

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

CONSORZIO:

HIRPINIA - ORSARA AV

SOCI:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



MANDANTI:



PROGETTO ESECUTIVO

ITINERARIO NAPOLI - BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA II LOTTO FUNZIONALE HIRPINIA - ORSARA

SE00 –SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE

SE01 – SSE ARIANO

ELABORATI A CARATTERE GENERALE

RELAZIONE TECNICA INTERVENTI SSE / TELECOMANDO DOTE

APPALTATORE	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE	PROGETTISTA
Consorzio HIRPINIA - ORSARA AV Il Direttore Tecnico Ing. P. M. Gianvecchio 08/06/2022	Il Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche Ing. G. Cassani	 Ing. M. De Leo

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	SCALA:
IF3A	02	E	ZZ	RO	SE0100	002	B	-

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	C 06.00 - Emissione 120gg	E. Pezza	11/11/2021	R. Stella	11/11/2021	M. Simeone	11/11/2021	Ing. M. Simeone 08/06/2022
B	C 06. 02 - A valle del contraddittorio	E. Pezza	08/06/2022	R. Stella	08/06/2022	M. Simeone	08/06/2022	

File: IF3A02EZZROSE0100002B.doc

n. Elab.: -

INDICE

1.	GENERALITÀ.....	4
1.1.	OPERE EDILI.....	5
1.2.	OPERE ELETTRMECCANICHE.....	6
2.	NORME A RIFERIMENTO.....	8
3.	OPERE EDILI.....	17
3.1.	STATO DELLE AREE.....	17
3.1.1.	FABBRICATO DI S.S.E.....	17
3.1.2.	IMPIANTO DI TERRA.....	18
3.1.3.	CANALIZZAZIONI.....	19
4.	OPERE ELETTRMECCANICHE.....	21
4.1.	IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE PRIMARIA.....	21
4.2.	REPARTO AT C.A. SSE ARIANO.....	21
4.2.1.	<i>Carpenteria Metallica.....</i>	22
4.2.2.	<i>Connessioni elettriche di potenza.....</i>	22
4.2.3.	<i>Opere complementari.....</i>	22
4.2.4.	<i>Reparto esterno 3 kVcc.....</i>	22
4.3.	APPARECCHIATURE FABBRICATO SSE.....	23
4.3.1.	<i>Apparecchiature di alimentazione M.T.....</i>	23
4.3.2.	<i>Reparto di conversione c.a./c.c.....</i>	24
4.3.3.	<i>Unità funzionale Alimentatore.....</i>	25
4.3.4.	<i>Unità funzionale misure 3kV c.c.....</i>	28
4.3.5.	<i>Connessioni MT.....</i>	30
4.3.6.	<i>Servizi ausiliari.....</i>	30
4.3.7.	<i>Collegamenti b.t.....</i>	32
4.3.8.	<i>Impianto luce/f.m. ed impianto di soccorso.....</i>	32
4.3.9.	<i>Quadro elettrico generale di SSE.....</i>	33

4.3.10. Sistema di automazione e diagnostica	33
4.3.11. Attacchi per corto – circuiti segnaletica arredi e mezzi d'opera	34
5. CALCOLO DELLA CADUTA DI TENSIONE	40
5.1. DIMENSIONAMENTO CAVI MT	41
5.1.1. GENERALITA'	41
5.1.2. LINEA DA SSE ARIANO A SSE MONTAGUTO	42
5.1.3. LINEA DI ALIMENTAZIONE A 3kVCC E NEGATIVO ROTAIA	44
6. TELECOMANDO DOTE	46

1. GENERALITÀ

Scopo della presente relazione è quello di delineare i criteri progettuali generali della nuova SSE.

La Sottostazione Elettrica di Ariano sarà alimentata in Alta Tensione, a 150 kV, da un elettrodotto in cavo interrato di proprietà RFI proveniente da una cabina Enel esistente situata in prossimità della vicina Contrada Martiri.

L'area della SSE si compone di un piccolo fabbricato posizionato in prossimità della recinzione con all'interno le apparecchiature di misura fiscale, di un fabbricato contenente le apparecchiature di conversione a 3 kV c.c., alimentazione e comando, e di un piazzale all'aperto contenente le apparecchiature di sezionamento a 3 kV c.c. e di sezionamento e interruzione dell'alimentazione a 150 kV c.a., nonché i trasformatori 150 kV/2,7 kV c.a.

Nel suddetto piazzale verrà installato anche un trasformatore 150kV/30kV c.a. dedicato all'alimentazione della SSE di Montaguto (a cura di altro appalto).

La sottostazione di Ariano sarà equipaggiata con due gruppi raddrizzatori in esecuzione blindata, con diodi al silicio, della potenza di **5.400 kW** ciascuno, ed alimenterà la linea di contatto, tramite quattro Unità funzionali alimentatori a 3 kV c.c. di tipo prefabbricato.

I collegamenti a 3 kV c.c., tra la S.S.E. e la linea di contatto saranno realizzati tramite cavi.

L'area interessata è rappresentata nel seguente elaborato:

IF3A 02 EZZ PA SE0100 002 Piazzale SSE Impianti – Disposizione Apparecchiature (layout).

La sottostazione elettrica dovrà essere predisposta e compatibile alle attuali norme inerenti il Sistema di automazione e diagnostica (SAD) e per il sistema di Telecomando degli impianti di trazione Elettrica a 3 kV c.c.

- Per renderla Telecomandabile anche dall'attuale posto di Comando e Controllo di Napoli, dovrà essere anche predisposta e compatibile con il sistema di Telecomando attualmente in uso presso il suddetto DOTE che utilizza i protocolli di comunicazione TD-065 (Seriale proprietario) e IEC 60870-5-101 (Seriale) e IEC 60870-5-104 previsti nelle norme vigenti.

I lavori di adeguamento del suddetto DOTE di Napoli saranno a cura di RFI. Il sistema di Automazione e diagnostica, ed in generale tutte le caratteristiche hardware e software dei singoli

componenti che compongono il sistema, dovranno essere conformi alla specifica RFI DTC ST E SP IFS SS 500 – Sistema di governo per Sottostazioni elettriche e Cabine TE a 3kVcc.

1.1. OPERE EDILI

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

IF3A 02 EZZ PA SE0100 002 SSE Ariano - Piazzale SSE Impianti – Disposizione Apparecchiature (layout).

IF3A 02 EZZ PB FA9100 001 SSE Ariano – Fabbricato S.S.E. / Piante Architettoniche

IF3A 02 EZZ WB FA9100 001 SSE Ariano – Fabbricato S.S.E. / Sezioni

L'area della sottostazione sarà consegnata con superficie compattata e livellata fino alla quota pronta per realizzare le finiture di piazzale (Quota del piazzale finito = 0.00).

