

COMMITTENTE:



DIREZIONE INVESTIMENTI
PROGETTI PALERMO

SOGGETTO TECNICO:



DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE DI PALERMO
S.O. INGEGNERIA

PROGETTAZIONE:

SINTAGMA S.r.l. - ITALIANA SISTEMI S.r.l.

TIMBRO E FIRMA DEL PROGETTISTA



PROGETTO DEFINITIVO

**ELETTRIFICAZIONE LINEA: PALERMO - TRAPANI (Via Milo)
TRATTA: CINISI (i) - ALCAMO DIRAMAZIONE (i)**

IMPIANTO DI TRAZIONE ELETTRICA
ELABORATI GENERALI
Relazione Tecnica generale

SCALA -:-

Foglio - di -

PROGETTO/ANNO	SOTTOPR.	LIVELLO	NOME DOC.	PROGR.OP.	FASE FUNZ.	NUMERAZ.
304817	S01	PD	TG00	48	001	E002B

Revis.	Descrizione	Progettista	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione	Ing. A. La Tessa	06.2019						
B	Aggiornamento	Ing. A. La Tessa	11.2020						

LINEA	SEDE TECN.	NOME DOC.	NUMERAZ.
Verificato e trasmesso	Data	Convalidato	Data

Nome File:

Sommario

1. PREMESSA	2
1.1 CAMPO DI APPLICAZIONE.....	3
1.2 DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI	3
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	4
3. DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO	7
4. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO, INDIVIDUAZIONE DEGLI IMPIANTI E DELLE LAVORAZIONI	9
5. ARCHITETTURA DI ALIMENTAZIONE ELETTRICA	11
6. SCELTE PROGETTUALI	12
7. CARATTERISTICHE TECNICHE COSTRUTTIVE	14
7.1 ALTEZZA DELLA LINEA DI CONTATTO.....	14
7.2 CARATTERISTICHE DELLA LDC.....	16
7.3 SOSTEGNI E FONDAZIONI	17
7.3.1 <i>Tratti su terreno</i>	17
7.3.2 <i>Tratti su ponti e viadotti</i>	18
7.4 POSTI DI SEZIONAMENTO E DI REGOLAZIONE AUTOMATICA.....	18
7.5 CIRCUITO DI TERRA DI PROTEZIONE.....	19
7.6 CIRCUITO DI RITORNO.....	21
7.7 LINEE DI ALIMENTAZIONE	21
7.8 SEZIONATORI.....	21
7.9 TELECOMANDO DEI SEZIONATORI.....	22
7.10 SISTEMA DI INTERRUZIONE E MESSA A TERRA DELLA LINEA DI CONTATTO	23
7.11 SEGNALETICA.....	23
8. SINTESI DELLE OPERE PREVISTE PER L'ELETTIFICAZIONE	24

1. PREMESSA

Nell’ambito dei lavori di ammodernamento della linea ferroviaria Palermo-Trapani via Milo, attualmente esercita in parte con mezzi a trazione elettrica (Tratta Palermo-Cinisi (i)), in parte con mezzi a trazione Diesel (tratta Cinisi(e)-Alcamo(i)) ed in parte fuori esercizio (Tratta Alcamo(e)-Trapani(i)), sono previsti lavori per la realizzazione dell’impianto di alimentazione e dell’impianto di Trazione elettrica dell’intera tratta, raggruppati nei due sottoprogetti indicati di seguito.

- Lotto 1 – Elettificazione tratta Cinisi (e)-Alcamo Diramazione (i)
- Lotto 2 – Elettificazione tratta Alcamo Diramazione (e) – Trapani (i).

Nell’ambito degli interventi relativi al Lotto 1 è prevista la realizzazione dei nuovi impianti di Alimentazione Elettrica 3kVcc di seguito elencati:

- Cabina TE di Piraineto
- SSE di Partinico: n°2 gruppi da 3600kW
- SSE di Alcamo: n°2 gruppi da 3600kW

mentre nell’ambito degli interventi relativi al Lotto 2 è prevista la realizzazione dei nuovi impianti di Alimentazione Elettrica 3kVcc di seguito elencati:

- SSE di Bruca: n°2 gruppi da 3600kW
- SSE di Milo: n°2 gruppi da 3600kW

Tutti i suddetti impianti saranno collocati nell’ambito delle pertinenze delle omonime stazioni/posti di movimento

La presente relazione si riferisce al solo Lotto 1, e focalizza l’obiettivo sull’impiantistica elettrica con particolare riferimento agli impianti di Trazione Elettrica - Linea di Contatto.

Il progetto è stato sviluppato prendendo avvio dai dati di base disponibili e (per quanto applicabile) riferendosi al Capitolato Tecnico TE ed.2014 che, contenendo elementi e criteri impiantistici innovativi, ha implicato un’impostazione progettuale ed un’applicazione peculiare alquanto difficoltosa sulla linea in progettazione.

Infatti la costruzione della linea oggetto dell’intervento è piuttosto datata, e presenta criticità di elettrificazione individuabili soprattutto nelle gallerie di ridotta o ridottissima dimensione, nella presenza di ponti e viadotti in muratura sui quali aggrappare i sostegni TE e nella presenza di numerosi cavalca ferrovia con intradosso rispetto al piano ferro che non sempre consente di garantire il rispetto dei franchi elettrici minimi senza ricorrere ad abbassamenti del Piano di Contatto fino al limite minimo relativo al PMO1.

1.1 CAMPO DI APPLICAZIONE

Il progetto di cui il presente elaborato costituisce parte integrante, si riferisce ad impianti che rientrano negli attuali standard RFI per linee convenzionali con alimentazione 3kVcc.

