

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO
NODO DI CATANIA**

U.O. TECNOLOGIE SUD

PROGETTO DEFINITIVO

**INTERRAMENTO LINEA PER IL PROLUNGAMENTO DELLA PISTA
DELL'AEROPORTO DI FONTANAROSSA E PER LA MESSA A STI DEL
TRATTO DI LINEA INTERESSATO.**

Cabina TE del Simeto
Relazione Tecnica Opere Elettromeccaniche

SCALA:

- : -

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

RS3H 03 D 67 RO SE0100 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	G. D'Addato	02/2020	G. D'Addato	02/2020	S. Vanfoni	02/2020	A. Presta 02/2020



File: RS3H03D67R0SE0100001A - RELAZIONE

n. Elab.:

INDICE

1	PREMESSA	4
2	SCOPO.....	8
3	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	9
3.1	LEGGI, DECRETI E CIRCOLARI	9
3.2	NORME CEI.....	11
3.3	NORME UNI	16
3.4	SPECIFICHE RFI.....	16
4	DOCUMENTI DI PROGETTO	20
5	COSTITUZIONE DELLA CABINA DI TRAZIONE ELETTRICA	22
5.1	OPERE ELETTROMECCANICHE	22
5.1.1	<i>Apparecchiature di protezione-distribuzione a 3kVcc.....</i>	<i>23</i>
5.1.2	<i>Regimi di Funzionamento</i>	<i>28</i>
5.1.3	<i>Reparto Esterno a 3 kVcc e Carpenterie Metalliche di Piazzale.....</i>	<i>29</i>
5.1.4	<i>Basamenti, Canalizzazioni e pozzetti</i>	<i>31</i>
5.1.5	<i>Impianto di Negativo</i>	<i>32</i>
5.1.6	<i>Condutture di alimentazione e protezione della LdC</i>	<i>34</i>
5.1.7	<i>Quadro Sezionatori di II Fila</i>	<i>35</i>
5.1.8	<i>Sistema di diagnostica, comando e controllo</i>	<i>35</i>
5.1.9	<i>Impianto di terra.....</i>	<i>37</i>
5.1.10	<i>Quadri elettrici di distribuzione in c.a.....</i>	<i>41</i>
5.1.11	<i>Carica Batterie e Quadro elettrico di Distribuzione in c.c.....</i>	<i>43</i>
5.1.12	<i>Circuiti di apertura generale.....</i>	<i>44</i>
5.1.13	<i>Impianto di illuminazione e forza motrice</i>	<i>45</i>
5.1.14	<i>Cavi di BT.....</i>	<i>48</i>
5.1.15	<i>Cavi in Fibra Ottica.....</i>	<i>48</i>
5.1.16	<i>Impianti TLC.....</i>	<i>49</i>
5.1.17	<i>Sistema di separazione galvanica.....</i>	<i>51</i>
5.1.18	<i>Arredi e mezzi d'opera.....</i>	<i>52</i>

5.2	TELECOMANDO	52
5.3	IMPIANTI SPECIALI	54
5.3.1	<i>Impianto Antincendio</i>	54
5.3.2	<i>Impianto Antintrusione</i>	56
5.4	OPERE CIVILI	58

1 PREMESSA

Nel progetto "sistemazione Nodo di Catania" (Progetto 0270) rientrano i seguenti interventi:

- 1. Interramento della stazione di Catania C.le e realizzazione del raddoppio su nuovo tracciato tra le stazioni di Catania Centrale e Catania Acquicella.*
- 2. Interramento linea dal km 231+631, tra le stazioni di Catania Acquicella e Bicocca, al km 237+139, tra le stazioni di Bicocca e Lentini Diramazione, per il prolungamento della pista dell'aeroporto Vincenzo Bellini di Catania-Fontanarossa.*

Con nota Prot. RFI-DIN-DIS.CT\A0011\P\2017\0000470 del 19/12/2019, RFI ha incaricato Italferr per lo sviluppo del Progetto Definitivo relativo al solo p.to 2, il quale si colloca ai margini dell'area suburbana di Catania, limitrofa all'Aeroporto Fontanarossa.

Tale intervento è necessario per la realizzazione della nuova pista di volo dell'aeroporto Fontanarossa, la cui lunghezza totale sarà pari a 3.200m, e potrà accogliere aeromobili di codice "E" ICAO capaci di servire destinazioni di lungo raggio, la quale consentirà di intercettare e soddisfare la domanda di traffico descritta dalla pianificazione strategica nazionale.

Il progetto prevede le modifiche alla infrastruttura ferroviaria necessarie a poter realizzare l'allungamento della pista aeroportuale, in particolare:

- Interramento del tratto ferroviario a doppio binario, tramite la realizzazione di una galleria artificiale, facente parte della direttrice Palermo-Catania, interferente con l'allungamento della pista dell'aeroporto;
- Ripristino del collegamento Catania-Siracusa attraverso un ramo di nuova realizzazione a singolo binario;
- Realizzazione del ramo di collegamento Siracusa-Palermo a singolo binario;
- Realizzazione del nuovo fascio arrivi-partenze
- Realizzazione di un nuovo terminal merci nell'attuale impianto ferroviario di Bicocca e relativo collegamento alla linea ferroviari verso Siracusa.
- Stazione Fontanarossa (con due binari di corsa e due precedenze) e relativo parcheggio kiss-ride.

Gli interventi secondari di progetto riguardano la ricucitura del tessuto viario interferito, la continuità del reticolo irriguo, le opere di raccolta e smaltimento delle acque piovane, le opere di permeabilità delle aree interessate dai rilevati ferroviari, fabbricati tecnologici etc.

In tale intervento è prevista anche la stazione di Fontanarossa, con due binari di corsa e due precedenze.

Il progetto è stato sviluppato secondo le seguenti Macrofasì e Lotti:

❖ **MACROFASE FUNZIONALE 1**

- Lotto 1.1 - Stazione di Fontanarossa, con III binario (lato binario dispari), ed allungamento marciapiede a 350m
- Lotto 2 - Tratto linea interferente con la pista (parte est)
 - fascio A/P 1° fase (2 binari di corsa + 3 binari fascio)
 - Collegamento dal fascio A/P al Terminal Merci
 - Terminal Merci (1° fase)
 - Bretella Catania-Siracusa
- Lotto 3 - Bretella Palermo-Siracusa
 - Fascio A/P 2° fase (ampliamento binario 4° e 5°)
 - Termina merci (completo) 2°fase

❖ **MACROFASE FUNZIONALE 2**

- Lotto 1.2 - IV binario stazione di Fontanarossa

Gli impianti di trazione elettrica saranno realizzati per fasi funzionali, in linea con gli schematici di esercizio; di seguito l'architettura di alimentazione TE a regime per la Macrofase 1 e la Macrofase funzionale 2:

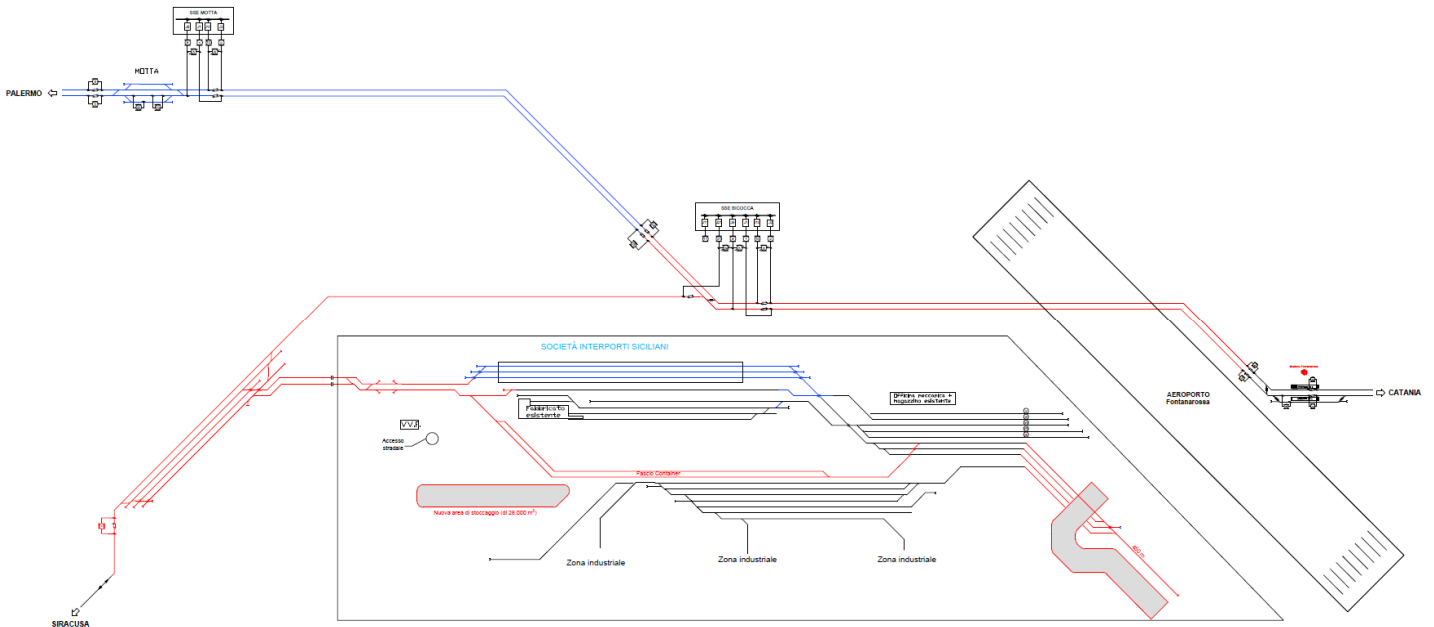


Figura 1 – Schemi di Alimentazione TE Macrofase Funzionale 1

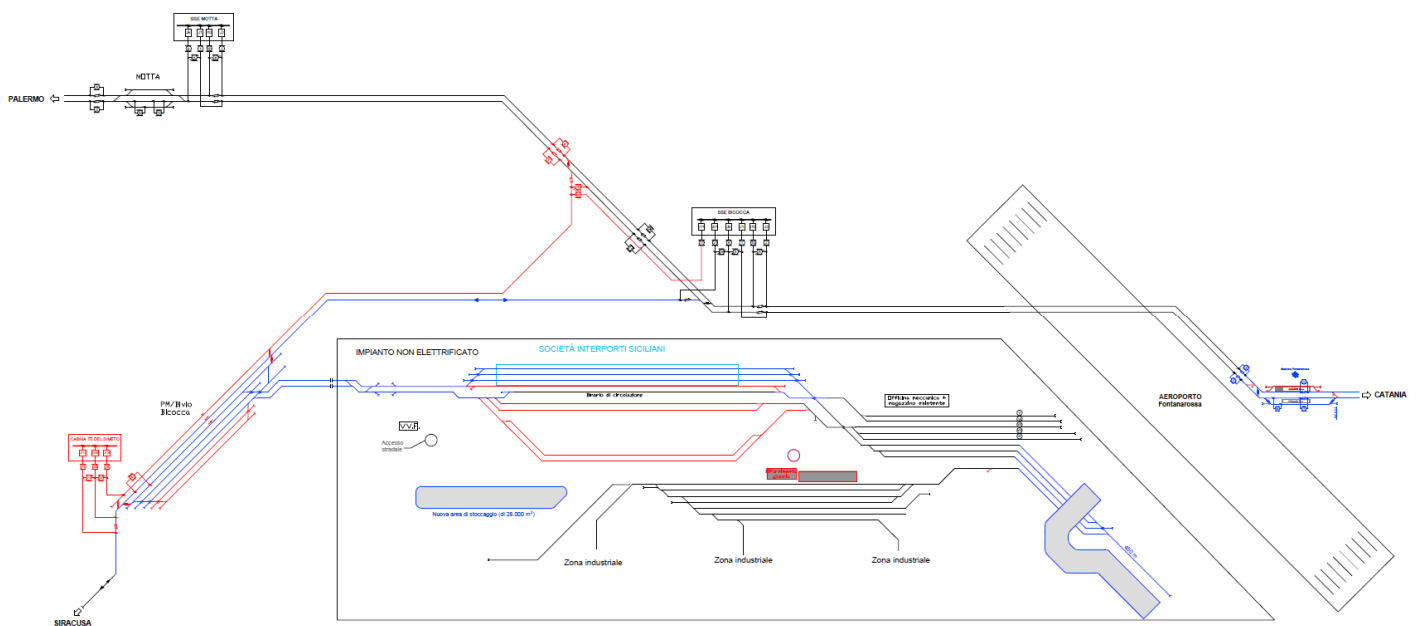


Figura 2 – Schemi di Alimentazione Funzionale 2

Nello specifico l'impianto di elettrificazione sarà costituito da LdC del tipo "a catenaria", con sospensione longitudinale, aventi le caratteristiche di seguito elencate:

1. LdC su binario di corsa di stazione/PM/: Conduttura di sezione complessiva pari a 440 mm² (per velocità fino a 200 Km/h) ottenuta mediante l'impiego di due corde portanti da 120 mm² in rame,

regolate e tesate ciascuna al tiro di 1125 daN e due fili sagomati in rame/argento da 100 mm², regolati e tesati ciascuno al tiro di 1000 daN;

2. LdC su binario di precedenza di stazione e comunicazioni tra bin. di corsa e tra bin. di corsa e bin. di precedenza: Conduittura di sezione complessiva pari a 220 mm² in rame ottenuta mediante l'impiego di una corda portante da 120 mm², tesata al tiro di 819 daN (a 15°C) e un filo sagomato da 100 mm², regolato e tesato al tiro di 750 daN;
3. LdC su binario di piena linea e bretelle del Bivio: Conduittura di sezione complessiva pari a 440 mm² (per velocità fino a 200 Km/h) ottenuta mediante l'impiego di due corde portanti in rame da 120 mm², regolate e tesate al tiro di 1125 daN e due fili sagomati in rame/argento da 100 mm², regolati e tesati al tiro di 1000 daN;

La quota normale del filo di contatto sarà ovunque di 5,20 m dal p.f. come previsto dal profilo minimo ostacoli P.M.O. n. 5 sagoma C.

2 SCOPO

Oggetto della presente relazione è la descrizione dei criteri progettuali impiegati per la realizzazione della nuova Cabina TE del Simeto (alla pk 2+713 km circa) prevista nell'ambito degli interventi dell'interramento della linea per il prolungamento della pista dell'aeroporto di Fontanarossa.

Il piazzale sede dell'impianto in oggetto occupa complessivamente una superficie di circa 1250 m², corrispondente ad un'area di forma rettangolare delimitata da recinzione, mentre il fabbricato dedicato all'alloggiamento delle apparecchiature di protezione e di comando avrà una superficie complessiva di circa 110 m².

