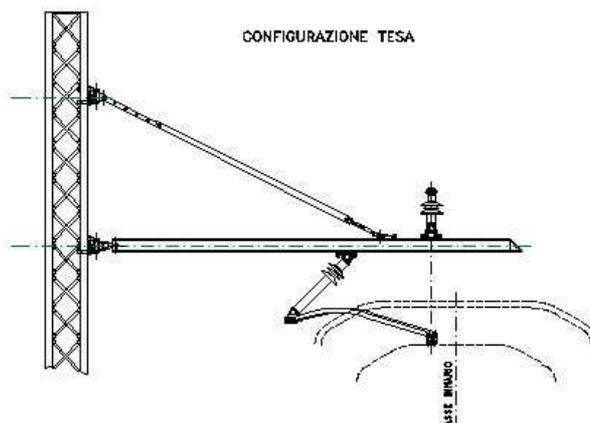
Le grappe in acciaio per il fissaggio dei supporti penduli saranno ancorate alla volta con l'impiego di aggrappanti chimici, ed isolate dal possibile contatto con l'armatura delle strutture mediante l'impiego di opportune boccole distanziali in materiale isolante.

3.7 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.

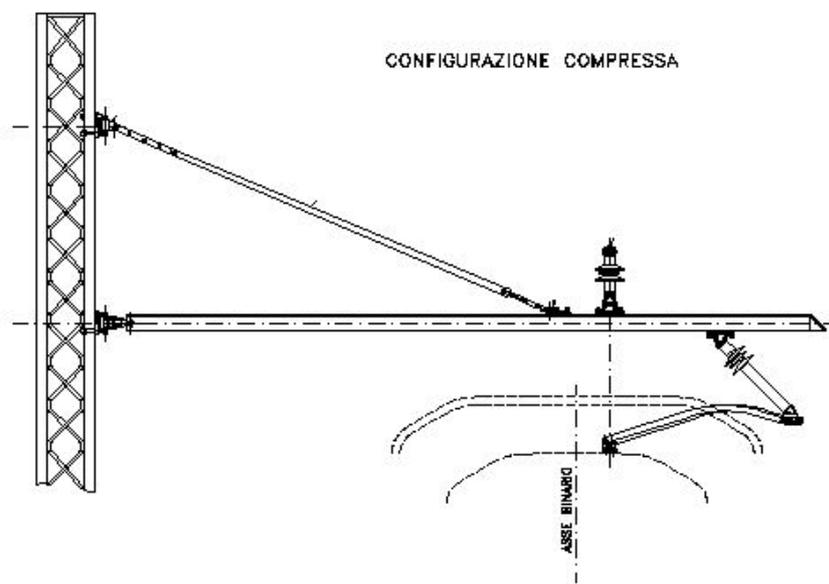
I tirantini di poligonazione sono collegati alla mensola tramite un braccio di poligonazione isolato.

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 $H=650-450$ mm.

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

- **T:** Configurazione Tesa

- C: Configurazione Compresa

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.

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.

3.8 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/fermata.

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".

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

- **E64866:** 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).

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;

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";
- **E64874:** Tirafondi per piastre per tiranti a terra tipo TTA, TTB e TTC di piena linea allo scoperto e stazione;
- **E64867g:** Piastre singole e doppie per tiranti a terra tipo TTA, TTB e TTC di piena linea allo scoperto e stazione.

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

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 **E64874**.