1.2 DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI

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

- DM: Dirigente Movimento
- DOTE: Dirigente Operativo Trazione Elettrica – Gestore del posto centrale di telecomando/telecontrollo degli impianti di trazione elettrica di giurisdizione
- ST: Specifica Tecnica
- STF: Specifica Tecnica di Fornitura;
- RFI: Rete Ferroviaria Italiana S.p.A.;
- LdC: Linea di Contatto;
- LSU: Palo tralicciato flangiato alla base tipo LSU;
- CdT: Circuito di Terra di protezione;
- PRG: Piano Regolatore Generale;
- PES: Programma di Esercizio
- PdE: Piano di Elettificazione;
- SCC: Sistema di Comando e Controllo;
- CdR: Circuito di Ritorno TE
- TS: Tronco di Sezionamento
- RA: Posto di Regolazione Automatica delle condutture di contatto
- P.F.: Punto Fisso
- PF: Piano del Ferro
- PM: Posto Movimento
- TT: Tirante a Terra

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Nell'esposizione della presente relazione si farà implicito riferimento sia alle Norme tecniche e di legge 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.

Si riportano 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;
- RFI DTC STS ENE SP IFS TE 210 A Capitolato Tecnico per la costruzione delle linee aeree di contatto e di alimentazione a 3kV c.c. - Ed 2014 aggiornamenti come da note RFI-DTC.ST\P\2016\475 del 22/11/2016 e RFI-DTC.STVA0011\P\2017\239 del 15/02/2017.
- N.T. IE TE n°118 Ed. 1983: Norme tecniche per la costruzione di condutture di contatto e di alimentazione a 3 kV cc”;
- N.T. IE TE N.90 - ed. 1987 Norme tecniche per la fornitura di materiali ferrosi per linee ed impianti elettrici;
- Circolare IE n°276/611 del 03.07.1981: Circuito di terra di protezione di piena linea;
- I.T. C3 – Ed. 1970 Istruzione per il circuito di ritorno TE e per i circuiti di terra sulle linee elettrificate a 3 kVcc
- I.T. TC.T./TC.C/ES.I-18-605 del 27/10/92 Applicazione di connessioni elettriche alle rotaie e agli apparecchi del binario
- Circolare F.S. RE/ST.IE -IE/1/97-605 1997 (e sma nota RFI-DTC.ST.E\A0011\P\2017\0000108 del 5/6/2017): “Motorizzazione e telecomando dei sezinatori sottocarico a 3 kV cc”;
- RFI DTC ST ESP IFS TE 060 A ed. 2016 Costruzione dei blocchi di fondazione con pilastro e per installazione dei pali flangiati e pilasti per tiranti a terra
- RFI DMA IM TE SP IFS 001 B Limitatore di Tensione per Circuiti di Terra di Protezione TE per Linee a 3kVcc;
- RFI DTC STS ENE SP IFS TE 037 A Sostegni flangiati tipo LSU e sostegni tipo LSU-S per aggrappature delle linee aeree di contatto;
- RFI DTC STS ENE SP IFS TE 047 B Tirafondi per i sostegni flangiati e per le piastre per tiranti a terra delle linee aeree di contatto;
- Nota RFI-DT.ITI.EITE.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 18/02/13: 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 16/05/13: 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 23/9/14: Cavi in rame per l’alimentazione a 3 kV.
- 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 T.E. 3kV;

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

- DM del 14/01/2008: Norme Tecniche per le Costruzioni
- 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 1a: Provvedimenti concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra;
- Norma CEI EN 50163 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Impianti fissi – Tensioni di alimentazione dei sistemi di trazione elettrica
- Norma CEI EN 50388 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Alimentazione elettrica e materiale rotabile – Criteri tecnici per il coordinamento tra alimentazione elettrica (sottostazione) e materiale rotabile per ottenere l’interoperabilità
- 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)
- Norma CEI EN 50125-2 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Condizioni ambientali per gli equipaggiamenti – Parte 2: Impianti elettrici fissi

- Norma CEI 64-8 serie e var.V1- V4 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua
- CEI - UNEL 35016 Classe di Reazione al fuoco dei cavi in relazione al Regolamento EU "Prodotti da Costruzione" (305/2011)
- D.Lgs. n°106/2017 Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE;
- Regolamento UE n°305/11 Regolamento che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio.

3. DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO

Relativamente alla progettazione della linea di contatto la documentazione progettuale grafica prodotta per la progettazione del Lotto 1, a cui si farà implicito od esplicito riferimento nel prosieguo del presente elaborato, è la seguente:

00 ELABORATI GENERALI

3048	17	S01	PD	TG	48	001	E003	Schema di alimentazione TE Generale
3048	17	S01	PD	TG	48	001	E004	Sezioni tipologiche TE - linea allo scoperto
3048	17	S01	PD	TG	48	001	E005	Sezioni tipologiche TE - linea in galleria

01 - TRATTA CINISI-PARTINICO

3048	17	S01	PD	TTLC	48	001	E101	Piano elettrificazione e circuito protezione TAV. 1
3048	17	S01	PD	TTLC	48	001	E102	Piano elettrificazione e circuito protezione TAV. 2
3048	17	S01	PD	TTLC	48	001	E103	Piano elettrificazione e circuito protezione TAV. 3
3048	17	S01	PD	TTLC	48	001	E104	Piano elettrificazione e circuito protezione TAV. 4
3048	17	S01	PD	TTLC	48	001	E105	Piano elettrificazione e circuito protezione TAV. 5
3048	17	S01	PD	TTLC	48	001	E106	Sezioni trasversali significative

02 - STAZIONE DI PARTINICO

3048	17	S01	PD	TTLC	48	001	E201	Schema di alimentazione TE e zone TE
3048	17	S01	PD	TTLC	48	001	E202	Piano elettrificazione e circuito protezione finale
3048	17	S01	PD	TTLC	48	001	E203	Planimetria linee di alimentazione TE
3048	17	S01	PD	TTLC	48	001	E204	Planimetria canalizzazioni per cavi di comando e controllo sezionatori TE
3048	17	S01	PD	TTLC	48	001	E205	Piano della segnaletica TE
3048	17	S01	PD	TTLC	48	001	E206	Piano schematico del circuito di terra di protezione e del circuito di ritorno TE
3048	17	S01	PD	TTLC	48	001	E207	Sezioni trasversali significative

