

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO**

**NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA**

**U.O. TECNOLOGIE SUD**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA**

**IMPIANTI DI S.S.E. E CABINE T.E.**

S.S.E. DI REGALBUTO - CATENANUOVA

RELAZIONE TECNICA GENERALE DEGLI INTERVENTI SSE

SCALA: - : - -

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

RS3E 50 D 67 RO SE0300 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	G. Manfrè <i>G. Manfrè</i>	11/2019	G. Manfrè <i>G. Manfrè</i>	11/2019	F. Sparacino <i>F. Sparacino</i>	11/2019	A. Presta 11/2019 

File: nome file

n. Elab.: **1983**

## INDICE

	Pag.
1.-.. GENERALITÀ .....	3
1.1.-.. OPERE EDILI .....	5
1.2.-.. OPERE ELETTROMECCANICHE .....	6
2.-.. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	8
2.1.-.. ELABORATI DI PROGETTO .....	8
2.2.-.. RIFERIMENTI NORMATIVI .....	11
3.-.. OPERE EDILI – PARTICOLARITÀ .....	26
3.1.-.. STATO DELL'AREA .....	26
3.2.-.. FABBRICATO SSE DI CONVERSIONE E FABBRICATO MISURE AT .....	26
3.3.-.. IMPIANTO DI TERRA .....	28
3.4.-.. BASAMENTI DI PIAZZALE E CANALIZZAZIONI .....	30
4.-.. OPERE ELETTROMECCANICHE – PARTICOLARITÀ .....	31
4.1.-.. IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE PRIMARIA .....	31
4.2.-.. REPARTO AT C.A. ....	31
4.2.1.-.. Carpenteria Metallica ed Opere Complementari .....	32
4.3.-.. REPARTO ESTERNO 3 kVCC .....	32
4.4.-.. APPARECCHIATURE FABBRICATO SSE .....	33
4.4.1.-.. Reparto di conversione c.a./c.c. ....	33
4.4.2.-.. Unità funzionale Alimentatore .....	34
4.4.3.-.. Unità funzionale misure 3kV c.c. ....	37
4.4.4.-.. Connessioni MT .....	38
4.4.5.-.. Servizi ausiliari .....	39
4.4.6.-.. Collegamenti b.t. ....	41
4.4.7.-.. Impianto luce/f.m. ed impianto di soccorso .....	41
4.4.8.-.. Quadro elettrico generale di SSE .....	41
4.4.9.-.. Sistema di automazione e diagnostica .....	41
4.4.10.-.. Attacchi per corto – circuiti segnaletica arredi e mezzi d'opera .....	42
4.4.11.-.. Impianti antintrusione ed antincendio .....	42

## 1.-. GENERALITÀ

La Sotto Stazione Elettrica di conversione (SSE) di Regalbuto – Catenanuova, è parte integrante dei lavori riguardanti la prima macrofase funzionale della tratta Dittaino – Catenanuova compresa, tra la stazione di Dittaino (esclusa) e la stazione di Catenanuova (inclusa).

L'intervento è realizzato in variante di tracciato rispetto alla linea esistente; dal km 0+000 (coincidente con la pk 172+885 della linea storica Palermo Catania) al km 23+064 (coincidente circa con l'attuale pk 196+800 della linea storica Palermo Catania).

La SSE ubicata al km 17+530 sarà l'unica di nuova realizzazione nella tratta; alimentata in AT a 150 kV, l'energia sarà fornita direttamente dal Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (TERNA). La realizzazione del relativo nuovo elettrodotto esula, pertanto, dal presente intervento.

La SSE di conversione (150 kVca - 3kVcc) sarà realizzata in un'area di circa 3.260 mq; essa risulta adiacente ad un'altra area, di circa 3.450 mq, da mettere a disposizione di TERNA nella quale essa realizzerà una Cabina Primaria idonea alla alimentazione della SSE di Regalbuto - Catenanuova.

Le aree prescelte sono attigue alla futura linea ferroviaria Dittaino – Catenanuova che in quel tratto dista circa 55 m della linea storica Palermo Catania la cui sede, in quel tratto verrà deviata.

Questa ubicazione permette facilmente di alimentare ambedue le Linnee di Contatto.

Nel presente progetto della SSE non sono state considerate tutte le opere collaterali e propedeutiche quali geognostica, bonifica da ordigni bellici, viabilità esterna provvisoria e definitiva, allacciamenti idrici e fognari esterni all'area ed infine consolidamento del terreno sull'area di SSE e Cabina Primaria Terna, fino a quota – 0,50 m dalla quota finita dei piazzali pari a 168,50 m s.l.m..

Queste opere, che fanno comunque parte dell'appalto relativo all'intervento, sono presenti nell'ambito specialistico di riferimento.

Per la costruzione della SSE si farà riferimento alle indicazioni contenute nel documento RFI DT ST MA IS 00 002 A Il piano Tecnologico di rete (per quanto applicabili) ed in particolare, dovranno essere eseguite le attività descritte nella presente relazione e negli elaborati progettuali.

La SSE è composta da un piazzale all'aperto e da due fabbricati, uno di conversione ed uno per le Misure AT; quest'ultimo sarà accessibile dal personale RFI dal piazzale SSE e dal personale TERNA dall'area della Cabina Primaria.

Il piazzale all'aperto contiene le apparecchiature di sezionamento ed interruzione dell'alimentazione a 150 kVca, i trasformatori di gruppo 150/2,71 kVca ed i sezionatori a 3kVcc.

Il fabbricato contiene le apparecchiature di conversione da 2,71 kVca a 3 kVcc, gli alimentatori 3kVcc, nonché i servizi ausiliari e le apparecchiature di comando e controllo.

L'impianto sarà equipaggiato con due gruppi raddrizzatori con diodi al silicio, della potenza di 5.400 kW ed alimenterà la linea di contatto tramite quattro unità funzionali alimentatori a 3kVcc di tipo prefabbricato.

L'area interessata è rappresentata nel seguente elaborato:

- **RS3E50D67P8SE0300001** Planimetria ubicazione SSE e viabilità impegnata

La SSE sarà dotata di un Sistema di Governo (SDG) e predisposta al Telecomando degli impianti di trazione Elettrica a 3kVcc in conformità alle attuali specifiche RFI.

**Non fanno parte dell'intervento le modifiche relative al Telecomando TE che saranno realizzati direttamente da RFI, tra queste quelle relative l'adeguamento del posto del Dirigente Operativo Trazione Elettrica (DOTE).**

## 1.1.-..OPERE EDILI

Le opere edili saranno eseguite in osservanza di quanto riportato negli elaborati di progetto:

- **RS3E50D67P9SE0300001** Planimetria generale Piazzale di SSE (Layout);
- **RS3E50D67PBFA0600001** Fabbricato di SSE Pianta piano terra;
- **RS3E50D67PBFA0600007** Fabbricato Misure AT Pianta quote e caratteristiche ambienti;

L'area della SSE e quella ad uso esclusivo di TERNA relativa alla Cabina Primaria, a piazzali finiti avranno la stessa quota.

L'Appaltatore dovrà realizzare, a partire dalle aree con terreno consolidato ad una quota di meno 0,50 m dalla quota finita dei piazzali, tutte le opere previste nella presente relazione, che consistono in:

- Scavi e movimenti terra necessari per la formazione in opera delle fondazioni di piazzale;
- Costruzione del fabbricato di conversione e relative canalizzazioni;
- Costruzione del fabbricato Misure AT 150kV TERNA;
- Realizzazione delle recinzioni esterne del piazzale SSE (RFI) e del piazzale Cabina Primaria (TERNA), costruzione e posa dei relativi cancelli di accesso;
- Costruzione dei basamenti in calcestruzzo per tutte le apparecchiature del piazzale AT RFI (Trasformatori di gruppo, Scaricatori, Sezionatori, Interruttori, Trasformatori di tensione, supporti per sbarre, armadi d'interfaccia e del trasformatore d'isolamento), nonché la costruzione di quelli dei pali per i sezionatori a 3kV e della torre faro ubicati nel piazzale della SSE;
- Realizzazione dell'impianto di terra del piazzale RFI, con predisposizioni per il collegamento con quello del piazzale TERNA;
- Costruzione delle canalizzazioni MT e bt nel reparto all'aperto di SSE;
- Realizzazione degli impianti di scarico acque (bianche e nere) nel reparto all'aperto di SSE;
- Realizzazione degli impianti d'allacciamento per l'acqua e per l'energia elettrica di riserva;
- Sistemazione dell'area di SSE e di quella a servizio dei relativi cavidotti (zone carrabili asfaltate e zone con ghiaia);
- Effettuazione delle prove, verifiche e collaudi previsti sia negli elaborati di progetto sia dalla legislazione tecnica in vigore per le opere civili.

## 1.2.-..OPERE ELETTROMECCANICHE

Nell'ambito dell'Appalto dovranno essere eseguite tutte le opere elettromeccaniche necessarie a realizzare lo schema elettrico generale di potenza di cui all'elaborato:

- **RS3E50D67DXSE0300001** Schema elettrico generale di potenza della SSE

Esse consistono principalmente in:

- Costruzione in opera di n.1 (uno) stallo arrivo 150 kVca costituito da un sezionatore AT a lame affiancate motorizzato e con lame di terra;
- Costruzione di una sbarra 150 kVca realizzata in tubi d'alluminio e relativi trasformatori di tensione (TV);
- Costruzione di n. 2 (due) stalli per gruppi di conversione costituiti ciascuno da sezionatore AT di gruppo, interruttore AT con TA, scaricatori AT, trasformatore di gruppo;
- Realizzazione di n. 2 celle raddrizzatori comprendenti: armadi raddrizzatori, reattanza, sezionatore esapolare motorizzato, organi di protezione, circuiti per gli interblocchi delle manovre, circuiti per le misure le protezioni e le segnalazioni;
- Realizzazione di protezioni metalliche per la segregazione delle apparecchiature sotto tensione;
- Fornitura e posa di due Unità funzionali Sezionamento di Gruppo e Filtro di tipo prefabbricato per reparti a 3kV c.c.
- Fornitura e posa di quattro Unità funzionali alimentatori a 3 kVc.c di tipo prefabbricato;
- Fornitura e posa di una Unità Funzionale misure e negativi a 3 kVc.c. di tipo prefabbricato, completa di sistema di misurazione e registrazione di energia in cc e dispositivo di collegamento del negativo 3kVcc all'impianto di terra della SSE.
- Realizzazione delle connessioni elettriche di potenza tra le varie apparecchiature con cavi, corde o tubi d'alluminio di diverse sezioni con relativi isolatori, terminali ed accessori;
- Realizzazione dei servizi ausiliari in c.a. della SSE costituiti: dai trasformatori MT/bt, organi di sezionamento e protezione, trasformatore d'isolamento per l'alimentazione di riserva e relativi organi di sezionamento e protezione;
- Realizzazione degli impianti luce e f.m. nel fabbricato SSE, nel fabbricato misure AT, e nel piazzale della SSE (RFI);
- Realizzazione del sistema per l'alimentazione dei servizi ausiliari in c.c. di SSE costituiti: dal carica batteria, dalla batteria d'accumulatori e relativi organi di sezionamento e protezione;
- Realizzazione del quadro elettrico generale di SSE che dovrà comprendere anche il comando e controllo di tutti i sezionatori previsti in stazione;

- Realizzazione di un Sistema di Governo (SDG), delegato al controllo locale, diagnostica e monitoraggio locale, comunicazione verso sistemi superiori (funzione di gateway) tramite il protocollo IEC 60870-5-104 previsto nelle norme vigenti;
- Realizzazione dell'impianto Antintrusione e antincendio;
- Realizzazione del circuito di ritorno TE e relativi collegamenti sino alle rotaie, compreso pozzetto negativo prospiciente i binari di corsa e Casse induttive (incluse);
- Realizzazione dei collegamenti in cavo tra le Unità funzionali alimentatori a 3 kV c.c ed i sezionatori a corna di 1<sup>a</sup> fila su pali ubicati nel piazzale della SSE;
- Realizzazione dei collegamenti in corda aerea tra i sezionatori di 1<sup>a</sup> fila ed i sezionatori di 2<sup>a</sup> fila su pali, ubicati nel piazzale della SSE;
- Fornitura degli arredi, mezzi d'opera ed estintori della SSE;
- Fornitura in opera dei cartelli segnaletici e monitori e dei punti di messa a terra, per gli apparati di corto circuito;
- Esecuzione delle prove, verifiche, tarature e collaudi sulle apparecchiature e sugli impianti realizzati secondo quanto previsto dalle norme delle Ferrovie e dalla legislazione vigente.