L'Appaltatore dovrà realizzare tutte le opere previste nella presente relazione, che consistono in:

- Scavi e movimenti terra per fondazioni, maglia di terra e canalizzazioni;
- Costruzione del fabbricato raddrizzatore e relative canalizzazioni;
- Realizzazione della recinzione esterna, costruzione e posa dei vari cancelli;
- Costruzione dei basamenti in calcestruzzo per tutte le apparecchiature del piazzale A.T. (Trasformatori di gruppo, Scaricatori, Sezionatori, Interruttori, Trasformatori di tensione capacitivi e di corrente, supporti per sbarre, armadi d'interfaccia e del trasformatore d'isolamento), nonché la costruzione di quelli dei pali per i sezionatori a 3 kV cc e delle torri faro;
- Realizzazione dell'impianto di terra;
- Costruzione delle canalizzazioni AT, MT e bt nel reparto all'aperto della S.S.E.;
- Costruzione delle canalizzazioni esterne per l'alimentazione AT, per i collegamenti in cavo degli alimentatori alla LdC e linea MT;
- Realizzazione degli impianti di scarico acque (bianche e nere);
- Realizzazione degli impianti d'allacciamento per l'acqua e per l'energia elettrica di riserva;
- Sistemazione delle aree di SSE (zone carrabili, zone alberate 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

Le opere elettromeccaniche dovranno essere realizzate conformemente a quanto riportato nello schema elettrico generale di potenza, disegni:

IF3A 02 EZZ DX SE0100 001 SSE Ariano – Schema elettrico generale

Tali opere consistono, nella:

- Realizzazione di n. 3 (tre) terminali di arrivo della linea di alimentazione 150 kV in cavo;
- Costruzione di una sbarra 150 kV realizzata in tubi d'alluminio;
- Costruzione di n.1 (uno) stallo, di collegamento tra l'alimentazione a 150 kV di ENEL e la sbarra a 150kV di distribuzione, costituito da scaricatore AT di linea, sezionatore di linea, trasformatori di tensione, trasformatori di corrente per le misure fiscali, Interruttore e TA di linea, sezionatore AT di sbarra, sostegni portaisolatori unipolari e tripolari per supporto sbarre;
- 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;
- Costruzione di n.1 (uno) stallo, per la partenza della linea in cavo a 30 kV verso la SSE di Montaguto, costituito da sezionatore AT di gruppo, interruttore AT con TA, scaricatori AT, trasformatore di linea;
- Realizzazione di n. 2 celle raddrizzatori comprendenti: armadi raddrizzatori in esecuzione blindata, reattanza, 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 3kV c.c di tipo prefabbricato, complete di interruttori extrarapidi;
- Fornitura e posa di una Unità Funzionale misure e negativi a 3kV c.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 e protezione, dal trasformatore d'isolamento per l'alimentazione di riserva e relativi organi di sezionamento e protezione;
- Realizzazione degli impianti LFM (luce e forza motrice) nel fabbricato S.S.E. e nel piazzale della SSE;
- Realizzazione dei servizi ausiliari in c.c. della SSE costituiti: dal carica batteria, dalla batteria d'accumulatori e relativi organi di sezionamento e protezione;
- Realizzazione del quadro elettrico generale di SSE;
- Realizzazione di un Sistema di Automazione e Diagnostica (SAD) per impianti di SSE, delegato al controllo locale, diagnostica e monitoraggio locale e predisposizione della comunicazione verso sistemi superiori (funzione di gateway) tramite protocolli IEC 60870-5-101 o IEC 60870-5-104 previsti nelle norme vigenti;
- Realizzazione dell'impianto Antintrusione e antincendio;
- Realizzazione del circuito di ritorno TE e relativi collegamenti sino ai binari di corsa;
- Realizzazione dei collegamenti in cavo tra le Unità funzionali alimentatori a 3 kV c.c ed i sezionatori a corna di 1^a 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:

Raddrizzatori 5,4 MW – 3kVcc con telai in parallelo in apparecchiatura blindata, Unità funzionali Alimentatori di tipo prefabbricato, Unità funzionale misure e negativo, Unità funzionali Sezionamento di Gruppo e Filtro di tipo prefabbricato; Trasformatori S.A. c.a. in resina da 100kVA, Trasformatore d'isolamento 30kVA - 400/400 V.

I materiali necessari per la realizzazione dell'impianto, forniti da RFI sono riportati negli elaborati:

IF3A 02 E ZZ DM SE 01 00 001 SSE Ariano – Distinta materiali di fornitura RFI

L'Appaltatore dovrà fornire tutte le restanti apparecchiature e provvedere all'installazione di tutti i componenti necessarie per dare gli impianti finiti e funzionanti.

Tutte le opere elettromeccaniche devono essere eseguite in osservanza a quanto riportato negli elaborati di progetto e devono essere realizzate in conformità a quanto previsto nei Capitolati e nelle norme tecniche delle Ferrovie, nonché alla Normativa di legge e del CEI.

2. NORME A RIFERIMENTO

Gli impianti, le apparecchiature ed ogni loro singolo componente, dovranno essere progettati, costruiti e collaudati in conformità alle norme CEI, IEC, norme e tabelle UNI, Norme Tecniche, Prescrizioni e Specifiche Tecniche emesse da RFI, Italferr ed altre società del gruppo FS e norme Leggi e Regolamenti in genere con particolare riferimento a quelle attinenti alla sicurezza:

- Legge n°123 del 2007** Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega al Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia;
- Legge n°186 del 1968** Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici”, emessa in data 1 marzo 1968;
- Legge n. 31 del 28-02-2008** Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 31 dicembre 2007, n. 248, recante proroga di termini previsti da disposizioni legislative e disposizioni urgenti in materia finanziaria.
- D.M. 22-01-2008 n. 37** Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- D.Lgs. n°81 del 09-04-2008** Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;

Le principali normative CEI sono:

- | | | | | |
|------------------------|--------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| CEI EN 60076-1 | Class. CEI 14-4/1 | Anno 2015 | Trasformatori di potenza | Parte 1: Generalità |
| CEI EN 60076-10 | Class. CEI 14-4/10 | Anno 2017 | Trasformatori di potenza | Parte 10: Determinazione dei livelli di rumore |
| CEI EN 60076-11 | Class. CEI 14-32 | Anno 2019 | Trasformatori di potenza | Parte 11: Trasformatori di tipo a secco. |
| CEI EN 60076-3 | Class. CEI 14-4/3 | Anno 2015 | Trasformatori di potenza | Parte 3: Livelli di isolamento, prove dielettriche e distanze isolanti in aria |
| CEI EN 60214-1 | Cass. CEI 14-10 | Anno 2015 | Commutatori | Parte 1: Prescrizioni relative alle prestazioni e ai metodi di prova |
| CEI EN 50119 | Class. CEI 9-2 | Anno 2020 | Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane | Impianti fissi - Linee aeree di contatto per trazione elettrica |
| CEI EN 50119/A1 | Class. CEI 9-2;V1 | Anno 2014 | Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane | Impianti fissi - Linee aeree di contatto per trazione elettrica |
| CEI EN 50162 | Class. CEI 9-89 | Anno 2005 | Protezione contro la corrosione da correnti vaganti causate dai sistemi elettrici a corrente continua | |

CEI EN 50125-2	Class. CEI 9-77	Anno 2003	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane	Condizioni ambientali per gli equipaggiamenti Parte 2: Impianti elettrici fissi
CEI EN 50124-1	Class. CEI 9-65/1	Anno 2017	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotranviarie, metropolitane	Coordinamento degli isolamenti Parte 1: Requisiti base Distanze in aria e distanze superficiali per tutta l'apparecchiatura elettrica ed elettronica
CEI EN 50124-1/A1/A2	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
CEI EN 50124-2	Class. CEI 9-65/2	Anno 2018	Edizione Prima	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotranviarie, metropolitane Coordinamento degli isolamenti Parte 2: Sovratensioni e relative protezioni
CEI EN 50163	Class. CEI 9-31	Anno 2020	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	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 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 2019	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 2019	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 2014	Apparecchiatura ad alta tensione Parte 102: Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata	
CEI EN 62271-102/A2	Class. CEI 17-83;V3	Anno 2014	Apparecchiatura ad alta tensione Parte 102: Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata	
CEI EN 60947-1	Class. CEI 17-44	Anno 2021	Apparecchiature a bassa tensione Parte 1: Regole generali	