03 - TRATTA PARTINICO-TRAPPETO

3048	17	S01	PD	TTLC	48	001	E301	Piano elettrificazione e circuito protezione TAV. 1
3048	17	S01	PD	TTLC	48	001	E302	Piano elettrificazione e circuito protezione TAV. 2
3048	17	S01	PD	TTLC	48	001	E303	Sezioni trasversali significative

04 - STAZIONE DI TRAPPETO

3048	17	S01	PD	TTLC	48	001	E401	Schema di alimentazione TE e zone TE
3048	17	S01	PD	TTLC	48	001	E402	Piano elettrificazione e circuito protezione finale
3048	17	S01	PD	TTLC	48	001	E403	Planimetria canalizzazioni per cavi di comando e controllo sezionatori TE
3048	17	S01	PD	TTLC	48	001	E404	Piano della segnaletica TE
3048	17	S01	PD	TTLC	48	001	E405	Piano schematico del circuito di terra di protezione e del circuito di ritorno TE
3048	17	S01	PD	TTLC	48	001	E406	Sezioni trasversali significative

05 - TRATTA TRAPPETO-BALESTRATE

3048	17	S01	PD	TTLC	48	001	E501	Piano elettrificazione e circuito protezione TAV. 1
3048	17	S01	PD	TTLC	48	001	E502	Sezioni trasversali significative

06 - STAZIONE DI BALESTRATE

3048	17	S01	PD	TTL	48	001	E601	Schema di alimentazione TE e zone TE
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	E602	Piano elettrificazione e circuito protezione finale
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	E603	Planimetria canalizzazioni per cavi di comando e controllo sezionatori TE
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	E604	Piano della segnaletica TE
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	E605	Piano schematico del circuito di terra di protezione e del circuito di ritorno TE
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	E606	Sezioni trasversali significative

07 - TRATTA BALESTRATE-CASTELLAMMARE

3048	17	S01	PD	TTL	48	001	E701	Piano elettrificazione e circuito protezione TAV. 1
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	E702	Piano elettrificazione e circuito protezione TAV. 2
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	E703	Piano elettrificazione e circuito protezione TAV. 3
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	E704	Sezioni trasversali significative

08 - STAZIONE DI CASTELLAMMARE

3048	17	S01	PD	TTL	48	001	E801	Schema di alimentazione TE e zone TE
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	E802	Piano elettrificazione e circuito protezione finale
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	E803	Planimetria canalizzazioni per cavi di comando e controllo sezionatori TE
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	E804	Piano della segnaletica TE
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	E805	Piano schematico del circuito di terra di protezione e del circuito di ritorno TE
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	E806	Sezioni trasversali significative

09 - TRATTA CASTELLAMMARE-ALCAMO DIRAMAZIONE

3048	17	S01	PD	TTL	48	001	E901	Piano elettrificazione e circuito protezione TAV. 1
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	E902	Piano elettrificazione e circuito protezione TAV. 2
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	E903	Sezioni trasversali significative

0A - STAZIONE DI ALCAMO DIRAMAZIONE

3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EA01	Schema di alimentazione TE e zone TE
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EA02	Piano elettrificazione e circuito protezione finale
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EA03	Planimetria linee di alimentazione TE
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EA04	Planimetria canalizzazioni per cavi di comando e controllo sezionatori TE
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EA05	Piano della segnaletica TE
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EA06	Piano schematico del circuito di terra di protezione e del circuito di ritorno TE
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EA07	Sezioni trasversali significative

4. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO, INDIVIDUAZIONE DEGLI IMPIANTI E DELLE LAVORAZIONI

La linea Palermo – Trapani via Milo, nella tratta Cinisi-Trapani oggetto degli interventi descritti nel presente documento, si sviluppa per una estesa complessiva di circa 86km compresi tra il Tronco di Sezionamento della stazione di Cinisi lato Trapani ed il termine dell'impianto di Trazione Elettrica nella stazione di testa di Trapani

Partendo dalla stazione di Cinisi la linea comprende le seguenti Stazioni/Posti di Movimento:

- Stazione di Cinisi: asse FV km 33+132;
- Stazione di Partinico: asse FV km 46+905;
- Stazione di Trappeto: asse FV km 55+000;
- Stazione di Balestrate: asse FV km 57+991;
- Stazione di Castellammare del Golfo: asse FV km 67+170;
- Stazione di Alcamo Diramazione: asse FV km 73+220;
- Stazione di Calatafimi: asse FV km 81+360;
- P.M. di Bruca: asse FV km 90+687;
- P.M. di Fulgatore: asse F.V. km 102+279;
- Stazione di Trapani: asse FV km 120+345.

Essa si sviluppa con tracciato piuttosto tortuoso, interessato dalla presenza di numerosi viadotti ad arco in muratura e di numerose gallerie, delle quali la più lunga (galleria Monte Barbaro l=1,628km) collocata tra la stazione di Calatafimi ed il PM di Bruca.

Come accennato precedentemente l'intervento di elettrificazione è stato suddiviso in due lotti:

- Lotto 1, **di interesse ai fini del presente documento**, riguardante la tratta Cinisi (e) - Alcamo Diramazione (i), di estensione di circa 40km dal TS di Cinisi lato Alcamo fino al TS di Alcamo lato Trapani, interessata dalla presenza di n°4 gallerie;
- Lotto 2, riguardante la tratta Alcamo Diramazione (e) – Trapani (i), di estensione di circa 45km dal TS di Alcamo (lato Trapani) fino al termine dell'elettrificazione nella stazione di Trapani, interessata dalla presenza di n°11 gallerie.

L'intervento prevede l'elettrificazione dell'intera linea che si diparte dalla stazione di Cinisi (attualmente termine dell'impianto di elettrificazione) fino alla stazione di Trapani, comprese le stazioni e PM intermedi.

Tutte le caratteristiche degli impianti di elettrificazione e protezione TE sono desumibili dagli specifici elaborati di progetto citati al precedente punto. In particolare, per tutto quanto non espressamente specificato nella presente relazione si fa riferimento al “Nuovo Capitolato Tecnico 2014 per l'esecuzione di lavori di rinnovo e adeguamento TE” e ai disegni in esso richiamati.