Le principali apparecchiature di fornitura dell'Appaltatore sono:

- Unità funzionali Alimentatori di tipo prefabbricato;
- Unità funzionale misure e negativi di tipo prefabbricato;
- Unità funzionali Sezionamento di Gruppo e Filtro di tipo prefabbricato;
- Trasformatori S.A. c.a. in resina da 100 kVA;
- Trasformatore d'isolamento in resina 400/400 V 30 kVA;
- Sistema di automazione e diagnostica per Sottostazione Elettrica di conversione 3 kVcc.

mentre i materiali che saranno forniti da RFI consisteranno, sostanzialmente in:

- Pali flangiati tipo LSU-22c
- Connessioni induttive;
- Apparecchiature di interruzione e sezionamento di piazzale AT (150 Kv);
- Scaricatori, TA e TV AT (150 kV);
- Trasformatori di gruppo;
- Corde di rame per i vari collegamenti;
- Cavo TACSR per collegamenti negativo;
- Apparecchiature 3kVcc (sezionatore esapolare, Raddrizzatori al silicio, induttanza);
- Sezionatori a corna 3kVcc e Argani di manovra da ubicare nel piazzale della SSE;
- Scaricatori 3kVcc.

L'Appaltatore, inoltre, dovrà fornire tutte le apparecchiature ed i materiali accessori necessari alla corretta esecuzione delle opere e provvedere all'installazione di tutti i componenti necessari per dare l'impianto finito e funzionante.

Le opere elettromeccaniche dovranno essere eseguite in osservanza a quanto riportato negli elaborati di progetto e dovranno essere eseguite utilizzando in via prioritaria apparecchiature omologate da RFI; inoltre dovranno essere eseguite in osservanza a quanto previsto nei Capitolati e nelle norme tecniche delle Ferrovie, nelle Normative delle leggi vigenti e nelle Norme specifiche di settore (CEI-UNI).

## **2.-.. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO**

La presente relazione tecnica generale, nonché tutta la documentazione progettuale che verrà successivamente citata, è conforme alle indicazioni contenute, per quanto applicabili, negli elaborati standard di ITALFERR ed RFI.

Nei punti seguenti vengono citati i principali documenti tecnici cui nel prosieguo della relazione verrà fatto esplicito od implicito **riferimento**.

### **2.1.-.. ELABORATI DI PROGETTO**

#### **ELABORATI GENERALI**

- **RS3E50D67KTSE0000001** Capitolato Tecnico Opere Elettromeccaniche
- **RS3E50D67KTSE0000002** Capitolato Tecnico Opere Edile
- **RS3E50D67SPSE0000001** Specifica tecnica sistema di Governo
- **RS3E50D67BKSE0000001** Carpenteria metallica supporto per TV Scaricatori AT e Sezionatore AT
- **RS3E50D67BKSE0000002** Carpenteria metallica supporto tripolare sbarre AT e supporto bipolare rompitratta AT
- **RS3E50D67BKSE0000003** Carpenteria metallica supporto Cavi e terminali MT per trasformatore di gruppo
- **RS3E50D67BCSE0000001** Sezionatori 1° e fila 2° fila montaggio apparecchiature
- **RS3E50D67BCSE0000002** Recinzione e cancelli
- **RS3E50D67BCSE0000003** Fondazione per Armadi interfaccia enti piazzale AT
- **RS3E50D67BCSE0000004** Fondazione Armadio trasformatore d'isolamento
- **RS3E50D67BCSE0000005** Fondazioni per Trasformatori di Gruppo
- **RS3E50D67BCSE0000006** Fondazione per sezionatore AT verticale
- **RS3E50D67BCSE0000007** Fondazione per Sezionatore AT rotativo



- **RS3E50D67BCSE0000008** Fondazione per supporto tripolare portasbarre AT
- **RS3E50D67BCSE0000009** Fondazioni per TV, Scaricatori e Supporto bipolare rompitratta AT
- **RS2S02D67BCSE0000010** Fondazioni per Interruttore AT con TA
- **RS3E50D67BCSE0000011** Fondazioni per pali Sezionatori 1° fila e 2° fila
- **RS3E50D67BCSE0000012** Fondazione per torre faro altezza 18 m.
- **RS3E50D78CLSE0000001** Fondazione armadi enti piazzale AT e trasformatore isolamento - Relazione di calcolo
- **RS3E50D78CLSE0000002** Fondazioni per Trasformatori di Gruppo - Relazione di calcolo
- **RS3E50D78CLSE0000003** Fondazione per sezionatore AT verticale - Relazione di calcolo
- **RS3E50D78CLSE0000004** Fondazione per sezionatore AT rotativo - Relazione di calcolo
- **RS3E50D78CLSE0000005** Fondazione per supporto tripolare portasbarre AT - Relazione di calcolo
- **RS3E50D78CLSE0000006** Fondazioni per TV, Scaricatori e Supporto bipolare rompitratta AT - Relazione di calcolo
- **RS3E50D78CLSE0000007** Fondazioni per Interruttore AT con TA - Relazione di calcolo
- **RS3E50D78CLSE0000008** Fondazioni Sezionatori 1° fila e 2° fila - Relazione di calcolo
- **RS3E50D78CLSE0000009** Fondazione per torre faro altezza 18 m - Relazione di calcolo

#### OPERE CIVILI E IMPIANTISTICA DI SSE

- **RS3E50D67ROSE0300002** Relazione e progetto impianto di terra
- **RS3E50D67CLSE0300001** Relazione di calcolo illuminotecnico Fabbricato di SSE
- **RS3E50D67CLSE0300002** Relazione di calcolo illuminotecnico Piazzale SSE
- **RS3E50D67DXSE0300001** Schema elettrico generale di potenza della SSE
- **RS3E50D67DXSE0300002** Schema a blocchi del sistema di Governo
- **RS3E50D67DXSE0300003** Schema elettrico unifilare quadro s.a. ca e cc.
- **RS3E50D67P8SE0300001** Planimetria ubicazione SSE e viabilità impegnata
- **RS3E50D67P9SE0300001** Planimetria generale piazzale SSE (Layout)
- **RS3E50D67P9SE0300002** Piazzale SSE - Impianto di terra
- **RS3E50D67P9SE0300003** Piazzale SSE - Canalizzazioni e pozzetti esterni
- **RS3E50D67P9SE0300004** Planimetria negativo generale SSE e particolari costruttivi

- **RS3E50D67P9SE0300005** Piazzale SSE Smaltimento acque e allacciamento servizi
- **RS3E50D67P9SE0300006** Piazzale SSE Impianti luce e F.M.
- **RS3E50D67W9SE0300001** Piazzale SSE - Layout sezione A-A e B-B
- **RS3E50D67PBFA0600001** Fabbricato di SSE Pianta piano terra
- **RS3E50D67PBFA0600002** Fabbricato SSE Prospetto A e B
- **RS3E50D67PBFA0600003** Fabbricato SSE Prospetto C e D
- **RS3E50D67PBFA0600004** Fabbricato SSE Pianta piano quota 4,50 ÷ 3,50 mt
- **RS3E50D67PBFA0600005** Fabbricato di SSE Canalizzazioni e pozzetti
- **RS3E50D67PBFA0600006** Fabbricato di SSE Pianta quote e caratteristiche ambienti
- **RS3E50D67PBFA1200007** Fabbricato Misure AT Pianta quote e caratteristiche ambienti;
- **RS3E50D67PBFA1200008** Fabbricato Misure AT Prospetti;
- **RS3E50D67WBFA0600001** Fabbricato di SSE Sezioni;
- **RS3E50D78PAFA0600001** Fabbricato di SSE Pianta fondazioni e carpenteria travi
- **RS3E50D78PAFA0600002** Fabbricato di SSE Pianta copertura e carpenterie solai e travi
- **RS3E50D78BBFA0600001** Fabbricato SSE carpenteria pilastri
- **RS3E50D78CLFA0600001** Fabbricato di SSE Relazione di calcolo
- **RS3E50D78PAFA1200002** Fabbricato Misure AT Pianta fondazioni e carpenteria travi
- **RS3E50D78PBFA1200003** Fabbricato Misure AT carpenteria pilastri;
- **RS3E50D78PAFA1200004** Fabbricato Misure AT Pianta copertura e carpenteria solai e travi
- **RS3E50D78CLFA1200002** Fabbricato Misure AT Relazione di calcolo
- **RS3E50D67QXSE0300001** Abaco infissi
- **RS3E50D67PBSE0300001** Fabbricato SSE Disposizione apparecchiature (Layout)
- **RS3E50D67PBSE0300002** Fabbricato di SSE - Impianto di terra Relè di massa e Misura correnti di guasto
- **RS3E50D67PBSE0300003** Fabbricato SSE Posizione Targhe
- **RS3E50D67PBSE0300004** Fabbricato SSE Impianto antintrusione e rilevazione incendi
- **RS3E50D67PBSE0300005** Fabbricato di SSE Impianto luce e forza motrice
- **RS3E50D67TTSE0300001** Tabella Blocchi di Fondazione
- **RS3E50D67TTSE0300002** Tabella Cavi.

## 2.2.-.. RIFERIMENTI NORMATIVI

Per la esecuzione del presente progetto sono state rispettate le prescrizioni riportate nelle le NT, Istruzioni, Circolari RFI e disposizioni di legge di seguito elencate, nella loro edizione più recente:

- **D.M. n. 37/08** Regolamento recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- **DM 14/01/2008** Nuove norme tecniche per le costruzioni;
- **DM 15/11/2011** Ministero delle infrastrutture e dei Trasporti. Modifica delle norme tecniche per le costruzioni in materia di utilizzo degli acciai B450A.
- **D.Lgs. n°81/08** 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 n°123/07** 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;
- **D.P.R. 1 agosto 2011, n° 151** "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"
- **DM 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 m<sup>3</sup>
- **D.P.R. 22 ottobre del 2001 n°462** "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.
- **D.Lgs. n°106/2017** Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE.
- **Decreto Legislativo 14/05/2019, n. 50** - Attuazione della direttiva 2016/798 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 maggio 2016, sulla sicurezza delle ferrovie;
- **Regolamento UE n°305/2011** "Regolamento che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio".
- **Regolamento UE 1300/2014** Specifica Tecnica di Interoperabilità "Persone a Mobilità Ridotta" nel sistema ferroviario dell'Unione Europea del 18/11/2014, modificato con il Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/772 della Commissione del 16 maggio 2019.
- **Regolamento UE 1303/2014** Specifica Tecnica di Interoperabilità "Sicurezza nelle Gallerie Ferroviarie" del 18/11/2014, rettificato dal Regolamento (UE) 912/2016 del 9 giugno 2016, modificato dal Regolamento di Esecuzione (UE) 2018/868 del 13 giugno 2018 e dal successivo Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019.