CEI EN 60947-1/A1	Class. CEI 17-44;V1	Anno 2012	Apparecchiature	a	bassa
	tensione Parte 1: Regole generali				
CEI EN 62271-1	Class. CEI 17-112	Anno 2012	Apparecchiatura	di	manovra e
	di comando		ad	alta	tensione
	Parte 1: Prescrizioni comuni				
CEI EN 62271-1/A1	Class. CEI 17-112;V1	Anno 2012	Apparecchiatura	di	manovra e
	di comando		ad	alta	tensione
	Parte 1: Prescrizioni comuni				
CEI EN 61439-1	Class. CEI 17-113	Anno 2022	Apparecchiature	assiemate	di
	protezione e di manovra per		bassa	tensione	(quadri BT)
	Parte 1: Regole generali				
CEI EN 61439-2	Class. CEI 17-114	Anno 2021	Apparecchiature	assiemate	di
	protezione e di manovra per		bassa	tensione	(quadri BT) Parte 2:
	Quadri di potenza				
CEI EN 62271-100	Class. CEI 17-1	Anno 2013	Apparecchiatura	ad	alta
	tensione Parte 100: Interruttori a corrente alternata ad alta tensione				
CEI EN 62271-100/A1	Class. CEI 17-1;V1	Anno 2014	Apparecchiatura	ad	alta
	tensione Parte 100: Interruttori a corrente alternata ad alta tensione				
CEI EN 60947-2	Class. CEI 17-5	Anno 2007	Apparecchiature	a	bassa
	tensione Parte 2: Interruttori automatici				
CEI EN 60947-2/A1	Class. CEI 17-5V1	Anno 2010	Apparecchiature	a	bassa
	tensione Parte 2: Interruttori automatici				
CEI EN 60947-2/A2	Class. CEI 17-5V2	Anno 2014	Apparecchiature	a	bassa
	tensione Parte 2: Interruttori automatici				
CEI EN 62271-200	Class. CEI 17-6	Anno 2013	Apparecchiatura	ad	alta
	tensione Parte 200: Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1kV fino a 52Kv				
CEI EN 60947-3	Class. CEI 17-11	Anno 2010	Apparecchiatura	a	bassa
	tensione Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili				
CEI EN 60947-3/A1	Class. CEI 17-11;V1	Anno 2012	Apparecchiatura	a	bassa
	tensione Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili				
CEI EN 60099-4	Class. CEI 37-2	Anno 2015	Scaricatori		
	Parte 4: Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a corrente alternata				
CEI EN 60099-4/A1	Class. CEI 37-2;V1	Anno 2006	Scaricatori	Parte 4:	Scaricatori ad
	ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a corrente alternata				
CEI EN 60099-4/A2	Class. CEI 37-2;V2	Anno 2010	Scaricatori	Parte 4:	Scaricatori ad
	ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a corrente alternata				

CEI EN 50121-1	Class. CEI 9-35/1 Anno 2017 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Compatibilità elettromagnetica Parte 1: Generalità
CEI EN 50121-2	Class. CEI 9-35/2 Anno 2017 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Compatibilità elettromagnetica Parte 2: Emissione dell'intero sistema ferroviario verso l'ambiente esterno
CEI EN 50121-5	Class. CEI 9-35/5 Anno 2017 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Compatibilità elettromagnetica Parte 5: Emissione ed immunità di apparecchi e impianti fissi di alimentazione
CEI EN 50122-1	Class. CEI 9-6 Anno 2017 Applicazioni ferroviarie Installazioni fisse; Parte 1 ^a : Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra;
CEI EN 50152-2	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
CEI EN 50126-1	Class. CEI 9-58 Anno 2018 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane La specificazione e la dimostrazione di Affidabilità, Disponibilità, Manutenibilità e Sicurezza (RAMS);
CEI EN 50126-1/EC	Class. CEI 9-58;V1 Anno 2018 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane La specificazione e la dimostrazione di Affidabilità, Disponibilità, Manutenibilità e Sicurezza (RAMS);
CEI EN 50128	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
CEI EN 50128/EC	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
CEI EN 60529	Class. CEI 70-1 Anno 1997 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
CEI EN 60529/A1	Class. CEI 70-1;V1 Anno 2000 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
CEI EN 60529/A2	Class. CEI 70-1;V2 Anno 2014 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
CEI EN 60721-3-3	Class. CEI 75-9 Anno 1996 Classificazione delle condizioni ambientali Parte 3: Classificazione dei gruppi di parametri ambientali e loro severità Sezione 3: Uso in posizione fissa in luoghi protetti dalle intemperie

CEI EN 60865-1	Class. CEI 11-26 Anno 2013 Correnti di corto circuito Calcolo degli effetti; parte 1a: Definizioni e metodi di calcolo;
CEI EN 60870-2-1	Class. CEI 57-5 Anno 1997 Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo Parte 2: Condizioni di funzionamento. Sezione 1: Condizioni ambientali e di alimentazione.
CEI EN 60870-2-2	Class. CEI 57-17 Anno 1997 Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo. Parte 2: Condizioni di funzionamento. Sezione 2: Condizioni ambientali (influenze climatiche, meccaniche e altre influenze non elettriche);
CEI EN 60870-5-1	Class. CEI 57-11 Anno 1998 Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo. Parte 5: Protocolli di trasmissione Sezione 1: Formati delle trame di trasmissione;
CEI EN 60870-5-2	Class. CEI 57-13 Anno 1998 Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo. Parte 5: Protocolli di trasmissione. Sezione 2: Procedure di trasmissione di linea;
CEI EN 60870-5-3	Class. CEI 57-12 Anno 1998 Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo. Parte 5: Protocolli di trasmissione. Sezione 3: Struttura generale dei dati applicativi;
CEI EN 60870-5-4	Class. CEI 57-15 Anno 1996 Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo. Parte 5: Protocolli di trasmissione Sezione 4: Definizione e codifica degli elementi di informazione;
CEI EN 60870-5-101	Class. CEI 57-16 Anno 2015 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 2021 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 2015 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 79-3** Ed. 2012 Sistemi di allarme Prescrizioni particolari per gli impianti di allarme intrusione;
- CEI 79-2** Ed. 2012 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

Le specifiche tecniche RFI principali sono:

- RFI DTC ST E SP IFS SS 144A** Scaricatori di sovratensione per gli impianti a 3kVcc
- RFI DTC STS EN SP IFS TE 147A** Cavi Elettrici unipolari in rame per l'alimentazione delle linnee di Trazione a 3 kV cc;
- RFI DTC ST\A0011\1P\2020\0000630** Tabella per impiego dei cavi in SSE/Cabine TE a 3kVc.c.
- 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 STF IFS TE 088 Sper** Quadro di sezionamento sottocarico per il sistema di Trazione a 3kVcc;
- RFI DMA IM LA LG IFS 300 A** Quadri Elettrici di media tensione di tipo modulare prefabbricato;
- 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 STC SSE 360 A** Unità periferiche di protezione ed automazione Specifica generale;
- RFI DMA IM LA SP IFS 361 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 400 B** 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 401 B** Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua – Parte III: Unita 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: Unita 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; Unita funzionale: Sezionamento di Gruppo e Filtro ed. 2011;
- RFI DTC STS ENE SP IFS SS 404 A** Raddrizzatore 5,4 MW – 3kVcc con telai in parallelo in apparecchiatura blindata;
- RFI DTC E SP IFS SS 114 A** Trasformatore trifase in MT in resina epossidica per l'alimentazione dei servizi ausiliari delle SSE a 3 kVcc;
- RFI DPRIM STF IFS SS 018 Sper** Condensatori Livellatori da 360 µF per unità funzionali sezionamento di gruppo e filtro per reparti 3kV cc di SSE ed. 2011;
- RFI DTC ST E SP IFS SS 500 A** Sistema di governo per Sottostazioni elettriche e Cabine TE a 3kVcc.
- RFI/TC TE STF LP 015** ed. 09/2001 Specifica tecnica per la fornitura di morsetteria per reparti A.T. di S.S.E. alla tensione di 132-150Kv;
- RFI/TC TE STF LP 017** ed. 09/2001 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 S.S.E. alla tensione di 66, 132-150Kv;
- RFI/TC TE STF LP 45** ed. 11/2001 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.;