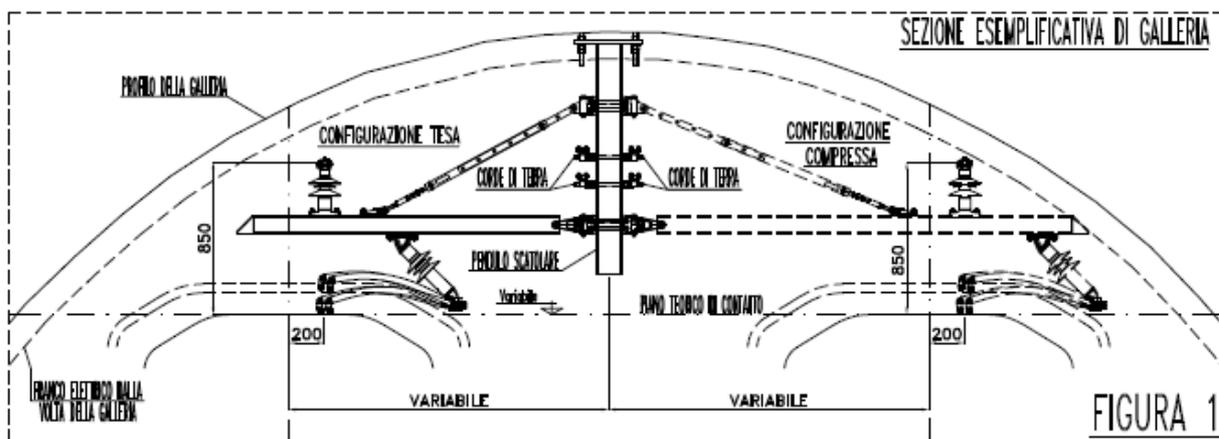
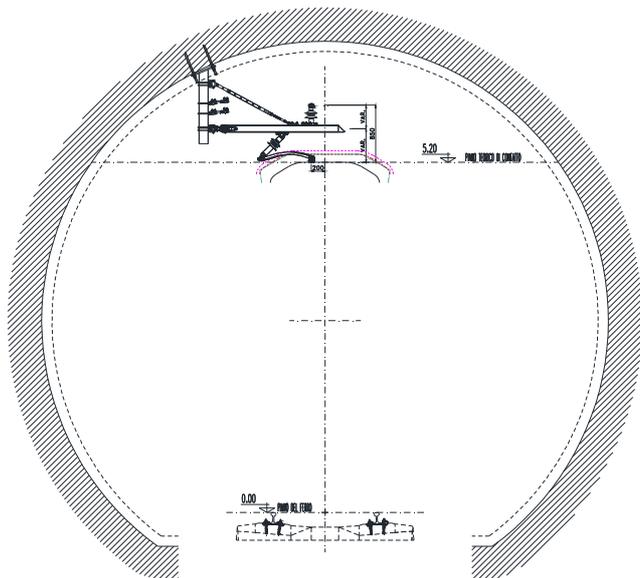
La tabella d'impiego relativa ai tiranti a terra, unitamente all'elenco dei materiali che li compongono e allo schema di assemblaggio delle varie tipologie di tiranti a terra sono definite dall'elaborato di RFI:

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

Nelle gallerie, presenti sulla maggior parte del tracciato, 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 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.

Sezione Tipo di Principio con impiego di "Sospensione a Mensola Orizzontale in Alluminio" in Galleria e Catenaria con C.P. Regolata
Condizione di Rettifilo "7" - Velocità Massima di Esercizio 200 km/h



3.9 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 cinematismi applicano un tiro costante ai conduttori.

I posti di sezionamento e di RA si svilupperanno in genere su tre camate.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- **E65070:** Tabella di tesatura corda portante sezione 120 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.

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.

3.10 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.

3.11 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 dalla Norma CEI EN 50122-1 e nel rispetto di quanto previsto di seguito per i vari impianti ed impieghi.

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.

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 DMAIM TE SP IFS 001 B, 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 mm^2 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 presenza di blocco automatico il limitatore di tensione, posto alle estremità del tratto di CdT, dovrà essere collegato al binario attraverso il centro della più vicina connessione induttiva.

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 mm^2 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 nei PM e PC** 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 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).

Tutte le carpenterie metalliche dei sezionatori blindati da quadro ricadenti nelle gallerie nonché le canalette in acciaio contenente cavi di alimentazione TE saranno collegati al circuito di protezione con 2 corde o cavi TACSR da 170 mm^2 .

3.12 MESSA A TERRA PENSILINE METALLICHE

Per le **pensiline metalliche** ubicate in zona di rispetto TE, presenti nelle stazioni o fermate, sono da prevedere particolari precauzioni di sicurezza a tutela degli utenti e del personale di servizio; in particolare dovrà essere previsto un impianto di messa a terra proprio, costituito da:

- Dispersore di terra a picchetto ($L=3\text{m}$) infisso nel terreno in corrispondenza di ciascun sostegno verticale della pensilina (*al quale dovrà essere applicata mediante saldatura continua un'apposita piastrina metallica con foro*), dotato di pozzetto di ispezione e collegamento alla colonna costituito da doppia corda nuda TACSR $\Phi 15,82\text{mm}$ protetta da tubo flessibile in PVC $\Phi 50\text{mm}$;

- Collegamento mediante dispositivo unidirezionale (diodo) tra la struttura metallica ed il circuito interpali, in corrispondenza di entrambe le estremità di ciascuna pensilina;

Per rendere efficace la unidirezionalità del collegamento tra il suddetto impianto di messa a terra e quello di protezione TE, le eventuali paline di sostegno della linea di contatto ricadenti sulla pensilina dovranno essere elettricamente isolate dalla stessa mediante boccole, rondelle e lastre isolanti da interporre tra gli elementi metallici a contatto.

