

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: ALCAMO DIRAMAZIONE (e) - TRAPANI (i)**

IMPIANTI 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	EB02B

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
Archiviato	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 IMPIANTI E 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.....	15
7.2.1.-.. Piena Linea e Binari di Corsa in Stazione.....	15
7.2.2.-.. Binari di precedenza e comunicazioni.....	16
7.3.-.. SOSTEGNI E FONDAZIONI.....	16
7.3.1.-.. Tratti su sede a raso/rilevato	16
7.3.2.-.. Tratti su ponti e viadotti.....	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.....	23
7.10.-.. SISTEMA DI INTERRUZIONE E MESSA A TERRA DELLA LINEA DI CONTATTO	23
7.11.-.. SEGNALETICA	24
8.-.. SINTESI DELLE OPERE PREVISTE PER L'ELETTRIFICAZIONE	25

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 – Elettrificazione tratta Cinisi (e)-Alcamo Diramazione (i)**
- **Lotto 2 – Elettrificazione 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 2**], 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 Impianti 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 Elettrificazione;
- 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

CODIFICA ELABORATO 304817S01PDTG48001E002	TITOLO DOCUMENTO LOTTO 1 – RELAZIONE TECNICA GENERALE IMPIANTI TE	ATI SINTAGMA ITALIANA SISTEMI	PAGINA 4 / 26
--	--	---	-------------------------

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.OC.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\2016\475 del 22/11/2016 e RFI-DTC.ST\A0011\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\2017\0000108 del 5/6/2017):“Motorizzazione e telecomando dei sezionatori sottocarico a 3 kV cc”;
- RFI DTC ST ESP IFS TE 060 A ed. 2016 Costruzione dei blocchi di fondazione con pilastrino 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 2, a cui si farà implicito od esplicito riferimento nel prosieguo del presente elaborato, è la seguente:

0B - ELABORATI GENERALI								
3048	17	S01	PD	TG	48	001	EB03	Schema di alimentazione TE Generale
3048	17	S01	PD	TG	48	001	EB04	Sezioni tipologiche TE - linea allo scoperto
3048	17	S01	PD	TG	48	001	EB05	Sezioni tipologiche TE - linea in galleria
0C - IMPIANTI MATS GALLERIA MONTEBARBARO								
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EC01	Relazione Generale di sistema MATS
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EC02	Architettura Comando e Controllo
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EC03	Schema elettrico di alimentazione TE - MATS
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EC04	Schema tipologico di montaggio sezionatore MAT su palo
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EC05	Schema elettrico e fronte quadro UCS-QS
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EC06	Schema elettrico e fronte quadro UCS-DBMC
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EC07	Schema elettrico e fronte quadro UCP
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EC08	Schema elettrico e fronte quadro QCC
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EC09	Schema Sezionatore MATS
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EC11	Disposizione sezionatori e quadri sistema MATS - Imbocco lato Nord
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EC12	Disposizione sezionatori e quadri sistema MATS - Imbocco lato Sud
0D - TRATTA ALCAMO-CALATAFIMI								
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	ED01	Piano elettrificazione e circuito protezione TAV. 1
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	ED02	Piano elettrificazione e circuito protezione TAV. 2
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	ED03	Sezioni trasversali significative
0E - STAZIONE DI CALATAFIMI								
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EE01	Schema di alimentazione TE e zone TE
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EE02	Piano elettrificazione e circuito protezione finale
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EE03	Planimetria canalizzazioni per cavi di comando e controllo sezionatori TE
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EE04	Piano della segnaletica TE
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EE05	Piano schematico del circuito di terra di protezione e del circuito di ritorno TE
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EE06	Sezioni trasversali significative
0F - TRATTA CALATAFIMI-BRUCA								
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EF01	Piano elettrificazione e circuito protezione TAV. 1
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EF02	Piano elettrificazione e circuito protezione TAV. 2
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EF03	Piano elettrificazione e circuito protezione TAV. 3
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EF04	Sezioni trasversali significative
0G - STAZIONE DI BRUCA								
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EG01	Schema di alimentazione TE e zone TE