RFI/DTC EE TE 160	Progettazione e costruzione di linee in cavo M.T. e A.T. ed. 11/2005;
RFI/TC.EE. IT LP016 B	Istruzione Tecnica Reparti A.T. di S.S.E. alla tensione di 132-150 kV ed 2004.
NT TE118	Norme Tecniche per la costruzione delle condutture di contatto e di alimentazione a corrente continua a 3kV;
E. 006	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
TE 175	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
TE157	Specifica Tecnica di fornitura Relè di massima corrente a soglia fissa ad inserzione diretta a 3 kV cc ed. 1997;
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;
RFI TC TE STF SSE 001 A	Sistema di protezione per linee di contatto a 3 kV cc;

Dette norme, specifiche e notizie tecniche, devono essere pienamente applicate nella realizzazione della SSE di Ariano.

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

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:

IF3A 02 D18 KP SE0100 001 SSE Ariano - Capitolato Tecnico Opere Edili

3.1. STATO DELLE AREE

L'Appaltatore, a partire dalla situazione attuale, dovrà realizzare tutte le opere previste nella presente relazione ed illustrate nel progetto esecutivo.

3.1.1. FABBRICATO DI S.S.E

Nella SSE dovrà essere realizzato un fabbricato per il contenimento delle apparecchiature di conversione e di alimentazione a 3 kV c.c.

Il fabbricato di S.S.E. sarà realizzato con strutture in c.a.; le tamponature, i pavimenti e le finiture saranno realizzate secondo quanto riportato negli elaborati del progetto. Gli infissi esterni ed interni, dovranno essere in alluminio.

Le dimensioni e le caratteristiche definitive, dei suddetti ambienti, sono descritti nei seguenti elaborati grafici:

IF3A 02 EZZ PB FA9100 001	SSE Ariano – Fabbricato di S.S.E. / Piante Architettoniche
IF3A 02 EZZ PB FA9100 002	SSE Ariano – Fabbricato di S.S.E. / Prospetti e sezioni architettoniche;
IF3A 02 EZZ WB FA9100 002	SSE Ariano – Fabbricato di S.S.E. / Sezioni e particolari costruttivi;
IF3A 02 EZZ BC FA9100 001	SSE Ariano – Fabbricato di S.S.E. / Abaco serramenti.

A servizio del fabbricato di S.S.E. si deve realizzare l'impianto elettrico, l'impianto idrico, di raccolta e scarico acque.

Nella SSE di Ariano, la misura dell'energia assorbita a 150 kV, verrà effettuata da un complesso di misura, che sarà ubicato nell'apposito fabbricato misure, confinante con l'area della S.S.E., accessibile anche al personale ENEL dall'esterno. Tutti i cavi utilizzati nel fabbricato dovranno essere FG16(O)M16.

3.1.2. IMPIANTO DI TERRA

Gli impianti di terra della SSE dovranno essere realizzati con cavi FG17-450/750V e in modo da risultare conformi agli elaborati:

IF3A 02 EZZ CL SE0100 001 SSE Ariano – Relazione impianto di terra

IF3A 02 EZZ P9 SE0100 003 SSE Ariano – Piazzale di SSE / Impianto di terra

La maglia di terra sarà realizzata in corda di rame crudo da 120 mm², 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 mm², 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, 30 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.

I cancelli metallici d'accesso all'area di S.S.E. non dovranno essere collegati alla rete di terra ma dovranno essere dotati di 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^a: 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.

Si dovrà verificare altresì che, quando l'impianto di terra è interessato dalla piena corrente di guasto, 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.

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.

3.1.3. CANALIZZAZIONI

Dovranno essere realizzate le canalizzazioni per:

- i collegamenti a 150kV c.a. tra i cavi di arrivo e la struttura di sostegno dei terminali;
- i collegamenti a 2,7 kV c.a. tra i trasformatori di gruppo ed i Raddrizzatori blindati;
- i collegamenti a 3 kV c.c. tra le Unità funzionali alimentatori ed i sezionatori a corna di 1^a fila;
- i collegamenti al pozzetto per il negativo generale;
- i collegamenti in b.t. per l'alimentazione, il comando e controllo dei vari enti elettrici della SSE nonché per il collegamento dell'energia elettrica di riserva;
- i collegamenti telefonici di servizio;
- I collegamenti dei cavi a 30 kV tra le varie apparecchiature delle SSE.

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.

**Relazione generale degli interventi
SSE/telecomando DOTE**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF3A	02 E ZZ	RO	SE0100 002	B	20 di 46

Le predette canalizzazioni da realizzare sono rappresentate nei disegni:

IF3A 02 EZZ P9 SE0100 001

SSE Ariano – Piazzale di SSE / Andamento Canalizzazioni;

IF3A 02 EZZ DX SE0100 007

SSE Ariano – Pozzetto Negativo SSE

4. OPERE ELETTROMECCANICHE

Tutte le opere elettromeccaniche dovranno essere realizzate in conformità a quanto descritto negli elaborati:

IF3A 02 EZZ SP SE0100 001 SSE Ariano – Capitolato Tecnico Opere Elettromeccaniche;

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

Dovranno essere eseguite tutte le opere necessarie per realizzare gli schemi generali di SSE rappresentati nei disegni:

IF3A 02 EZZ DX SE0100 001 SSE Ariano – Schema elettrico generale

4.1. IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE PRIMARIA

La S.S.E. di Ariano sarà alimentata da rete TERNA con alimentazione in cavidotto interrato alla tensione di 150 kV, detto cavo sarà di proprietà di RFI.

La misura dell'energia assorbita, verrà effettuata da un idoneo contatore installato presso l'apposito fabbricato misure 150kV.

4.2. REPARTO AT C.A. SSE ARIANO

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

IF3A 02 EZZ PA SE0100 002 SSE Ariano – Piazzale di SSE /Disposizione Apparecchiature (Layout)

IF3A 02 EZZ WA SE0100 001 SSE Ariano – Sezioni di piazzale

Il reparto A.T. comprende un'alimentazione a 150 kV con un sistema di sbarre per poter alimentare due trasformatori di gruppo da 5.760 kVA con rapporto di trasformazione 150/2,710 kV.

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

- Corrente termica nominale superiore a 800 A

- Trasformatori di corrente 100-50/5 A

4.2.1. Carpenteria Metallica

L'appaltatore provvederà a fornire tutta la carpenteria metallica, zincata a caldo, necessaria per il supporto delle varie apparecchiature del piazzale.

4.2.2. Conessioni elettriche di potenza

L'Appaltatore dovrà realizzare tutti i collegamenti tra le apparecchiature e tra queste e le sbarre al fine di realizzare il su menzionato schema di potenza della SSE di Ariano.