In tutte le circostanze in cui si verificasse la presenza di operatori sopra le pensiline metalliche, 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 TE e le pensiline metalliche in modo da rendere elettricamente equipotenziali le due terre distinte contemporaneamente accessibili da parte degli operatori.

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.

3.13 MESSA A TERRA 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 EN 50122-1 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.

3.14 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 T.E..

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 T.E..

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 ricade, 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 colletttrice equipotenziale in acciaio zincato $\Phi 12\text{mm}$ o equivalente;
 - Collegare la barra colletttrice 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 .
8. Dal punto di vista costruttivo si prescrive che:
 - Due sezioni adiacenti devono essere sezionate mediante un giunto dielettrico;
 - 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 $\Phi 19,62\text{mm}$ 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;
- Dispersore di profondità tipo Dehn e Sohne: bastoni componibili in acciaio.

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

Ulteriori dettagli in merito a quanto su esposto sono riscontrabili dalla consultazione dell'elaborato di progetto:

- RS2S01D67WXLC0000001 Tipologico di sezionamento e messa a terra barriere antirumore.

3.15 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.

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.

3.16 ALIMENTAZIONE

Sebbene il presente documento sia riferito alla progettazione degli impianti della Fase 1 Lotto 1 raddoppio della tratta Fiumefreddo – Taormina, la dismissione della linea attuale fra gli impianti Fiumefreddo e l'allaccio dell'interconnessione di Letojanni sulla linea storica, per chiarezza di esposizione nel prosieguo del presente paragrafo verrà descritto il dispositivo di alimentazione afferente l'intera tratta di progetto Fiumefreddo - Giampilieri.

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.

Per l'alimentazione della linea di contatto a doppio binario della nuova infrastruttura ferroviaria saranno realizzate tre nuove SSE di trasformazione/conversione e una cabina TE nelle località:

- **SSE di Fiumefreddo km (0 + 520)** – da realizzarsi nel LOTTO 1
- **SSE di Sant'Alessio km (22 + 860)** – da realizzarsi nel LOTTO 2
- **SSE di Giampilieri km (42 + 102)** – da realizzarsi nel LOTTO 2
- **Cabina TE di Letojanni ubicata nel tratto in galleria a singolo binario dell'interconnessione con Letoianni al km (000 + 200)** - da realizzarsi nel LOTTO 1

Le tre nuove SSE (salvo diverse determinazioni da parte di TERNA che ha acquisito l'Asset degli elettrodotti AT di RFI) saranno alimentate dall'elettrodotto a 150 KV Megara – Contesse (ex RFI), e ciascuna sarà dotata di 2 gruppi di conversione da 5,4 MW e di n.4 Unità funzionali di alimentazione a 3kVcc.

La nuova cabina TE di Letojanni (dotata sin dal 1° lotto di 5 Unità funzionali di alimentazione a 3kVcc.) sarà adeguata alla configurazione schematica TE finale di attivazione per il 2° LOTTO, utilizzando tutte le unità funzionali di alimentazione a 3kVcc.

Nella Fase finale del raddoppio saranno utilizzati le ulteriori 2 Unità funzionali di alimentazione a 3kVcc, per gestire l'interconnessione con la stazione di Letojanni.

Per considerazioni legate a motivi di esercizio e di funzionalità del dispositivo di alimentazione e protezione, le condutture di contatto non saranno elettricamente continue sull'intero tratto, ma separate in più sezioni (sezionamenti a spazio d'aria o isolatori di sezione percorribili) poste in continuità tramite sezionatori motorizzati / telecomandati.