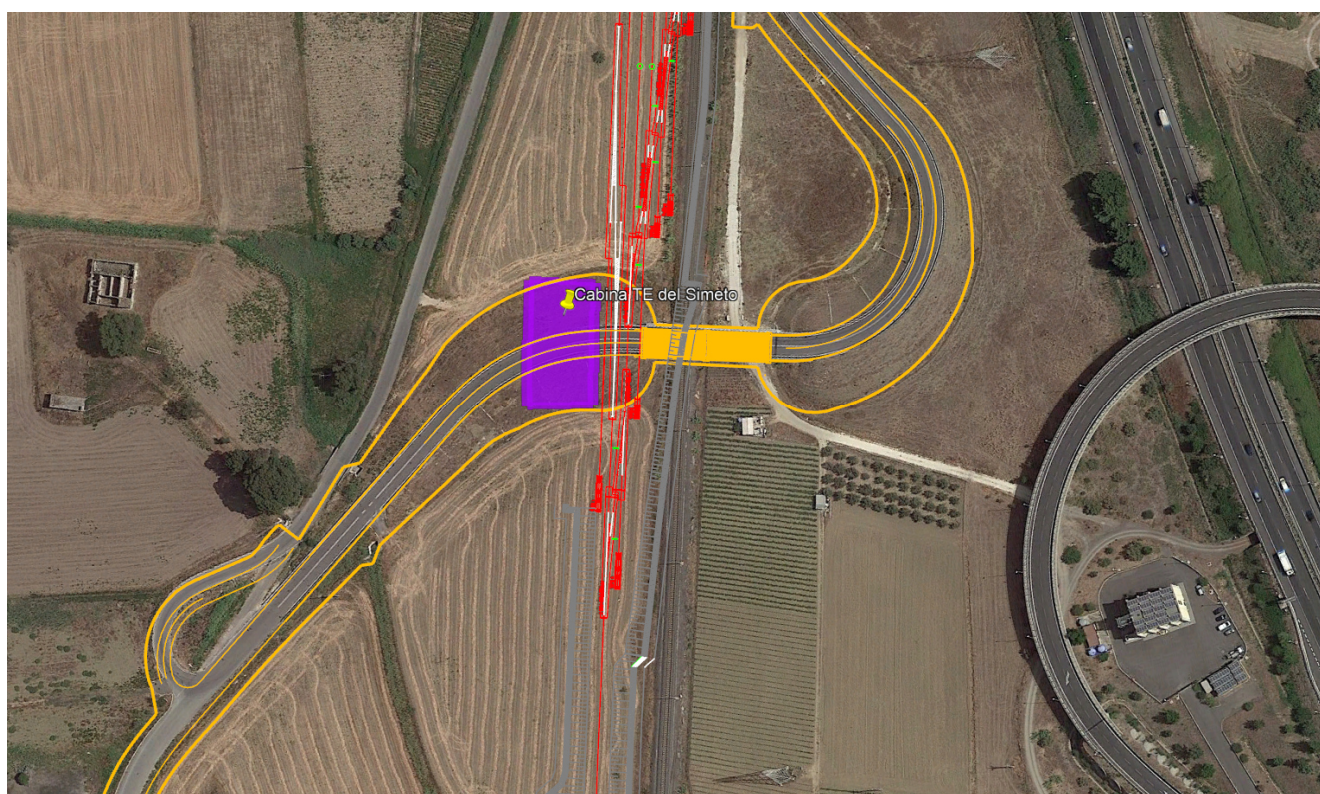


Figura 3 – Piazzale Cabina TE Georeferenziato

L'accesso all'area di cabina avverrà attraverso un nuovo stradello di raccordo che si immette nella strada statale esistente.

Trattandosi di una Cabina di nuova costruzione, la cui collocazione non interferirà con le aree e gli altri impianti destinati all'esercizio ferroviario, la realizzazione degli impianti fissi interni ed esterni nonché del fabbricato di contegno delle apparecchiature, non richiederà una particolare programmazione e/o attenzione nei confronti della sicurezza e regolarità del traffico. Invece la posa dei sezionatori aerei di 2^a fila lungo linea, la formazione e allacciamento degli alimentatori alle

condutture di contatto delle varie linee interessate, l'allaccio del negativo ai binari, la realizzazione di nuove canalizzazioni e la posa dei cavi per il comando e controllo dei sezionatori di piazzale, comporteranno la necessita di prevedere appositi intervalli di distacco della tensione, per cui dovranno essere eseguite in regime di interruzione dell'esercizio.

La descrizione dei singoli sottosistemi e le caratteristiche di dettaglio di ciascuno sono desumibili dagli elaborati grafici richiamati nel presente documento, pertanto sia per gli eventuali approfondimenti che per i riferimenti progettuali, si rimanda ai suddetti.

Si fa presente invece che nelle successive fasi progettazione/realizzazione (Esecutivo / Costruttivi / As-built), dovranno essere prodotti i disegni funzionali, i particolari di impianto, le caratteristiche tecniche dei materiali, ecc.

3 RIFERIMENTI NORMATIVI

Gli impianti descritti nel presente, nonchè tutta la documentazione progettuale implicitamente od esplicitamente richiamata nel prosieguo, dovranno essere conforme alle prescrizioni richiamate nelle:

- Leggi e Decreti Ministeriali dello Stato cogenti;
- Normative CEI, UNI;
- Prescrizioni dell'Ente distributore;
- Specifiche tecniche RFI;

nella loro edizione più recente, delle quali di seguito si elencano le principali.

Per tutto quanto non esplicitamente indicato, dovranno in ogni caso essere sempre adottate tutte le indicazioni normative, di legge e tutti gli standard atti a garantire la realizzazione del sistema a regola d'arte e nel rispetto della sicurezza.

3.1 Leggi, Decreti e Circolari

- *Decreto Ministeriale n.37 del 2008*: "Regolamento recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
- *Decreto Ministeriale del 15 Luglio 2014*: "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, l'installazione e l'esercizio delle macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiore ad 1 m³"

- *Legge n.123 del 2007*: "Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega al Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia";
- *Legge n.186 del 1 Marzo 1968*: "Realizzazioni e costruzioni a regola d'arte per materiali, apparecchiature, impianti elettrici"
- *Decreto Legislativo n.106 del 16 Giugno 2017*: Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n.305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione (CPR) e che abroga la direttiva 89/106/CEE;
- *Decreto Legislativo n.81 del 9 Aprile 2008*: "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- *Legge Quadro n.36 del 22 Febbraio 2001*: "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";
- *Decreto Ministeriale del 29 maggio 2008*: "Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica";
- *Decreto Ministeriale n.449 del 21 marzo 1988*: "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne";
- *Decreto Interministeriale 16 gennaio 1991*: "Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne" (modifica il DM 449 del 1988);
- *Decreto Presidente del Consiglio dei Ministri 8 Luglio 2003*: "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti";
- *Legge Regione Sicilia n.4 del 22 Aprile 2005*: "Disposizioni volte alla riduzione dell'inquinamento luminoso"
- *D.P.R. n.151 del 1 agosto 2011*: "Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n.122"
- *REGOLAMENTO (UE) N. 1301/2014 del 18 novembre 2014*, relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema "Energia" del sistema ferroviario dell'Unione europea - aggiornato conformemente ai regolamenti di esecuzione pubblicati nella Gazzetta ufficiale dell'Unione europea, numero L139, del 27 maggio 2019

3.2 Norme CEI

- *CEI 0-2*: Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- *CEI 0-21*: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica
- *CEI 11-17*: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica, linee in cavo;
- *CEI 20-22*: Prove di incendio su cavi elettrici – Parte 2: Prova di non propagazione di incendio
- *CEI 20-36*: Prove di resistenza al fuoco per cavi elettrici in condizioni di incendio - Integrità del circuito
- *CEI 20-38*: Cavi senza alogeni isolati in gomma, non propaganti l'incendio, per tensioni nominali U_0/U non superiori a 0,6/1 KV.
- *CEI 20-45*: Cavi resistenti al fuoco isolati con mescola elastomerica con tensione nominale U_0/U non superiore a 0,6/1 kV;
- *CEI 20-45 V2*: Cavi per energia isolati in gomma elastomerica ad alto modulo di qualità G18, sotto guaina termoplastica o elastomerica, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco rispondenti al regolamento dei prodotti da costruzione (CPR) – Cavi con caratteristiche aggiuntive di resistenza al fuoco con tensione nominale U_0/U non superiore a 0,6/1 kV;
- *CEI 34-21*: Apparecchi d'illuminazione: prescrizioni generali e prove
- *CEI 34-22*: Apparecchi di illuminazione Parte II - Prescrizioni particolari - Apparecchi di emergenza
- *CEI 64-8*: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 Volt in corrente alternata e 1500 Volt in corrente continua
- *CEI 64-8 V4*: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua – integrazione articoli sezione 527 e sezione 721 ai fini della realizzazione di impianti elettrici destinati ad essere incorporati in modo permanente in opere di costruzione o in parti di esse così come definite all'articolo 2 comma 3 del Regolamento UE 305/2011
- *CEI EN 50086-1*: Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 1: Prescrizioni generali

- *CEI EN 50086-2-4* Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 2 e 4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati
- *CEI EN 50110* (CEI 11-48): Esercizio degli impianti elettrici Parte 1: Prescrizioni generali
- *CEI EN 50119* (CEI 9-2): Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi - Linee aeree di contatto per trazione elettrica
- *CEI EN 50121-1* (CEI 9-35/1): Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Compatibilità elettromagnetica Parte 1: Generalità
- *CEI EN 50121-2* (CEI 9-35/2): Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Compatibilità elettromagnetica Parte 2: Emissione dell'intero sistema ferroviario verso l'ambiente esterno
- *CEI EN 50121-5* (CEI 9-35/5): Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Compatibilità elettromagnetica Parte 5: Emissione ed immunità di apparecchi e impianti fissi di alimentazione
- *CEI EN 50122-1* (CEI 9-6/1): Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Impianti fissi - Sicurezza elettrica, messa a terra e circuito di ritorno Parte 1: Provvedimenti di protezione contro lo shock elettrico
- *CEI EN 50122-2* (CEI 9-6/2): Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Protezione contro gli effetti delle correnti vaganti causate da sistemi di trazione a corrente continua
- *CEI EN 50123-1* (CEI 9-26/1): Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua Parte 1: Generalità
- *CEI EN 50123-2* (CEI 9-26/2): Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua Parte 2: Interruttori a corrente continua
- *CEI EN 50123-3* (CEI 9-26/3): Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua Parte 3: Sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e sezionatori di terra a corrente
- *CEI EN 50123-4* (CEI 9-26/4): Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua Parte 4: Sezionatori, interruttori di manovra Sezionatori e sezionatori di terra a corrente continua per esterno

- *CEI EN 50123-5 (CEI 9-26/5)*: Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua Parte 5: Scaricatori e valvole di tensione per uso specifico in sistemi a corrente continua
- *Norma CEI EN 50123-6 (CEI 9-26/6)*: Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Apparecchiatura a corrente continua - Apparecchiatura preassemblata a corrente continua
- *CEI EN 50152-2 (CEI 9-43)*: Applicazioni ferroviarie installazioni fisse: Prescrizioni particolari per apparecchiature a corrente alternata - Parte 2: Sezionatori, sezionatori di terra e interruttori per corrente monofase con tensione nominale 1 kV
- *CEI EN 50162 (CEI 9-89)*: Protezione contro la corrosione da correnti vaganti causate dai sistemi elettrici a corrente continua
- *CEI EN 50124-1 (CEI 9-65/1)*: Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotranviarie, metropolitane Coordinamento degli isolamenti Parte 1: Requisiti base - Distanze in aria e distanze superficiali per tutta l'apparecchiatura elettrica ed elettronica
- *CEI EN 50124-1/A1/A2 (CEI 9-65/1 V1)*: Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotranviarie, metropolitane Coordinamento degli isolamenti Parte 1: Requisiti base - Distanze in aria e distanze superficiali per tutta l'apparecchiatura elettrica ed elettronica
- *CEI EN 50124-2 (CEI 9-65/2)*: Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotranviarie, metropolitane Coordinamento degli isolamenti Parte 2: Sovratensioni e relative protezioni
- *CEI EN 50121-1 (CEI 9-35/1)*: Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Compatibilità elettromagnetica Parte 1: Generalità
- *CEI EN 50125-2 (CEI 9-77)*: Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Condizioni ambientali per gli equipaggiamenti Parte 2: Impianti elettrici fissi
- *CEI EN 50121-5 (CEI 9-35/5)*: Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Compatibilità elettromagnetica - Emissioni ed immunità di apparecchi e impianti fissi di alimentazione
- *CEI EN 50163 (CEI 9-31)*: Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Tensioni di alimentazione dei sistemi di trazione
- *CEI EN 50163/A1 (CEI 9-31 V1)*: Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Tensioni di alimentazione dei sistemi di trazione

- *CEI EN 50267-1*: Metodi di prova comuni per cavi in condizione di incendio - Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi:
 - Parte 2-1: Procedure di prova - Determinazione della quantità di acido alogenidrico gassoso;
 - Parte 2-2: Procedure di prova - Determinazione del grado di acidità (corrosività) dei gas dei materiali mediante la misura del pH e della conduttività;
 - Parte 2-3: Procedura di prova - Determinazione del grado di acidità (corrosività) dei gas dei cavi mediante il calcolo della media ponderata del pH e della conduttività.
- *CEI EN 50522*: Messa a terra degli impianti elettrici e tensione superiore a 1kV in c.a.
- *CEI EN 50575*: Cavi di energia, comando e comunicazioni. Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di reazione al fuoco
- *CEI EN 60099-4 (CEI 37-2)*: Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a corrente alternata
- *CEI EN 60146-1-1*: Convertitori a semiconduttori - Prescrizioni generali e convertitori commutati dalla linea - Specifiche per le prescrizioni fondamentali
- *CEI EN 60146-1-3*: Convertitori a semiconduttori - Prescrizioni generali e convertitori commutati dalla linea - Trasformatori e reattori
- *CEI EN 60146-2*: Convertitori a semiconduttori - Convertitori autocommutati a semiconduttori che incorporano convertitori diretti di corrente continua
- *CEI EN 60204-1 (CEI 44-5)*: Sicurezza del Macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine - Regole generali
- *CEI EN 60204-11 (CEI 44-15)*: Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine - Prescrizione per l'equipaggiamento AT con tensioni superiori a 1000 V AC o 1500 V DC, ma non superiori a 36 kV.
- *CEI EN 60332*: Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni di incendio
- *Norma CEI EN 60445 (CEI 16-2)*: Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione dei morsetti degli apparecchi, delle estremità di conduttori e dei conduttori.
- *Norma CEI EN 60447 (CEI 16-5)*: Principi di base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina marcatura e identificazione - Principi di manovra.

- *CEI EN 60529 (CEI 70-1):* Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
- *CEI EN 60694/A1/A2 (CEI 17-21 V1):* Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione
- *CEI EN 60947-1 (CEI 26-13):* Apparecchiature a bassa tensione Parte 1: Regole generali
- *CEI EN 60947-2 (CEI 17-5):* Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici
- *CEI EN 60947-3 (CEI 17-11):* Apparecchiatura a bassa tensione Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili
- *CEI EN 60947-3/A1 (CEI 17-11 V1):* Apparecchiatura a bassa tensione Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili
- *Norma CEI EN 61082-1 (CEI 3-36):* Preparazione di documenti utilizzati in elettrotecnica – Regole Generali.
- *Norma CEI EN 61310-3 (CEI 44-12):* Sicurezza del macchinario - Indicazione, marcatura e manovra - Prescrizioni per il posizionamento e il senso di manovra degli attuatori.
- *CEI EN 61386:* Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche
- *CEI EN 61439-1:* Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Regole generali
- *CEI EN 61439-2:* Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Quadri di Potenza;
- *CEI EN 61936-1 (CEI 99-2):* Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. - Prescrizioni comuni
- *Norma CEI EN 62040-1:* Sistemi statici di continuità (UPS) - Prescrizioni generali e di sicurezza
- *Norma CEI EN 62040-2:* Sistemi statici di continuità (UPS) - Requisiti di compatibilità elettromagnetica (EMC)
- *Norma CEI EN 62040-3:* Sistemi statici di continuità (UPS) - Metodi di specifica delle prestazioni e prescrizioni di prova
- *CEI EN 62271-100 (CEI 17-1):* Apparecchiatura ad alta tensione - Parte 100: Interruttori a corrente alternata ad alta tensione
- *CEI EN 62271-100/A1 (CEI 17-1 V1):* Apparecchiatura ad alta tensione - Parte 100: Interruttori a corrente alternata ad alta tensione

- *CEI EN 62271-200 (CEI 17-6):* Apparecchiatura ad alta tensione - Parte 200: Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1 kV a 52 kV

3.3 Norme UNI

- *UNI EN 1838:* Applicazioni dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza
- *UNI EN 12464-1:* Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Posti di lavoro in interni
- *UNI EN 12464-2:* Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Posti di lavoro in esterno

3.4 Specifiche RFI

R/ST.IE/1/95-642	Istruzione tecnica per l'attivazione delle sottostazioni elettriche di conversione ed impianti assimilabili (Ed.1995)
R/ST.IE/2/95-648	Istruzione tecnica per l'esecuzione delle prove di controllo e verifica degli impianti di telecomando TE computerizzati (Ed. 1995)
RE/ST.IE/1/97-605	Motorizzazione e telecomando dei sezionatori sotto carico a 3 kVcc (Ed. 1997) + Lettera integrativa RFI.DPR.IMA.TE\A0011\P\2010\0000015
Disegno E71500	Sezionatori a 3kVcc - Circuito di comando prima fila SSE/Cabina TE
Disegno E71510	Sezionatori a 3kVcc - Circuito di comando seconda fila SSE/Cabina TE
Disegno E71520	Sezionatori a 3kVcc - Circuito di comando portali di stazione (PSA)
Disegno E71530	Sezionatori a 3kVcc - Circuito di comando automatici amperometrici
RFI.DTC.ST.E.SP.IFS.SS.500	Sistema di governo per sottostazioni elettriche e cabine TE a 3 kVcc (Ed. 2017)
RFI.DTC.STS.SR.IS.00.046	Architettura di rete dati multiservizi su BackBone
RFI.TC.TE.SSE.DOTE.1	Sistema per il telecontrollo degli impianti di trazione elettrica a 3kVcc (Ed. 2001)