Tali collegamenti a 150 kV saranno realizzati con corda e conduttore rigido di alluminio e relativa morsetteria in accordo con quanto previsto nell'elaborato:

RFI/TC.EE. IT LP016 B

Istruzione Tecnica Reparti A.T. di S.S.E. alla tensione di 132-150 kV ed 2004.

4.2.3. Opere complementari

L'Appaltatore dovrà fornire in opera anche tutti gli armadi di interfaccia per gli enti di piazzale AT.

4.2.4. Reparto esterno 3 kVcc

La realizzazione del reparto esterni a 3 kV in c.c., prevede l'utilizzazione di pali LSU22c su cui saranno collocati e collegati i sezionatori "a corna" di prima fila e gli scaricatori di sovratensione 3kVcc.

Il tutto dovrà essere realizzato in conformità al disegno:

IF3A 02 EZZ DX SE0100 009

SSE Ariano - Allestimento pali sezionatori 3 kV e basamenti

Dai predetti pali, dei sezionatori di 1° fila, saranno realizzate linee indipendenti, di alimentazione, sino ai sezionatori di fine cavo in prossimità della linea di contatto, con n° 4 cavi da 1x500mmq.

Sono presenti 4 linee di alimentazione alla LdC,.

Sui pali dei sezionatori di 1^a fila saranno ubicati i sistemi autoalimentati per la misura della tensione di linea, necessari per l'asservimento (ASDE3).

Di tale dispositivo, il sottosistema ricevitore è ubicato presso l'Unità funzionale Alimentatore, ciascuno dei due sottosistemi, saranno collegati tra loro 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 3 kV cc.

4.3. APPARECCHIATURE FABBRICATO SSE

Le apparecchiature interne ai fabbricati delle SSE dovranno essere disposte secondo i disegni:

IF3A 02 EZZ PB SE0100 004 SSE Ariano – Fabbricato di S.S.E. / Disposizione apparecchiature (Layout)

IF3A 02 EZZ PX SE0100 001 SSE Ariano – Fabbricato di S.S.E. / Disposizione apparecchiature – Viste

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

4.3.1. Apparecchiature di alimentazione M.T.

La partenza della linea in cavo dalla SSE di Ariano, avverrà a partire da un quadro in MT, denominato QMT e posizionato all'interno della sala quadri MT del fabbricato di SSE.

Il suddetto quadro, del tipo conforme alla specifica:

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

e saranno composto dai seguenti scomparti:

n. 1 scomparto arrivo linea;

n.1 scomparto dispositivo generale con interruttore in SF6.

I dettagli di tali aspetti sono riportati sugli elaborati di progetto:

IF3A 02 EZZ PB SE0100 004 SSE Ariano – Fabbricato di S.S.E. / Disposizione apparecchiature (Layout)

IF1V 02 D18 DX SE0100 001

SSE Ariano – Schema elettrico generale

4.3.2. 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, I raddrizzatori devono avere caratteristiche standard, riportate nelle seguenti Specifiche Tecniche:

RFI DMA IM LA STC SSE 400 B 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 DTC STS ENE SP IFS SS 404 A Raddrizzatore 5,4 MW – 3kVcc con telai in parallelo in apparecchiatura blindata;

RFI QA S P A Q 001 B Specifica RFI di assicurazione qualità:

RFI DPRIM ST IFS SS 022 Sper Disposizione per prove ad arco elettrico interno per apparecchiature sezionabili ed estraibili prefabbricate protette in involucro metallico del sistema di trazione a 3 kVcc;

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

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

IE.TE 193 Ed. 1984 Norme tecniche del Servizio I.E delle F.S. per la fornitura di trasformatori trifasi con la regolazione automatica della tensione sotto carico per l'alimentazione dei raddrizzatori al silicio da 5,4MW

Variante A.005 Ed. 1988 Variante alle norme IE.TE 193 Ed. 1984

IE.TE 178 Ed. 1984 Norme tecniche del Servizio I.E. delle F.S. per la fornitura di trasformatori trifasi per l'alimentazione di raddrizzatori al silicio da 3,6 kW per tensioni nominali di esercizio 3000V e 6000V corrente continua;

Variante A.004 Ed. 1988 Variante alle Norme Tecniche IE.TE 178 del 1984;

IE.TE 194 Ed. 1980

Norme tecniche per la fornitura di raddrizzatori al silicio – tipo per interno - da 5,4 kW per tensioni nominali di esercizio 3000V e 6000V corrente continua;

IE.3212/4A-RZ/1982

Foglio aggiuntivo alle Norme tecniche IE.TE 194 Ed. 1980;

IE.TE 179 Ed. 1980

Norme tecniche per la fornitura di raddrizzatori al silicio – tipo per interno - da 5,4 kW per tensioni nominali di esercizio 3000V e 6000V corrente continua.

Tutti i raddrizzatori blindati, dovranno essere omologati da parte di RFI.

Il raddrizzatore con telai in parallelo in apparecchiatura blindata per interno deve essere costituito da gruppi di conversione da realizzare con due telai di diodi al silicio in parallelo da collegare a ponte di Graetz con tensione nominale di uscita a 3 kVcc e potenza nominale di 5,4 MW.

Il collegamento elettrico di potenza, sia positivo che negativo dai raddrizzatori alle sbarre installate nelle due Unità funzionali di tipo prefabbricato di Sezionamento di Gruppo e Filtro, sarà realizzato con n. 4 cavi M.T. FG16H1M18 12/20 kV con schermo da 120mm².

L'Appaltatore dovrà fornire in opera (per ogni gruppo), anche n° 3 elettroaspiratori 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".

4.3.3. 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 negativo del tipo modulare prefabbricato.

Le Unità funzionali Alimentatore devono avere caratteristiche standard, riportate nelle Specifiche Tecniche:

RFI DMA IM LA STC SSE 400 B

Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3kVcc in corrente continua – Parte I Generalità e Parte II caratteristiche costruttive generali ed. 2009;

RFI DMA IM LA STC SSE 401 B Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3kVcc in corrente continua – Parte III: Unità funzionale: Alimentatore ed. 2009.

Tutte le Unità funzionali Alimentatore, di Sezionamento di Gruppo e Filtro e la Unità funzionale misure e negativo, dovranno essere omologate da parte di RFI.

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

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

RFI DMA IM LA SP IFS 361 A Unità periferiche di protezione ed automazione. Dispositivo di asservimento tipo ASDE 3;

RS0F 00 D18 SP SE0100 001 A Specifica tecnica sistema di automazione e diagnostica

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

Questo sistema deve acquisire la misura della tensione e della corrente di linea 3kVcc, i canali dovranno essere di tipo ridondato, compatibili alla funzione di protezione secondo quanto previsto anche dalla 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 consentire alti valori di taratura delle correnti di scatto, senza compromettere il livello di protezione della linea di contatto, gli interruttori extrarapidi saranno dotati di apparecchiature di asservimento tipo ASDE 3.

I due sottosistemi, saranno collegati tra loro tramite cavo in fibra ottica multimodale.

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, cavo di collegamento a personal computer. L'apparecchiatura deve essere preconfigurata, collaudata e installata nella cella.

Grazie all'impiego di UPP e ASDE 3, si potrà garantire la massima continuità di esercizio ed una protezione efficace della linea di contatto aumentandone la potenzialità e riducendo gli interventi intempestivi in caso di elevati gradienti di corrente sulla linea di contatto; 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 2-3 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 definita UPC, che avrà le caratteristiche riportate nelle specifiche a riferimento **RFI DMA IM LA STC SSE 401 B** e **RFI DMA IM LA SP IFS 360 A**.