- **Regolamento UE 1299/2014** Specifica Tecnica di Interoperabilità sottosistema “Infrastruttura” del sistema ferroviario dell’Unione Europea del 18/11/2014, modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019.
- **Regolamento UE n°1301/2014** Della Commissione 18 novembre 2014 “relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema <<energia>> del sistema ferroviario dell’Unione Europea”. Modificato dal Regolamento di Esecuzione (UE) 868/2018 del 13 giugno 2018 e dal successivo Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019.
- **Regolamento UE 2016/919** Specifica Tecnica di Interoperabilità sottosistema “controllo-comando e segnalamento” del sistema ferroviario dell’Unione Europea del 27 maggio 2016, modificato con la Rettifica del 15 giugno 2016 e dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019.
- **Regolamento di esecuzione (UE) 2019/776** della Commissione del 16 maggio 2019 che modifica che modifica i regolamenti (UE) n. 321/2013, (UE) n. 1299/2014, (UE) n. 1301/2014, (UE) n. 1302/2014, (UE) n. 1303/2014 e (UE) 2016/919 della Commissione e la decisione di esecuzione 2011/665/UE della Commissione per quanto riguarda l'allineamento alla direttiva (UE) 2016/797 del Parlamento europeo e del Consiglio e l'attuazione di obiettivi specifici stabili nella decisione delegata (UE) 2017/1471 della Commissione.

**Principali Norme CEI:**

<b>CEI EN 60076-1</b>	Class. CEI 14-4/1 Ed. 2012 Trasformatori di potenza Parte 1: Generalità
<b>CEI EN 60076-10</b>	Class. CEI 14-4/10 Ed. 2002 Trasformatori di potenza Parte 10: Determinazione dei livelli di rumore
<b>CEI EN 60076-11</b>	Class. CEI 14-32 Ed. 2006 Trasformatori di potenza Parte 11: Trasformatori di tipo a secco.
<b>CEI EN 60076-3</b>	Class. CEI 14-4/3 Ed. 2014 Trasformatori di potenza Parte 3: Livelli di isolamento, prove dielettriche e distanze isolanti in aria
<b>CEI EN 60214-1</b>	Cass. CEI 14-10 Ed.2006 Commutatori Parte 1: Prescrizioni relative alle prestazioni e ai metodi di prova
<b>CEI EN 50119</b>	Class. CEI 9-2 Ed 2010 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi - Linee aeree di contatto per trazione elettrica

<b>CEI EN 50119/A1</b>	Class. CEI 9-2; V1 Anno 2014 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi - Linee aeree di contatto per trazione elettrica
<b>CEI EN 50388</b>	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane — Alimentazione elettrica e materiale rotabile — Criteri tecnici per il coordinamento tra alimentazione elettrica (sottostazione) e materiale rotabile per ottenere l'interoperabilità
<b>CEI EN 50162</b>	Class. CEI 9-89 Anno 2005 Protezione contro la corrosione da correnti vaganti causate dai sistemi elettrici a corrente continua.
<b>CEI EN 50125-2</b>	Class. CEI 9-77 Anno 2003 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Condizioni ambientali per gli equipaggiamenti Parte 2: Impianti elettrici fissi
<b>CEI EN 50124-1</b>	Class. CEI 9-65/1 Anno 2001 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
<b>CEI EN 50124-1/A1/A2</b>	Class. CEI 9-65/1;V1 Anno 2005 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
<b>CEI EN 50124-2</b>	Class. CEI 9-65/2 Anno 2001 Edizione Prima Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotranviarie, metropolitane Coordinamento degli isolamenti Parte 2: Sovratensioni e relative protezioni.
<b>CEI EN 50163</b>	Class. CEI 9-31 Anno 2006 Edizione Seconda Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Tensioni di alimentazione dei sistemi di trazione

- CEI EN 50163/A1** Class. CEI 9-31;V1 Anno 2008 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Tensioni di alimentazione dei sistemi di trazione
- CEI EN 50329** Class. CEI 9-23 Anno 2003 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Trasformatori di trazione
- CEI EN 50329/A1** Class. CEI 9-23/V1 Anno 2011 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Trasformatori di trazione
- CEI EN 50123-1** Class. CEI 9-26/1 Anno 2003 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua Parte 1: Generalità.
- CEI EN 50123-2** Class. CEI 9-26/2 Anno 2003 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua Parte 2: Interruttori a corrente continua
- CEI EN 50123-3** Class. CEI 9-26/7-3 Anno 2003 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 continua per interno.
- CEI EN 50123-3/A1** Class. CEI 9-26/3;V1 Anno 2014 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 continua per interno.

- CEI EN 50123-4** Class. CEI 9-26/4 Anno 2003 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 50123-4/A1** Class. CEI 9-26/4;V1 Anno 2014 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 50123-6/A1** Class. CEI 9-26/6 Anno 2015 Applicazioni Ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua Parte 6: Apparecchiatura preassemblata a corrente continua.
- CEI EN 50123 -7-1** Class. CEI 9-26/7-1 Anno 2003 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Apparecchiatura a corrente continua- Parte 7: Apparecchi di misura, comando e protezione per uso specifico in sistemi di trazione a corrente continua- Sezione 1: Guida applicativa.
- CEI EN 50123 -7-2** Class. CEI 9-26/7-2 Anno 2003 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Apparecchiatura a corrente continua Parte 7: Apparecchi di misura, comando e protezione per uso specifico in sistemi di trazione a corrente continua- Sezione 2: Trasduttori di corrente isolanti e altri apparecchi di misura della corrente.
- CEI EN 50123 -7-3** Class. CEI 9-26/7-3 Anno 2003 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Apparecchiatura a corrente continua Parte 7: Apparecchi di misura, comando e protezione per uso specifico in sistemi di trazione a corrente continua Sezione 3: Trasduttori di tensione isolanti e altri apparecchi di misura della tensione

- CEI 20 - 45** Cavi resistenti al fuoco isolati con mescola elastomerica con tensione nominale U<sub>0</sub>/U non superiore a 0,6/1 KV (1994)
- 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 Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi con caratteristiche aggiuntive di resistenza al fuoco. Tensione nominale U<sub>0</sub>/U: 0,6/1 Kv
- CEI EN 50399** Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio - Misura dell'emissione di calore e produzione di fumi sui cavi durante la prova di sviluppo di fiamma - Apparecchiatura di prova, procedure e risultati.
- CEI EN 50399/A1** Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio - Misura dell'emissione di calore e produzione di fumi sui cavi durante la prova di sviluppo di fiamma - Apparecchiatura di prova, procedure e risultati
- CEI EN 50575** Class. CEI 20-115 Anno 2014 Cavi per energia, controllo e comunicazioni - Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di resistenza all'incendio.
- CEI EN 62271-102** Class. CEI 17-83; Anno 2003 Apparecchiatura ad alta tensione Parte 102: Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata
- CEI EN 62271-102/EC** Class. CEI 17-83;V1 Anno 2008 Apparecchiatura ad alta tensione Parte 102: Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata
- CEI EN 62271-102/A1** Class. CEI 17-83;V2 Anno 2012 Apparecchiatura ad alta tensione Parte 102: Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata



<b>CEI EN 62271-102/A2</b>	Class. CEI 17-83;V3	Anno 2014	Apparecchiatura ad alta tensione Parte 102: Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata
<b>CEI EN 60947-1</b>	Class. CEI 17-44	Anno 2008	Apparecchiature a bassa tensione Parte 1: Regole generali
<b>CEI EN 60947-1/A1</b>	Class. CEI 17-44;V1	Anno 2012	Apparecchiature a bassa tensione Parte 1: Regole generali
<b>CEI EN 62271-1</b>	Class. CEI 17-112	Anno 2010	Apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione Parte 1: Prescrizioni comuni
<b>CEI EN 62271-1/A1</b>	Class. CEI 17-112;V1	Anno 2012	Apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione Parte 1: Prescrizioni comuni
<b>CEI EN 61439-1</b>	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali Anno 2012		
<b>CEI EN 61439-2</b>	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza Anno 2012		
<b>CEI 17-43</b>	Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra bassa tensione (Quadri BT) non di serie (ANS). Anno 2000		
<b>CEI EN 62271-100</b>	Class. CEI 17-1	Anno 2013	Apparecchiatura ad alta tensione Parte 100: Interruttori a corrente alternata ad alta tensione
<b>CEI EN 62271-100/A1</b>	Class. CEI 17-1;V1	Anno 2014	Apparecchiatura ad alta tensione Parte 100: Interruttori a corrente alternata ad alta tensione
<b>CEI EN 60947-2</b>	Class. CEI 17-5	Anno 2007	Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici

<b>CEI EN 60947-2/A1</b>	Class. CEI 17-5V1 Anno 2010 Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici
<b>CEI EN 60947-2/A2</b>	Class. CEI 17-5V2 Anno 2014 Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici
<b>CEI EN 62271-200</b>	Class. CEI 17-6 Anno 2013 Apparecchiatura ad alta tensione Parte 200: Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1kV fino a 52Kv
<b>CEI EN 60947-3</b>	Class. CEI 17-11 Anno 2010 Apparecchiatura a bassa tensione Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruptori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili
<b>CEI EN 60947-3/A1</b>	Class. CEI 17-11;V1 Anno 2012 Apparecchiatura a bassa tensione Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruptori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili
<b>CEI EN 60099-4</b>	Class. CEI 37-2 Anno 2005 Scaricatori Parte 4: Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a corrente alternata
<b>CEI EN 60099-4/A1</b>	Class. CEI 37-2;V1 Anno 2006 Scaricatori Parte 4: Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a corrente alternata
<b>CEI EN 60099-4/A2</b>	Class. CEI 37-2;V2 Anno 2010 Scaricatori Parte 4: Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a corrente alternata
<b>CEI EN 50121-1</b>	Class. CEI 9-35/1 Anno 2007 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Compatibilità elettromagnetica Parte 1: Generalità
<b>CEI EN 50121-2</b>	Class. CEI 9-35/2 Anno 2007 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Compatibilità elettromagnetica Parte 2: Emissione dell'intero sistema ferroviario verso l'ambiente esterno

<b>CEI EN 50121-5</b>	Class. CEI 9-35/5 Anno 2007 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Compatibilità elettromagnetica Parte 5: Emissione ed immunità di apparecchi e impianti fissi di alimentazione
<b>CEI EN 50122-1</b>	Class. CEI 9-6 Anno 2012 Applicazioni ferroviarie Installazioni fisse; Parte 1ª: Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra;
<b>CEI EN 50152-2</b>	Class. CEI 9-43 Anno 2013 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 superiore a 1 kV.
<b>CEI EN 50126-1</b>	Class. CEI 9-58 Anno 2000 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane La specificazione e la dimostrazione di Affidabilità, Disponibilità, Manutenibilità e Sicurezza (RAMS);
<b>CEI EN 50126-1/EC</b>	Class. CEI 9-58;V1 Anno 2006 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane La specificazione e la dimostrazione di Affidabilità, Disponibilità, Manutenibilità e Sicurezza (RAMS);
<b>CEI EN 50128</b>	Class. CEI 9-72 Anno 2011 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Sistemi di telecomunicazione, segnalamento ed elaborazione Software per sistemi ferroviari di comando e di protezione
<b>CEI EN 50128/EC</b>	Class. CEI 9-72;EC1 Anno 2014 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Sistemi di telecomunicazione, segnalamento ed elaborazione Software per sistemi ferroviari di comando e di protezione
<b>CEI EN 60529/EC</b>	Class. CEI 70-1 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP) Ed.2017