RFI.DPRIM.STF.IFS.TE.143.A	Relè elettrici a tutto o niente per impianti di energia e trazione elettrica (Ed. 2013)
RFI.DMA.IM.LA.SP.IFS.330.A	Alimentatore stabilizzato caricabatteria per l'alimentazione dei servizi ausiliari in corrente continua di SSE e cabine TE (Ed. 2006)
RFI.DMA.IM.LA.SSE.360	Unità periferiche di protezione ed automazione (Ed. 2005)
RFI.DMA.IM.LA.SP.IFS.361.A	Unità periferica di protezione ed automazione - Dispositivo di asservimento tipo ASDE 3 (Ed. 2009)
RFI.DMA.IM.LA.SP.IFS.362.A	Sistema di misurazione e registrazione di energia per SSE (Ed. 2006)
RFI.DMA.IM.LA.SP.IFS.363.A	Sistema di rilevazione voltmetrica (RV) per monitoraggio a protezione della linea di trazione a 3 kVcc (Ed. 2009)
RFI.DMA.IM.LA.SP.IFS.364.A	Interruttore extrarapido 3 kVcc (Ed. 2011)
Disegno E56926h	Schema di principio installazione interruttore extrarapido 3kVcc
RFI.DMA.IM.LA.SP.IFS.370.A	Dispositivo di collegamento del negativo 3 kV cc all'impianto di terra di SSE e Cabina TE (Ed. 2006) + Lettera integrativa RFI.DTC.STA0011\PI\2016\000759)
RFI.DMA.IM.LA.SP.IFS.371.A	Relè monostabile di massima corrente a soglia fissa adirezionale ad inserzione diretta a 3 kV cc (Ed. 2009)
RFI.DMA.IM.LA.STC.SSE.400.B	Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kV cc in corrente continua - Generalità e caratteristiche costruttive generali (Ed. 2009)
RFI.DMA.IM.LA.STC.SSE.401.B	Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 Kv cc in corrente continua - Unità funzionale alimentatore (Ed. 2009)
RFI.DPRIM.STC.IFS.SS.402.A	Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3kV in corrente continua - Unità funzionale misure e negativi (Ed. 2011)
RFI.DPRIM.ST.IFS.SS.022.Sper	Disposizioni per prove ad arco elettrico interno per apparecchiature sezionabili estraibili prefabbricate protette in involucro metallico del sistema di trazione a 3kVcc (Ed. 2012)

RFI.DPRIM.STF.IFS.TE.086.A	Cavo in lega di alluminio ad alta temperatura con portante in acciaio rivestita di alluminio TACSR Ø19,62 (Ed. 2011)
RFI.DTC.ST.E.SP IFS.TE.147.A	Cavi elettrici unipolari in rame per l'alimentazione delle linee di trazione a 3kVcc con classificazione di reazione al fuoco ai sensi del regolamento UE 305/2011 (Ed. 2018)
RFI.DPRIM.STF.IFS.TE.088.Sper	Quadro di sezionamento sotto carico per il sistema di trazione a 3kVcc (Ed. 2011)
RFI.DTC.ST.E.SP.IFS.ES.415.A	Casse induttive per circuiti di binario con due fughe di rotaia isolate (Ed. 2016)
RFI.DPR.PD.IFS.004.A	Gestione materiali provenienti da tolto d'opera
RFI TC TE ST SSE DOTE 1	Sistema per il telecontrollo degli impianti di trazione elettrica a 3 kV cc;
RFI.DTC.ST.E.SP.IFS.SS.144.A	Scaricatore di sovratensione per gli impianti a 3kVcc.
RFI.DPRIM.ST.IFS.SS.022.Sper	Disposizioni per prove ad arco elettrico interno per apparecchiature sezionabili ed estraibili prefabbricate protette in involucro metallico del sistema di Trazione a 3kVcc (Ed. 2012)
RFI.DTC.STS.ENE.SP.IFS.TE.210.A	Capitolato Tecnico per la costruzione delle linee aeree di contatto e di alimentazione a 3 kVcc
RFI.TC.TE.IT.SSE.001	Sistema di protezione per linee di contatto a 3 kVcc (Ed. 2002)
RFI.TC.TE.IT.SSE.002	Posa in opera e messa in servizio di protezioni a 3kVcc (Ed. 2006)
RFI.DMA.IM.ETE.TE.100	Sezionatori a corna unipolari per corrente continua 1800A – 3400V da montarsi all'aperto (Ed. 2004)
RFI.DTC.SE.E.SP.IFS.TE.077.A	Sistemi di comando e controllo per sezionatori a 3kVcc di stazione autoalimentati da catenaria
TE 2	Isolatori dei sezionatori a corna (Ed. 1986)
TE 6	Teleruttore RL per argani a motore dei sezionatori a corna (Ed. 1983)
TE 12	Sezionatori bipolari ed esapolari autostringenti con corrente nominale 3000 A per SSE in c.c. (Ed. 1985)

TE 13	Prove e verifiche periodiche degli impianti di terra di protezione delle sottostazioni elettriche (Ed. 1984)
TE 108	Argani a mano
TE 110	Argani a motore dei sezionatori a corna
TE 118	Norme Tecniche per la costruzione delle condutture di contatto e di alimentazione in corrente continua a 3kVcc
TE 155	Relè di minima/massima tensione 3 kVcc (Ed. 1997)
TE 157	Relè di massima corrente a soglia fissa ad inserzione diretta a 3 kVcc (Ed. 1997) + variante del 5 Luglio 1999
Disegno E56926h	Schema di inserzione Relè di minima/massima tensione 3kVcc
Disegno E70499	Fusibili 2A – 3kVcc e supporti per circuiti voltmetrici
TE 158	Specifiche tecniche di fornitura dei relè di massima corrente a soglia regolabile ad inserzione diretta a 3 kVcc (Ed. 1997)
TE 608	Contattori unipolari in aria per prova di isolamento delle linee di contatto TE a 3 kVcc (Ed. 1995)
LF 680	Capitolato tecnico per la realizzazione d'impianti d'illuminazione nei piazzali ferroviari e grandi aree in genere (Ed. 1985)
TE 680	Paline in VTR (Ed. 1995)
RFI.DTC.ST.T.SF.TL.04.001.A (TT 528/S)	Fornitura di cavi in fibra ottica per telecomunicazioni (Ed. 2017)
RFI.TDC.ST.T.SF.TL.04.007.A (TT 538/S)	Fornitura di cavo Dielettrico antiroditoro a 12 fibre ottiche multimodali (Ed.2019)
TT 3171	Giunto isolante per cavo a fibre ottiche in prossimità di SSE
RFI.DTCDNSSSTB.SF.IS.06.365.A	Trasformatori d'isolamento monofasi e trifasi a raffreddamento naturale in aria destinati agli impianti di sicurezza e segnalamento (Ed. 2008)

RFI.TC.ST.EIA0011\P\2017\0000120

Indicazioni sull'impiego di cavi elettrici destinati a costruzioni negli impianti ferroviari REGOLAMENTO (UE) n. 305/2011

RFI.DPR\A0011\P\2011\0006188

Separazione galvanica dei circuiti di TLC tra SSE e FV

Per tutto quanto non esplicitamente indicato, dovranno in ogni caso essere sempre adottate tutte le indicazioni normative, di legge e tutti gli standard atti a garantire la realizzazione del sistema a regola d'arte e nel rispetto della sicurezza.

4 DOCUMENTI DI PROGETTO

Gli impianti dovranno essere realizzati secondo quanto riportato nella presente Relazione Tecnica e negli ulteriori elaborati di Progetto sotto riportati, ai quali si farà riferimento esplicito od implicito nel presente documento:

DESCRIZIONE ELABORATO	CODIFICA ELABORATO																				
	COMMESSA				LOTTO		FASE-ENTE			DOC.		OP./DISC.					PRG			Rev.	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
ELABORATI GENERALI																					
Relazione Tecnica Generale	R	S	3	H	0	0	D	6	7	R	O	S	E	0	1	0	0	0	0	1	A
Attrezzaggio pali Sezionatori di 1° e 2° fila	R	S	3	H	0	0	D	6	7	B	C	S	E	0	1	0	0	0	0	1	A
Elenco Voci aggiuntive	R	S	3	H	0	0	D	6	7	E	P	S	E	0	1	0	0	0	0	1	A
Computo Metrico Estimativo "A CORPO"	R	S	3	H	0	0	D	6	7	C	E	S	E	0	1	0	0	0	0	1	A
Computo Metrico Estimativo "A MISURA"	R	S	3	H	0	0	D	6	7	C	E	S	E	0	1	0	0	0	0	2	A
Distinta Materiale di Fornitura RFI	R	S	3	H	0	0	D	6	7	D	M	S	E	0	1	0	0	0	0	1	A
Schema elettrico generale di Potenza	R	S	3	H	0	0	D	6	7	D	X	S	E	0	1	0	0	0	0	1	A
Schema elettrico generale Servizi Ausiliari	R	S	3	H	0	0	D	6	7	D	X	S	E	0	1	0	0	0	0	2	A
Architettura SDG	R	S	3	H	0	0	D	6	7	D	X	S	E	0	1	0	0	0	0	3	A
Schema Armadio ASDE-LT	R	S	3	H	0	0	D	6	7	D	X	S	E	0	1	0	0	0	0	4	A
Schema elettrico QTR/ISO	R	S	3	H	0	0	D	6	7	D	X	S	E	0	1	0	0	0	0	5	A

IMPIANTI SSE E CABINA TE – Relazione Tecnica
 Generale Opere Elettromeccaniche

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3H	03	D67RO	SE0000 001	A	21 DI 59

Schema elettrico QSA	R	S	3	H	0	0	D	6	7	D	X	S	E	0	1	0	0	0	0	6	A
Schema elettrico Quadro Sez. II Fila	R	S	3	H	0	0	D	6	7	D	X	S	E	0	1	0	0	0	0	7	A
Schema elettrico UCA	R	S	3	H	0	0	D	6	7	D	X	S	E	0	1	0	0	0	0	8	A
Viste di assieme Cella Alimentatore	R	S	3	H	0	0	D	6	7	B	K	S	E	0	1	0	0	0	0	1	A
Viste di assieme Cella Misure Negativo	R	S	3	H	0	0	D	6	7	B	K	S	E	0	1	0	0	0	0	2	A
Fronte Quadro Armadio Caricabatteria	R	S	3	H	0	0	D	6	7	P	K	S	E	0	1	0	0	0	0	3	A
Viste di assieme Quadri di BT	R	S	3	H	0	0	D	6	7	B	K	S	E	0	1	0	0	0	0	4	A
Viste di assieme Quadro SEZ. II Fila	R	S	3	H	0	0	D	6	7	B	K	S	E	0	1	0	0	0	0	5	A
Fronte Quadro UCA	R	S	3	H	0	0	D	6	7	B	K	S	E	0	1	0	0	0	0	6	A
Relazione di Calcolo elettrico Linee di BT	R	S	3	H	0	0	D	6	7	C	L	S	E	0	1	0	0	0	0	1	A
Particolari Pozzetti	R	S	3	H	0	0	D	6	7	P	Z	S	E	0	1	0	0	0	0	2	A
Tabella Cavi	R	S	3	H	0	0	D	6	7	T	T	S	E	0	1	0	0	0	0	1	A
Layout con disposizione apparecchiature PPACC PM Bicocca	R	S	3	H	0	0	D	6	7	P	B	S	E	0	1	0	0	0	0	1	A
FABBRICATO CABINA TE DEL SIMETO																					
Fabbricato Cabina TE - Pianta piano terra	R	S	3	H	0	0	D	6	7	P	B	F	A	0	1	0	0	0	0	1	A
Fabbricato Cabina TE - Quote e caratteristiche ambienti	R	S	3	H	0	0	D	6	7	P	B	F	A	0	1	0	0	0	0	2	A
Fabbricato Cabina TE - Prospetti	R	S	3	H	0	0	D	6	7	P	B	F	A	0	1	0	0	0	0	3	A
Fabbricato Cabina TE - Layout con disposizione apparecchiature	R	S	3	H	0	0	D	6	7	P	B	F	A	0	1	0	0	0	0	4	A
Fabbricato Cabina TE - Layout impianto LFM	R	S	3	H	0	0	D	6	7	P	B	F	A	0	1	0	0	0	0	5	A
Fabbricato Cabina TE - Layout impianto di Terra	R	S	3	H	0	0	D	6	7	P	B	F	A	0	1	0	0	0	0	6	A
Fabbricato Cabina TE - Layout con disposizione Cartelli monitori	R	S	3	H	0	0	D	6	7	P	B	F	A	0	1	0	0	0	0	7	A
Fabbricato Cabina TE - Layout con disposizione Canalizzazioni e pozzetti	R	S	3	H	0	0	D	6	7	P	B	F	A	0	1	0	0	0	0	8	A
Fabbricato Cabina TE - Layout impianti Al ed RI	R	S	3	H	0	0	D	6	7	P	B	F	A	0	1	0	0	0	0	9	A
Fabbricato Cabina TE - Sezioni attrezzate	R	S	3	H	0	0	D	6	7	W	B	F	A	0	1	0	0	0	0	1	A
Fabbricato Cabina TE - Calcolo illuminotecnico	R	S	3	H	0	0	D	6	7	C	L	F	A	0	1	0	0	0	0	1	A
Fabbricato Cabina TE - Abaco Infissi	R	S	3	H	0	0	D	6	7	Q	X	F	A	0	1	0	0	0	0	1	A
PIAZZALE CABINA TE DEL SIMETO																					
Piazzale SSE - Planimetria con disposizione apparecchiature	R	S	3	H	0	0	D	6	7	P	A	S	E	0	1	0	0	0	0	1	A
Piazzale SSE - Planimetria con disposizione canalizzazioni 3 kVcc e BT	R	S	3	H	0	0	D	6	7	P	A	S	E	0	1	0	0	0	0	2	A

Piazzale SSE - Planimetria con disposizione canalizzazioni di Negativo	R	S	3	H	0	0	D	6	7	P	A	S	E	0	1	0	0	0	0	3	A
Piazzale SSE - Planimetria con disposizione canalizzazioni lungo linea	R	S	3	H	0	0	D	6	7	P	9	S	E	0	1	0	0	0	0	1	A
Piazzale SSE - Planimetria Impianto di terra	R	S	3	H	0	0	D	6	7	P	A	S	E	0	1	0	0	0	0	4	A
Piazzale SSE - Planimetria Impianto LFM	R	S	3	H	0	0	D	6	7	P	A	S	E	0	1	0	0	0	0	5	A
Piazzale SSE - Planimetria con disposizione Targhe e Cartelli Monitori	R	S	3	H	0	0	D	6	7	P	A	S	E	0	1	0	0	0	0	6	A
Piazzale SSE - Sezioni attrezzate	R	S	3	H	0	0	D	6	7	W	A	S	E	0	1	0	0	0	0	1	A
Piazzale SSE - Calcolo illuminotecnico	R	S	3	H	0	0	D	6	7	C	L	S	E	0	1	0	0	0	0	1	A
Piazzale SSE - Calcolo di verifica Impianto di terra	R	S	3	H	0	0	D	6	7	C	L	S	E	0	1	0	0	0	0	2	A
Piazzale SSE - Fondazioni di Piazzale	R	S	3	H	0	0	D	6	7	B	B	S	E	0	1	0	0	0	0	1	A

Nel proseguo delle descrizioni si farà inoltre riferimento implicito o esplicito agli elaborati di Progetto Definitivo di altre specialistiche, di seguito riportate:

RS3H00D67DXLC0000001A - MACROFASE 1 Schema di alimentazione TE e zone TE

RS3H00D67DXLC0000002A - MACROFASE 2 Schema di alimentazione TE e zone TE

RS3H00D67RGLC0000001A - Relazione Tecnica Generale

5 COSTITUZIONE DELLA CABINA DI TRAZIONE ELETTRICA

5.1 Opere Elettromeccaniche

Trattandosi di un impianto di protezione amperometrica delle LdC, l'equipaggiamento elettrico della Cabina sarà costituito essenzialmente da apparecchiature a 3kVcc, collocate all'interno del fabbricato, tra le quali si distinguono il sistema di sbarre a 3kVcc, dal quale sono derivati gli interruttori extrarapidi (installati all'interno delle UF), nonché dai sezionatori aerei a 3kVcc da palo, collegati ai suddetti interruttori mediante cavi MT ed alla LdC mediante condutture aeree.