A tal fine il PM di Fiumefreddo, il PC Calatabiano, la stazione di Taormina, la stazione di Letojanni, la stazione di S. Alessio, il PC Nizza e la stazione di Giampilieri saranno muniti di TS estremi in modo da interrompere la continuità elettrica delle condutture e rendere parzializzabile l'alimentazione TE.

Pertanto, dal punto di vista dell'alimentazione elettrica, le sezioni parziali in cui viene a dividersi l'intero impianto saranno:

LOTTO 1

- 1^ Sezione: PM di Fiumefreddo;
- 2^ Sezione: Tratta PM Fiumefreddo – PC Calatabiano;
- 3^ Sezione: PC Calatabiano;
- 4^ Sezione: Tratta PC Calatabiano – Stazione di Taormina;
- 5^ Sezione: Stazione di Taormina;

6[^] Sezione: Tratta Stazione di Taormina – Stazione di Letojanni (Interconnessione);

7[^] Sezione: Stazione di Letojanni;

LOTTO 2

8[^] Sezione: Tratta Stazione di Taormina – Stazione di S. Alessio;

9[^] Sezione: Stazione di S. Alessio;

10[^] Sezione: Tratta Stazione di S. Alessio – PC Nizza;

11[^] Sezione: PC Nizza;

12[^] Sezione: Tratta PC Nizza – Stazione di Giampilieri;

13[^] Sezione: Stazione di Giampilieri.

Inoltre il PM di Fiumefreddo, il PC di Calatabiano, la stazione di Taormina e il PC Nizza saranno dotati di sezionamenti intermedi. La stazione di Giampilieri è già configurata con i sezionamenti intermedi p/d.

La continuità elettrica tra due o più sezioni adiacenti verrà, a seconda delle necessità, stabilita od interrotta grazie all'impiego di appositi sezionatori a 3 kV motorizzati e telecomandati, collocati nelle SSE, nella Cabine TE e sui portali interni dei tronchi di sezionamento estremi delle stazioni dei PM e dei PC. I sezionatori ricadenti dentro le gallerie saranno del tipo da quadro blindati da ubicarsi nei cameroni o in apposite nicchie tecnologiche.

I tronchi di sezionamento estremi e intermedi ai TS di stazione, PM, PC e nelle SSE saranno realizzati a spazio d'aria, mentre saranno realizzati con isolatore di sezione percorribile nelle comunicazioni pari/dispari e nei binari secondari di stazione.

I dettagli dello schema di alimentazione, nella configurazione di Fase 1 e Fase 2, si evincono dagli elaborati di progetto:

- **RS2S01D78DXLC0000001: Schema di alimentazione TE e zone TE (Lotto1)**
- **RS2S02D78DXLC0000001: Schema di alimentazione TE e zone TE (Lotto2).**

Tutti i sezionatori saranno con comando elettrico e telecomandati e posti sotto il controllo dal futuro Posto Centrale DOTE di Palermo (non oggetto d'appalto).

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 di SSE cabina e stazione.

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 predisposti lungo la dorsale principale a carico di altra specialistica, rimanendo a carico della presente specialistica i soli tratti terminali derivati.

Anche per gli alimentatori in cavo ricadenti dentro le gallerie le canalizzazioni in tubazioni in pvc saranno predisposti dalla UO gallerie.

Gli schemi elettrici dei comandi dei sezionatori e relativi cavi saranno conformi alla Circolare RE/ST.IE /97-605 del 1997 sulla motorizzazione e telecomando dei sezionatori sotto carico a 3 kV cc.

Le condutture di alimentazione allo scoperto per ciascun alimentatore saranno realizzati con doppie corde aeree di rame da 230mm², sostenute da palificata indipendente a quote sufficienti a realizzare distanze dal suolo e dalle altre attrezzature compatibili con i limiti imposti dalla normativa e dalle necessità d'esercizio.

Le condutture di alimentazione ricadenti nelle gallerie per ciascun alimentatore, saranno realizzati con tre cavi isolati in rame di sezione 1 x 500 mm² FG7H1M2 12/20 KV.

3.17 SEGNALETICA TE

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".

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.

3.18 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.