<b>CEI EN 60529/A1</b>	Class. CEI 70-1;V1 involucri (Codice IP)	Anno 2000 Gradi di protezione degli
<b>CEI EN 60529/A2</b>	Class. CEI 70-1;V2 involucri (Codice IP)	Anno 2014 Gradi di protezione degli
<b>CEI EN 60721-3-3</b>	Class. CEI 75-9 ambientali Parte 3: Classificazione dei gruppi di parametri ambientali e loro severità Sezione 3: Uso in posizione fissa in luoghi protetti dalle intemperie	Anno 1996 Classificazione delle condizioni
<b>CEI EN 60865-1</b>	Class. CEI 11-26 degli effetti; parte 1a: Definizioni e metodi di calcolo;	Anno 2013 Correnti di corto circuito Calcolo
<b>CEI EN 60870-2-1</b>	Class. CEI 57-5 telecontrollo Parte 2: Condizioni di funzionamento. Sezione 1: Condizioni ambientali e di alimentazione.	Anno 1997 Sistemi ed apparecchiature di
<b>CEI EN 60870-2-2</b>	Class. CEI 57-17 telecontrollo. Parte 2: Condizioni di funzionamento. Sezione 2: Condizioni ambientali (influenze climatiche, meccaniche e altre influenze non elettriche);	Anno 1997 Sistemi ed apparecchiature di
<b>CEI EN 60870-5-1</b>	Class. CEI 57-11 telecontrollo. Parte 5: Protocolli di trasmissione Sezione 1: Formati trame di trasmissione;	Anno 1998 Sistemi ed apparecchiature di
<b>CEI EN 60870-5-2</b>	Class. CEI 57-13 telecontrollo. Parte 5: Protocolli di trasmissione. Sezione 2: Procedure di trasmissione di linea;	Anno 1998 Sistemi ed apparecchiature di
<b>CEI EN 60870-5-3</b>	Class. CEI 57-12 telecontrollo. Parte 5: Protocolli di trasmissione. Sezione 3: Struttura generale dei dati applicativi;	Anno 1998 Sistemi ed apparecchiature di
<b>CEI EN 60870-5-4</b>	Class. CEI 57-15 telecontrollo. Parte 5: Protocolli di trasmissione Sezione 4: Definizione e codifica degli elementi di informazione;	Anno 1996 Sistemi ed apparecchiature di

- CEI EN 60870-5-101** Class. CEI 57-16 Anno 2004 Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo. Parte 5: Protocolli di trasmissione Sezione 101: Norma di accompagnamento per compiti elementari di telecontrollo;
- CEI EN 60870-5-104** Class. CEI 57-41 Anno 2007 Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo. Parte 5-104: Protocolli di trasmissione - Accesso alla rete usando profili normalizzati di trasporto per IEC 60870-5-101;
- CEI EN 61000-4-2** Class. CEI 210-34 Anno 2011 Compatibilità elettromagnetica (EMC). Parte 4-2: Tecniche di prova e di misura. Prove di immunità a scariche di elettricità statica;
- CEI EN 61000-4-3** Class. CEI 210-39 Anno 2017 Compatibilità elettromagnetica (EMC). Parte 4-3: Tecniche di prova e di misura. Prova d'immunità ai campi elettromagnetici a radiofrequenza irradiati;
- CEI EN 61000-4-4** Class. CEI 210-35 Anno 2013 Compatibilità elettromagnetica (EMC). Parte 4-4: Tecniche di prova e di misura - Prova di immunità a transitori/raffiche di impulsi elettrici veloci;
- CEI EN 61000-4-5** Class. CEI 110-30 Anno 2007 Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 4-5: Tecniche di prova e di misura. Prova di immunità ad impulso;
- CEI EN 62271-101** Class. CEI 17-98 Anno 2013 Apparecchiatura ad alta tensione Parte 101: Prove sintetiche
- CEI 64-8 serie e var. V1** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua;
- CEI - UNEL 35016** Classe di Reazione al fuoco dei cavi in relazione al Regolamento EU "Prodotti da Costruzione" (305/2011) ed.08/2016
- CEI 79-3** Ed. 2012 Sistemi di allarme Prescrizioni particolari per gli impianti di allarme intrusione;

**CEI 79-2** Ed. 1998 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature

**CEI 79-2/V1** Ed. 2010 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature

**Principali Specifiche tecniche RFI:**

**DTC ST E SP IFS TE 147A** Cavi Elettrici unipolari in rame per l'alimentazione delle linee di Trazione a 3 kV cc con classificazione di reazione al fuoco ai sensi del regolamento UE 305/2011;

**RFI DTC ST E SP IFS ES 415 A** Casse induttive per circuito di binario con due fughe di rotaia isolate.

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

**RFI DPRIM STF IFS TE 086A** Cavo in lega di alluminio ad alta temperatura con portante in acciaio rivestita di alluminio TACSR Ø19,62;

**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;

**RFI DPRIM STF IFS TE 143 A** Relè elettrici a tutto o niente per impianti di energia e Trazione Elettrica;

**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.

**RFI DMA IM LA LG IFS 300 A** Quadri Elettrici di media tensione di tipo modulare prefabbricato;

**RFI/DM.IM.ETE/TE 100** Specifica tecnica per la fornitura di Sezionatori a corna unipolari per corrente continua 3,4 kV-18kA da montarsi all'aperto;

**RFI DMA IM LA STC SSE 360 A** Unità periferiche di protezione ed automazione Specifica generale;

**RFI DPRIM STF IFS SS361 A** Unità periferiche di protezione ed automazione. Dispositivo di asservimento tipo ASDE 3;

**RFI DMA IM LA SP IFS 362 A** Sistema di misurazione e registrazione di energia per SSE;

- RFI DMA IM LA SP IFS 363 A** Sistema di rilevazione voltmetrica (RV) per il monitoraggio e la protezione delle linee di trazione a 3 kV cc;
- RFI DMA IM LA SP IFS 370 A** Dispositivo di collegamento del negativo 3kVcc all'impianto di terra di SSE e cabine TE;
- RFI DMA IM LA SP IFS 371 A** Relè monostabile di massima corrente a soglia fissa direzionale ad inserzione diretta a 3 kV cc;
- RFI DMA IM LA STC SSE 400B** Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua – Parte I Generalità e Parte II caratteristiche costruttive generali ed. 2009;
- RFI DMA IM LA STC SSE 401B** Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua – Parte III: Unità funzionale: Alimentatore ed. 2009;
- RFI DPRIM STC IFS SS 402 A** Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua Parte IV: Unità funzionale Misure e negativi ed. 2011;
- RFI DPRIM STC IFS SS 403 A** Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3kV in corrente continua Parte V; Unità funzionale: Sezionamento di Gruppo e Filtro ed. 2011;
- RFI DTC ST E SP IFS SS 018 A** Condensatore da 360 µF per il filtro del gruppo di conversione per gli impianti di SSE a 3kV cc. ed. 2017;
- RFI DTC ST E SP IFS SS 500 A** Sistema di governo per Sottostazioni Elettriche e Cabine TE a 3kV cc;
- RFI DTCSTSENEPIFS LF666A** Specifica tecnica per la fornitura di trasformatori di potenza MT/bt con isolamento in resina epossidica;
- RFI/TC TE STF LP 015** Specifica tecnica per la fornitura di morsetteria per reparti A.T. di SSE alla tensione di 132-150Kv ed. 09/2001;
- RFI/TC TE STF LP 017** Specifica tecnica per la fornitura di corde in alluminio, alluminio-acciaio (ACSR) e conduttori rigidi in alluminio per linee primarie e reparti A.T. di SSE alla tensione di 66, 132-150Kv ed. 09/2001;
- RFI/TC TE STF LP 45** Specifica tecnica di fornitura Isolatori a cappa e perno, catene rigide isolate in vetro temperato e isolatori portanti in porcellana, per linee primarie alla tensione di 66, 132 e 150 kV. ed. 11/2001;

<b>RFI/DTC EE TE 160</b>	Progettazione e costruzione di linee in cavo M.T. e A.T. ed. 11/2005;
<b>RFI/TC.EE. IT LP016 B</b>	Istruzione Tecnica Reparti A.T. di SSE alla tensione di 132-150 kV ed 2004.
<b>NT TE118</b>	Norme Tecniche per la costruzione delle condutture di contatto e di alimentazione a corrente continua a 3kV;
<b>TE 3</b>	Norme tecniche per la fornitura di trasformatori monofasi di tensione capacitivi per esterno per reti a tensioni nominali 66 kV, 132 kV, 150 kV ed 1990.
<b>TE 110</b>	Norme tecniche per l'omologazione e la fornitura di argani a motore per la manovra dei Sezionatori aerei a corna 3 kVcc;
<b>TE 162</b>	Norme tecniche di fornitura dei trasformatori monofase di corrente per misure su reti a tensione nominale 66, 132 e 150 kV ed 1983.
<b>TE. 006</b>	Reattori el. in lastra di Al. per i filtri delle SSE di con.ne con induttanza nom.le 6 mH e corr. cont. nominale di 1800 A (cat.785/686) (nuova cat. 794/236), e di 2500 A (cat. 785/687) (nuova cat.794/237) per V nom.li di esercizio di 3,6 kV c.c. ed.1989
<b>TE 175</b>	Norme tecniche per la fornitura ed il collaudo dei sezionatori tripolari con poli a fila indiana o poli affiancati per tensioni nominali 66kV, 132kV e 150 kV (più foglio aggiuntivo IE 3211/1/1987) ed.1979
<b>TC/IT/E.05 TE 52-002</b>	Istruzione comando unificato sezionatori AT ed.1991
<b>TE 148</b>	Norma tecnica per la fornitura di sezionatori tripolari a sezionamento verticale per tensione nominale 66kV, 132kV e 150 kV ed.1992
<b>TE 183</b>	Norma tecnica per la fornitura di interruttori tripolari a volume di olio ridotto o in esafloruro di zolfo per AT. (più foglio caratteristiche IE.3112/FC/5 IAT/1982 e lettera TC/IT/E.05/590)
<b>TE157</b>	Specifica Tecnica di fornitura Relè di massima corrente a soglia fissa ad inserzione diretta a 3 kV cc ed. 1997 (più variante 05/07/1999);



**TE 193**

Norme tecniche per la fornitura di trasformatori trifasi con la regolazione automatica della tensione sotto carico per l'alimentazione dei raddrizzatori al silicio da 5400 kW per tensione nominali di esercizio 3.000 e 6.000 V cc (più variante EA.A/005/1988, più condizioni aggiuntive alle norme IE.TE./178 Ed. 1984, più IE.TE. 193 Ed. 1984 revisione del 16/11/2015 più foglio caratteristiche IE.3212/FC 2 TP – 5400/1987);

**IE TE 194**

Norme tecniche per la fornitura di Raddrizzatori al silicio tipo per interno da 5400 kW per tensioni nominali di esercizio 3000 V e 6000 V cc. (più foglio aggiuntivo IE.3112/4A-RZ/1982);

**TE 607**

Specifica tecnica di fornitura di Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a 132kV e 150 kV negli impianti di trazione elettrica.