3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EG02	Piano elettrificazione e circuito protezione finale
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EG03	Planimetria canalizzazioni per cavi di comando e controllo sezionatori TE
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EG04	Piano della segnaletica TE
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EG05	Piano schematico del circuito di terra di protezione e del circuito di ritorno TE
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EG06	Sezioni trasversali significative
0H - TRATTA BRUCA-FULGATORE								
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EH01	Piano elettrificazione e circuito protezione TAV. 1
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EH02	Piano elettrificazione e circuito protezione TAV. 2
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EH03	Piano elettrificazione e circuito protezione TAV. 3
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EH04	Piano elettrificazione e circuito protezione TAV. 4
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EH05	Sezioni trasversali significative
0I - STAZIONE DI FULGATORE								
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EI01	Schema di alimentazione TE e zone TE
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EI02	Piano elettrificazione e circuito protezione finale
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EI03	Planimetria canalizzazioni per cavi di comando e controllo sezionatori TE
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EI04	Piano della segnaletica TE
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EI05	Piano schematico del circuito di terra di protezione e del circuito di ritorno TE
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EI06	Sezioni trasversali significative
0L - TRATTA FULGATORE-TRAPANI								
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EL01	Piano elettrificazione e circuito protezione TAV. 1
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EL02	Piano elettrificazione e circuito protezione TAV. 2
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EL03	Piano elettrificazione e circuito protezione TAV. 3
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EL04	Piano elettrificazione e circuito protezione TAV. 4
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EL05	Piano elettrificazione e circuito protezione TAV. 5
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EL06	Sezioni trasversali significative
0M - STAZIONE DI TRAPANI								
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EM01	Schema di alimentazione TE e zone TE
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EM02	Piano elettrificazione e circuito protezione finale
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EM03	Planimetria canalizzazioni per cavi di comando e controllo sezionatori TE
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EM04	Piano della segnaletica TE
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EM05	Piano schematico del circuito di terra di protezione e del circuito di ritorno TE
3048	17	S01	PD	TTL	48	001	EM06	Sezioni trasversali significative

4.-..INQUADRAMENTO GEOGRAFICO, INDIVIDUAZIONE IMPIANTI E 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]: 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 il **presente documento**, e 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.

Essendo la tratta relativa al Lotto 2 attualmente fuori esercizio, l'esecuzione delle opere necessarie si svolgerà in assenza di circolazione dei treni, pertanto le lavorazioni potranno essere eseguite senza alcuna interferenza.

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:

- 304817S01PDTG48001EB03 Schema di alimentazione TE Generale

6.-SCELTE PROGETTUALI

Sulla base della succitata configurazione di 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 2 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 prima accennato nella tratta in questione sono presenti undici gallerie, delle quali tre ricadenti nella tratta Alcamo Diramazione-Calatafimi, cinque ricadenti nella tratta Calatafimi-Bruca, due nella tratta Bruca-Fulgatore ed una ulteriore nella tratta Fulgatore-Trapani.

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

Tratta Alcamo-Calatafimi		Progressive/imbocchi		Lunghezza
1	Galleria n°6	Km 75+358	Km 75+600	243m
2	Galleria n°7	Km 75+971	Km 76+190	220m
3	Galleria n°8	Km 80+351	Km 80+412	61m

Tratta Calatafimi-Bruca		Progressive/imbocchi		Lunghezza
1	Galleria Montebiaro n°9	Km 82+523	Km 84+151	1628m
2	Galleria n°10	Km 84+943	Km 85+040	97m
3	Galleria n°11	Km 85+482	Km 85+626	144m
4	Galleria n°12	Km 86+471	Km 86+640	169m
5	Galleria n°13	Km 86+956	Km 87+035	79m

Tratta Bruca-Fulgatore		Progressive/imbocchi		Lunghezza
1	Galleria Bruca n°14	Km 91+358	Km 91+825	467m
2	Galleria Ummari n°15	Km 95+743	Km 96+035	292m

Tratta Fulgatore-Trapani		Progressive/imbocchi		Lunghezza
1	Galleria Canalotto n°16	Km 103+580	Km 104+277	697m

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 3kV/c.c.) e comunque in linea con le scelte progettuali impiantistiche concordate con RFI.

Dai rilievi effettuati è emerso che in tutte le suddette gallerie potranno essere installate sospensioni a traversa isolata del tipo standard RFI. Per la sola galleria Montebiarbo la configurazione della catenaria sarà con corde portanti fisse e sospensione dis. E57884, mentre in tutte le altre sarà possibile installare catenaria con corde portanti regolate e sospensioni diss. E64253 oppure E64254 in funzione della geometria del volto. In fase di Progettazione Esecutiva sarà necessario verificare la reale geometria nei punti previsti per l'installazione delle sospensioni ed effettuare, ove necessario, lievi adattamenti puntuali.