La misura e rilevazione della presenza tensione 3kVcc della linea di contatto sarà realizzata attraverso il nuovo sistema RV, costituito da due parti principali, rilevatore e ricevitore, collegate tra loro con fibra ottica.

La specifica tecnica relativa RFI 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 3kVcc.

Il rilevatore, dentro il quale è posizionato il trasmettitore autoalimentato dalla tensione 3kV cc della linea di contatto, sarà installato sui pali dei sezionatori di prima fila. Il ricevitore, posizionato all'interno della unità funzionale Alimentatore, sarà collegato al trasmettitore con fibra ottica ed 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.

4.3.4. Unità funzionale misure 3kV c.c.

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

RFI DMA IM LA STC SSE 400 B

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 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 completamente assemblata con tutte le apparecchiature, tra cui il sistema di misura e registrazione dell'energia 3 kV cc per S.S.E. e il dispositivo di connessione tra il negativo 3 kV cc della trazione elettrica e l'impianto di terra della S.S.E., dovrà essere approvata da RFI e precollaudata in fabbrica.

Le Specifiche Tecniche di fornitura di queste apparecchiature sono:

RFI DMA IM LA SP IFS 362 A

Sistema di misurazione e registrazione di energia per SSE;

RFI DMA IM LA SP IFS 370 A

Dispositivo di collegamento del negativo 3kVcc all'impianto di terra di SSE e cabine TE.

L'unità funzionale misure e negativo 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 DMA IM LA SSE 360 A. L'Unità funzionale comprende lo shunt resistivo i trasduttori di corrente e di tensione 3 kV cc, 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'unità funzionale misure e negativo sarà provvista di Unità periferica con funzione primaria di controllo e automazione definita (UPC), che avrà le caratteristiche riportate nelle specifiche a riferimento RFI DMA IM LA STC SSE 402 A e RFI DMA IM LA SSE 360 A, le cui logiche di dettaglio saranno concordate in fase di omologazione della cella. Essa sarà fornita comprensiva di software con licenza base di diagnostica/configurazione e di cavo per collegamento a personal computer.

Questa 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. 24 cavi TACSR che arriveranno, attraverso le canalizzazioni di piazzale, in un pozzetto negativo generale situato in prossimità dei binari di corsa come si evince dai disegni:

IF1V 02 D18 P8 SE0100 001

SSE Ariano - Planimetria e particolari di posa canalizzazione del negativo di SSE (ai binari).

Anche i collegamenti tra il pozzetto negativo generale e i binari di corsa saranno effettuati con cavi TACSR.

La necessità di portare il numero dei cavi TACSR da 18, come riportato nella NT per impiego dei cavi in SSE/Cabine TE a 3kV a 24 è dovuta alla notevole distanza dalla SSE (1550m) al pozzetto dei negativi

4.3.5. Connessioni MT

La formazione relativa alle sbarre MT delle S.S.E. è indicata nei disegni di progetto.

Ciascun trasformatore di gruppo sarà collegato al corrispondente gruppo di conversione in esecuzione blindata a mezzo di n. 4 (quattro) cavi per fase, in rame da 240mm², del tipo RG26H1M16 12/20 kV.

Da ciascun trasformatore di gruppo sarà alimentato, dal secondario (a triangolo), un trasformatore dei servizi ausiliari.

Il collegamento sarà eseguito derivandolo dal gruppo di conversione, a mezzo di n.3 (tre) cavi unipolari da 50 mm² con conduttore in rame del tipo RG26H1M16 12/20 kV.

Il collegamento di potenza 3 kV c.c. da ciascuna Unità Funzionale alimentatore al rispettivo sezionatore a corna 3kVcc di 1a fila, sarà realizzato con n.4 cavi in rame da 500 mm² del tipo FG16H1M18 12/20kV con schermo 120mm².

Questa tipologia di collegamento sarà utilizzata, tranne l'ultimo breve tratto in corda di rame, sino alla linea di contatto.

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

4.3.6. Servizi ausiliari

L'energia per i servizi ausiliari della SSE sarà fornita dagli scomparti MT/BT forniti di trasformatore servizi ausiliari (S.A.) o dal collegamento di riserva in BT per una potenza impegnata di circa 30 kVA. Le caratteristiche dei trasformatori M.T. in resina per la SSE di Ariano dovranno essere conformi alla seguente specifica:

RFI DTC ST E SP IFS SS 114 A

che principalmente saranno:

Descrizione		
Potenza nominale in servizio continuo	kVA	100
Frequenza	Hz	50
Tensione nominale primaria	kV	2,71
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	tipo	Inglobato
Avvolgimento secondario	tipo	Impregnato
Materiale conduttore avvolgimenti	tipo	Alluminio
Classi ambientali. climatiche e fuoco		E2-C2-F1
Altitudine	m	< 1.000m s.l.m.
Installazione		Interna
box di contenimento		
- Grado di protezione	IP	00
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:		
- Nucleo	°K	-
- Avvolgimento primario	°K	100
- Avvolgimento secondario	°K	100
Garanzie tecniche al rapporto	kV	2,71/0.4
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

Tabella 1-Trasformatore Servizi Aux SSE Ariano

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 suddetto,

trasformatore 2.710V/400V 100kVA, nonché l'interruttore magnetotermico di protezione della linea 400V che va dal trasformatore al quadro dei servizi ausiliari in corrente alternata.

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

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

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:

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.

Questo alimentatore fornirà l'energia in c.c. ad una batteria di accumulatori con una tensione di 132 Vcc, composta da 63 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 sistemi IT (norma 64-8) saranno dotati di dispositivi di controllo dell'isolamento come previsto nel cap. 5 sez. 532.3 della predetta norma, alimentati dalla stessa tensione controllata.

Nella sala batterie dovrà essere prevista una efficace ventilazione e posta in opera, idonea segnaletica antinfortunistica.

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

4.3.7. Collegamenti b.t.

L'Appaltatore dovrà realizzare tutte le connessioni elettriche tra le apparecchiature e i quadri, sia tra loro che con 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.

4.3.8. 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:

IF1V 02 D18 PB SE0100 005

SSE Ariano – Fabbricato di S.S.E. / Impianto luce e forza motrice

4.3.9. 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 protezioni e parallelismo gruppo A;
- n° 1 quadro protezioni e parallelismo gruppo B;
- n° 1 quadro protezioni linea AT;
- n° 1 quadro UPC quadro AT-MT;
- n° 1 quadro UPC servizi comuni;
- n° 1 quadro comando sezionatori seconda fila;
- n° 1 quadro servizi ausiliari in c.a.;
- n° 1 quadro servizi ausiliari in c.c..

Tutti i quadri elettrici b.t. dovranno essere forniti in opera secondo quanto previsto nei seguenti elaborati:

IF3A 02 EZZ DX SE0100 020

SSE Ariano – Quadri di comando e controllo – Vista quadro generale;

IF3A 02 EZZ SP SE0100 001

SSE Ariano – Capitolato Tecnico Opere Elettromeccaniche.

4.3.10. Sistema di automazione e diagnostica

Il sistema di automazione e diagnostica (SAD) dovrà essere realizzato secondo i seguenti elaborati di progetto:

IF3A 02 EZZ RO SE0100 002

SSE Ariano – Relazione tecnica interventi SSE / telecomando Dote;

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

RFI DTC ST E SP IFS SS 500 A Sistema di governo per Sottostazioni elettriche e Cabine TE a 3kVcc.