**TE 608**

Norme Tecniche per la fornitura di contattori unipolari in aria per prova di isolamento delle linee di contatto TE a 3 kV cc ed. 1995;

**TE 666**

Norma Tecnica per la fornitura di trasformatori di potenza MT/bt con isolamento in resina epossidica.

**RFI TC TE STF SSE 001 A**

Sistema di protezione per linee di contatto a 3 kV cc;

**RFI TC TE IT SSE 002 A**

Sistema di protezione per linee di contatto a 3 kV cc. Modalità di posa in opera e messa in esercizio.

**RFIDTCSTSENEPIFSTE210 A** Capitolato Tecnico per la costruzione delle linee aeree dicontatto e di alimentazione a 3 kV cc ed 09/2014.

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

### 3.-.. OPERE EDILI – PARTICOLARITÀ

Le opere edili saranno eseguite in osservanza di quanto riportato negli elaborati del progetto e nelle Norme Tecniche e Istruzioni in esso richiamate.

Esse dovranno essere realizzate in conformità a quanto descritto negli elaborati:

- **RS3E50D67KTSE0000002** Capitolato Tecnico Opere Edile.

#### 3.1.-..STATO DELL'AREA

La SSE sarà realizzata sull'area rappresentata nel disegno:

- **RS3E50D67P8SE0300001** Planimetria ubicazione SSE e viabilità impegnata

L'Appaltatore, a partire dalle aree con terreno consolidato ad una quota – 0,50 m dalla quota finita dei piazzali pari a 168,50 m s.l.m., dovrà realizzare tutte le opere previste nella presente relazione ed illustrate nel progetto definitivo.

#### 3.2.-..FABBRICATO SSE DI CONVERSIONE E FABBRICATO MISURE AT

All'interno dell'aree di piazzale dovranno essere realizzati due fabbricati dei quali il primo, di dimensioni in pianta di circa 21,50x11,30 m, dedicato al contenimento delle apparecchiature di conversione, alimentazione a 3kVcc, comando e controllo; il secondo, di dimensioni in pianta di circa 12,90x4,00m, dedicato fondamentalmente al contenimento dei gruppi di misura dell'energia in AT 150 kV fornita da TERNA.

Il fabbricato SSE di conversione sarà realizzato con struttura portante in CA gettata in opera; le tamponature, i pavimenti e le finiture saranno realizzate in opera secondo quanto riportato negli elaborati del progetto.

In particolare, le finiture esterne saranno di tipo conforme agli standard RFI con zoccolo di rivestimento delle facciate costituito da marmo travertino bocciardato di spessore 3 cm fino ad un'altezza di 90 cm. Tutti gli infissi esterni ed interni dovranno essere realizzati con profilati in alluminio e il tegumento di copertura in tegole piane alla marsigliese.

Gli infissi esterni del fabbricato della SSE, dovranno avere una classe di resistenza antieffrazione non inferiore a **RC4** secondo la norma **UNI EN V 1627** "Porte pedonali, finestre, facciate continue, inferrate e chiusure oscillanti - Resistenza all'effrazione - Requisiti e classificazione".

Le dimensioni e le caratteristiche di dettaglio del fabbricato di conversione e dei locali interni sono descritti negli elaborati grafici:

- **RS3E50D67PBFA0600001** Fabbricato di SSE Pianta piano terra
- **RS3E50D67PBFA0600002** Fabbricato SSE Prospetto A e B
- **RS3E50D67PBFA0600003** Fabbricato SSE Prospetto C e D

- **RS3E50D67PBFA0600004** Fabbricato SSE Pianta piano quota 4,50 ÷ 3,50 mt
- **RS3E50D67PBFA0600005** Fabbricato di SSE Canalizzazioni e pozzetti
- **RS3E50D67PBFA0600006** Fabbricato di SSE Pianta quote e caratteristiche ambienti
- **RS3E50D67WBFA0600001** Fabbricato di SSE Sezioni
- **RS3E50D78PAFA0600001** Fabbricato di SSE Pianta fondazioni e carpenteria travi
- **RS3E50D78PAFA0600002** Fabbricato di SSE Pianta copertura e carpenterie solai e travi
- **RS3E50D78BBFA0600001** Fabbricato SSE carpenteria pilastri

A servizio del suddetto fabbricato dovranno essere realizzati:

- Impianto elettrico per illuminazione e FM;
- Impianti di anti-intrusione e rilevazione fumi;
- Impianto idrico sanitario;
- Impianto di raccolta e scarico acque nere;
- Impianto di raccolta acque meteoriche.

Anche il fabbricato Misure AT sarà realizzato con struttura portante in CA gettata in opera; le tamponature, i pavimenti e le finiture saranno realizzate in opera secondo quanto riportato negli elaborati del progetto.

Le finiture esterne saranno di tipo conforme al Fabbricato SSE con zoccolo di rivestimento delle facciate costituito da marmo travertino bocciardato di spessore 3 cm fino ad un'altezza di 90 cm.

Gli infissi esterni, dovranno avere una classe di resistenza antieffrazione non inferiore a **RC4** secondo la norma **UNI EN V 1627** "Porte pedonali, finestre, facciate continue, inferriate e chiusure oscillanti - Resistenza all'effrazione - Requisiti e classificazione".

Le dimensioni e le caratteristiche di dettaglio del fabbricato Misure AT da realizzare, sono descritti negli elaborati grafici:

- **RS3E50D67PBFA1200007** Fabbricato Misure AT Pianta quote e caratteristiche ambienti;
- **RS3E50D67PBFA1200008** Fabbricato Misure AT Prospetti;
- **RS3E50D78PAFA1200002** Fabbricato Misure AT Pianta fondazioni e carpenteria travi
- **RS3E50D78PBFA1200003** Fabbricato Misure AT carpenteria pilastri;
- **RS3E50D78PAFA1200004** Fabbricato Misure AT Pianta copertura e carpenteria solai e travi

La misura dell'energia a 150 kV assorbita dalla SSE di conversione, verrà effettuata da un complesso da ubicare nell'apposito fabbricato Misure AT, confinante con l'area della SSE.

Il locale Misure AT sarà accessibile dal personale RFI dal piazzale SSE e dal personale TERNA dall'area della Cabina Primaria.

La restante parte del su detto fabbricato Misure AT viceversa sarà esclusivamente a disposizione di TERNA.

A servizio del fabbricato Misure AT dovrà essere realizzato un impianto di illuminazione e fm alimentato da una fornitura di energia in corrente alternata trifase con neutro a 400V prelevata dai trasformatori dei servizi ausiliari della SSE, con potenza massima di 10kVA.

Lo smaltimento delle acque e l'allacciamento ai servizi sono descritti nell'elaborato grafico:

- **RS3E50D67P9SE0300005** Piazzale SSE - Smaltimento acque e allacciamento servizi.

### **3.3.-..IMPIANTO DI TERRA**

L'impianto di terra della SSE dovrà essere realizzato in modo da risultare conforme agli elaborati di progetto:

- **RS3E50D67ROSE0300002** Relazione e progetto impianto di terra
- **RS3E50D67P9SE0300002** Piazzale SSE - Impianto di terra
- **RS3E50D67PBSE0300002** Fabbricato di SSE - Impianto di terra Relè di massa e Misura correnti di guasto

La corrente di guasto considerata è pari a 10kA (valore cautelativo); di questa una parte, pari a circa 5 kA viene considerata dispersa della maglia di terra da realizzare nell'area di competenza e responsabilità di TERNA, a questa verrà collegata la maglia di terra della SSE di conversione. Per il calcolo si è quindi assunto per la corrente di guasto a terra, inerente la SSE di conversione, il valore di 5 kA, mentre per il tempo d'eliminazione del guasto delle protezioni si è assunto un valore pari a 0,5 s.

La maglia di terra sarà realizzata in corda di rame crudo da 120 mmq. posta a 0,60 metri di profondità mentre l'anello perimetrale da realizzare, sarà a 1,50 metri di profondità.

Le derivazioni, dovranno essere realizzate in corda di rame ricotto da 115 mmq. da collegare alla maglia di terra con morsetto a compressione in rame e alla struttura metallica interessata, con capicorda a compressione e relativo bullone.

Le derivazioni dal conduttore di terra dovranno essere posate orizzontalmente sino in prossimità dei basamenti delle apparecchiature da mettere a terra, per poi risalire verticalmente lasciando fuori terra uno spezzone di corda di lunghezza idonea ad effettuare il collegamento delle parti metalliche delle apparecchiature.

Ogni apparecchiatura metallica a 150 kVca, 2,7 kVca e 3 kVcc dovrà avere un doppio collegamento di terra.

I conduttori di terra dovranno collegare al dispersore anche le masse estranee (strutture metalliche che non sostengono apparecchiature in tensione) posate all'interno dell'anello perimetrale della maglia di terra della SSE.

I cancelli metallici d'accesso all'area di SSE non dovranno essere collegati alla rete di terra ma dovranno essere dotati di idonei collegamenti equipotenziali.

Tali accorgimenti si rendono necessari al fine di garantire che le strutture suddette non possano in alcun caso assumere potenziali di passo e di contatto superiori ai valori definiti dalla normativa vigente.

I riferimenti normativi principali per la realizzazione degli impianti di terra, inerenti il presente progetto, da adottare nella loro edizione più recente sono:

**CEI EN 50122-1**

Class. CEI 9-6 Anno 2012 Applicazioni ferroviarie  
Installazioni fisse; Parte 1<sup>a</sup>: Provvedimenti di protezione  
concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra;

**CEI EN 60865-1**

Class. CEI 11-26 Anno 2013 Correnti di corto circuito  
Calcolo degli effetti; parte 1a: Definizioni e metodi di calcolo;

**ANSI / IEEE Std 80:**

Guide for Safety in AC Substation Grounding

L'impianto di terra dovrà essere sottoposto a due verifiche da effettuare in tempi successivi:

- una prima verifica, 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 sottostazione di conversione e dopo aver realizzato tutti i collegamenti previsti con la maglia di terra TERNA limitrofa e considerando la corrente totale di guasto a terra.

Si dovrà verificare altresì che, quando l'impianto di terra è interessato dalla corrente di guasto totale, non s'inducano tensioni pericolose negli altri impianti di terra limitrofi o in masse metalliche limitrofe.

Nel corso della seconda verifica definitiva, si dovrà provvedere alla compilazione della documentazione inerente l'attivazione della SSE di conversione ed a ottemperare a quanto previsto dal **D.P.R. 22 ottobre del 2001 n°462** Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.

Se nel corso delle "prove e verifiche" previste prima della messa in servizio della sottostazione saranno riscontrati valori di tensione di terra superiori a quelli consentiti dalle norme, sarà onere dell'Appaltatore di proporre, concordare ed adottare gli accorgimenti necessari al rispetto della normativa vigente.

### 3.4.-..BASAMENTI DI PIAZZALE E CANALIZZAZIONI

Dovranno essere realizzati i basamenti per le apparecchiature ed una recinzione, secondo quanto riportato sul disegno:

- **RS3E50D67P9SE0300001** Planimetria generale piazzale SSE (Layout)

I dettagli realizzativi di tali opere sono riportati sugli elaborati di progetto:

- **RS3E50D67BCSE0000002** Recinzione e cancelli
- **RS3E50D67BCSE0000003** Fondazione per Armadi interfaccia enti piazzale AT
- **RS3E50D67BCSE0000004** Fondazione Armadio trasformatore d'isolamento
- **RS3E50D67BCSE0000005** Fondazioni per Trasformatori di Gruppo
- **RS3E50D67BCSE0000006** Fondazione per sezionatore AT verticale
- **RS3E50D67BCSE0000007** Fondazione per Sezionatore AT rotativo
- **RS3E50D67BCSE0000008** Fondazione per supporto tripolare portasbarre AT
- **RS3E50D67BCSE0000009** Fondazioni per TV, Scaricatori e Supporto bipolare rompitratta AT
- **RS2S02D67BCSE0000010** Fondazioni per Interruttore AT con TA
- **RS3E50D67BCSE0000011** Fondazioni per pali Sezionatori 1° fila e 2° fila
- **RS3E50D67BCSE0000012** Fondazione per torre faro altezza 18 m.