Per il Lotto 1 l'esecuzione delle opere necessarie si svolgerà sotto esercizio, pertanto sarà necessario eseguire le lavorazioni in intervallo di circolazione in modo da rendere meno onerose possibili le inevitabili interferenze con la circolazione ferroviaria.

5. ARCHITETTURA DI ALIMENTAZIONE ELETTRICA

Con riferimento all'intero intervento di elettrificazione della linea Carini – Alcamo (lotto 1) e Alcamo – Trapani (lotto 2) ,considerato che la tratta Carini-Cinisi risulta attualmente alimentata dalla SSE di Carini e che nella stazione di Piraineto, da cui si diparte la diramazione a semplice binario per Trapani è prevista la realizzazione di una nuova Cabina TE, sulla base dei risultati delle simulazioni effettuate, tenendo conto delle ipotesi di traffico previsto sulla tratta, è stata modulata l'architettura del sistema di alimentazione elettrica ottimizzandone la configurazione.

L'architettura finale prevede la realizzazione: di quattro nuove SSE, due delle quali ricadenti nell'ambito del lotto 1, rispettivamente a Partinico e ad Alcamo Diramazione, ed altre due ricadenti nell'ambito del lotto 2, rispettivamente a Bruca ed a Milo. Il passo medio è di circa 20 km.

Le Sottostazioni elettriche saranno tutte dotate di due gruppi da 3600 kW (per un totale di 7200 kW per ciascuna SSE) e saranno alimentate in antenna AT.

L'architettura del sistema di alimentazione prevista in progetto del lotto 1, con il dettaglio della disposizione e la dislocazione delle SSE, delle cabine e dei sezionamenti di stazione è riportata nel documento:

- 304817S01PDTG48001E003 Schema di alimentazione TE Generale

6. SCELTE PROGETTUALI

Sulla base della succitata configurazione dell'architettura del sistema di alimentazione, al fine di garantire i prescritti valori per le tensioni al pantografo (in condizione di normale funzionamento di tutte le SSE), la sezione prevista per le condutture di contatto, per gli impianti del lotto 1 sarà di:

- S = 440 mm² con corda portante regolata, per i binari di Piena Linea allo scoperto e per i binari di corsa di stazione;
- S = 440 mm² con corda portante fissa, per i binari di Piena Linea in galleria ove le dimensioni della stessa non consentono l'installazione di sospensioni per corda portante regolata;
- S = 220 mm² con corda portante fissa, per i binari di Precedenza e per le comunicazioni di questi con i binari di corsa.

Come accennato precedentemente, nella tratta oggetto del presente documento sono presenti quattro gallerie, delle quali una ricadente nella tratta Partinico-Trappeto ed altre 3 nella tratta Castellammare-Alcamo.

Nella tabella seguente sono indicate le progressive di ubicazione e la lunghezza delle suddette gallerie.

Tratta Partinico-Trappeto		Progressive/imbocchi		Lunghezza
1	Galleria Spadafora	Km 51+776	Km 52+168	392m

Tratta Castellammare-Alcamo		Progressive/imbocchi		Lunghezza
1	Galleria Castellammare	Km 68+478	Km 68+750	272m
2	Galleria Carollo	Km 69+131	Km 69+195	65m
3	Galleria Straccia	Km 69+920	Km 70+287	367m

Poiché la costruzione di tali gallerie è risalente alla fine '800 (non in regime di circolazione elettrica), nell'ambito di questa fase progettuale sono state condotte campagne di indagini e rilievi in galleria, che unitamente ai dati "storici" messi a disposizione, hanno portato ad un quadro di dettaglio sufficientemente puntuale, per poter definire tutti gli interventi necessari all'installazione della linea di contatto di tipo tradizionale (tipo "a catenaria elastica" alimentata con tensione 3kVc.c.) e comunque in linea con le scelte progettuali impiantistiche concordate con RFI.

In tali gallerie saranno effettuate, nell'ambito di apposita fase progettuale, le lavorazioni necessarie per effettuare l'abbassamento di circa 30cm del piano del ferro, consentendo così l'alloggiamento delle sospensioni della linea di contatto di tipo ribassato in configurazione a

corda portante fissa (dis. E64650). In fase di Progettazione Esecutiva sarà necessario verificare la reale predisposizione ed effettuare eventuali lievi adattamenti puntuali.

7. CARATTERISTICHE TECNICHE COSTRUTTIVE

Le caratteristiche della linea di contatto e di tutte le apparecchiature accessorie di sospensione e di ormeggio saranno rispondenti agli attuali standard RFI o comunque, come detto al punto precedente, in linea con le scelte progettuali impiantistiche concordate con la Committenza e connesse in particolare con le tipicità e peculiarità proprie della linea ferroviaria da elettrificare.

Anche l'impiantistica accessoria attinente la sicurezza ricalca la tradizionale normativa e risulta quindi aderente agli standard vigenti; questo è, ad esempio, il caso del circuito di terra di protezione TE e la schematica di alimentazione delle stazioni.

In relazione alle necessità energetiche e alla geometria della piattaforma ferroviaria e delle gallerie esistenti sono stati utilizzati elementi di impianto che per quanto possibile appartengono alla tipologia standard di RFI (quali ad esempio, pali LSU, Portali di ormeggio, Travi MEC, fili di contatto in rame argento, sospensioni per linea di contatto in acciaio, ecc.).

7.1 ALTEZZA DELLA LINEA DI CONTATTO

Il Profilo minimo degli Ostacoli adottato è il PMO 1, che prevede l'altezza della linea di contatto alla quota di almeno di 5,00 m. Tuttavia a causa del notevole numero di Passaggi a Livello, per ridurre al minimo l'utilizzo delle contro sagome, l'altezza della linea di contatto è stata portata generalmente pari a 5,20 m. In corrispondenza dei PL, quando possibile, essa sarà aumentata a 5,30 m, come indicato nel capitolato tecnico 2014.