Nel caso della galleria Montebiarbo, vista l'estensione della stessa, risulta necessario posizionare un posto di regolazione automatica all'interno della galleria; in questo caso, vista la ridotta disponibilità di spazio e l'assenza di nicchie perdisposte per l'alloggiamento delle colonne di contrappesi, la regolazione sarà ottenuta tramite dispositivi di tensionatura a molla ad ingombro ridotto (di tipo “Tensorex C+” omologato da RFI) ormeggiati ad apposite grappe a cavalletto in rame, da installare con ancorante chimico nel volto della galleria.

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 ad $h = 5,20$ m. In corrispondenza dei PL, quando possibile, essa sarà aumentata a $h = 5,30$ 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 è necessario ridurre la quota del piano teorico di contatto per permettere il passaggio della linea di contatto sotto i cavalcaferrovia o in corrispondenza delle gallerie, la quota verrà 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.

7.1.1.-.Interferenze con le viabilità - PL

Nel tratto in questione sono presenti i seguenti PL individuati con la chilometrica di riferimento in corrispondenza dei quali la linea di contatto viene posta a quota $h = 5.30$ m.:

PL	LOTTO	Km. Inizio
SEGESTA TEMPIO-BRUCA	2	87,723
MILO-TRAPANI	2	115,745
MILO-TRAPANI	2	116,568
TRAPANI	2	118,717
TRAPANI	2	119,919

7.2.-.CARATTERISTICHE DELLA LDC

7.2.1.-.Piena Linea e Binari di Corsa in Stazione

La Sezione complessiva della linea sarà di 440 mm^2 con C.P. regolate; le principali caratteristiche costruttive sono:

- ✓ n. 2 corde portanti Cu S = 120 mm^2 regolate automaticamente al tiro $T = 2 \times 1125 \text{ daN}$;
- ✓ n. 2 fili di contatto CuAg S = 100 mm^2 - Configurazione AC-100 secondo CEI EN 50149 - regolate automaticamente al tiro $T = 2 \times 1000 \text{ daN}$;

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 lunghezza 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.

7.2.2.-..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 sede a raso/rilevato

I pali di sostegno ed i Portali di Ormezzano 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 Trapani) 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'ormeggio 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 pilastro 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 fondazione ed armature per tiranti a terra tipo TTA, TTB, TTC
- dis. RFI E65020b Fondazioni per portali di ormeggio
- 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.

Per le condutture a corda regolata i Punti Fissi (PF) di ciascuna pezzatura saranno realizzati secondo la più recente tipologia, cioè 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 sarà 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 sarà 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 presenterà un'estensione di circa 3km, verrà 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 è 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 conduttura 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 Calatafimi: quadro di comando e controllo ubicato nel nel locale DM del Fabbricato Viaggiatori;
- Posto di Movimento di Bruca: quadro di comando e controllo ubicato nella sala quadri del Fabbricato di SSE;
- Posto di Movimento di Fulgatore: quadro di comando e controllo ubicato nel nel locale DM del Fabbricato Viaggiatori;
- Stazione di Trapani: quadro di comando e controllo ubicato nel nel locale DM del Fabbricato Viaggiatori;

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.E\A0011\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 2 saranno presenti complessivamente i seguenti impianti TE:

- N° 4 stazioni piccole;
- 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

Nell’ambito del LOTTO 2 si individua la galleria Montebiarbo di lunghezza complessiva L=1628m.

Tale galleria, superando complessivamente la lunghezza di 1000 [m], rientra tra quelle previste dal DM 28 Ottobre 2005 e pertanto per essa 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 il tratto di linea interessato, è prevista la disalimentazione della galleria utilizzando il sezionatore di linea lato Palermo (TS staz. di Calatafimi) e predisponendo un TS dedicato con apposito sezionatore lato Trapani. La messa a terra della linea di contatto sarà realizzata attraverso i sezionatori MATS posizionati in corrispondenza di entrambi gli imbocchi di galleria ed all’inizio 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) 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.

Il sezionatore di linea dedicato verrà comandato e controllato da un apposito quadro UCS-IMS.

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.

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'ELETTRIFICAZIONE

Le attività e i materiali necessari alla realizzazione dell'elettificazione 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 eventuali '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 di linea, 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 dei sezionatori MATS, completi di argani di manovra e di tutti i quadri e le apparecchiature accessorie necessarie a realizzare l'architettura prevista per il sistema di messa a terra di sicurezza;
- 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.