Inoltre, in conformità con quanto riportato sull'elaborato:

- **RS3E50D67P9SE0300003** Piazzale SSE - Canalizzazioni e pozzetti esterni

dovranno essere realizzate le canalizzazioni per:

- collegamenti a 2,71 kVca tra i trasformatori di gruppo ed i sezionatori esapolari;
- collegamenti a 3kVcc tra le Unità funzionali alimentatori ed i sezionatori a corna di 1a fila;
- collegamenti in BT per l'alimentazione, il comando e controllo dei vari enti elettrici di piazzale nonché per il collegamento dell'energia elettrica di riserva, tramite il trasformatore di isolamento;
- collegamenti in BT per l'alimentazione del Fabbricato misure AT;
- collegamenti sino alle rotaie per il circuito di ritorno TE;
- collegamenti telefonici di servizio.
- Dopo la posa dei cavi, tutte le canalizzazioni all'ingresso dei locali, dovranno essere sigillate con idoneo kit a schiuma autoindurente, per impedire l'accesso dei roditori.

Le predette canalizzazioni da realizzare sono rappresentate nei disegni:

- **RS3E50D67P9SE0300003** Piazzale SSE - Canalizzazioni e pozzetti esterni
- **RS3E50D67P9SE0300004** Planimetria negativo generale SSE e particolari costruttivi

#### 4.-.. OPERE ELETTROMECCANICHE – PARTICOLARITÀ

Tutte le opere elettromeccaniche dovranno essere realizzate in conformità a quanto descritto nell'elaborato:

- **RS3E50D67KTSE0000001** Capitolato Tecnico Opere Elettromeccaniche

e nelle Norme Tecniche e Istruzioni in esso richiamate se non indicato diversamente negli elaborati di progetto.

Trattandosi di un impianto di conversione e distribuzione dell'energia per uso di Trazione Elettrica, l'equipaggiamento della SSE sarà costituito essenzialmente dallo stallo per l'alimentazione AT, dai gruppi di trasformazione e conversione (rappresentati principalmente da trasformatori di potenza e dalle celle raddrizzatori) e dalle apparecchiature di protezione e distribuzione a 3kVcc. Queste ultime sono rappresentate sostanzialmente dagli interruttori extrarapidi autorichidenti e dai sezionatori aerei a 3kVcc da palo.

Dovranno essere eseguite tutte le opere necessarie per realizzare lo schema generale di SSE rappresentato nel disegno:

- **RS3E50D67DXSE0300001** Schema elettrico generale di potenza della SSE

Sarà presente anche un'impiantistica accessoria e la quadristica di comando e controllo di tutte le apparecchiature ed impianti relativi alla SSE e descritte ai successivi punti.

##### 4.1.-..IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE PRIMARIA

La SSE sarà alimentata dalla confinante Cabina primaria TERNA alla tensione di 150 kVca.

Nel piazzale SSE è prevista la costruzione di uno stallo arrivo linea 150 kV costituito da un sezionatore AT a lame affiancate, motorizzato e con lame di terra e tre trasformatori di tensione.

##### 4.2.-..REPARTO AT C.A.

Il reparto all'aperto della SSE avrà un layout come indicato negli elaborati:

- **RS3E50D67P9SE0300001** Planimetria generale piazzale SSE (Layout)
- **RS3E50D67W9SE0300001** Piazzale SSE - Layout sezione A-A e B-B

Il reparto AT comprende uno stallo di arrivo a 150kV (il punto di consegna della fornitura è rappresentato dai codoli di attacco sul sezionatore a lame affiancate) un sistema di sbarre AT e due stalli di gruppo dedicati all'alimentazione dei due trasformatori isolati in olio da 5400kW ciascuno con rapporto di trasformazione 150/2,710kV.

Il reparto AT di arrivo linea prevede un sezionatore rotativo gestito esclusivamente dalla SSE e una terna di TV capacitivi.

Da tale sezionatore sarà distribuita l'energia ad un semplice sistema di sbarre a 150kV da cui derivare le alimentazioni per i gruppi di trasformazione/conversione.

Le sbarre saranno realizzate con conduttori rigidi in tubo di alluminio  $\varnothing$  100/86mm, e comprenderanno i relativi cavalletti di supporto, gli isolatori, la morsetteria e le carpenterie di sostegno di tutte le apparecchiature suddette.

Per l'alimentazione e protezione dei due gruppi di Conversione, dalle sbarre saranno derivati due stalli di gruppo, composti ciascuno da un sezionatore verticale AT per il sezionamento dell'intero stallo, un interruttore AT con TA ed una terna di scaricatori unipolari di sovratensione.

Per il collegamento di tutte le apparecchiature di ciascuno stallo di gruppo è previsto l'impiego di conduttori in tubo rigido di alluminio  $\varnothing$  40/30mm.

Per i collegamenti flessibili è previsto invece l'impiego di corda d'alluminio  $\varnothing$ 36mm.

L'interruttore di gruppo tripolare in esafluoruro di zolfo avrà le seguenti caratteristiche:

- Corrente nominale non inferiore a 800 A
- Potere di interruzione corrente di c.c. 20 kA
- Trasformatori di corrente 50-100/5 A

#### ***4.2.1.-..Carpenteria Metallica ed Opere Complementari***

Dovrà essere fornita tutta la carpenteria metallica zincata a caldo necessaria per l'installazione delle apparecchiature di piazzale AT; tra questa quella descritta negli elaborati:

- **RS3E50D67BKSE0000001** Carpenteria metallica supporto per TV Scaricatori AT e Sezionatore AT
- **RS3E50D67BKSE0000002** Carpenteria metallica supporto tripolare sbarre AT e supporto bipolare rompitratta AT
- **RS3E50D67BKSE0000003** Carpenteria metallica supporto Cavi e terminali MT per trasformatore di gruppo

Dovranno inoltre essere forniti in opera gli armadi di interfaccia per gli enti di piazzale AT.

La posizione dei punti di messa a terra per gli apparati di corto circuito e la posizione dei cartelli segnaletici e monitori di piazzale dovrà essere concordata con la Direzione Lavori per conto delle FS e secondo le modalità di cui al "Capitolato Tecnico Lavori Elettromeccanici".

#### **4.3.-..REPARTO ESTERNO 3 kVcc**

La realizzazione del reparto esterno a 3kVcc prevede l'utilizzazione di pali TE (tipo LSU-22c) su cui saranno collocati e collegati i sezionatori "a corna" e gli scaricatori di sovratensione 3kVcc.

Il tutto dovrà essere realizzato in conformità al disegno:

- **RS3E50D67BCSE0000001** Sezionatori 1° e fila 2° fila montaggio apparecchiature

Dai suddetti pali saranno realizzate, a carico di altra specialistica (LC), le linee di alimentazione



3kVcc da collegare alla prospiciente linea di contatto tramite traversate di alimentazione aeree in corda di rame (2x230 mmq).

Sui sostegni dei sezionatori di 1<sup>a</sup> fila saranno installati anche i sistemi autoalimentati per acquisire e monitorare l'andamento della tensione della linea di contatto.

Di tale dispositivo, finalizzato anche alla protezione della linea, il sottosistema ricevitore è ubicato presso l'Unità funzionale Alimentatore; il collegamento tra i due sottosistemi sarà effettuato tramite cavo in fibra ottica, la specifica di riferimento è:

- **RFI DMA IM LA SP IFS 363 A** Sistema di rilevazione voltmetrica (RV) per il monitoraggio e la protezione delle linee di trazione a 3kV cc.

#### **4.4.-.. APPARECCHIATURE FABBRICATO SSE**

Le apparecchiature interne al fabbricato delle SSE dovranno essere disposte secondo il disegno:

- **RS3E50D67PBSE0300001** Fabbricato SSE Disposizione apparecchiature (Layout)

Le condizioni ambientali cui fare riferimento devono essere non inferiori a quelle descritte nelle specifiche Tecniche di fornitura e devono essere idonei alle condizioni di utilizzo.

Per le altre condizioni di servizio si rimanda alle norme CEI 17.6

##### **4.4.1.-...Reparto di conversione c.a./c.c.**

Il reparto di conversione ca/cc dovrà essere costituito da due gruppi della potenza singola nominale di 5.400 kW, costituiti ciascuno da:

- n. 1 (uno) sezionatore esapolare;
- n. 2 (due) armadi raddrizzatori;
- n. 1 (una) reattanza filtro;
- n. 1 (uno) cella filtro e sezionamento di gruppo di tipo prefabbricato;
- n. 1 (un) sistema di sbarre in rame per il collegamento tra le apparecchiature;
- n. 1 (un) trasduttore amperometrico per le misure della corrente di gruppo;
- n. 1 (un) trasduttore voltmetrico per le misure della tensione di gruppo.

Per il controllo e la protezione dovranno essere installate le seguenti apparecchiature:

- n. 1 (uno) unità periferiche con funzione primaria di Controllo (UPC);
- n. 1 (uno) relè diretto;
- n. 1 (uno) sensore di misura della corrente verso terra.

Il collegamento elettrico di potenza tra i poli del sezionatore esapolare ed il corrispondente raddrizzatore, sarà realizzati con piatto di rame 60x6mm per ogni fase.

Il collegamento elettrico di potenza (sia positivo che negativo) tra i raddrizzatori e le Unità

funzionali Sezionamento di Gruppo e Filtro prefabbricate sarà realizzato con n. 2 piatti Cu 100x6mm per tutto lo sviluppo interno allo scomparto raddrizzatore fino al telaio di attestazione cavi; a partire da tale telaio il suddetto collegamento proseguirà in cavo (5x1x500/Sch.120 mmq sia per il positivo che per il negativo) fino ai codoli di attacco della Unità funzionali Sezionamento di Gruppo e Filtro.

Queste ultime, del tipo prefabbricato in officina, dovranno avere caratteristiche standard come riportato nelle Prescrizioni Tecniche:

- **RFI DMA IMLASTC SSE 400B** 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 DPR IMSTCIFS SS 403A** Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3kV in corrente continua – Parte V: Unità funzionale sezionamento di gruppo e filtro;

All'ingresso di ciascuna Unità funzionali Sezionamento di Gruppo e Filtro è previsto un teleruttore e un gruppo di resistenze per permettere la carica e scarica graduale delle batterie di condensatori.

Oltre all'usuale elettro-serratura, l'accesso ai locali raddrizzatori di Gruppo sarà condizionato da un sistema di blocco a chiavi regolato da un distributore con due chiavi libere ed una vincolata per ciascun gruppo.

La cassa di manovra del sezionatore esapolare di gruppo sarà provvista di chiavi bloccate, estraibili solo con relativo sezionatore in posizione di aperto. Una volta aperto ciascun sezionatore sarà possibile estrarre le due chiavi.

Tali chiavi, inserite nell'apposito distributore, permetteranno l'estrazione della chiave vincolata necessaria per l'apertura della porta di accesso ai locali raddrizzatori di Gruppo.