Invece in corrispondenza dei cavalcaferrovie essa sarà generalmente minore di 5,00 m, assumendo in molti casi l'altezza minima di 4,65 m. Ciò è conforme alle indicazioni presenti nel capitolato Tecnico 2014 e nella nota dell'ente Ferrovie dello Stato – Dipartimento Potenziamento e Sviluppo – Direzione Centrale Opere Civili - n. S.O.C.S/003870 del 23/07/1990. Infatti è stato accertato che “in qualsiasi punto della campata, in qualsiasi condizione di carico e di temperatura ambiente” la quota del piano teorico di contatto sul piano ferro risulta sempre maggiore di 4,51 m (per PMO1).

i raccordi tra quote del piano teorico di contatto, tra loro diverse, saranno realizzati nel rispetto della pendenza massima ammissibile pari a due millesimi (2/1000) della campata considerata.

Nel caso in cui risulti necessario ridurre la quota del piano teorico di contatto per permettere il passaggio della LdC sotto i cavalcaferrovie o in corrispondenza delle gallerie, la quota

dovrà essere mantenuta costante per tutta la campata precedente e per tutta la campata successiva il tratto sottopassante l'opera d'arte.

Particolare attenzione è stata posta per evitare variazioni di quota del piano teorico di contatto per tutta l'estensione delle sovrapposizioni isolate e non isolate (Posti di R.A. e T.S.), in corrispondenza della campata prima e dopo la sospensione del punto fisso ed in corrispondenza degli scambi aerei.

In particolare, nella tratta Balestrate-Castellammare del Golfo, si segnala la presenza di n°3 sovrappassi pedonali con le caratteristiche geometriche di seguito riportate:

- | | | | |
|----------------------|-----------|-----------------------------|-------|
| 1. Progressiva asse: | km 63+608 | Quota intradosso (da P.F.): | 5,00m |
| 2. Progressiva asse: | km 64+397 | Quota intradosso (da P.F.): | 5,35m |
| 3. Progressiva asse: | km 65+765 | Quota intradosso (da P.F.): | 5,31m |

In corrispondenza delle ultime due opere è stato necessario prevedere la riduzione della quota del piano di contatto al valore minimo ammissibile e l'impiego, in corrispondenza dei sostegni adiacenti l'opera, di sospensioni ribassate del tipo a traversa isolata da galleria da installare su mensola con apposita carpenteria metallica di sostegno.

Nel caso della prima opera la ridottissima quota di intradosso ha comportato la necessità di prevedere la realizzazione di un "punto fisso" ottenuto ormeggiando le corde portanti ad entrambi i fronti del cavalcaverrovia e sottopassando lo stesso con i soli fili di contatto. L'ormeggio sarà effettuato tramite staffe in carpenteria di acciaio zincata a caldo, fissata con ancorante chimico alla struttura in CA dell'opera ed opportunamente isolata da questa a mezzo di boccole e piastre isolanti.

La continuità elettrica delle corde portanti nel punto di interruzione sarà effettuata con un collegamento in cavo isolato del tipo FG7H1M2 12/20kV di sezione 1x500mmq da posare all'interno di una canaletta in acciaio 150x100mm staffata alla struttura.

La riduzione di quota del piano di contatto rende necessario anche il condizionamento del traffico veicolare in corrispondenza del limitrofo Passaggio a Livello di Via dei Barracuda (Alcamo (TP)) con asse al km 63+640 per il quale, con riferimento al Capitolato Tecnico TE ed. 2014, il trefolo basso del dispositivo di guardia del Passaggio a Livello dovrà essere posto a quota di 30cm inferiore a quella del Piano di Contatto (e quindi 4,35m dal Piano del Ferro in corrispondenza dell'intersezione), garantendo però la quota minima di 4,20m dal piano stradale; agli imbocchi della strada dovranno essere posizionati appositi cartelli con l'indicazione della sagoma massima transitabile.

Lungo i fronti dei cavalcaferrovia, sia pedonali che carrabili, dovranno essere poste barriere di protezione rispetto alla Linea di Contatto di altezza pari a 2m dal piano di estradosso dell'opera, composte da montanti in profilato di acciaio e specchiature metalliche con

pannello inferiore cieco di altezza 1m e pannello superiore in rete metallica di altezza 1m (cfr. dis. RFI E32681d). La protezione dovrà estendersi per una lunghezza di 2,00m da entrambi i lati rispetto all'asse del binario e dovrà essere elettricamente continua e collegata al circuito di protezione e messa a terra TE con le modalità definite al par. 7.5

7.2 CARATTERISTICHE DELLA LDC

Piena Linea e Binari di Corsa in Stazione

La Sezione complessiva della linea sarà di 440 mm² con C.P. regolate; le principali caratteristiche costruttive sono:

- n. 2 corde portanti in rame sez. 120 mm² regolate automaticamente al tiro di 2x1125 daN;
- n. 2 fili di contatto CuAg 100 mm² - Configurazione AC-100 secondo CEI EN 50149 - regolate automaticamente al tiro di 2x1000 daN;

Le mensole saranno del tipo standard in tubolare di acciaio. I tiranti di poligonazione saranno collegati alla mensola tramite un braccio di poligonazione dotato di apposito isolatore. La distanza normale filo fune è fissata in di 1400 mm.

Ove necessario si utilizzeranno le sospensioni ad ingombro ridotto che consentono di ridurre la distanza filo – fune a 900 mm.

I complessi di sospensione saranno conformi al disegno E56000 1s/d.

Saranno utilizzati pendini di tipo conduttore, ed i punti fissi saranno realizzati con strallo in kevlar e senza interruzione delle corde.

La lunghezze delle campate in funzione del raggio di curvatura e le poligonazioni sono state scelte utilizzando come riferimento i contenuti del dis. E65061 allegato al Capitolato TE 2014.

Binari di precedenza e comunicazioni

Sezione complessiva della linea 220 mm² con C.P. fissa le cui principali caratteristiche costruttive sono:

- n. 1 corda portante in rame sez. 120 mm² tesata al tiro fisso di 819 daN a 15°C;
- n. 1 filo di contatto CuAg 100 mm² - Configurazione AC-100 secondo CEI EN 50149 - regolato automaticamente al tiro di 750 daN;

Le mensole saranno del tipo standard in tubolare di acciaio. I tiranti di poligonazione saranno collegati alla mensola tramite un braccio di poligonazione dotato di apposito isolatore. La distanza normale filo fune è fissata in di 1400 mm.