4 SISTEMA DI INTERRUZIONE E MESSA A TERRA DELLA LINEA DI CONTATTO

Nella seconda fase funzionale di Lotto 2, la galleria TAORMINA (inclusa la Stazione di TAORMINA interrata), che confluisce sulla linea storica con la galleria a semplice binario dell'Interconnessione di LETOJANNI avente un'estensione (L=1241m), sarà completata fino al Km 16+029 b.p. circa per una estesa complessiva di 8263 metri circa. In rapida successione, a distanze inferiori a 500 metri, saranno realizzate le gallerie Letojanni (L=3866,40m) e Forza d'Agrò (L=2467,40) che fino alla Stazione di S.Alessio configurano la GALLERIA EQUIVALENTE "A" di lunghezza complessiva di 14950 metri circa.

In virtù di quanto sopra, nella seconda Fase funzionale di LOTTO2 si configurano i seguenti sistemi galleria:

- GALLERIA EQUIVALENTE "A" (L=14950 m)
- GALLERIA SCIGLIO (L=9242 m)
- GALLERIA EQUIVALENTE "B" (L=8504 m) costituita dalla sequenza, a distanze inferiori a 500 metri, della galleria NIZZA (L=492m), la galleria ALI' (L=142,10), la galleria QUALI (4196,60m) e della galleria SCALETTA (L=2740m circa)

Tali sistemi di gallerie, superando complessivamente la lunghezza di 1000 [m], rientrano tra quelle previste dal DM 28 Ottobre 2005 e pertanto per esse occorrerà prevedere i dispositivi locali di disalimentazione e messa a terra della linea di contatto richiesti dal Legislatore.

In particolare per ottemperare alle prescrizioni del Decreto, per i tratti di linea interessati, è prevista la disalimentazione delle gallerie attraverso sezionatori di linea e la messa a terra della linea di contatto da realizzarsi attraverso i sezionatori MATS, in corrispondenza dei rispettivi imbocchi di galleria e, ove presenti, dei marciapiedi dei Fire Fighting Points (FFP).

La disposizione fisica dei sezionatori MATS e la configurazione della linea di contatto dovrà essere tale per cui, una volta tolta l'alimentazione e realizzata la messa a terra della stessa, il percorso che le squadre di soccorso dovranno seguire per accedere alla galleria sarà interessato solo da conduttori di linea collegati a terra. I sezionatori MAT dovranno poter essere comandati localmente, oltre che dalla propria cassa di manovra, anche dai quadri locali UCS-DMBC, posizionati in corrispondenza dei sezionatori stessi.

La messa a terra sarà realizzata con collegamento diretto dal polo del sezionatore MAT alla rotaia di corsa attraverso due cavi isolati. Su questi cavi verrà eseguito, tramite il dispositivo QCC, un controllo continuo dell'integrità del collegamento sezionatore di terra/binario. Inoltre, il QCC eseguirà anche una verifica dell'integrità del collegamento delle 2 lame del sezionatore MAT alla linea di contatto, nel momento in cui il sezionatore stesso è nello stato di chiuso.

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

Presso ogni accesso delle squadre di emergenza (imbocchi di galleria ed eventuali finestre intermedie) verrà posizionato un quadro UCS-QS a servizio delle squadre di soccorso. Su tale quadro è presente un apposito selettore a chiave per permettere alle squadre di emergenza di collegare la linea di contatto a terra, tramite i sezionatori MATS, e di effettuare il bloccamento di tali sezionatori nello stato di chiuso.

Qualora nasca l'esigenza di installare sezionatori di linea, in aggiunta a quelli già esistenti, verrà previsto anche un quadro UCS-IMS per il comando e controllo di ciascun sezionatore.

In corrispondenza di ognuno degli imbocchi di galleria, (all'interno dei locali tecnologici o PGEP), verrà installato un quadro UCP per permettere l'interfaccia con il DOTE dell'intero sistema MATS.

Maggiori dettagli a riguardo sono contenuti nei seguenti elaborati:

- GALL. EQUIVALENTE "A" - Relazione Generale di Sistema RS2S02D67RGLC2G00001
- GALL. EQUIVALENTE "A" - Relazione Sistema Comando e Controllo RS2S02D67ROLC2G00001
- GALL. EQUIVALENTE "A" - Architettura Comando e Controllo RS2S02D67DXLC2G00001
- GALL. EQUIVALENTE "A" - Schema elettrico di alimentazione TE – MATS RS2S02D67DXLC2G00002
-
- GALLERIA SCIGLIO - Relazione Generale di Sistema RS2S02D67RGLC3G00001
- GALLERIA SCIGLIO - Relazione Sistema Comando e Controllo RS2S02D67ROLC3G00001
- GALLERIA SCIGLIO - Architettura Comando e Controllo RS2S02D67DXLC3G00001
- GALLERIA SCIGLIO - Schema elettrico di alimentazione TE-MATS RS2S02D67DXLC3G00002
-
- GALL. EQUIVALENTE "B" - Relazione Generale di Sistema RS2S02D67RGLC4G00001
- GALL. EQUIVALENTE "B" - Relazione Sistema Comando e Controllo RS2S02D67ROLC4G00001
- GALL. EQUIVALENTE "B" - Architettura Comando e Controllo RS2S02D67DXLC4G00001
- GALL. EQUIVALENTE "B" - Schema elettrico di alimentazione TE – MATS RS2S02D67DXLC4G00002

5 INNESTI NUOVI IMPIANTI TE SU QUELLI ESISTENTI

Per l'attivazione del secondo lotto funzionale del raddoppio della tratta Giampilieri – Fiumefreddo: LOTTO 2 Taormina (i) – Giampilieri (i), sono necessarie tre macrofasi realizzative che comporteranno, pur se circoscritte al minimo, delle soggezioni all'esercizio ferroviario e dei rallentamenti.

Con particolare riferimento alle attività che richiedono interventi TE (provvisori e/o definitivi) di adeguamento da realizzarsi per fasi, quelli connessi con le succitate tre macrofasi sono:

Macrofase realizzativa 1 del Lotto Funzionale 2

- ✓ La costruzione fuori esercizio di tutta la tratta in variante.
- ✓ L'allaccio alla tratta in costruzione:
 - lato Taormina, con rimozione del paraurti provvisorio sul binario pari al km 13+880 e con l'allaccio provvisorio del costruendo binario pari con deviatori completi di tronchini di sicurezza lato linea e lato cantiere centralizzati (per garantire l'accesso dai cantieri necessario all'attrezzaggio della stessa tratta da ferrovia attraverso binario pari).
 - lato Giampilieri, con l'allaccio provvisorio tra il costruendo binario dispari ed il secondo binario tronco lato Catania della stazione di Giampilieri, con deviatori completi di tronchini di sicurezza (per garantire l'accesso dai cantieri necessario all'attrezzaggio della stessa tratta da ferrovia attraverso binario pari).

Macrofase realizzativa 2 del Lotto Funzionale 2

L'attivazione del secondo lotto funzionale lato Taormina e lato Giampilieri attraverso:

- ✓ L'allaccio dei binari pari e dispari lato Taormina.
- ✓ L'allaccio dei binari pari e dispari lato Giampilieri (e realizzazione del marciapiede FFP)
- ✓ La dismissione dell'attuale tratta tra Letojanni e Giampilieri e relativi tronchini di sicurezza per accesso cantieri.
- ✓ La dismissione dei binari I e III nella stazione di Letojanni.
- ✓ La parziale realizzazione nuovo binario I della stazione di Letojanni fino al km 0+267 e l'inserimento del tronchino provvisorio sul II binario.

In questa fase Letojanni diventa stazione di testa.

Macrofase realizzativa 3 del Lotto Funzionale 2

In questa terza macrofase realizzativa del Lotto Funzionale 2 si prevede:

- ✓ L'attivazione della stazione di Letojanni in configurazione finale da progetto:
 - L'allaccio e l'attivazione del nuovo I binario di Letojanni
 - La dismissione dell'attuale II binario della stazione di Letojanni.
 - La realizzazione del nuovo binario II della stazione di Letojanni.

Le opere di adeguamento dell'armamento e degli impianti di Trazione Elettrica da svilupparsi nell'ambito dell'esistente Stazione di Giampilieri saranno da effettuarsi contestualmente alla dismissione dell'attuale tratta tra Letojanni e Giampilieri e coinvolgeranno la direttrice Catania-Messina con lavorazioni da effettuarsi sotto esercizio.

Gli interventi necessari per la realizzazione della nuova configurazione della stazione di Letojanni che diventa di "testa" non avranno ricadute sulla circolazione a doppio binario tra le località di Fiumefreddo e Giampilieri come da scenario di progetto, e richiederanno solo interruzione notturna sul binario dell'interconnessione per Letojanni.

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.

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 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.