Quest'ultima sarà estraibile soltanto a porta chiusa, a garanzia della corretta sequenza di ripristino dell'alimentazione della cella raddrizzatori.

L'Appaltatore dovrà fornire in opera (per ogni gruppo), anche n° 4 elettro-aspiratori per l'estrazione dell'aria calda dall'ambiente, completi degli organi di comando e controllo (termostato, teleruttore, interruttore di protezione, etc.) con le caratteristiche indicate nel "Capitolato Tecnico Lavori Elettromeccanici".

#### **4.4.2.-...Unità funzionale Alimentatore.**

Il sistema di alimentazione 3kVcc è costituito dall'insieme di n.4 Unità funzionali Alimentatore e n. 1 Unità funzionale misure e negativi del tipo modulare prefabbricato. Le Unità funzionali Alimentatore devono avere caratteristiche standard, riportate nelle Specifiche Tecniche:

- **RFI DMA IMLASTC SSE 400B** 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 IMLASTCS SE 401B** Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3kVcc in corrente continua Parte III: Unità funzionale alimentatore;

Le Unità funzionali Alimentatore dovranno risultare omologate da parte di RFI.

Ogni alimentatore (unità funzionale alimentatore) sarà provvisto di unità periferiche di protezione ed automazione (UPA), le cui caratteristiche sono riportate nelle specifiche tecniche:

- **RFI DMA IM LA SSE 360 A** Unità Periferiche di protezione ed automazione Specifica generale

Ciascuna cella alimentatore sarà provvista di una unità con funzione primaria di protezione denominata UPP in cui dovranno essere implementati gli algoritmi di protezione e le funzioni di misura prescritti dalla Specifica Tecnica di fornitura:

- **RFI TC TE STF SSE 001 A** Sistemi di Protezione per linee di contatto a 3Kv cc

Questo sistema dovrà acquisire la misura della tensione e della corrente di linea 3kVcc, i canali dovranno essere di tipo ridonato, compatibili alla funzione di protezione secondo quanto previsto anche dalla citata Specifica tecnica **RFI DMA IM LA SSE 360 A**.

Ciascuna unità funzionale alimentatore comprende lo shunt resistivo i trasduttori per la corrente e la tensione di linea, i trasmettitori con interfaccia in fibra ottica, i cavi in fibra di interfaccia, i ricevitori per l'interfacciamento verso l'unità di protezione UPP.

L'apparecchiatura UPP, oltre alla protezione della linea di contatto, garantirà anche la protezione contro i guasti a terra.

Per aumentare la potenzialità della linea di contatto, cioè per consentire alti valori di taratura delle correnti di scatto senza compromettere il livello di protezione della linea, le unità funzionale alimentatore saranno dotati di apparecchiature di asservimento tipo ASDE 3.

Le caratteristiche principali del nuovo ASDE3, compatibile con quelle dell'ASDE2 sia dimensionalmente che nei collegamenti elettrici, sono:

- isolamento galvanico tra elaboratore (ASDE 3) e coppia linea telefonica;
- segnali di tensione e corrente sulla coppia telefonica conformi alla normativa CEI-EN60950;
- autotaratura 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;
- porta di comunicazione seriale con protocollo IEC 60870-5-101;
- registrazione eventi;

L'apparecchiatura ASDE 3 dovrà essere fornita comprensiva di software con licenza base di diagnostica e configurazione e cavo di collegamento a personal computer. L'apparecchiatura deve essere preconfigurata, collaudata e installata nella cella.

Grazie all'impiego di UPP e ASDE 3, sarà 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 gradienti elevati di corrente; la protezione della linea di contatto è sempre garantita anche in caso di fuori servizio di ASDE3 e/o UPP, seppur con una configurazione degradata. Alla protezione della linea di contatto concorreranno quindi: ASDE 3 (inclusa coppia telefonica di collegamento con ASDE delle SSE adiacenti), UPP e Protezione intrinseca dell'interruttore extrarapido, quest'ultima avente 3 soglie di taratura: altissima (AAT), alta (AT) e bassa (BT).

Ogni unità funzionale alimentatore sarà inoltre provvista di Unità periferica con funzione primaria di controllo e automazione (UPC) che avrà le caratteristiche riportate nelle specifiche di riferimento:

- **RFI DMA IMLASTCS SE 401B** Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3kVcc in corrente continua Parte III:  
Unità funzionale alimentatore;
- **RFI DMA IM LA SSE 360 A** Unità Periferiche di protezione ed automazione Specifica generale

La misura e rilevazione della presenza tensione 3kVcc della linea di contatto sarà realizzata attraverso il sistema RV/PV di ultima generazione, costituito da due parti principali: rilevatore e ricevitore. Le due unità sono collegate tra loro con supporto in fibra ottica.

La specifica tecnica RFI di riferimento è:

- **RFI DMA IM LA SP IFS 363 A** Sistema di rilevazione voltmetrica (RV) per il monitoraggio e la protezione delle linee di trazione a 3kV cc.

Il rilevatore, all'interno del quale è posizionato il trasmettitore autoalimentato dalla tensione 3kVcc della linea di contatto, sarà installato sui sostegni dei sezionatori di 1<sup>a</sup> fila. L'unità ricevente, posizionata all'interno della cella alimentatore, è collegata al trasmettitore con fibra ottica ed è alimentato a 132 Vcc.

Questo sistema permette:

- 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 linea di contatto;
- l'autodiagnostica comprensiva dello stato della fibra ottica;
- l'utilizzo delle nuove protezioni digitali per la linea di contatto.

#### **4.4.3.-...Unità funzionale misure 3kV c.c.**

L'Unità funzionale misure e negativi sarà di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per Reparti a 3kVcc e dovrà essere conforme alle Specifiche Tecniche di Costruzione:

- **RFI DMA IMLASTC SSE 400B** 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 SS 402 A** Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua Parte IV: Unità funzionale Misure e negativi ed. 2011;

L'Unità funzionale, fornita completamente assemblata con tutte le apparecchiature tra cui il sistema di misura e registrazione dell'energia 3kVcc per SSE ed il dispositivo di connessione tra il negativo 3kVcc della trazione elettrica e l'impianto di terra della SSE. Anche essa dovrà risultare omologata da parte di RFI.

Le Specifiche Tecniche di fornitura di queste apparecchiature sono:

- **RFI DMA IMLASPIFS 362 A** Sistema di misurazione e registrazione di energia per SSE.
- **RFI DMA IMLASPIFS 370 A** Dispositivo di collegamento del negativo 3kVcc all'impianto di terra di SSE e Cabine T.E.

L'unità funzionale misure e negativi sarà provvista di una unità con funzione primaria di protezione (UPP) sulla base della misura delle correnti verso terra. Essa sarà fornita già preconfigurata, collaudata e comprensiva di software con licenza base di diagnostica/configurazione e di cavo per collegamento a personal computer. L'apparecchiatura sarà provvista di tutti i circuiti di ingresso per l'interfacciamento con i canali di misura.

I canali di misura della tensione e della corrente di linea 3kVcc saranno compatibili alla funzione di protezione secondo quanto previsto dalla Specifica tecnica **RFI DMAIMLA SSE 360 A**.

L'Unità funzionale comprende lo shunt resistivo i trasduttori di corrente e di tensione 3kVcc, i trasmettitori con interfaccia in fibra ottica, i cavi in fibra ottica ed i ricevitori per l'interfacciamento

verso l'unità di protezione UPP. L'unità funzionale misure e negativi sarà provvista di Unità periferica con funzione primaria di controllo e automazione definita (UPC), che avrà le caratteristiche riportate nelle specifiche di riferimento:

- **RFI DPRIM STC IFS SS 402 A;**
- **RFI DMA IM LA SSE 360 A.**

L'unità funzionale dovrà essere equipaggiata con relè di Massa 64M ad intervento diretto sul circuito di apertura generale

Dalla cella prefabbricata delle misure usciranno n°12 cavi 1x170mmq TACSR che arriveranno, attraverso canalizzazioni appositamente predisposte, in un pozzetto negativo generale situato in prossimità dei binari di corsa, come si evince dall'elaborato:

- **RS3E50D67P9SE0300003** Piazzale SSE - Canalizzazioni e pozzetti esterni

I collegamenti tra il pozzetto negativo generale e i binari di corsa saranno anch'essi effettuati in cavo TACSR 1x170mmq.

#### **4.4.4.-..Connessioni MT**

Le sbarre omnibus saranno realizzate con piatto di rame 100x6 mm.

Dovranno essere realizzate anche le connessioni dei segmenti di sbarra omnibus appartenenti alle singole Unità Funzionali prefabbricate ("Sezionamento di Gruppo e Filtro", "Misure e Negativi" e "Alimentatori") al fine di ottenere una sbarra continua.

Ciascun trasformatore di gruppo sarà collegato al corrispondente sezionatore esapolare del gruppo di conversione a mezzo di n. 4 (quattro) cavi per fase con conduttore in rame da 1X240mmq, del tipo RG7H1R 15/20kV.

Dal secondario a triangolo di ciascun trasformatore di gruppo sarà alimentato un trasformatore dei servizi ausiliari.

Il collegamento sarà eseguito derivandolo dagli attacchi del sezionatore esapolare del corrispondente gruppo di conversione, a mezzo di n.3 (tre) cavi MT unipolari da 1X50 mmq con conduttore in rame del tipo RG7H1R 15/20kV.

Il collegamento di potenza 3kVcc da ciascuna Unità Funzionale alimentatore al rispettivo sezionatore a corno 3kVcc di 1<sup>a</sup> fila sarà realizzato con n.3 cavi in rame da 1X500 mmq, del tipo FG16H1M18-12/20kV con sezione dello schermo da 120mmq.

Tutte le canalizzazioni MT da realizzare, comprese quelle esterne alla SSE per l'allacciamento alla linea di contatto a 3kVcc, dovranno essere adeguatamente segnalate, come previsto dalle norme antinfortunistiche.

#### **4.4.5.-..Servizi ausiliari**

L'energia per i servizi ausiliari della SSE sarà fornita da uno dei due trasformatori dei servizi ausiliari (S.A.) da 100 kVA.

Nel caso in cui queste alimentazioni non risultassero disponibili, l'energia sarà fornita, tramite un trasformatore di isolamento, da un collegamento di riserva in BT; la potenza impegnata in questo caso sarà di 30 kVA.

Il grado di isolamento tra primario e secondario del trasformatore di isolamento deve essere non inferiore a 12kV ed i cavi di alimentazione ed uscita dal trasformatore devono avere una tensione di isolamento di almeno 1,8/3kV.

Particolare attenzione deve essere posta ai cavidotti relativi al trasformatore di isolamento che devono garantire, tra l'altro, la separazione fisica tra i cavi di ingresso dell'alimentazione e tutti gli altri cavi, compresi quelli in uscita del trasformatore.

Ciascun gruppo avrà uno scomparto in cui saranno alloggiati gli organi di protezione del trasformatore S.A. (sezionatori sotto carico e fusibile) ed un altro scomparto in cui saranno alloggiati il trasformatore 2710V/400V 100 kVA (in resina) nonché l'interruttore magnetotermico di protezione della linea 400V dal trasformatore al quadro dei servizi ausiliari in corrente alternata.