I complessi di sospensione saranno conformi al disegno E56000 1s/d.

Saranno utilizzati pendini in filo di rame diam. 5mm.

7.3 SOSTEGNI E FONDAZIONI

7.3.1 Tratti su terreno

I pali di sostegno ed i Portali di Ormeaggio saranno del tipo conforme alle specifiche del Capitolato TE 2014, ossia pali a tralicci del tipo LSU in acciaio (dis. E66013) e portali a tralicci non tubolari; tutti i sostegni saranno ancorati mediante flangia e tirafondi a fondazioni monolitiche di conglomerato cementizio armato.

Le paline di sostegno delle sospensioni su pensilina (presenti solo nella stazione di Alcamo diramazione) saranno costituite da scatolare in acciaio 250x150mm sp. 6.3mm, con piastra di base in piatto di acciaio sp. 10mm irrigidito, da fissare tramite tirafondi alle travi di sostegno delle pensiline.

I pali e le relative fondazioni sono stati scelti con riferimento alle tabelle di impiego per linea da 440mmq (dis. E64864); in fase di Progettazione Esecutiva tali scelte dovranno essere suffragate da apposite verifiche statiche.

Le fondazioni dei pali TE, dei relativi tiranti d'ormeaggio e dei portali saranno realizzate secondo gli standard RFI vigenti, ed in particolare:

- RFI DTC ST E SP IFS TE 060B Costruzione dei blocchi di fondazione con pilastrino per l'installazione pali TE flangiati e piastre per tiranti a terra;
- dis. RFI E64865e Blocchi di fondazione e relative armature per sostegni tipo LSU
- dis. RFI E64881d Blocchi di fondazione e relative armature per tiranti a terra tipo TTA, TTB, TTC
- dis. RFI E65020b Fondazioni per portali di ormeaggio
- dis. RFI E65042b Blocchi di fondazione per travi MEC da 17 a 41m

La distanza dei sostegni dalla rotaia più vicina (esterno palo – interno fungo rotaia) sarà non inferiore a 2,25m; per i pali ricadenti sui marciapiedi di fermata tale distanza sarà aumentata a 2,90m per consentire il libero transito nella fascia di marciapiedi compresa tra la faccia interna del sostegno (lato binario) e la fascia gialla limite di transitabilità del marciapiedi.

Per l'intero dispositivo di elettrificazione la lunghezza massima di campata in rettilo e nelle curve di raggio pari o superiore a 1400m sarà di 50m (compatibile con la poligonazione ± 20 cm), mentre nelle curve di raggio inferiore a 1400m la suddetta campata massima sarà opportunamente ridotta.

Tutte le attrezzature e componenti per l'elettrificazione, e cioè i conduttori, i pali di sostegno, i supporti di galleria, le mensole ed i relativi tiranti, gli isolatori, i complessi di sospensione e poligonazione, la morsetteria e la restante carpenteria metallica, saranno conformi alle normative CEI, UNIFER ed UNEL vigenti nonché agli standard RFI, ove applicabili.

In particolare tutta la carpenteria d'acciaio verrà fornita zincata a caldo, la morsetteria sarà in bronzo, alluminio o acciaio inox a seconda degli impieghi, e gli isolatori saranno del tipo “compound” (realizzati con supporto in vetroresina e rivestimento in materiale plastico siliconico) con coefficienti di sicurezza almeno pari a 25, rispetto alla tensione d'arco a secco, ed a 15, rispetto a quella sotto pioggia.

7.3.2 Tratti su ponti e viadotti

Per l'elettrificazione della linea posta sui ponti/viadotti non è stato sempre possibile effettuare lo scavalco dell'opera modulando opportunamente la lunghezza delle campate. Si tratta di quei casi in cui l'opera presenta un'estensione maggiore della campata che compete alla linea di contatto in relazione al raggio di curvatura del binario e alla campata massima ammessa.

In considerazione delle caratteristiche strutturali dei viadotti (la maggior parte ad arco in muratura), al fine di ridurre al minimo le sollecitazioni meccaniche trasmesse dai sostegni TE all'opera d'arte, è stata prevista la soluzione che prevede l'utilizzo di pali di sospensione aggrappati lateralmente alle pile, tramite aggrappature in acciaio di tipo standard conformi ai disegni:

- dis. RFI E65090c Sostegni LSU-S per impiego su aggrappatura
- dis. RFI E65098b Aggrappature per sostegni LSU-S

7.4 POSTI DI SEZIONAMENTO E DI REGOLAZIONE AUTOMATICA

I tronchi di sezionamento estremi di stazione saranno del tipo “a spazio d'aria”; essi unitamente ai posti di regolazione automatica, saranno realizzati secondo i disegni tipologici contenuti nel Capitolato Tecnico 2014.

I posti di transizione tra linea con corde portanti fisse e linea con corde portanti regolate da realizzarsi in prossimità degli imbocchi delle gallerie, risponderanno anche al disegno E 61506b.

Tutti i Portali Interni delle stazioni saranno ubicati ad una distanza minima di 150 m dalla punta scambi estrema. Tale esigenza comporterà la necessità di spostare i segnali di

protezione estremi di stazione, ad oggi (condizione di linea non elettrificata) posti in posizione non compatibile con tale vincolo. La revisione dell’impianto di segnalamento esula dallo scopo della presente progettazione, e sarà eseguita in apposita fase progettuale.

Nella stazione di Alcamo l’isolamento fra il binario di corsa ed il binario di precedenza e di diramazione per Castelvetro sar  realizzato mediante l’inserimento di isolatori di sezione di tipo “percorribile” adatto a velocit  comprese tra 30 km/h e 100 km/h.

Per le condutture a corda regolata i Punti Fissi (PF) di ciascuna pezzatura saranno realizzati secondo la pi  recente tipologia, cio  mediante strallatura della mensola del palo di PF ai pali adiacenti e senza taglio delle corde portanti.