Pertanto, l'attrezzaggio tecnologico sarà costituito essenzialmente da:

- Quadri di distribuzione e protezione della linea di contatto a 3kVcc (Unità Funzionale Alimentatore) e Quadro di allacciamento del negativo ai binari di corsa (Unità Funzionale Misure e Negativo)
- Reparto 3 kVcc all'aperto, costituito dai sezionatori a corna a 3kVcc installati su palo LSU22C
- Quadro SDG per il comando e controllo degli impianti elettromeccanici di Cabina TE

Sara inoltre presente un'impiantistica accessoria, necessaria per il corretto funzionamento dell'impianto, composta da:

- una alimentazione in BT (CEI 0-21), mediante trasformatore d'isolamento, il quale garantisce la separazione galvanica della rete elettrica esterna BT dai circuiti a 3kVcc;
- un sistema di apertura generale;
- un impianto di illuminazione del piazzale;
- un impianto d'illuminazione del fabbricato;
- un impianto citofonico ed apri porta, a servizio dei cancelli d'accesso;
- un impianto anti-intrusione e rilevazione incendio all'interno del fabbricato;
- un insieme di cartelli, targhe di riferimento e monitorie;
- posa e terminazione delle Fibre ottiche necessarie per il telecomando e gli asservimenti

5.1.1 Apparecchiature di protezione-distribuzione a 3kVcc

Il sistema di distribuzione 3kVcc dell'impianto in oggetto è costituito da n°3 UF Alimentatori e n°1 UF Misure e Negativo.

La UF Alimentatore è costituita da un armadio in carpenteria metallica in esecuzione blindata con isolamento in aria e carrello estraibile, avente dimensioni indicative in millimetri 800x2400x2600 (h), e contenente al suo interno le seguenti apparecchiature:

- Sezionatore bipolare con lame di terra (189) da 3,6 kV-3000A con comando manuale e motorizzato, alimentazione a 132 Vcc, contatti aux. 5 NA + 5 NC
- Contattore unipolare di prova linea (173) 3,5 kV-250A, con bobina a alimentata a 132 Vcc
- Interruttore extrarapido unipolare per c.c. in aria (154) con tripla taratura, in aria a soffio magnetico, bidirezionale, con bobina alimentata a 132 Vcc, contatti aus. 5 NA+5 NC
- Resistenza di prova linea (RL) da 20 ohm – 200A, posta in parallelo all'interruttore extrarapido, la quale alimentata dal contattore 173 assolve la funzione di limitare la corrente durante la fase di auto-richiusura dell'interruttore extrarapido
- Relè voltmetrico (RV) di min/max tensione alimentato a 132Vcc; l'eccitazione di tale relè garantisce le condizioni di isolamento della linea e permette la richiusura dell'interruttore extrarapido

- Complesso di sezionamento sotto carico per esterno (189F1) 3kV – 3kA con comando a diseccitazione
- Scaricatore a condensatore e spinterometro 4 mF e 3,8 kV

L'UF Alimentatore, nel suo insieme, si compone delle seguenti aree singolarmente segregate:

- Parte fissa, che costituisce la sede entro la quale viene inserito il carrello estraibile;
- Carrello estraibile, equipaggiato con tutte le apparecchiature elettriche di potenza, oltre a quelle necessarie alla misura, al controllo e agli allarmi;
- Vano ausiliari, contenente le apparecchiature ausiliarie destinate alla gestione dei comandi, degli interblocchi, degli allarmi e delle misure;
- Vano collegamento sbarre di potenza, contenente le sbarre alle quali saranno collegati detti cavi e nelle quali si innestano le pinze di potenza del carrello;
- Vano sbarre omnibus;
- Vano ausiliari/morsettiere per il collegamento dei cavi ausiliari. In questo vano è contenuto anche il dispositivo di asservimento ASDE 3.

La parte fissa è costituita dall'involucro destinato a contenere il carrello estraibile, mettendolo in comunicazione elettrica con il resto della Cella Alimentatore. Fanno parte della parte fissa anche il vano ausiliari/morsettiere, il vano sbarre omnibus ed il vano collegamento cavi di potenza.

Sulle portelle che segregano le sbarre omnibus dalla sede del carrello sono situate delle serrande che, sollevandosi durante l'inserimento del carrello, liberano i passaggi che consentono alle pinze di potenza di innestarsi sulle relative connessioni fisse solidali con la sbarra omnibus. Durante l'operazione di estrazione del carrello, per caduta e senza l'impiego di dispositivi a molla, le serrande otturano i passaggi delle pinze in modo da garantire l'accesso alla parte fissa in condizioni di sicurezza e senza accessibilità alle parti attive. Degli appositi finecorsa segnalano la chiusura delle serrande.

Il carrello estraibile è dotato delle apparecchiature di inserimento ed estrazione, ed in particolare:

- Motorizzazione del dispositivo di sezionamento "189";
- Maniglia di comando dell'operazione di traslazione, con riduttore e leve di inserimento/estrazione;
- Blocchi a chiave di tipo meccanico con contatto elettrico;
- Blocchi elettromeccanici con elettromagneti di comando;
- Dispositivi di blocco estrazione;

- Ruote di traslazione;
- Guide per il centraggio nella fase di inserimento;
- Dispositivo di azionamento della serranda;
- Pinze per il collegamento del circuito di potenza;
- Pinze per il collegamento a terra del carrello.
- dispositivo di sezionamento "189";
- interruttore extrarapido "154";
- complesso di prova linea comprensivo di resistore "RL", apparato per la protezione termica del resistore "23RL", contatore "173", rele voltmetrico "RVU";
- trasduttori per misura di tensione e corrente con relativo shunt.

L'estraibilità (tramite carrello) dell'interruttore extrarapido, del dispositivo di sezionamento, del complesso di prova linea comprensivo di resistenza e di tutte le apparecchiature di logica, misura e controllo, permettono di effettuare la manutenzione sull'intera apparecchiatura estratta dalla carpenteria esterna dell'UF. Sezionando il carrello vengono messe in sicurezza tutte le parti di potenza. In casi di anomalia è possibile sostituire l'intero carrello estraibile con eventuale carrello di scorta completo di apparecchiature. Opportuni blocchi elettrici e meccanici impediscono l'effettuazione di false manovre ed in particolare quella di estrazione o sezionamento del carrello con l'interruttore chiuso.

Il vano ausiliari - morsettiere è ricavato nella parte superiore anteriore della parte fissa dell'UF ed oltre ad alimentare e proteggere tutti gli ausiliari di cui necessita il funzionamento della cella, contiene anche:

- l'unità periferiche di protezione ed automazione, che si compone di un'unità con funzione primaria di protezione denominata UPP, in cui dovranno essere implementati gli algoritmi di protezione della linea di contatto e la protezione contro i guasti a terra
- l'unità periferica con funzione primaria di controllo e automazione (UPC) che gestisce le logiche di funzionamento dei sistemi di misura, controllo e allarme

Al riguardo si rammenta che la specifica di riferimento per queste due apparecchiature è la

- ✓ *RFI DMA IM LA SSE 360 A*: Unità Periferiche di protezione ed automazione

Per garantire, da un lato la protezione della linea di contatto e dall'altro la regolarità di esercizio, gli alimentatori sono equipaggiati da un dispositivo di asservimento a diseccitazione tipo ASDE 3, che si trova nel vano ausiliari/morsettiere. Tale dispositivo garantisce la protezione della linea di contatto

provocando in caso di apertura dell'extrarapido, per sovraccarico o cortocircuito, l'intervento coordinato degli altri enti (interruttori extrarapidi/sezionatori amperometrici) che sono inseriti sulla tratta da proteggere.

Le caratteristiche principali dell'ASDE3 sono:

- isolamento galvanico tra elaboratore (ASDE 3) e coppia linea telefonica;
- segnali di tensione e corrente sulla coppia telefonica conformi alla normativa CEI-EN60950;
- auto-taratura della corrente sulla coppia telefonica sia in fase di installazione che a seguito di manutenzione sulla linea;
- autodiagnostica;
- determinazione del degrado della coppia telefonica;
- rilevamento prova terra e protezione contro taglio del filo di contatto;
- gestione interfaccia verso le nuove protezioni digitali della linea di contatto;
- registrazione eventi.

Grazie all'impiego dell'ASDE 3 è possibile garantire la massima continuità di esercizio ed una protezione efficace della linea di contatto aumentandone la potenzialità e riducendo gli interventi intempestivi in caso di elevati gradienti di corrente. Pertanto alla protezione della linea di contatto concorreranno quindi: ASDE 3 (inclusa la coppia telefonica di collegamento delle SSE adiacenti), UPP e protezione intrinseca dell'interruttore extrarapido, quest'ultima avente 3 soglie di taratura: altissima (AAT), alta (AT) e bassa (BT).

Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla specifica tecnica:

✓ *RFI DPRIM STF IFS TE 091 Sper*: Dispositivo Ausiliario ASDE

Il vano sbarre omnibus è segregato dal resto dell'UF tramite apposite lamiere e componenti che garantiscono l'impossibilità di propagazione di un eventuale arco interno da un comparto all'altro e verso l'esterno. In tale scomparto sono contenute:

- le sbarre di potenza polo positivo
- la sbarra di potenza polo negativo
- la sbarra di terra (omnibus)

In tale vano è previsto un blocco meccanico che impedisce l'accesso al vano cavi se il carrello estraibile non è in posizione di "sezionato- estratto", inoltre è dotato di un punto fisso di messa a terra tramite appositi fioretti di messa a terra.

Di seguito vengono riportate le caratteristiche nominali dell'UFA:

- Tensione Nominale: 3000 Vcc
- Tensione massima permanente: 3600 Vcc
- Tensione massima non permanente: 3900 Vcc
- Corrente nominale sbarre principali unita funzionale: 3150 A
- Corrente di corto circuito di breve durata (250ms): 30 kA
- Valore di picco della corrente di c.c.: 75 kA
- Tensione di prova ad impulso atmosferico (1,2/50µs): 40 kV
- Tensione di isolamento a frequenza industriale verso terra e tra i poli: 18,5 kV
- Tensione di isolamento a frequenza industriale verso terra sulla distanza di sezionamento: 22,2kV
- Grado di protezione del tetto IP21
- Grado di protezione interno (a porta aperta) IP2XC
- Grado di protezione verso l'esterno (salvo tetto e fondo) IP3X

Per ulteriori approfondimenti si rimanda alle specifiche tecniche di riferimento delle UF di seguito elencate:

- ✓ *RFI DMA IM LA STC SSE 400 A*: Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua – Parte I e II: Generalità e caratteristiche costruttive generali;
- ✓ *RFI DMA IM LA STC SSE 401 B*: Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua – Parte III: Unita funzionale alimentatore;

Per l'allaccio del negativo della cabina ai binari di corsa, è prevista l'installazione di una UF "Misure e Negativi", la quale consente il rilievo della misura di corrente generale erogata dalla CTE ed alla misura della tensione di sbarra della sezione alimentatori. Anche essa è costituita da un armadio in carpenteria metallica di tipo blindato, con carrello estraibile, avente dimensioni indicative in millimetri 800x2400x2600 (h) con accessibilità solo frontale, e completa delle apparecchiature per le funzioni di automazione e diagnostica UPC ed UPP.

Tale UF Misure e Negativo dovrà essere conforme alle specifiche di seguito richiamate:

- ✓ *RFI DMA IM LA STC SSE 400 A*: Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua – Parte I e II: Generalità e caratteristiche costruttive generali;
- ✓ *RFI DPRIM STC IFS SS402 B*: Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3kVcc in corrente continua – Parte IV: Unita funzionale misure e negativi;

Nella cella Misure e Negativo verrà inoltre installato al suo interno un dispositivo statico di limitazione della tensione, avente funzione di stabilire un collegamento di potenza fra il circuito corrispondente al polo negativo 3kVcc della TE e l'impianto di terra locale, in caso di sovratensioni sullo stesso.

Tale dispositivo dovrà essere conforme alle specifiche di seguito richiamate:

- ✓ *RFI DMA IM LA SP IFS 370 A*: Dispositivo di collegamento del negativo 3 kVcc all'impianto di terra di SSE e cabine TE

Si ricorda infine che sia per le UF Alimentatore, così come per l'UF Misure e Negativi, dovranno essere utilizzate apparecchiature corredate di idoneità tecnica firmata dalla competente struttura di FS per le omologazioni delle apparecchiature.

5.1.2 Regimi di Funzionamento

Le manovre dell'UF consistono essenzialmente nel chiudere o aprire l'interruttore extrarapido che alimenta la linea di contatto, nel chiudere o aprire il relativo sezionatore 189F1 di prima fila e nel chiudere o aprire il dispositivo di sezionamento "189". La prova di linea è effettuata automaticamente prima della chiusura dell'interruttore extrarapido. Le operazioni possono avvenire nei seguenti regimi di funzionamento:

<i>Telecomando Incluso / Escluso:</i>	Nel regime TE (Telecomando escluso), la cabina TE non può essere comandato dal sistema di gerarchia superiore (DOTE o sottostazione fissa o mobile), ma solamente dal pannello operatore, se i selettori Locale/Remoto delle unità funzionali sono in regime Remoto, o dal fronte cella/quadro di comando dei sezionatori di seconda fila, se il corrispondente selettore Locale/Remoto è impostato su Locale
---	---

Locale: In tale regime le manovre di chiusura dell'interruttore 154 e del sezionatore di 1^a fila 189F1, le manovre di chiusura/apertura del dispositivo di sezionamento 189 e la manovra di inclusione del sistema di asservimento, possono essere effettuate solo dal pannello di comando sul fronte all'UF. Le manovre di apertura dell'interruttore 154 e del sezionatore di 1^a fila 189F1, la manovra di esclusione del sistema di asservimento, sono attuabili sia dal pannello locale che dai sistemi di gerarchia superiore. Viceversa le manovre di chiusura dei sezionatori di seconda fila 189F2 possono essere effettuate solo attraverso i pulsanti che si trovano sul pannello di comando dei sezionatori di seconda fila. Le manovre di apertura dei sezionatori di seconda fila 189F2, invece, sono attuabili sia dal pannello locale che dai sistemi di gerarchia superiore. In questo regime di funzionamento i controlli di stato sono sempre inviati al sistema di gerarchia superiore.

Remoto: In tale regime le manovre di chiusura dell'interruttore 154 e del sezionatore di 1^a fila 189F1, le manovre di chiusura/apertura del dispositivo di sezionamento 189 e la manovra di inclusione del sistema di asservimento sono eseguibili solo dal sistema di gerarchia superiore (DOTE o pannello operatore). Le manovre di apertura dell'interruttore 154 e del sezionatore di 1^a fila 189F1, la manovra di esclusione del sistema di asservimento sono attuabili sia dal pannello locale che dai sistemi di gerarchia superiore (DOTE o pannello operatore). Selezionando il regime remoto sul pannello di comando dei sezionatori di seconda fila, le manovre di chiusura dei sezionatori di seconda fila 189F2 sono attuabili solo dai sistemi di gerarchia superiore. Le manovre di apertura dei due sezionatori di seconda fila 189F2 sono eseguibili sia dal pannello locale che dai sistemi di gerarchia superiore (DOTE o pannello operatore).

Manutenzione: Questo regime esiste solo per le UF. In questa configurazione l'operatore assume il pieno controllo dello scomparto. Sono attuabili solo i comandi di apertura e chiusura dell'interruttore 154 e del sezionatore di 1^a fila 189F1 esclusivamente da pannello fronte quadro. I circuiti di ritenuta dell'interruttore 154 e del sezionatore di 1^a fila 189F1 non sono condizionati all'apertura generale. Il controllo di stato dell'interruttore 154 non è inviato al sistema di gerarchia superiore.

La selezione del regime di funzionamento avviene sul frontale di ciascuna UF e sul quadro UCA, tramite il selettore TE/TI.