Le caratteristiche dei trasformatori in resina per la SSE sono:

- Potenza nominale in servizio continuo (kVA) 100
- Frequenza (Hz) 50
- Tensione nominale primaria (kV) 2,711
- Regolazione tensioni primarie (%) +/-2x4,5 %
- Tensioni secondarie nominali a vuoto (V) 400
- Collegamento primario TRIANGOLO
- Collegamento secondario STELLA
- Simbolo di collegamento CEI Dyn11
- Avvolgimento primario Inglobato
- Avvolgimento secondario Impregnato
- Materiale conduttore avvolgimenti Alluminio
- Classi ambientali climatiche e fuoco E2-C2-F1
- Altitudine (m) <1000m s.l.m.
- Installazione Interna
- box di contenimento:
  - Grado di protezione IP00
  - Raffreddamento AN

- |                                       |           |
|---------------------------------------|-----------|
| • Classe isolamento primario          | F         |
| • Classe isolamento secondario        | F         |
| • Temperatura ambiente massima (°C)   | 40        |
| • Livello di isolamento:              |           |
| ○ – Primario (kV)                     | 7,2-20-60 |
| ○ – Secondario (kV)                   | 1,1-3     |
| • Sovratemperature:                   |           |
| ○ Avvolgimento primario (°K)          | 100       |
| ○ Avvolgimento secondario (°K)        | 100       |
| • Garanzie tecniche al rapporto (kV)  | 2,711/0.4 |
| • Perdite a vuoto a Un (W)            | 500       |
| • Perdite dovute al carico (75°C) (W) | 1700      |
| • Tensione di C.to C.to (75°C) (%)    | 4         |
| • Corrente a vuoto a Un (%)           | 2         |
| • Rumore: Pressione acustica (dB(A))  | 48        |
| • Livello scariche parziali (pC)      | <10       |

I moduli e le apparecchiature degli scomparti MT/BT dovranno essere conformi alla Linea guida:

- **RFI DMA IMLALG IFS 300 A** Quadri elettrici di media tensione di tipo modulare prefabbricato ed. 2006.

Per quanto concerne i servizi ausiliari in corrente continua l'appaltatore dovrà provvedere alla posa in opera di un alimentatore stabilizzato carica batterie da 50 A continuativi, del tipo conforme alle Specifiche:

- **RFIDMAIMLASPIFS 330 A** Alimentatore stabilizzato Caricabatteria per l'alimentazione dei servizi ausiliari in corrente continua di SSE e Cabine TE.

Questo alimentatore fornirà l'energia in cc ad una batteria di accumulatori con una tensione di 132 Vcc, composta da elementi al piombo di tipo ermetico, delle capacità di 200 Ah alla scarica in 10 ore ulteriormente descritta nella su citata norma inerente l'Alimentatore stabilizzato Caricabatteria.

I circuiti servizi ausiliari in corrente continua, facendo parte di un sistema IT (norma CEI 64-8) saranno dotati di dispositivi di controllo dell'isolamento come previsto nel cap 5 sez. 532.3 della predetta norma, alimentato dalla stessa tensione controllata.

L'Appaltatore dovrà fornire in opera tutto il materiale necessario per la realizzazione dell'impianto secondo il Capitolato Tecnico Lavori Elettromeccanici.



#### **4.4.6.-..Collegamenti b.t.**

L'Appaltatore dovrà realizzare tutte le connessioni elettriche tra le apparecchiature, i sottoquadri ed il quadro elettrico generale, secondo le prescrizioni contenute nel Capitolato Tecnico Lavori Elettromeccanici e tenendo conto degli schemi funzionali precedentemente richiamati sia per il quadro elettrico generale che per gli armadi morsettiere interfaccia.

Tutti i cavi, compresi quelli in fibra ottica, dovranno rispondere ai requisiti richiesti dalle Norme, comprese quelle inerenti il basso sviluppo di fumi, gas tossici e corrosivi.

I cavi a fibre ottiche relativi al sistema ASDE 3, da posare in canalizzazioni dedicate, devono essere conformi alla norma:

- **TT.531/S** Specifica tecnica di fornitura di cavi a 16 fibre ottiche multimodali per telecomunicazioni. Ed.2017.

#### **4.4.7.-..Impianto luce/f.m. ed impianto di soccorso**

Tutti gli impianti dovranno essere realizzati secondo le prescrizioni contenute nel Capitolato Tecnico Lavori Elettromeccanici e all'elaborato:

- **RS3E50D67PBSE0300005** Fabbricato di SSE Impianto luce e forza motrice

#### **4.4.8.-..Quadro elettrico generale di SSE**

L'Appaltatore dovrà fornire in opera un quadro elettrico generale, costituito da quadri indipendenti, che verranno interconnessi tra loro a mezzo di cavi di potenza e cavi multipolari a connettori.

La configurazione richiesta è la seguente:

- n° 1 quadro servizi ausiliari in c.a.;
- n° 1 quadro servizi ausiliari in c.c.;
- n° 1 quadro sezionatori 3kVcc (I fila, II fila e di Stazione);
- n° 1 quadro AT 150kV;
- n° 1 quadro inerente l'Unità Centrale di Automazione (UCA);

#### **4.4.9.-..Sistema di automazione e diagnostica**

Il sistema di automazione e diagnostica (SAD) dovrà essere realizzato secondo gli elaborati di progetto inerenti la SSE di Regalbuto:

- **RS3E50D67SPSE0000001** Specifica tecnica sistema di Governo
- **RS3E50D67DXSE0300002** Schema a blocchi del sistema di Governo

e le specifiche generali:

- **RFI DMA IM LA SSE 360 A** Unità Periferiche di protezione ed automazione Specifica generale
- **RFI DTCSTE SP IFS SS 500 A** Sistema di governo per Sottostazioni Elettriche e Cabine TE a 3kV cc.

La SSE sarà telecomandata dal DOTE, pertanto l'impianto dovrà essere compatibile con il sistema di Telecomando in uso.

#### **4.4.10.-..Attacchi per corto – circuiti segnaletica arredi e mezzi d'opera**

Sia nei reparti all'aperto che all'interno del fabbricato SSE dovranno essere realizzati idonei attacchi per le apparecchiature di cortocircuitazione alla rete di terra delle strutture tensionabili.

Inoltre, dovranno essere forniti e montati in opera i cartelli e targhe di riferimento e monitori.

Per quanto sopra si dovrà fare riferimento al Capitolato Tecnico Lavori Elettromeccanici ed alle varie Specifiche tecniche di fornitura richiamate.

I segnali di sicurezza dovranno essere conformi al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 e alle "Istruzioni per la progettazione realizzazione e collaudo della segnaletica di informazione per il pubblico e per il personale ferroviario nelle stazioni e negli edifici dell'ente ferrovie dello Stato".

Oltre a quanto già previsto nel "Capitolato Tecnico Opere Edili" e nel "Capitolato Tecnico Opere Elettromeccaniche" dovranno essere fornite a corredo della SSE le sotto elencate attrezzature, arredi e mezzi d'opera nelle quantità specificate a lato di ciascuna di esse:

- Cassetta di pronto soccorso n.1
- Scala da m 11 n.1
- Scala a filo in vetroresina da 5 m n.1
- Armadio con scaffalatura metallica (dim. 2.000x2.000x300 mm) n.1

#### **4.4.11.-..Impianti antintrusione ed antincendio**

I due sistemi avranno un layout conforme al disegno

- **RS3E50D67PBSE0300004** Fabbricato SSE Impianto antintrusione e rilevazione incendi Tali impianti dovranno inoltre interfacciarsi con il Sistema di Automazione e Diagnostica.

L'impianto antintrusione sarà gestito da una centrale a microprocessore, in armadio metallico autoprotetto, installata nel locale sala quadri.

Gli impianti, le apparecchiature ed i materiali oggetto del sistema antintrusione, saranno conformi alle prescrizioni e raccomandazioni contenute nelle:

- **CEI 79-3** Sistemi di allarme Prescrizioni particolari per gli impianti di allarme intrusione, Ed. 2012;
- **CEI 79-2** Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature, Ed. 1998;
- **CEI 79-2/V1** Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature, Ed. 2010;

Alla centrale faranno capo i rivelatori, gli avvisatori di allarme e gli organi di comando in modo da organizzare una protezione perimetrica e volumetrica per l'intero fabbricato SSE

Il funzionamento prevede la generazione di un allarme locale (almeno una sirena interna ed una esterna autoalimentata) e di un allarme remoto al centro di supervisione.

Tutte le porte di ingresso all'impianto saranno dotate di maniglioni antipánico per l'apertura delle porte dall'interno, rispondenti alla norma EN1125.

Tali porte e tutte le finestre, saranno controllate da un contatto magnetico.

I volumi interni saranno controllati da rivelatori doppia tecnologia. (Infrarossi + microonde) e dove questi non idonei per le apparecchiature contenute, da barriere a raggi infrarossi.

L'attivazione e lo spegnimento dipenderanno da una chiave elettronica posta al di fuori dell'edificio.

Qualsiasi operazione deve essere possibile dal centro di supervisione.

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

- UNI EN 54-1:1998 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio – Introduzione
- UNI EN 54-2:1999 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Centrale di controllo e segnalazione
- UNI EN 54-4:2003 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Apparecchiatura di alimentazione
- UNI EN 54-5:2003 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di calore - Rivelatori puntiformi
- UNI EN 54-7:2003 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 dovrà essere costituito da una centrale di allarme, da rilevatori ottici di fumo, da rilevatore di idrogeno in prossimità delle batterie, e da una sirena autoalimentata bitonale rossa da installare all'esterno dell'edificio.

Le altre caratteristiche base delle sue principali apparecchiature sono qui appresso specificate.

### **Caratteristiche rivelatori impianto di allarme incendio**

I rivelatori 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 autocompensati 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.

### Requisiti minimi funzionali

Alimentazione	Da 10 a 35 V cc
Campo corrente segnali analogici	4-20 mA
Ripetizione allarme ottico	Con LED
Tempo di lettura	Max. 3 secondi
Definizione indirizzo	Dip switch a 7 posizioni
Temperatura operativa	-10°C ÷ +50°C
Umidità relativa operativa	95%
Sensibilità	Max.10% di oscuramento per metro con fumo grigio
Rispondenza alle normative	EN 54 - Parte 7
Certificazione	Da Ministero dell'Interno e da laboratori europei riconosciuti

### Centrale di rivelazione impianto di allarme incendio

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.

### Requisiti della centrale

La centrale dovrà essere di tipo analogico indirizzata modulare, certificata secondo le normative europee EN54-2 ed EN54-4.

Dovrà essere possibilmente posizionata nel quadro inerente l'Unità Centrale di Automazione e composta da una serie di apparecchiature modulari a rack da 19", con i 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:
- controllo funzionale delle varie schede che compongono la centrale;

- controllo e misurazione delle alimentazioni;
- comando tramite scheda driver di relè;
- gestione delle segnalazioni e dei comandi della scheda display;
- memorizzazione cronologica degli eventi ed invio dei dati alla stampante;
- controllo dei livelli di soglia delle varie linee supervisionate;
- gestione operativa di tutte le schede della centrale;
- elaborazione logica degli stati elettronici della centrale;
- analisi dei dati in base agli algoritmi predefiniti.
- 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;

Il circuito della scheda dovrà segnalare il guasto, il corto circuito e l'interruzione di linea.

### **Alimentazione della centrale**

L'alimentazione dovrà essere assicurata da due diverse fonti di energia elettrica indipendenti:

- dalla rete servizi con tensione 220 V ca;
- da batterie di accumulatori ricaricabili in tampone.

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

L'autonomia della batteria dovrà risultare di 4 ore con allarme in riposo.

La mancata alimentazione di uno dei due sistemi deve essere indicata su display e registrata sulla stampante del Sistema di Automazione e Diagnostica (Giornale di Servizio).