La SSE dovrà essere predisposte per essere telecomandata dal DOTE di Napoli che utilizza il protocollo di comunicazione TD-065 e IEC 60870-5-101 e con IEC 60870-5-104 previsti nelle norme vigenti.

L'interfaccia con il DOTE di Napoli sarà realizzata a cura di RFI.

Il dispositivo di interfaccia per la separazione galvanica è composto da due sottosistemi, uno ubicato in SSE ed uno presso il locale Tecnologico della fermata più vicina.

In entrambi i casi, la fornitura e posa in opera, del relativo cavo in fibra ottica monomodale di collegamento tra i due sottosistemi, è a cura di un'altra specialistica (TLC).

4.3.11. Attacchi per corto – circuiti segnaletica arredi e mezzi d'opera

Sia nei reparti all'aperto che all'interno del fabbricato 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 monitori e targhe di riferimento.

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:

**Relazione generale degli interventi
SSE/telecomando DOTE**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF3A	02 E ZZ	RO	SE0100 002	B	35 di 46

Scala da m 11 n. 1

Scala a sfilo in vetroresina da 5 m n. 1

Armadio con scaffalatura metallica (dim. 2.000x2.000x300 mm) n. 1.

4.3.12. Impianti antintrusione ed antincendio

I sistemi nel Fabbricato della SSE avranno un layout conforme ai disegni

IF3A 02 EZZ PB SE0100 008 SSE Ariano – Fabbricato di S.S.E. / impianto antintrusione;

IF3A 02 EZZ PB SE0100 009 SSE Ariano – Fabbricato di S.S.E. / impianto rilevazione incendi.

Inoltre, dovranno 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 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.

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 S.S.E.

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 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.

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.

Il sistema di acquisizione dei segnali dei rivelatori di allarme incendio dovrà essere di tipo ad indirizzamento individuale e dovrà essere visualizzata l'indicazione e le condizioni del singolo elemento in campo.

Le caratteristiche generali della centrale dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

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

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

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.

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

- dai servizi ausiliari 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).

5. CALCOLO DELLA CADUTA DI TENSIONE

TIPOLOGIE E IMPIEGO DEI CAVI

Il cavo oggetto di questo dimensionamento sarà utilizzato per l'alimentazione della SSE Montaguto, distante circa 19 km dalla SSE Ariano.

Il sistema trifase di MT nelle varie cabine MT/bt ha le seguenti caratteristiche elettriche nominali:

Dati elettrici del sistema.

- Tensione nominale: 30kV
- Frequenza nominale: 50Hz
- Sistema: 3 fasi con neutro messo a terra tramite impedenza
- Durata funzionamento con una fase a terra fino ad 8 ore

I cavi impiegati saranno cavi unipolari di tipo B2ca-s1a,d1,a1 18/30kV sezione 3x1x400mm².

TIPI DI POSA

Le condizioni generiche di posa dei cavi potranno essere le seguenti:

- In aria libera;
- In canale interrato;
- In tubo interrato;

CARATTERISTICHE ELETTRICHE DEL CAVO MT

I cavi MT da impiegare nei sistemi indicati ai punti precedenti, avranno le seguenti caratteristiche elettriche generali:

- Tensione di isolamento U_0 / U : 18/30 kV
- Formazione: Unipolare
- Sezioni: 70 ÷ 630 mm²
- Max temperatura del conduttore: 105° C
- Max temperatura di Corto-Circuito: 300° C
- Max temperatura di sovraccarico: 140° C
- Costante K di cortocircuito a 300° C: 143
- Temperatura minima di posa: 0° C
- Comportamento al fuoco:
 - EN 60332 (CEI 20-35): non propagante la fiamma;
 - EN 50267 (CEI 20-37): ridottissima emissione di fumi opachi e gas tossici e assenza di gas corrosivi;
 - CEI 20-36: resistenza al fuoco

5.1. DIMENSIONAMENTO CAVI MT

5.1.1. GENERALITA'

Il cavo MT viene dimensionato in modo che esso sia in grado di resistere alle sollecitazioni termiche in caso di c.to c.to,

SEZIONE MINIMA CAVO

I cavi sono stati dimensionati alla portata, al corto circuito ed alla temperatura di funzionamento.

Per il dimensionamento al corto circuito si è utilizzata la formula della sezione minima, derivata dall'integrale di joule:

$$K^2 S^2 \leq I^2 t$$

Da dove si ottiene:

$$S \geq (I_{cc} \sqrt{t}) / K$$

Dove:

S: sezione in mm²;

I_{cc}: corrente di corto circuito in ampere;

t: tempo di permanenza del corto circuito in s (tempo di intervento delle protezioni);

K: costante di corto circuito. Si ottiene dalla tabella 2.2.02 della norma "Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica; linee in cavo" CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica; linee in cavo". Assumiamo i valori dei cavi isolati in gomma, con temperatura di esercizio 90°C e temperatura di Corto-Circuito di 250°C, risulta K=143; per il nostro calcolo si è ipotizzato di avere le condizioni di temperatura per il quale risulta un K=143

PORTATA CAVO

Per il dimensionamento alla portata si è fatto riferimento alla portata da catalogo, declassata considerando un coefficiente pari a 0.8 per tener conto delle condizioni di posa.

TEMPERATURA CAVO

Per il dimensionamento alla temperatura di funzionamento si è utilizzata la seguente formula:

$$T_f = [(\ln / (I_z * N))^2 * (T_e - T_a)] + T_a$$

Dove:

Tf: temperatura di funzionamento;

In corrente nominale di linea (A);

Iz: portata nominale del cavo (A);

N: numeri di conduttori per fase;

Te: temperatura di esercizio;

Ta: temperatura ambiente;

CADUTA DI TENSIONE

Viene fissato al 10% il valore di caduta di tensione.

Carico puntuale sulla linea.

Viene calcolata per il tratto di linea il valore della c.d.t.

Trovata così la lunghezza equivalente della linea si calcola la c.d.t. con la seguente formula:

$$DV = I \cdot L \cdot \sqrt{3} (R \cdot \cos\varphi + X \cdot \sin\varphi)$$

5.1.2. LINEA DA SSE ARIANO A SSE MONTAGUTO

SEZIONE MINIMA CAVO

Per il dimensionamento al corto circuito, si considera cautelativamente, una corrente di corto circuito di linea pari alla massima corrente di cortocircuito sopportabile dai quadri MT (i trasformatori AT/MT a monte limitano in realtà la corrente di c.to c.to a valori sensibilmente più bassi):

$$I_{cc} = 8333A$$

Mentre per il tempo di intervento delle protezioni si considera:

$$t = 1 \text{ s}$$

si ottiene:

$$S = (8333 \cdot \sqrt{1}) / 143 \geq 58,27 \text{ mm}^2$$

La sezione immediatamente superiore che è possibile scegliere è di 70mm².

PORTATA CAVO

Per il dimensionamento della portata si considera la corrente di massimo carico del paragrafo precedente. Nel caso del cavo in oggetto si ha:

$$P_n = 25000 \text{ kVA}$$

Quindi:

$$I_n = P_n / (\sqrt{3} \cdot U_n) = 25000000 / (\sqrt{3} \cdot 30.000) = \sim 481,7 \text{ A}$$

Per la corrente in oggetto, e con il limite imposto dalla sezione minima, si ipotizza l'utilizzo di un cavo per fase di sezione pari a 1*400 mm², che nel caso di posa interrata a trifoglio con Tt=140°C/W ha una portata (per cavo) pari a 727,2A. Applichiamo un ulteriore fattore di riduzione pari a 0.8 per cui si ha che:

$$I_z = 727,2 \cdot 0.8 = 582 \text{ A}$$

Superiore alla corrente nominale di linea I_n.