5.1.3 Reparto Esterno a 3 kVcc e Carpenterie Metalliche di Piazzale

La realizzazione del reparto esterno a 3kVcc prevede la posa di n°3 sezionatori di 1^a fila e n°3 di 2^a fila (di cui n°2 nel piazzale e n° 1 lungo linea) i quali si compongono di:

- Sezionatori “a corna” spinterometriche, comandati mediante argano a diseccitazione, montati sulla sommità di appositi pali TE flangiati tipo LSU22c (solo per il 1^a fila), i quali sono posti all'interno della recinzione del piazzale e in posizione prospiciente alla sede ferroviarie
- Sezionatori “a corna” spinterometriche, comandati mediante argano ad eccitazione, montati sulla sommità di appositi pali TE flangiati tipo LSU22c (solo per il 2^a fila)

I sezionatori a corna sezionatori da esterno, del tipo normalmente in uso presso RFI, dovranno essere conformi alle seguenti specifiche tecniche RFI:

- ✓ *RFI/DM.IM.ETE/TE 100*: Sezionatori a corna unipolari per corrente continua 1800A – 3400V da montarsi

Per garantire la protezione contro eventuali sovratensioni di varia natura, provenienti dalla LdC oppure lato connessioni in cavo, su ogni palo di 1^a fila sarà posizionato uno scaricatore di sovratensione a 3kVcc e condensatore da 4 μ F, completo di struttura portante e di gabbia di protezione e rispondente alla seguente specifica:

- ✓ *RFI DTC ST E SP IFS SS 144 A*: Scaricatore di sovratensione per gli impianti a 3 kVcc

In aggiunta a quanto detto sopra, per i soli sezionatori di 1^a fila è prevista inoltre l'installazione di un sistema di rivelazione voltmetrica per la misura dell'andamento della tensione della linea di contatto, il quale si articola in due parti:

- Trasmettitore, posizionato fisicamente sui sostegni dei sezionatori di 1^a fila, autoalimentato dalla tensione della linea di contatto a 3kVcc
- Ricevitore, posizionato all'interno di ciascuna UF alimentatore, ed alimentato a 132 Vcc

Il collegamento tra i due sottosistemi TX ed RX sarà effettuato tramite cavo in fibra ottica del tipo 62,5/125 μ m con connettori ST e un diametro massimo di 16 mm, in modo da garantire una separazione galvanica tra il reparto 3kVcc all'esterno con quello all'interno.

Questo sistema permette:

- di comunicare se la tensione nel punto di rilevazione in cui è montato il dispositivo si abbassa al di sotto di un valore di soglia preimpostato
- la selezione del valore di intervento sul ricevitore senza mettere fuori servizio la linea di contatto;
- la verifica della taratura con dispositivo in BT associato all'apparecchiatura;
- la misura continua della tensione della LdC
- la visualizzazione/registrazione dell'andamento della tensione misurata sulla LdC
- l'autodiagnostica comprensiva dello stato della fibra ottica;

- l'utilizzo delle nuove protezioni digitali per la linea di contatto.

Per ulteriori dettagli si faccia riferimento alla specifica tecnica avente codifica:

- ✓ *RFI DMA IMLA SP IFS 363 A*: Sistema di rilevazione voltmetrica (RV) per il monitoraggio e la protezione delle linee di trazione a 3kVcc

Ciascun sezionatore di 1^a fila sul piazzale sarà collegato alle rispettive UF poste all'interno del fabbricato, mediante l'uso di tre cavi 1x500 mm² con schermo da 120 mm² del tipo FG16H1M18 - 12/20kV, classe di reazione al fuoco B2ca,s1a,d1,a1, conforme alla specifica tecnica:

- ✓ *RFI DTC STS ENE SP IFS TE 147*: Cavi elettrici unipolari in rame per l'alimentazione delle linee di trazione a 3kVcc con classificazione di reazione al fuoco ai sensi del regolamento UE 305/2011

in modo da essere perfettamente compatibili con la sezione di rame delle LdC cui essi si riferiscono.

Da ciascun palo di 1^a fila, invece, saranno ormeggiati gli alimentatori in aereo, composti da n°2 corde di rame da 230 mmq, che si andranno ad attestare alle prospicienti campate della LdC di rispettiva pertinenza.

In maniera analoga, i sezionatori di 2^a fila saranno installati su appositi pali adiacenti ai sezionatori di 1^a fila. Tali dispositivi, normalmente aperti, sono inseriti in maniera tale da poter continuare ad esercire le linee anche in caso di fuori servizio di una cella alimentatore o dell'intera cabina.

Per il corretto attrezzaggio dei pali 1^a e 2^a fila si faccia riferimento all'elaborato di progetto avente codifica:

RS3H00D67BCSE0100001A - Attrezzaggio pali Sezionatori di 1^a e 2^a fila

5.1.4 Basamenti, Canalizzazioni e pozzetti

Per quanto concerne i basamenti dei pali e strutture in elevazione del piazzale, essi dovranno essere realizzati secondo quanto riportato nell'elaborato avente codifica:

RS3H00D67BBSE0100001A - Piazzale SSE - Fondazioni di Piazzale

e in conformità alla normativa NTC attualmente vigente

Inoltre dovranno essere realizzate le canalizzazioni per assicurare i seguenti collegamenti:

- tra le UFA ed i sezionatori di 1^a fila a 3kVcc

- in BT per l'alimentazione, il comando e controllo dei vari enti, sia di piazzale che lungo linea, nonché per il collegamento dell'alimentazione dei servizi ausiliari, tramite trasformatore di isolamento
- collegamenti sino alle rotaie per il circuito di ritorno TE

Tutte le canalizzazioni all'ingresso dei locali, dovranno essere sigillate con idoneo kit a schiuma autoindurente, per impedire l'accesso dei roditori.

Per quanto riguarda invece i pozzetti rompi-tratta, sia di piazzale che lungo linea, essi dovranno dotati di chiusino carrabile in ghisa sferoidale C250 (CEI EN124), aventi un carico di rottura pari a 20 tonn.

Per ulteriori dettagli si faccia riferimento ai seguenti elaborati grafici aventi codifica:

RS3H00D67PASE0100001A - Piazzale SSE - Planimetria con disposizione apparecchiature

RS3H00D67PASE0100002A - Piazzale SSE - Planimetria con disposizione canalizzazioni 3 kVcc e BT

RS3H00D67PASE0100003A - Piazzale SSE - Planimetria con disposizione canalizzazioni di Negativo

5.1.5 Impianto di Negativo

Poichè la Cabina TE in questione è un'installazione di sola protezione, la funzione di questo circuito non è quella di consentire il ritorno della corrente di trazione (come per le SSE), bensì esclusivamente di riferimento per le misure.

Il circuito di negativo è costituito essenzialmente dal:

- Collettore di negativo, in piatto di rame, posto nel piazzale
- UF Misure e Negativo, la quale contiene al suo interno il dispositivo limitatore di tensione (cortocircuitatore)
- Connessione al circuito di ritorno TE

Il collegamento tra l'UFMN e il collettore di negativo, posto nel piazzale della cabina TE, avverrà mediante l'uso di 6 cavi TACSR 1x170 mm² posati in canalizzazione e pozzetti dedicati. Da tale collettore di negativo del piazzale, verranno realizzate le opportune connessioni a ciascun collettore adiacente i medesimi binari di corsa, mediante 2 cavi TACSR 1x170 mm², e da questi verranno poi effettuati i collegamenti a ciascun binario mediante l'uso di 4 cavi TACSR 1x170 mm² (due per ciascuna rotaia).

Il cavo TACSR menzionato, dovrà essere rispondente alla seguente specifica:

- ✓ *RFI DPRIM STF IFS TE086 A*: Cavo in lega di alluminio ad alta temperatura con portante in acciaio

rivestita di alluminio TACSR Ø19,62

Il collegamento di ciascun collettore posto nelle vicinanze del corrispondente binario di corsa dipende dal piano di isolamento della tratta, redatto dalla specialistica IS, in particolare:

- nel caso di segnalamento con blocco conta assi, il collegamento dovrà essere effettuato direttamente alle rotaie non isolate da terra, le quali sono collegate tra loro mediante le connessioni a Z
- nel caso di segnalamento con blocco automatico, il collegamento dovrà essere effettuato sul centro della cassa induttiva che separa un c.d.b. dall'altro.

Al collettore di negativo posto all'interno del piazzale della cabina TE dovranno attestarsi anche i riferimenti del negativo provenienti da ciascun RV montati su palo di 1^a fila, mediante l'utilizzo di 2 cavi FG16M16 sez. 35 mm², con colore della guaina non giallo/verde per evitare che tale collegamento sia erroneamente interpretato come messa a terra.

Come accennato precedentemente, all'interno dell'UF misure e negativo dovrà essere installato un dispositivo limitatore di tensione il quale ha lo scopo di stabilire un collegamento di potenza tra il polo negativo 3kVcc della trazione elettrica e l'impianto di terra locale, allorché la d.d.p. tra i due superi i valori limite di tensione/tempo previste dalla normativa vigente (per esempio a seguito di un guasto in c.c. che viene disperso sull'impianto di terra locale). A seguito di un eventuale intervento del dispositivo, questo dovrà mantenere lo stato di "collegamento attuato" finché la corrente tra i circuiti non si riporti al di sotto un determinato valore. Il rientro del valore di corrente nei limiti di guardia deve innescare la disconnessione del collegamento Negativo/impianto di terra.

In questo modo il circuito di ritorno contribuisce a disperdere la corrente di guasto, limitando l'aliquota che fluisce attraverso la maglia di terra, e di conseguenza, le tensioni di contatto pericolose che si possono indurre su masse/parti metalliche interne al perimetro del piazzale della cabina, normalmente fuori tensione.

Questo tipo di protezione aumenta il livello di sicurezza in presenza di operatori all'interno del fabbricato.

Per ulteriori dettagli si faccia riferimenti ai seguenti elaborati di progetto:

RS3H00D67PASE0100003A - Piazzale SSE - Planimetria con disposizione canalizzazioni di Negativo

5.1.6 Conduzze di alimentazione e protezione della LdC

La figura seguente mostra uno stralcio dello schema TE da cui è possibile desumere l'inserimento della Cabina TE del Simeto nell'architettura di alimentazione:

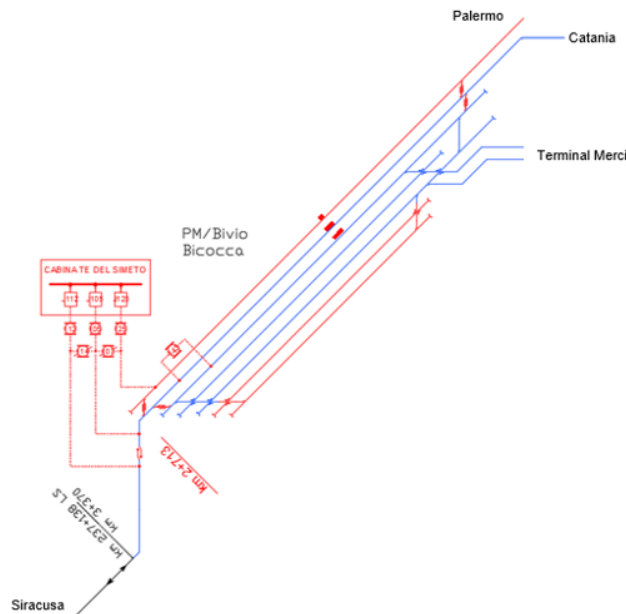


Figura 4 - Stralcio schema TE Cabina TE del Simeto

Considerata la collocazione della suddetta, i tre sezionatori di 1^a fila ubicati all'interno del piazzale e numerati rispettivamente 112, 105 e 125, verranno collegati in aereo direttamente alla LdC della tratta in questione; tali condutture aeree, saranno composte da due corde nude di rame da 230 mm², per una sezione complessiva pari a 460 mm², coerente con quella della LdC alimentata (pari a 440mm²).

Si precisa infine che la realizzazione di tali collegamenti è prevista, nell'ambito del presente appalto, a carico di altra specialistica Linea di Contatto.

5.1.7 Quadro Sezionatori di II Fila

La configurazione TE di progetto prevede il comando e controllo di n°3 sezionatori di 2^a fila, di cui due posti nel piazzale (114 e 107) e uno lungo linea (143), mediante la posa di un quadro sezionatori dedicato. Tale quadro sarà realizzato con tecnica a "mosaico", il quale dovrà rappresentare lo schema di alimentazione e protezione TE del bivio.

Esso conterrà tessere inattive, semplicemente serigrafate, necessarie a riprodurre l'aspetto schematico del circuito di distribuzione a 3kV, e tessere attive, ossia munite di lampade spia, micromanipolatori, led luminosi, rilevatori di misura ecc., per consentire il comando e controllo dei sezionatori di 2^a fila suddetti, nonché la visualizzazione delle grandezze elettriche più significative dell'impianto.

Per ulteriori dettagli si faccia riferimenti ai seguenti elaborati di progetto:

RS3H00D67DXSE0100007A - Schema elettrico Quadro Sez. II Fila

RS3H00D67BKSE0100005A - Viste di assieme Quadro Sez. II Fila

5.1.8 Sistema di diagnostica, comando e controllo

La gestione di tutta l'impiantistica elettromeccanica sopra descritta viene effettuata da un sistema computerizzato, il quale effettua il controllo centralizzato di tutte le apparecchiature sensibili facenti capo all'impianto, e le interfaccia con il Sistema di Telegestione di livello superiore (DOTE).

Il sistema di governo che gestisce l'impianto si compone di vari sottosistemi di seguito elencati:

- L'unità centrale di automazione (UCA), che consente il governo locale dell'impianto acquisendo dalla rete di comunicazione tutte le informazioni necessarie al comando, il controllo e alla diagnostica dell'impianto compresa l'interfaccia con le eventuali postazioni remote di diagnostica e manutenzione.
- Il GATEWAY, che raccoglie le informazioni provenienti dagli apparati periferici attraverso la rete di comunicazione per elaborarle ed inviarle ai sistemi di gerarchia superiore (DOTE)
- Una serie di Unità periferiche di Protezione (UPP) e Unità Periferiche di Controllo (UPC), dislocate presso le apparecchiature sotto controllo, le quali garantiscono le funzioni di controllo automazione e protezione degli enti periferici dell'impianto

- Il GPS, che garantisce la sincronizzazione di tutti i sottosistemi interconnessi mediante la rete di comunicazione
- La PCL (o l'eventuale PCLM se presente) che consente la visualizzazione delle informazioni acquisite dal campo in opportune pagine grafiche

Il sottosistema UCA, che rappresenta il cuore del sistema di governo, sarà realizzato con hardware avanzato ad alta affidabilità ed opportuni moduli software interconnessi e dedicati allo svolgimento delle seguenti funzioni:

- Supervisione:* Consiste nel telecontrollo centralizzato dei processi funzionali di tutte le apparecchiature costituenti la Cabina TE e la telemisura di alcune grandezze di interesse, con l'emissione di telesegnalazioni e/o teleallarmi al verificarsi di determinati eventi;
- Diagnostica:* Consistente nella possibilità offerta all'operatore di conoscere l'efficienza delle apparecchiature e dei componenti e, mediante la consultazione di apposite "Banche dati" e l'elaborazione di informazioni sia oggettive che statistiche, intervenire il più tempestivamente possibile per prevenire e risolvere l'insorgere di eventuali problemi impiantistici, al fine di garantire la regolarità dell'esercizio;
- Autodiagnostica:* Analizza lo stato ed il grado di efficienza del Sistema generale di governo medesimo;
- Interfaccia uomo-macchina:* per l'operatività locale, a mezzo di un terminale dotato di tastiera, monitor e stampante;
- Interfaccia DOTE:* per il collegamento verso il sistema di telegestione di gerarchia superiore;

Per quanto concerne il software di supervisione del sistema, esso dovrà essere articolato nelle seguenti parti:

- Sinottico:* Presenta lo schema dell'impianto, con indicazione della presenza di allarmi e del regime di funzionamento
- System Supervision:* Tale pagina mostra la configurazione della rete di comunicazione interna dell'impianto; in caso di guasto o mancata comunicazione con un componente la pagina evidenzia le connessioni funzionanti in colore verde e le connessioni problematiche in colore rosso e con un simbolo di allarme

<i>Alarm Log</i>	In tale pagina si può visualizzare l'elenco allarmi, con date e orari
<i>Eventi:</i>	In questa pagina si può visualizzare l'elenco cronodato degli eventi
<i>Tag Viewer:</i>	In tale pagina si può visualizzare lo stato di ciascun segnale
<i>Configurazione:</i>	La pagina di configurazione permette di vedere gli indirizzi dei PLC di tutti i sistemi che compongono l'impianto

Si fa presente infine che sul fronte dei quadri allocati all'interno del fabbricato, (Seconda fila, Cella Alimentatori, ecc.) sono presenti dei pannelli sinottici secondari, per il comando e il controllo locale di ciascun ente, per consentire ad eventuali operatori di verificare sul posto lo stato di alcune apparecchiature, nonché di effettuare manovre manuali degli enti elettromeccanici; tale regime di funzionamento potrà essere consentito mediante il selettore TE/TI (telecomando incluso – escluso).