Per le condutture a corda fissa, ove necessario, essi saranno invece ottenuti mediante appositi collegamenti corda-filo al centro della campata di PF.

Nel caso di pezzature di lunghezza non superiore a 700m, le condutture saranno regolate solo ad un estremo, mentre l’altro estremo sar  ormeggiato senza regolazione del tiro, in modo da costituire un PF.

Tutti gli ormeggi su palo ed in galleria, sia fissi che regolati, saranno dotati di dispositivi di ripresa del tiro dei conduttori.

7.5 CIRCUITO DI TERRA DI PROTEZIONE

Saranno impiegati singoli dispersori a picchetto per ciascun palo/portale e tutti i sostegni metallici saranno poi collegati tra loro mediante doppia corda equipotenziale.

Il circuito di terra di protezione interpali sar  costituito da due corde in TACSR della sezione di 170 mm²; mentre i collegamenti con il circuito di ritorno saranno realizzati con due cavi TACSR di uguale sezione. Ogni circuito di protezione, che presenter  un’estensione di circa 3km, verr  collegato al circuito di ritorno tramite dispositivi limitatori di tensione bidirezionali cat./prog. 779/0070 collegati a loro volta alla rotaia mediante due cavi isolati di alluminio/acciaio TACSR.

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

In galleria tutte le sospensioni saranno collegate alla dorsale del circuito di protezione che proviene dallo scoperto. Allo scopo saranno realizzati dei collegamenti con due corde TACSR fra la traversa isolata e la citata dorsale. I supporti che fisseranno le corde alla calotta della galleria saranno elettricamente isolate rispetto alla struttura della stessa.

Per l'esigua sezione trasversale delle gallerie, che non consente l'allineamento tra le corde della dorsale allo scoperto con quelle della dorsale interna, le prime saranno ormeggiate sul frontale delle gallerie, mentre le seconde saranno ormeggiate all'interno, e posate ad una quota che non causa interferenze con la sagoma; la continuità elettrica sarà assicurata con due cavi TACSR di 170 mm².

In piena linea allo scoperto la quota di sospensione della corda di terra bassa sarà pari alla quota del piano di contatto meno 0,20 m; la corda di terra alta sarà posizionata a 2,40 m sopra la prima;

In stazione il circuito di protezione sarà realizzato con le stesse caratteristiche generali di quello di piena linea, ma la quota di posa del trefolo alto sarà pari a quella del trefolo basso più 0,20 m.

Per il collegamento elettrico fra due dorsali opposte saranno utilizzati collegamenti aerei in doppia corda di rame da 120mmq.

Nella presente progettazione, particolare attenzione è stata posta nell'evitare che si vengano a formare tratti di circuito interpali in "antenna", cioè collegati al resto del circuito ad un solo estremo. Ciò garantisce che, in caso di guasto elettrico su un qualsiasi palo, la corrente di guasto possa fluire verso il circuito di ritorno TE sempre attraverso due vie distinte.

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 cavalca ferrovia e sui frontali delle gallerie, saranno rispettate le seguenti prescrizioni:

- 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 saranno collegate al circuito di ritorno TE. In questo caso sarà 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);

Le reti e specchiature metalliche dei cavalcavia e dei frontali di gallerie, che interferiscono con la zona di rispetto TE, saranno collegate al circuito di terra di protezione mediante dispositivo biidirezionale.

7.6 CIRCUITO DI RITORNO

Il circuito di ritorno di piena linea è di tipo 3 (binario con entrambe le rotaie non isolate) mentre in stazione è di tipo 2 (binario con una rotaia isolata ed una non isolata). Per assicurare la continuità elettrica del circuito di ritorno saranno realizzati i necessari collegamenti longitudinali, e a Z anche in corrispondenza dei deviatori.

Per assicurare l'equipotenzialità fra le rotaie in piena linea è previsto il collegamento trasversale delle stesse ogni 700 m circa per il caso di lunghe rotaie saldate e ogni 180 m nell'altro caso, mentre in stazione saranno collegate fra loro da collegamenti trasversali le rotaie non isolate.

In piena linea e in stazione i collegamenti longitudinali e trasversali e a “Z” e quelli sugli scambi, saranno realizzati con due cavi TACSR della sezione di 170 mm². I cavi saranno collegati alle rotaie mediante boccole AR60.

7.7 LINEE DI ALIMENTAZIONE

Le linee di alimentazione che si dipartiranno dalle Cabine TE/SSE saranno sorrette da apposite palificate, come richiesto nel capitolato tecnico TE 2014, per motivi antinfortunistici.

La condotta aerea della linea di alimentazione sarà formata da due corde nude di rame da 230 mm², in modo tale da realizzare una sezione complessiva, pari a 460 mm², coerente con quella della LdC alimentata.

7.8 SEZIONATORI

Il comando e controllo dei sezionatori TE delle stazioni avverrà per mezzo di appositi quadri ubicati come segue:

- Stazione di Partinico: quadro di comando e controllo ubicato nella sala quadri del Fabbricato di SSE;
- Stazione di Trappeto: quadro di comando e controllo ubicato nel locale DM del Fabbricato Viaggiatori;
- Stazione di Balestrate: quadro di comando e controllo ubicato nel locale DM del Fabbricato Viaggiatori;

- Stazione di Castellammare: quadro di comando e controllo ubicato nel locale DM del Fabbricato Viaggiatori;
- Stazione di Alcamo Diramazione: quadro di comando e controllo ubicato nella sala quadri del Fabbricato di SSE;

Nel caso di quadri ubicati in sottostazione gli stessi sono previsti a carico del progetto SSE, mentre in tutti gli altri casi sono previsti a carico del presente progetto.

Le canalizzazioni ed i cavi relativi al comando e controllo dei sezionatori sono previste in ogni caso a carico del presente progetto, e consisteranno in:

- Dorsali in doppio tubo PVC Ø 100 mm (lungo i marciapiedi) o in cunicolo a raso 150x100 mm a servizio esclusivo TE;
- Attraversamenti in doppio tubo PVC Ø 100 mm a servizio esclusivo TE;
- Pozzetti in CLS 60x60x100cm

Quanto affermato è riscontrabile nella documentazione degli impianti Linea di Contatto.