Il sistema di automazione e diagnostica dovrà essere conforme alla specifica:

✓ *RFI DTC ST E SP IFS SS 500 A*: Sistema di governo per sottostazioni elettriche e cabine TE a 3 kVcc;

e potrà entrare in funzione una volta rilasciata, da parte della struttura competente della DT di RFI, la nota di idoneità tecnica al termine del processo di accettazione, secondo quanto indicato nella lettera RFI-DPR.DI.TE\0011\P\2019\0000205.

L'architettura generale dell'intero Sistema di governo è illustrata nell'elaborato grafico avente codifica:

RS3H00D67DXSE0100003A - Architettura SDG

RS3H00D67DXSE0100008A - Schema elettrico UCA

5.1.9 Impianto di terra

L'impianto di messa a terra ha il compito di disperdere nel terreno le correnti di guasto che si verificano su uno o più elementi metallici di apparecchiature o carpenterie della Cabina, normalmente isolate dai circuiti elettrici, a seguito di indebito contatto con conduttori e parti in tensione per effetto di anomalie e/o perdita d'isolamento. Inoltre, lo stesso deve proteggere le persone dai contatti indiretti/accidentali e dagli effetti nocivi della corrente elettrica sul corpo umano.

L'impianto in oggetto si intende formato dall'insieme di:

- impianto di terra di piazzale;

- impianto di terra interno fabbricato;

L'impianto di terra del piazzale è costituito essenzialmente da:

- un dispersore orizzontale, realizzato con conduttori di rame nudo in intimo contatto tra loro in modo da formare una rete magliata
- un anello perimetrale, composto da corda di rame nuda da 120 mm² (19 fili diametro 2,8 mm)
- un dispersore verticale, composto da una serie di puntazze in acciaio ramato (tondino pieno) del diametro 30 mm, lunghezza 6 m, installate in pozzetti ispezionabili in cemento prefabbricato di dimensioni 45x45 cm, disposte opportunamente lungo l'anello perimetrale.

Per l'esecuzione del dispersore ed i collegamenti di terra ed equipotenziali, è previsto l'utilizzo di una serie di materiali accessori quali morsetti a compressione tipo crimpit, capicorda a compressione, morsetti trifilari per connessione alle puntazze, ecc.

Il dispersore così composto sarà tanto più efficace quanto più basso risulterà il valore della sua resistenza di terra; al riguardo, per abbassare ulteriormente la resistenza di terra dell'impianto, le opere di sottofondazione armate del fabbricato vengono collegate al dispersore magliato del piazzale, mediante l'uso di derivazioni realizzate con corde di rame di sezione 120 mm², realizzando il cosiddetto "Dispersore di Fatto".

L'impianto disperdente descritto sarà realizzato sotto il piano di calpestio, ad una quota di 60 cm di profondità per le maglie interne e ad una quota di 120 cm di profondità per l'anello perimetrale.

Al dispersore di terra di cabina verranno collegate tutte le masse metalliche di piazzale (per esempio pali sezionatori di 1^a e 2^a fila) mediante n°2 conduttori di terra in corda di rame ricotto da 120 mm² in posizioni diametralmente opposte rispetto alla massa da equipotenzializzare.

Inoltre, per tutte le masse metalliche tensionabili presenti nel piazzale dovranno essere predisposti idonei attacchi per consentire la messa in corto circuito con la rete di terra; la posizione dei punti di messa a terra dei vari apparati dovrà essere opportunamente segnalata mediante l'utilizzo di appositi cartelli segnaletici e monitori.

Viceversa, tutte le masse metalliche che fuoriescono dall'area di piazzale, quali tubazioni per l'allacciamento a servizi vari, potenzialmente pericolose perché potrebbero introdurre potenziali esterni, dovranno essere opportunamente isolate per mezzo giunti isolanti.

Le connessioni dell'impianto di terra devono essere ben visibili, verniciate secondo le norme UNI e realizzate in modo da evitare contatti incerti ed incontrollati tra le apparecchiature e la maglia di terra.

Nell'esecuzione dei vari collegamenti si devono evitare, per quanto possibile, percorsi tortuosi e curve di piccolo raggio. Tutte le terminazioni di messa a terra delle apparecchiature con corda di rame nuda devono essere nastrate con nastratura giallo/verde.

Poichè il conduttore perimetrale della rete dovrà contenere al proprio interno tutte le apparecchiature da proteggere ma, allo stesso tempo, dovrà essere ben distante dalla recinzione esterna, allo scopo di non indurre nel terreno circostante tensioni pericolose per gli estranei, il cancello metallico d'accesso sarà scollegato dal dispersore principale e munito di un proprio collegamento equipotenziale di terra interrato, realizzato in corda di rame ricotto da 120 mm².

L'impianto di terra del fabbricato sarà essenzialmente costituito da un collettore di terra in piatto di rame, di dimensione 50x4 mm, staffato sulle pareti interne dei locali del fabbricato ed a cui sono connesse le masse metalliche. Il collettore di terra dovrà essere opportunamente distanziato dalle pareti mediante interposizione di distanziali in resina autoestingente, ed il fissaggio a parete dovrà essere eseguito con viti in acciaio e tasselli isolanti.

I collegamenti equipotenziali tra le masse e il collettore di terra del fabbricato saranno realizzati mediante piatto di rame di dimensione 40x3 mm o con conduttori di rame di sezione 120 mm², ed in particolare:

- La messa a terra dei quadri di distribuzione dei servizi ausiliari deve essere eseguita con due cavi isolati tipo FG17 G/V aventi ciascuno sezione 120mm²
- La messa a terra di tutti i telai di supporto, armadi protezione, reti metalliche di protezione ecc., deve essere eseguita cavo isolato tipo FG17 G/V avente sezione 50mm²
- La messa a terra di tutte le restanti apparecchiature di BT deve essere eseguita cavo isolato tipo FG17 G/V avente sezione 50mm²

Il circuito di terra dei fabbricati così realizzato sarà infine collegato al dispersore esterno di piazzale in un unico punto, attraverso un doppio collegamento con corda in rame nuda da 120 mm² e mediante l'interposizione di un relè di massa ubicato all'interno dell'UF misure e negativo, il quale ha la funzione di comandare l'apertura delle protezioni TE in caso di basso isolamento o guasto a terra.

Tale relè di massa generale sarà di tipo elettromeccanico, ed è tarato per una corrente di dispersione pari a 70 A; la selettività dell'intervento tra i relè di massa posti in ciascuna UFA rispetto a quello generale della UFMN deve essere garantita impostando sulle stesse una opportuna soglia di intervento in corrente e ritardo intenzionale in ms.

Come indicato nel paragrafo "Impianto del Negativo", al fine di limitare le tensioni pericolose che si

possono manifestare in condizione di guasto, è previsto un collegamento fisico, tra la rete di terra ed il circuito di ritorno TE, mediante dispositivo limitatore di tensione posto nella cella di negativo.

In particolare, in condizioni di normale funzionamento, il dispositivo manterrà “aperto” il contatto tra impianto di terra generale e negativo di Cabina TE; viceversa in caso di guasto sulle apparecchiature, al verificarsi di una differenza di potenziale tra i due circuiti superiore a un valore prefissato, tale contatto verrà “chiuso” realizzando il collegamento diretto tra l'impianto di terra di piazzale ed i binari in modo da migliorare le caratteristiche disperdenti dell'impianto di terra (in questo modo il circuito di ritorno contribuisce a disperdere la corrente di guasto, limitando l'aliquota che fluisce attraverso la maglia di terra con conseguente abbassamento delle tensioni pericolose che manifestano sulle parti metalliche).

Questo tipo di protezione aumenta, di fatto, il livello di sicurezza degli operatori che operano all'interno del fabbricato.

Ad impianto ultimato dovrà essere rilevato, nel rispetto delle NORME CEI vigenti, sia il valore totale della resistenza di terra sia le tensioni di passo e di contatto, mediante due verifiche effettuate in tempi successivi:

- una prima verifica, da eseguirsi dopo la realizzazione della maglia di terra e prima del completamento delle opere edili di piazzale (asfaltatura, ecc.), al fine di consentire eventuali correzioni e modifiche in corso d'opera
- una seconda verifica, da eseguire dopo il completamento di tutte le opere, prima della messa in servizio della Cabina TE

I rilievi, oltre che all'interno della cabina TE ed al piazzale esterno, dovranno estendersi agli impianti di terra e/o masse metalliche esterne e limitrofe alla recinzione, le quali possono essere sede di potenziali indotti pericolosi.

Se nel corso delle “prove e verifiche” previste prima della messa in servizio delle Cabine TE saranno riscontrati valori di tensione di contatto superiori a quelli consentiti dalle norme, sarà onere dell'Appaltatore proporre e/o adottare tutti gli accorgimenti necessari al rispetto della normativa vigente.

Per ulteriori dettagli si faccia riferimenti ai seguenti elaborati di progetto:

RS3H00D67PASE0100004A - Piazzale SSE - Planimetria Impianto di terra

5.1.10 Quadri elettrici di distribuzione in c.a.

Scopo del presente paragrafo e quello di descrivere le caratteristiche e le modalità costruttive dei quadri da fornire in opera per la distribuzione delle alimentazioni a 400/230 V – 50Hz e 132 Vcc dei servizi necessari al funzionamento della Cabina TE.

L'alimentazione elettrica dei servizi ausiliari sarà fornita da Ente distributore in BT, attraverso un trasformatore d'isolamento da 50 kVA, posizionato sul piazzale esterno della cabina, il quale garantisce la separazione galvanica della rete elettrica esterna BT dai circuiti a 3kVcc.

Tale quadro trasformatore di isolamento dovrà possedere le seguenti caratteristiche:

- P = 50 kVA
- K = 400/400-230V
- $V_{isol.} = 12kV$ (conforme alla specifica IS365)
- Ventilazione: AN
- Gruppo Dyn11 (collegamento Δ/Y con neutro messo a terra)
- Grado di protezione minimo pari a IP55
- Manovra di sezionamento posta sulla portella di accesso, al fine di impedirne l'apertura del quadro in tensione

Da tale quadro viene alimentato direttamente il quadro servizi ausiliari in c.a. il quale alimenta i seguenti impianti:

- Impianti di illuminazione interna;
- Apparecchiature meccaniche (ventilatori, climatizzatori, unità termiche, ecc.)
- Impianti di forza motrice
- Quadro carica batterie per l'alimentazione delle utenze a 132Vcc
- L'UPS da 230Vca per l'alimentazione dei servizi essenziali

La carpenteria dei quadri servizi ausiliari QSAca e QSAcc dovrà possedere i seguenti requisiti minimi:

- zoccolo e struttura portante in profilati d'acciaio;
- copertura in lamiera d'acciaio, sul fronte, sul retro ed ai fianchi;
- portine anteriori incernierate per l'accessibilità alle apparecchiature munite di maniglia con chiusura a chiave;
- doppia porta anteriore con quella esterna munita di oblo trasparente in materiale infrangibile (ove necessario);

- diaframmi divisorii in lamiera d'acciaio di separazione tra i vari comparti e/o pannelli;
- le parti formanti la carpenteria, lavorate a perfetta regola d'arte e rifinite saranno sottoposte a ciclo di verniciatura, con spessore minimo di 50 micron e colore RAL 7032;
- il grado di protezione del quadro completo delle relative apparecchiature deve essere pari a IP41; a portelle aperte deve essere assicurato il grado IP31.

Sia per la carpenteria che per le apparecchiature poste sul quadro deve essere effettuata la messa a terra conformemente a quanto stabilito dalle norme CEI vigenti.

Anche le portelle devono essere collegate alla struttura fissa con treccia flessibile in rame di sezione non inferiore a 6 mm².

I collegamenti dei circuiti elettrici, compreso quelli ausiliari, devono essere eseguiti con conduttori di rame, di sezione adeguata alla portata di corrente con un minimo di 2,5mm² per i conduttori di potenza e di 1,5mm² per quelli di segnale, isolati in EPR di qualità G16, non propaganti l'incendio, a ridotta emissione di gas corrosivi del tipo FG16(O)M16 (secondo CPR UE 305/11).

La protezione di ogni linea dovrà essere realizzata utilizzando interruttori magnetotermici semplici e/o differenziali, di tipo modulare, aventi caratteristica di intervento di tipo "C" o "D". Tutti gli interruttori dovranno essere del tipo a scatto rapido, simultaneo su tutti i poli, con manovra indipendente dalla posizione della leva di comando, e dovranno sezionare tutti i conduttori attivi, compreso il neutro; ogni protezione sarà adeguata a interrompere la corrente di c.to c.to nei tempi previsti dalla Normativa vigente ed in modo selettivo. Essi saranno dotati di contatti ausiliari (aperto-chiuso-scattato) al fine di determinare da remoto il loro stato.

Dovranno inoltre essere predisposti tutti gli interblocchi meccanici atti ad impedire l'accessibilità e il sezionamento degli interruttori quando questi sono in posizione di chiuso.

Le sbarre, connessioni, e reggi-sbarre in poliestere e fibre di vetro, dovranno essere opportunamente dimensionati e amarrati per sopportare le sollecitazioni dovute alle correnti di corto-circuito di possibile insorgenza nel quadro.

Sul fronte, per l'individualizzazione dei vari apparecchi e circuiti, devono essere applicate delle targhette identificatrici in materiale plastico adesive con scritte nere su fondo bianco.

Di seguito vengono riportate sinteticamente le caratteristiche elettriche che devono possedere i quadri dei servizi ausiliari:

- tensione di esercizio: 400/230V ±10%
- tensione di esercizio: 132 Vcc

- frequenza: 50Hz
- tensione nominale di isolamento: 500V
- portata nominale sbarre: 400/160A
- corrente corto circuito di dimensionamento: 15kA
- accessibilità: solo frontale
- carpenteria con struttura base 2000x800x800 mm
- ingresso dei cavi e previsto normalmente dal basso

Per quanto concerne invece l'alimentazione delle utenze essenziali (per esempio illuminazione di sicurezza, le centraline AI ed RI ecc.), è stato inoltre previsto un UPS monofase a doppia conversione e dotato di trasformatore di isolamento in uscita, avente le seguenti caratteristiche:

- P = 3 kVA
- V = 230/230
- Cosfi = 0,95
- Autonomia = 60 min
- Bypass: manuale/automatico

Per ulteriori dettagli si faccia riferimenti ai seguenti elaborati di progetto:

RS3H00D67DXSE0100005A - Schema elettrico QTR/ISO

RS3H00D67DXSE0100006A - Schema elettrico QSA

RS3H00D67BKSE0100007A - Viste di assieme Quadri di BT

5.1.11 Carica Batterie e Quadro elettrico di Distribuzione in c.c.

Per quanto concerne i circuiti alimentati in c.c. a 132V, è prevista la fornitura in opera di un alimentatore stabilizzato carica batterie, conforme alla specifica tecnica:

- ✓ *RFI DMA IM LA SP IFS 330 A*: Alimentatore stabilizzato caricabatteria per l'alimentazione dei servizi ausiliari in corrente continua di SSE e cabine TE (Ed. 2006)

nonché di una batteria di accumulatori composta da 63 elementi della capacità di 250 Ah completa di tutti gli accessori. Le suddette batterie saranno collocate in un apposito armadio ermetico all'interno della Sala Quadri, accanto al dispositivo carica-batterie

Il quadro carica batterie andrà ad alimentare direttamente il quadro di distribuzione dei servizi ausiliari in c.c. il quale alimenta i seguenti impianti:

- Switch/Router TLC

- UPC
- Circuito di apertura generale
- La logica diretta e condizionata delle UFA e UFMN poste nel fabbricato di cabina TE
- Un inverter monofase da 2,5 kW, il quale converte la tensione continua in alternata fornendo un'alimentazione ridondata al sistema UCA

Si fa presente infine che essendo i circuiti in c.c. classificabili come sistemi IT, esso sarà dotato di apposito dispositivo di controllo dell'isolamento, come previsto nel cap 5 sez. 532.3 della norma CEI 64-8.

Per ulteriori dettagli si faccia riferimenti ai seguenti elaborati di progetto:

RS3H00D67DXSE0100006A - Schema elettrico QSA

RS3H00D67BKSE0100007A - Viste di assieme Quadri di BT

5.1.12 Circuiti di apertura generale

Come normalmente in uso presso questi tipi di impianti, dovrà essere predisposto un sistema di sicurezza il cui intervento avrà quale effetto l'apertura generale, simultanea o in sequenza, di tutti gli organi di interruzione e sezionamento, che nel caso della Cabina TE sono:

- tutti gli interruttori extrarapidi
- tutti i sezionatori di prima fila
- l'interruttore generale di BT posto nel quadro trasformatore di isolamento

consentendo l'isolamento completo della sezione guasta dalle alimentazioni esterne sia lato c.a. che lato cc.

Tale sistema, interamente ed esclusivamente realizzato a logica cablata, dovrà assicurare la massima sicurezza ed affidabilità, e dovrà intervenire:

Automaticamente: in caso di insorgenza di guasto nella delle apparecchiature a 3 kVcc, con conseguente intervento dei relè di massa (perdita di isolamento)

Manualmente: in caso di emergenza, mediante azionamento di uno qualsiasi dei pulsanti di emergenza ubicati sia all'interno che all'esterno del fabbricato

Ciascun pulsante di emergenza deve essere collegato in serie al circuito di apertura generale, alimentato a 132 Vcc, mediante cavo di sezione 2,5 mm². L'apertura d'emergenza così come il ripristino della stessa deve essere possibile anche tramite telecomando.

Per ulteriori dettagli si faccia riferimenti ai seguenti elaborati di progetto:

RS3H00D67PASE0100004A - Piazzale SSE - Planimetria Impianto di terra

5.1.13 Impianto di Illuminazione e Forza motrice

Per quanto concerne il piazzale, è prevista l'esecuzione di un impianto di illuminazione composto da armature stradali a LED aventi corpo in alluminio pressofuso in lega leggera, riflettore speculare in alluminio brillantato ed anodizzato, verniciatura epossidica, grado di protezione IP67, le quali sono montate su pali in acciaio zincato aventi h.f.t. 8m fissati a terra mediante apposito blocco in cls pref.

Per quanto concerne l'illuminazione esterna perimetrale del fabbricato di Cabina TE è stata prevista l'installazione di plafoniere a LED avente corpo in acciaio INOX, grado di protezione non inferiore a IP65, fissati sulle pareti esterne del fabbricato della Cabina TE ed opportunamente orientati verso il basso.

Per quanto concerne l'illuminazione del solo parco sezionatori esterno a 3kVcc, sono stati previsti inoltre proiettori a LED staffati al muro di recinzione in posizione frontale agli stessi, i quali dovranno essere accesi solo in caso di manutenzione straordinaria.

L'accensione dei circuiti luce del piazzale e illuminazione perimetrale verrà realizzata tramite dispositivo crepuscolare e/o orologio programmatore, i quali saranno corredati di apposito selettore per la scelta del tipo di comando di desiderato (accensione automatica o manuale).

Per i proiettori di illuminazione del parco sezionatori a 3kVcc sarà invece prevista una accensione di tipo manuale (pulsante + relè passo-passo); in particolare attraverso apposite logiche cablate, dovrà essere prevista la disinserzione automatica dei proiettori appena si presenti un livello di illuminazione diurna adeguata, impedendo così che gli stessi possano rimanere azionati per un tempo indefinito a causa di dimenticanza da parte degli operatori.

Il calcolo illuminotecnico è stato eseguito secondo quanto indicato dalla seguente specifica tecnica:

- ✓ *LF 680*: Capitolato Tecnico per la realizzazione di impianti di illuminazione nei piazzali ferroviari e nelle grandi aree in genere

Per ulteriori dettagli si faccia riferimento agli elaborati grafici:

RS3H00D67PASE0100005A - Piazzale SSE - Planimetria Impianto LFM

RS3H00D67CLSE0100001A - Piazzale SSE - Calcolo illuminotecnico

Per quanto riguarda invece l'illuminazione interna del Fabbricato essa verrà realizzata mediante l'utilizzo di:

- Plafoniere stagne a LED aventi corpo in policarbonato stampato ad iniezione autoestinguente V2, grado di protezione non inferiore a IP65, da installare nel locale "Alimentatori a 3kVcc"
- Plafoniere stagne a LED aventi corpo in lamiera di acciaio zincato e verniciato con resina poliesteri, ottica dark light con alveoli a doppia parabolicità, fattore di abbagliamento UGR<16, grado di protezione non inferiore a IP20, da installare nel controsoffitto del locale "Sala Quadri"

Le accensioni dei vari locali devono essere in accordo a quanto riportato nel documento di progetto; per far ciò dovranno essere previsti pulsanti e relè passo- passo.

Il calcolo illuminotecnico è stato eseguito secondo quanto indicato nelle norme tecniche del settore di seguito richiamate:

- ✓ *UNI EN1838: Applicazioni dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza*
- ✓ *UNI EN12464-1: Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Posti di lavoro in interni*

Per ulteriori dettagli si faccia riferimento agli elaborati grafici:

RS3H00D67PBFA0100005A - Fabbricato Cabina TE - Layout impianto LFM

RS3H00D67CLFA0100001A - Fabbricato Cabina TE - Calcolo illuminotecnico

Per quanto riguarda invece l'impianto di forza motrice di piazzale, sarà predisposta un quadro prese con carpenteria in poliesteri rinforzato con fibre di verro, avente grado di protezione non inferiore a IP44, composto da:

- n°1 presa CEE, 2P+T da 16A
- n°1 presa CEE, 3P+T da 16A

Viceversa, l'impianto di forza motrice da realizzare all'interno del fabbricato di cabina TE si compone di n°2 gruppi prese, da installarsi rispettivamente nella Sala Alimentatori a 3kVcc e nella Sala quadri, aventi le seguenti caratteristiche:

- | | |
|-------------------------|---|
| Sala Alimentatori 3kVcc | - n°1 presa CEE, 2P+T, da 16A (V=230Vca) |
| | - n°1 presa CEE, 2P+T, da 16A (V=230Vca) |
| | - n°1 presa CEE, 3P+N+T da 32A (V=400Vca) |
| Sala Quadri | - n°2 presa UNEL da 16A |
| | - n°2 presa ad alveoli allineati da 10A |

Le prese di tipo CEE dovranno essere di tipo industriale, dotate di coperchio atto a garantire un grado di protezione pari a IP55, e conformi alle norme CEI 23-12 ed IEC 309-1-2, inoltre dovranno essere corredate di interruttori e/o di portafusibili sezionabili con i quali sarà realizzato il dispositivo di interblocco.

I circuiti di illuminazione e FM del piazzale esterno verranno realizzati mediante l'uso di cavi multipolari di tipo FG16(O)M16 - 0,6/1 kV posati in tubazioni in PVC serie pesante di diametro idoneo ai cavi contenuti.

Viceversa, i circuiti di illuminazione Ordinaria e FM interni al fabbricato di Cabina TE dovranno essere realizzati mediante l'uso di cavi multipolari di tipo FG16(O)M16 - 0,6/1 kV mentre invece quelli di illuminazione di emergenza verranno realizzati mediante l'uso di cavi multipolari di tipo FTG18(O)M16 - 0,6/1 kV; essi dovranno essere posati in tubazioni in PVC distinte o in canaletta in acciaio zincato segregata, secondo quanto richiesto dalla norma CEI 64-8.

Tutti i cavi, sia all'interno che all'esterno del fabbricato, dovranno avere sezioni adeguate al tipo di posa ed alle condizioni ambientali, e comunque sufficientemente sovradimensionati al fine di ottenere cadute di tensione massime contenute entro il limite del 4%.

L'alimentazione degli impianti di condizionamento ed estrazione, ricadenti nelle utenze di forza motrice, avverrà tramite circuiti di alimentazione dedicati a partire dal QSACA, inoltre in corrispondenza di tali apparecchiature sarà inoltre installato un sezionatore multipolare in cassetta in PVC, al fine di poterle facilmente disalimentare in caso di manutenzione.

5.1.14 Cavi di BT

Per tutte le utenze di BT i cavi di alimentazione dovranno essere del tipo FG16(O)M16 - 0,6/1 kV mentre invece i cavi di protezione PE e di collegamento a terra delle apparecchiature, dovranno essere del tipo FG17 – 450/750V (designazione secondo il Regolamento Prodotti da Costruzione CPR, euroclasse Cca-s1b, d1, a1). Tali cavi sono a ridottissima emissione di fumi opachi e gas tossici e con assenza di gas corrosivi secondo le norme CEI 20-35, CEI 20-37, CEI 20-115.

Per quanto concerne invece l'alimentazione dei circuiti essenziali, dovranno essere utilizzati cavi del tipo FTG18(O)M16 conformi alle norme *CEI 20-45* e *CEI 20-45 V2*.

La distribuzione dei cavi LFM avverrà:

- Distribuzione esterna: realizzata tramite tubi interrati in PVC serie pesante di diametro idoneo ai cavi contenuti
- Distribuzione interna: realizzata tramite tubazioni e cassette di derivazione in PVC, installati a parete o sottotraccia, secondo le esigenze architettoniche dei locali

5.1.15 Cavi in Fibra Ottica

Per quanto concerne i cavi in F.O. il progetto prevede:

- La posa di n°1 cavo multi-modale a 24 F.O. di tipo 62,5/125 µm, dedicato agli asservimenti delle UF Alimentatori
- La posa di n°1 cavo mono-modale a 32 F.O. di tipo 50/125 µm, dedicato al telecomando degli enti del posto satellite

Tali cavi dovranno essere rispondenti regolamento (UE) n. 305/2011 relativo ai prodotti da Costruzione e alle Specifiche Funzionali e Tecniche RFI vigenti in materia, e possedere una guaina esterna di tipo M non propagante incendio ed a bassa emissione di fumi tossici e corrosivi (tipo "AFUMEX"), euroclasse Cca-s1b,d1,a1.

Per ulteriori dettagli si faccia riferimento alle seguenti specifiche tecniche di fornitura di seguito riportate:

- ✓ *TT 528/S* - Fornitura di cavi in fibra ottica per telecomunicazioni (Ed. 2017)
- ✓ *TT 538/S* - Fornitura di cavo Dielettrico antiroditore a 12 fibre ottiche multimodali (Ed.2019)

Invece per quanto concerne la loro posa, essa dovrà avvenire secondo le modalità indicate nella seguente specifica tecnica:

✓ *TT239A – Impianti di cavi per TLC (Ed. 2018)*

La posa dei cavi in fibra ottica tra la nuova Cabina TE del Simeto e il fabbricato PPACC PKM Bicocca avverrà in canalizzazioni o cunicoli dedicato, la cui realizzazione è a carico della specialistica TLC.

In particolare sia dentro che fuori il piazzale della Cabina TE, dovranno essere realizzati dei giunti isolanti per ciascun cavo in fibra ottica in uscita, da realizzare in appositi pozzetti in cls, in modo da effettuare la separazione della continuità della guaina metallica degli stessi, secondi quanto indicato nel disegno tecnico TT3171; in particolare il pozzetto al di fuori del piazzale dovrà essere dotato di presa stagna PS/3 e picchetto di terra in modo da tenere il potenziale della guaina metallica delle Fibre ottiche entranti nel piazzale della cabina TE flottante.

La stessa cosa dovrà essere effettuata per le guaine metalliche dei cavi in fibra ottica da posare lungo linea (sia mono-modali che multi-modali) interrompendo la stessa ogni 2 Km circa.

Chiaramente laddove saranno predisposte muffole di giunzione di pezzatura, o spillamenti da cavi esistenti, dovrà essere verificata l'integrità delle fibre giuntate, mediante esecuzione di misure ottiche, verifica di assenza di danneggiamenti di quelle non interessate allo spillamento, la sistemazione della scorta esterna per ogni cavo entrante nella muffola, la targhetta indicazione giunto, ecc.

Per ulteriori dettagli si faccia riferimento all'elaborato di progetto aventi codifica:

RS3H00D67DXSE0100003A - Architettura SDG

RS3H00D67PASE0100002A - Planimetria con disposizione canalizzazioni 3 kVcc e BT

RS3H00D67P9SE0100001A - Piazzale SSE - Planimetria con disposizione canalizzazioni lungo linea

5.1.16 Impianti TLC

Per quanto concerne gli impianti TLC da eseguirsi nell'ambito dell'appalto SSE, il progetto prevede la fornitura delle seguenti apparecchiature nella sala quadri:

- n°1 Armadio N3, il quale conterrà i cassette ottici necessari per eseguire le terminazioni, e/o giunzioni ottiche, dei cavi in uscita dal fabbricato di cabina TE (f.o. di tipo mono-modale dedicata al telecomando TE e f.o. di tipo multi-modali dedicati agli asservimenti delle celle extrarapidi), oltre al vassoio per lo smaltimento delle ricchezze dei cordoni di monofibra

- n°1 switch Managed livello 2, necessario per l'interfacciamento dell'UPC dei servizi ausiliari con la rete di comunicazione del SDG in F.O.
- n°1 consolle telefonica con tecnologia Voip per la realizzazione della Telefonia Automatica e Selettiva, per la comunicazione diretta con il Posto Centrale

Viceversa, nel locale tecnologico PPACC PM Bivio Bicocca dovranno essere previsti i seguenti apparati:

- n°1 Armadio N3, il quale conterrà i cassetti ottici necessari per eseguire le terminazioni, e/o giunzioni ottiche, dei cavi in arrivo dal fabbricato di cabina TE (f.o. di tipo mono-modale dedicata al telecomando TE e f.o. di tipo multi-modalità dedicati agli asservimenti delle celle extrarapidi), oltre al vassoio per lo smaltimento delle ricchezze dei cordoni di monofibra
- n°1 apparati di conversione avente 4 porte E1 per flussi a 2Mb/s e 4 porte fast-ethernet, necessario per convertire le F.O. del telecomando in flussi; tale conversione dovrà essere completata tramite la fornitura di un MC che effettua la conversione da F.O. in rame.

L'armadio in tecnica N3 da installarsi all'interno dei fabbricati dovrà avere dimensioni 600x2200x600 mm, in accordo con le norme ETSI ETS 300-119, e possedere, nella parte superiore ed inferiore, delle feritoie di aerazione di dimensioni pari ad almeno la metà delle superfici su cui insisteranno; tali feritoie garantiranno all'interno dello stesso armadio l'opportuno ricambio di aria calda prodotta dalle apparecchiature.

Tutti gli apparati TLC dovranno essere alimentati a 48Vcc a partire dal QSAcc, mediante convertitore 132/48Vcc.