I quadri di comando e controllo ubicati nelle DM/PM saranno alimentati mediante apposito alimentatore (integrato nello stesso quadro) munito di convertitore AC/DC e trasformatore di isolamento come da spec. RFI DTCDNSSSTB SF IS 06 365, Potenza nominale 1600VA, grado di isolamento tra primario e secondario non inferiore a 15 kV e di tutte le caratteristiche indicate nella voce della Tariffa EC.AL.C.3100.E.

I cavi necessari per l'alimentazione, il comando ed il controllo di stato dei sezionatori, nelle formazioni e sezioni previste dalla circolare sono quelli indicati nel documento F.S. RE/ST.IE -IE/1/97-605; gli schemi rispondono alla medesima circolare però modificata secondo la nota RFI-DTC.ST.EVA0011\P\2017\0000108 del 5/6/2017 "Modifica 01.06.2017: INSERZIONE RESISTENZA 33 OHM, 10 W".

Sia i cavi necessari per il comando e controllo che quello per l'alimentazione del convertitore AC/DC saranno del Tipo CPR rispondenti al Decreto Legislativo 16/6/17 n. 106 "Adeguamento della normativa nazionale del Regolamento Prodotti da Costruzione UE305/2011".

7.9 TELECOMANDO DEI SEZIONATORI

Gli impianti di Trazione Elettrica della tratta Palermo – Trapani saranno gestiti in telecomando dal Posto Centrale DOTE di Palermo, in analogia con tutti gli altri impianti TE del Compartimento di Palermo.

Sulle tratte del Lotto 1 saranno presenti complessivamente i seguenti impianti TE:

- N° 5 stazioni piccole;
- N° 1 Cabina TE;
- N° 2 Sottostazioni Elettriche.

Nel progetto relativo agli impianti TE è stata prevista la fornitura e posa degli apparati periferici per il telecomando e dei Nodi Locali TLC (NLT).

Si precisa che gli interventi di adeguamento del Posto Centrale DOTE di Palermo saranno previsti a cura di RFI e pertanto esulano dal presente intervento.

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

Le gallerie presenti nelle tratte del Lotto 1 hanno un'estensione minore di 1000 m, conseguentemente non rientrano nel campo di applicazione del DM 28/10/2005 “Sicurezza nelle gallerie ferroviarie”.

7.11 SEGNALETICA

In tutti gli impianti saranno adottate le indicazioni contenute nella specifica tecnica RFI DMA LG IFS 8 B, Ed. 09/2008 “Segnaletica per linee di Trazione Elettrica”.

8. SINTESI DELLE OPERE PREVISTE PER L'ELETTTRIFICAZIONE

Le attività e i materiali necessari alla realizzazione dell'elettrificazione suddetta sono i seguenti, intendendosi completi e perfettamente funzionanti in ogni loro parte:

- Fornitura, a cura RFI, di tutti i necessari materiali standardizzati con cat/prog, riepilogati nell'elaborato 304817S01PDTG48001E008 – DISTINTA MATERIALI DI FORNITURA RFI;
- Fornitura, a cura dell'Appaltatore, di tutti i restanti materiali necessari per realizzare i lavori e rendere completi e funzionanti gli impianti in oggetto.
- Assistenza archeologica ai movimenti di terra durante gli scavi per i blocchi di fondazione;
- Realizzazione, sia nelle Stazioni che in Tratta, dei blocchi di fondazione per pali, portali di ormeggio e tiranti a terra, e quando previsto del loro raccordo con le canalette idrauliche unitamente al raccordo fra le canalizzazioni;
- Realizzazione delle necessarie 'snicchiature' nelle gallerie per garantire la posa, ed il rispetto dei franchi meccanici ed elettrici, delle sospensioni e delle attrezzature di ormeggio e regolazione;
- Realizzazione delle forature al volto delle gallerie, per la posa in opera delle grappe ad ancoraggio chimico necessarie per il sostegno delle traverse di sospensione e delle grappe d'ormeggio;
- Posa in opera dei sostegni (Pali LSU, LSU-S, portali tralicciati di ormeggio, travi MEC, traverse da galleria,) completi di mensole, sospensioni, isolatori ed accessori di R.A..
- Posa in opera dei sezionatori, completi di argani di manovra, armadio comando e controllo ed apparecchiature di alimentazione, necessari a realizzare lo schema di alimentazione TE previsto;
- Posa in opera di cavi necessari per il comando sezionatori unitamente agli armadi di comando, controllo e alimentazione in b.t..
- Realizzazione dei tronchi di sezionamento di stazione nonché quelli di linea per realizzare i dispositivi di sicurezza a monte ed a valle delle gallerie, secondo quanto previsto dallo schema di alimentazione TE;
- Posa in opera delle condutture di contatto, complete di pendini, collegamenti equipotenziali e morsetteria;
- Posa in opera delle condutture di alimentazione in corda aerea, complete di conduttori, collegamenti e morsetteria;

- Realizzazione degli ormeggi (fissi e regolati) e dei punti fissi, completi in tutte le loro parti;
- Realizzazione dei circuiti di terra e protezione TE, completi in tutte le loro parti;
- Posa, sui sostegni, condutture e sulle apparecchiature elettriche, sia all'aperto che in galleria, di tutte le indicazioni segnaletiche di sicurezza, monitorie, di zone elettriche, ecc., realizzate conformemente a quanto previsto nelle disposizioni RFI DMA LG IFS08;
- Realizzazione del circuito di ritorno TE, nelle stazioni e lungo linea, mediante posa in opera di connessioni longitudinali lineari o a zeta, collegamenti alle rotaie, ecc.;
- Realizzazione di eventuali 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;

Alcune delle attività sopracitate sono conteggiate in elaborati economici di altre strutture specialistiche, come meglio descritto nei diversi paragrafi di questo documento.