Di seguito vengono riportate le caratteristiche minime che devono possedere lo switch managed L2 e l'apparato di conversione:

- | | |
|------------------|--|
| Switch Manged L2 | <ul style="list-style-type: none">- Tecnologia Managed- Porte in Rame RJ45 \geq 6- Porte in Fibra Ottica \geq 2- Porte seriali \geq 4- Montaggio su guida DIN- Utilizzo di opportuni sistemi di fissaggio in modo da evitare che il peso del cavo non gravi sui connettori- Convertitori di protocollo che garantiscano l'interfacciamento fra apparecchiature che utilizzano protocolli differenti dagli IEC 60870-5-104 e IEC |
|------------------|--|

61850 (IEC 60870-5-101 e 103); tali convertitori possono essere forniti come elementi integrati negli switch della rete di comunicazione oppure come elementi indipendenti

- Apparato di conversione
- Supporto fino a 16 GFP VCAT groups
 - Supporto di VLAN tagging, stacking e stripping
 - Gestione QoS con Rate Limitation e Traffic Priorization fino a 4 code separate
 - Separazione traffico dati da traffico di management
 - Supporto Ethernet OAM basato su IEEE 802.3-2005, 802.1ag and Y.1731;
 - Supporto SSHv2 e SSLv3
 - Supporto SNMP
 - Gestione via Telnet, Web browser, e SNMP V3
 - Alimentatore ridondato

Per ulteriori dettagli si faccia riferimento all'elaborato di progetto aventi codifica:

RS3H00D67DXSE0100003A - Architettura SDG

RS3H00D67PASE0100002A - Planimetria con disposizione canalizzazioni 3 kVcc e BT

RS3H00D67P9SE0100001A - Piazzale SSE - Planimetria con disposizione canalizzazioni lungo linea

5.1.17 Sistema di separazione galvanica

Per quanto concerne il sistema di asservimento delle protezioni extrarapide ASDE3, come trattato nel paragrafo "Apparecchiature di protezione e distribuzione a 3kVcc", al fine di non propagare perturbazioni attraverso i cavi telefonici, viene effettuare la separazione galvanica tra i circuiti di interfacciamento alla protezione (ASDE-SSE) e di comunicazione tra ASDE3 (ASDE-LT).

L'architettura del sistema è di seguito riportata:



Figura 5 – Separazione galvanica degli asservimenti

A tale proposito è prevista la fornitura di un nuovo armadio nel Fabbricato tecnologico PM Bicocca, contenente i moduli ASDE LT, prelevati dal cubicolo BT di ciascuna UFA, che effettuano la conversione da F.O. multimodale in rame da attestare all'armadio ATPS esistente; da tale armadio si

dovranno intercettare e collegare, ai suddetti moduli, i doppiini telefonici dedicati agli asservimenti tra una SSE/Cabina TE e l'altra lungo linea.

L'alimentazione del suddetto armadio dovrà essere effettuata a partire da un interruttore dedicato della sezione No Break del Quadro QTLC.

Per ulteriori dettagli si faccia riferimento agli elaborati grafici di seguito indicati:

RS3H00D67DXSE0100003A - Architettura SDG

RS3H00D67DXSE0100004A - Schema Armadio ASDE-LT

5.1.18 Arredi e mezzi d'opera

Dovranno essere fornite a corredo della Cabina TE le sottoelencate attrezzature, arredi e mezzi d'opera nelle quantità specificate a lato:

Cassetta di pronto soccorso	n. 1
Scala da m. 11	n. 1
Scala a sfilo in vetroresina da 5 m.	n. 1
Scaffalatura metallica (dim. 2000x2000x300 mm)	n. 1

Inoltre, dovranno essere forniti dall'appaltatore tutte le apparecchiature per estinzione incendi (estintori a polvere e carrellati) e per la messa a terra in sicurezza (fioretti)

5.2 TELECOMANDO

Gli impianti di telecomando della Cabina TE del Simeto saranno gestiti dal Posto Centrale DOTE di Palermo. Al riguardo il progetto prevede, oltre alla fornitura, posa e configurazione del sistema di governo illustrato nel paragrafo 5.2.1, anche la fornitura del nodo locale di rete (NLT) necessario per l'interfacciamento del nuovo posto satellite con il posto centrale.

Di seguito vengono indicate le caratteristiche minime che deve possedere tale periferico:

- Conversione di protocollo IEC60870-5-101 e legacy TD065 vs IEC60870-5-104 con la possibilità di espandere set di protocolli convertiti
- Funzioni di Routing IP e Bridge Remoto integrate
- Gestione da remoto mediante SNMP, SSH e TELNET

- Funzione X.20/ V.28 Terminal Adapter e trasporto dei protocolli di controllo
- Interfaccia ethernet 10/100BaseT (su rame)
- Interfaccia in fibra ottica Fast Ethernet (su fibra ottica)
- Interfaccia SHDSL su uno dei due doppini in rame
- Interfacce a 2Mb/s E1 G.703 per reti SDH
- Funzione di networking di 2 e 3 livello; per le reti di 2° livello supporto del protocollo RSTP (IEEE802.1d-2004), mentre per le reti di 3° livello supporto dell'OSPF, BGP e L2TPV3
- Alimentazione a 48Vcc
- Registrazione allarmi/eventi in memoria non volatile
- Sincronizzazione NTP(master/slave), gestione di acquisizione e rilancio sincronismo in protocollo IRIG-B su F.O. o RJ45

L'attivazione della nuova Cabina TE, richiede le seguenti modifiche al sistema di telegestione, in particolare:

- Aggiornamento delle pagine video in accordo alla nuova schematica TE
- Adeguamento del database

Si precisa inoltre che tali interventi al Posto Centrale DOTE dovranno essere a cura di RFI e pertanto esulano dal presente intervento; a carico appaltatore rimane invece la fornitura delle apparecchiature descritte e la realizzazione e messa in servizio della rete di campo.

5.3 IMPIANTI SPECIALI

5.3.1 Impianto Antincendio

L'impianto di rivelazione e segnalazione di incendio ha la funzione di rilevare automaticamente un principio di incendio e segnalarlo nel minor tempo possibile, oppure permette altresì la segnalazione manuale tramite appositi pulsanti.

L'impianto di allarme incendio dovrà essere conforme alle seguenti norme:

- *UNI EN 54-1*: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Introduzione
- *UNI EN 54-2*: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Centrale di controllo e segnalazione
- *UNI EN 54-4*: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Apparecchiatura di alimentazione
- *UNI EN 54-5*: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di calore - Rivelatori puntiformi
- *UNI EN 54-7*: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di fumo - Rilevatori puntiformi funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione

L'impianto di allarme incendio da realizzare all'interno della cabina, si compone di:

- una centrale di allarme
- da rilevatori ottici di fumo
- pannelli ottico-acustico

I rilevatori di fumo dovranno essere di tipo analogico ad effetto Tyndall e in grado di espletare le seguenti funzioni:

- capacità di adeguarsi in qualsiasi ambiente vengano installati;
- autodeterminazione nell'elaborare uno stato di preallarme o allarme, in grado di corrispondere al potere decisionale generato dalla valutazione analitica di qualsiasi evento rilevato;
- personalizzazione del tipo di protezione;
- gestione continua del proprio stato di funzionamento e capacità di riconoscere una degradazione anche solo parziale;
- capacità di modificare i parametri di lavoro senza alterare il funzionamento del sistema;
- capacità di fornire un numero di criteri e/o valori essenziali al suo buon funzionamento;

- capacità di eseguire un test;
- capacità di controllare il proprio stato;
- capacità di comunicazione bidirezionale con una centrale atta a gestire tutte le sue funzioni

I rivelatori dovranno dialogare con la centrale di rivelazione e comando fornendo, oltre al proprio indirizzo, anche tutte le opportune informazioni direttamente proporzionali alla quantità di fumo presenti nella zona protetta.

Il segnale di allarme del rivelatore dovrà essere recepito solo in caso che l'incremento del fumo risulti compreso fra le curve algoritmiche previste nella memoria del software della centrale.

Il sistema analogico dovrà utilizzare la tecnica di trasmissione ad impulsi di corrente nei due sensi, sia dei dati che dei comandi fra la centrale di controllo e le apparecchiature in campo.

I rivelatori dovranno essere interrogati ciclicamente e durante questa fase dovranno essere auto-compensati nel caso che le soglie di intervento siano state leggermente squilibrate da interferenze indotte. Detta compensazione dovrà essere possibile solo se compresa all'interno di una tolleranza predeterminata. Il passaggio da condizione di stand-by a condizione di allarme dovrà determinare l'accensione con luce fissa di un led montato sullo zoccolo del rivelatore; nelle condizioni di riposo detto led dovrà lampeggiare ad ogni ciclo di interrogazione.

I rivelatori puntiformi dovranno essere collegati in loop ad anello con ritorno in centrale per consentire il dialogo nei due sensi relativo alle chiamate e alle trasmissioni dei dati. Il sistema di acquisizione dei segnali dei rivelatori dovrà essere di tipo ad indirizzamento individuale e dovrà essere visualizzata l'indicazione e le condizioni del singolo elemento in campo.

Le caratteristiche generali della centrale dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

- possibilità di invio di allarmi ed anomalie verso unità di supervisione generale;
- possibilità di includere o escludere sensori e/o zone;
- gestire i sistemi di comando in fasce orarie e con temporizzazione;
- possibilità di leggere lo stato dei valori analogici dei singoli sensori.

La centrale dovrà essere di tipo analogico indirizzata modulare, certificata secondo le normative europee EN54-2 ed EN54-4, e rispondente ai seguenti requisiti:

- Bus di sistema con CPU installata su bus standardizzato;
- Scheda CPU con microprocessore e EPROM contenente i programmi,

- RAM per i dati temporanei avente le seguenti funzioni:
 - o controllo funzionale delle varie schede che compongono la centrale;
 - o controllo e misurazione delle alimentazioni;
 - o comando tramite scheda driver di relè;
 - o gestione delle segnalazioni e dei comandi della scheda display;
 - o memorizzazione cronologica degli eventi ed invio dei dati alla stampante;
 - o controllo dei livelli di soglia delle varie linee supervisionate;
 - o elaborazione logica degli stati elettronici della centrale;
- scheda servizi in grado di gestire il sistema di alimentazione della centrale e le ripetizioni comuni, con orologio a calendario programmatore e con servizi guasti;
- scheda Driver-Relais, gestita dal bus della scheda CPU;
- scheda display alfanumerico, a cristalli liquidi con illuminazione posteriore visibile in ogni condizione di illuminazione esterna;
- scheda di Rivelazione a Loop atta al collegamento di 127 indirizzi;
- scheda per gestione rivelatori e moduli in campo collegati su loop in grado di interrogare ciclicamente le apparecchiature allo scopo di controllare il loro funzionamento e segnalare sul display eventuali anomalie;

L'alimentazione della centrale sarà effettuata tramite due diverse fonti di energia elettrica indipendenti:

- una dalla sbarra utenze essenziali con tensione 220 Vca fornita dall'UPS monofase.
- da batterie di accumulatori ricaricabili in tampone posti all'interno della stessa centrale, avente una autonomia di 4h

Il passaggio tra le due fonti di alimentazione dovrà avvenire automaticamente senza alcuna interruzione della funzionalità e delle attività della centrale.

Per ulteriori dettagli fare riferimento ai seguenti elaborati:

RS3H00D67PBFA0100009A - Fabbricato Cabina TE - Layout impianti AI ed RI

5.3.2 Impianto Antintrusione

Al fine di proteggere il fabbricato di Cabina TE da eventuali furti o atti vandalici è stata prevista l'installazione di un impianto antintrusione e controllo accessi in grado di consentire l'ingresso al solo

personale abilitato e segnalare l'ingresso di persone estranee non autorizzate nei vari locali protetti, prevedendo l'installazione dei seguenti componenti:

- installazione della centrale antintrusione compresa di alimentatore;
- installazione di sensori volumetrici a doppia tecnologia ad infrarossi all'interno dei locali;
- installazione di una tastiera e di un terminale di controllo del sistema per il controllo accessi
- installazione di contatti magnetici nella parte interna di porte di accesso e finestre.

Gli impianti, le apparecchiature, ed i materiali oggetto del sistema antintrusione dovranno essere conformi alle prescrizioni indicate nelle seguenti norme:

- CEI 79-3: Sistemi di allarme Prescrizioni particolari per gli impianti di allarme intrusione
- CEI 79-2: Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione - Norme particolari per le apparecchiature
- CEI 79-2/V1: Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione - Norme particolari per le apparecchiature

L'impianto antintrusione sarà gestito da una centrale a microprocessore, alla quale arrivano i segnali provenienti dai rivelatori e da cui vengono attivati i dispositivi d'allarme quando si trova in presenza di una situazione di allarme.

Le funzioni principali della centrale di allarme sono:

- gestire i circuiti in ingresso;
- gestire gli organi di comando operatore;
- elaborare i segnali ricevuti;
- attivare i circuiti di uscita di segnalazione;
- fornire le alimentazioni.

Le caratteristiche principali della centrale sono le seguenti:

- Verifica degli allarmi basata su sequenze di immagini;
- Opzioni di comunicazione multiple con connettività GSM/GPRS, Ethernet, PSTN impostabili mediante procedure guidate di configurazione rapida;
- Fino a 100 zone cablate o senza fili
- Fusibili autoripristinabili (PTC)
- Grado di sicurezza 2 e Classe ambientale II.
- Vasta gamma di opzioni per i cablaggi delle zone: doppio bilanciamento, resistenza di fine linea, vasta scelta di valori di resistenza e cablaggi con circuito normalmente chiuso.

Per quanto riguarda i rivelatori, dovranno essere previsti di tipo volumetrici a doppia tecnologia (Infrarossi + microonde). I sensori ad infrarosso passivo contengono un complesso sistema ottico che consente di eseguire il rilevamento sotto angoli prestabiliti (da pochi gradi, fino a 90°), all'interno di un certo numero di zone, permettendo così di individuare la presenza di "corpi caldi" in movimento.

Essi devono possedere le seguenti caratteristiche minime:

- Copertura: 12x17 m.
- Alimentazione: 9,0 - 15 VCC; 9mA tipico, 14mA max, 12 VCC.
- Immunità alla luce bianca PIR: 6.500 lux
- Certificazione: EN50131-2-4
- Grado 2 Classe II

Nelle porte di accesso e nelle finestre saranno installati contatti magnetici per superficie, aventi le seguenti caratteristiche:

- adatti per l'installazione su qualsiasi serramento (fissaggio esterno).
- Morsetti di collegamento interno protetti contro la manomissione.
- Contatto NC con anta chiusa.
- Distanza tra reed e magnete da 12 a 25 mm.

Per ulteriori dettagli fare riferimento ai seguenti elaborati:

RS3H00D67PBFA0100009A - Fabbricato Cabina TE - Layout impianti AI ed RI

5.4 Opere Civili

Per la realizzazione della nuova Cabina TE del Simeto, le opere civili a farsi sono essenzialmente costituite dal Fabbricato tecnologico, per il contenimento delle apparecchiature principali precedentemente descritte, dai basamenti delle apparecchiature e carpenterie metalliche di piazzale e dal piazzale medesimo.

Il nuovo fabbricato a pianta rettangolare è realizzato con strutture portanti e tamponature perimetrali gettate in opera e sarà suddiviso negli ambienti di seguito elencati:

- Sala quadri
- Sala Alimentatori
- Locale servizi igienici

Le caratteristiche geometriche del fabbricato sono desumibili dagli specifici elaborati prodotti dalla specialistica delle OOCC e dagli elaborati di seguito elencati:

RS3H00D67PBFA0100001A - Fabbricato Cabina TE - Pianta piano terra

RS3H00D67PBFA0100002A - Fabbricato Cabina TE - Quote e caratteristiche ambienti

RS3H00D67PBFA0100003A - Fabbricato Cabina TE - Prospetti

Il piazzale della Cabina TE sarà delimitato da una recinzione a spadoni, composto da elementi componibili in cls di tipo pref. L'accesso al piazzale, sia da parte addetti alla manutenzione che dai veicoli di servizio, sarà reso possibile attraverso cancelli metallici da integrare nella recinzione stessa.

In definitiva, per la costruzione delle nuove cabine TE, si dovranno eseguire le essenzialmente le opere civili di seguito elencate:

- scavi e movimenti di terra per la sistemazione dell'area, ed interventi di raccordo e rifinitura della viabilità d'accesso al piazzale;
- costruzione del fabbricato di Cabina TE;
- realizzazione del dispersore di terra magliato;
- costruzione dei basamenti per il sostegno e fondazione dei pali dei sezionatori aerei di 1^a e 2^a fila e dei sostegni per le apparecchiature d'illuminazione;
- costruzione delle canalizzazioni per i cavi MT e BT interni ed esterni ai fabbricati
- costruzione delle canalizzazioni per i cavi del negativo;
- realizzazione degli impianti di scarico delle acque bianche e dei chiusini e caditoie per lo smaltimento delle acque piovane;
- realizzazione della fossa settica;
- realizzazione degli impianti di alimentazione idrica
- realizzazione della recinzione a spadoni e dei cancelli d'accesso;
- sistemazione e pavimentazione del piazzale (zone pedonali, zone carrabili);
- effettuazione delle prove, verifiche e collaudi, previsti sia dagli elaborati di progetto che dalla legislazione in vigore per le opere civili.