TEMPERATURA CAVO

Per il dimensionamento alla temperatura di funzionamento si utilizzano i seguenti dati del cavo:

$$I_z = 582 \text{ A}$$

$$I_n = 482 \text{ A}$$

N= 1 cavi in parallelo per fase

$$T_e = 105^\circ\text{C}$$

$$T_a = 30^\circ\text{C} \text{ (temperatura per cavi interrati in cunicoli)}$$

$$T_f = [(I_n / (I_z \cdot N))^2 \cdot (T_e - T_a)] + T_a = [(482 / (582 \cdot 1))^2 \cdot (105 - 30)] + 30 = 81,27^\circ\text{C}$$

Ben inferiore alla temperatura massima di funzionamento per il cavo in oggetto.

CADUTA DI TENSIONE

La potenza totale di linea risulta pari a 25000kVA

I valori di resistenza unitaria e reattanza, per il cavo 1*400 mm², in oggetto sono:

$$R_u = 0,065 \Omega/\text{km}$$

$$X_u = 0,1 \Omega/\text{km}$$

Per cui, la c.d.t. per il cavo in oggetto è:

$$DV = I_n * I_d * \sqrt{3} (R * \cos\varphi + X * \sin\varphi)$$

Dove:

DV: caduta di tensione;

I_n: corrente;

I_d: lunghezza;

$$DV = 482 * 19 * \sqrt{3} (0,065 * 0,8 + 0,11 * 0,6) = 1865,64 \text{ V}$$

$$DV\% = 6,22\%$$

Inferiore al valore fissato del 10%.

5.1.3. LINEA DI ALIMENTAZIONE A 3kVCC E NEGATIVO ROTAIA

Il presente studio ha lo scopo di calcolare la caduta di tensione dell'alimentazione elettrica a 3 kV corrente continua nella tratta fra la SSE e il punto d'connessione alla ldc. per il positivo ed alla rotaia per il negativo.

Al fine di dimostrare la conformità alle norme CEI EN 50163 e CEI EN 50388 è necessario inserire i risultati ottenuti nello studio di dimensionamento della ldc..

Il calcolo è condotto, sulla base delle indicazioni tecniche contenute nel progetto esecutivo sia in condizioni di normale esercizio sia nelle ipotesi di sovraccarico.

I dati di input sono i seguenti:

- Alimentatore

- o Massima corrente transitante 4000 A (taratura dell'extrarapido)
- o Distanza fra SSE e connessione alla linea di contatto 1.850 m.= Lpos.
- o Cavo utilizzato n.4 conduttori FG16H1M18 12-20kV 1x500mmq.
- o Resistenza cavo FG16H1M18 12-20kV 1x500mmq. 0,0384 Ω/km = Rpos.

- Negativo

- o Massima corrente transitante in esercizio ordinario con i due gruppi in parallelo 1800 A
- o Massima corrente transitante in regime di sovraccarico per 2 ore con i due gruppi in parallelo 3600 A
- o Massima corrente transitante in regime di sovraccarico per 5 minuti con i due gruppi in parallelo 4194 A

- Distanza fra SSE e connessione alla linea di contatto 1.550 m. = Lneg
- Distanza su rotaia fra pozzetto del negativo e palo di sostegno del sezionatore di arrivo cavo alimentatore 300 m. Lbin.
- Cavo utilizzato n. 24 conduttori TACSR $\Phi 19,62$.
- Resistenza cavo TACSR $\Phi 19,62$: $0,18 \Omega/\text{km} = R_{\text{neg}}$
- Resistenza chilometrica del circuito di ritorno $R_{\text{bin}} = 35.4 \text{ m}\Omega/\text{km}$. (valore prudenziale)

Il presente studio calcola la caduta di tensione sul circuito SSE - linea positivo alimentatore con ritorno tramite un tratto di rotaia e cavo TACS.

Viene considerata trascurabile la caduta di tensione interna alla SSE.

Per la corrente transitante si considera:

- Ib positivo: Linea positivo alimentatore Massima corrente transitante 4000 A (taratura dell'extrarapido) = Ibpos.
- Ib negativo.1: Linea negativo Massima corrente transitante in regime di sovraccarico per 2 ore con i due gruppi in parallelo 7200 A = Ibneg.1
- Ib negativo.2: Linea negativo Massima corrente transitante in regime di esercizio ordinario con i due gruppi in parallelo 3600 A = Ibneg.2

La resistenza dei circuiti risulta quindi pari a

- R circuito positivo: $(R_{\text{pos}}/4 * L_{\text{pos}})/1000 = 0,0176 \Omega/\text{km}$
- R circuito negativo: $((R_{\text{neg}}/24) * L_{\text{neg}}) + (R_{\text{bin}} * L_{\text{bin}})/1000 = 0,0116 \Omega/\text{km}$

La caduta di tensione sar  quindi ottenuta sommando la caduta delle due tratte e quindi prendendo in considerazione le due opzioni:

$$DV \text{ positivo} = R \text{ circuito positivo} * Ib_{\text{pos}} = 71,04 \text{ V}$$

$$DV \text{ negativo.1} = R \text{ circuito negativo} * Ib_{\text{neg.1}} = 83,7 \text{ V}$$

$$DV \text{ negativo.2} = R \text{ circuito negativo} * Ib_{\text{neg.2}} = 41,85 \text{ V}$$

$$DV \text{ tot.1} = DV \text{ positivo} + DV \text{ negativo.1} = 154,74 \text{ V}$$

$$DV \text{ tot.2} = DV \text{ positivo} + DV \text{ negativo.2} = 112,89 \text{ V}$$

avremo pertanto

$$DV.1\% = 5,158$$

$$DV.2\% = 3,76$$

6. TELECOMANDO DOTE

La SSE dovrà essere predisposte per essere telecomandate dal DOTE di Napoli che utilizza il protocollo di comunicazione TD-065 e IEC 60870-5-101 e IEC 60870-5-104 previsti nelle norme vigenti.

L'interfaccia con il DOTE di Napoli sarà realizzata a cura di RFI.

Oggetto del presente appalto è soltanto la predisposizione degli impianti per la supervisione e il controllo dal posto centrale DOTE di Napoli.

Il sistema nel fabbricato della SSE avrà un layout conforme all'elaborato:

IF3A 02 EZZ DX SE0100 003 SSE Ariano – Schema a blocchi supervisione.

dovranno essere equipaggiati con un gateway di comunicazione allacciato, per mezzo delle apparecchiature di seguito descritte, ad un canale telefonico reso disponibile presso il fabbricato di stazione più vicino a ciascuno dei due impianti.

In particolare, l'uscita del suddetto Gateway sarà direttamente connessa un dispositivo di interfaccia e di Separazione Galvanica, nel quale confluiscono anche gli apparati per la telefonia di servizio e automatica ed il combinatore telefonico del sistema antincendio e di video-sorveglianza.

Dal quadro di interfaccia si dipartiranno due cavi a fibra ottica (uno normale e uno di riserva) che andranno ad attestarsi su un secondo armadio ubicato nei fabbricati tecnologici di stazione. Quest'ultimo armadio rappresenta lo stadio finale di interfaccia al sistema TLC, esso, infatti, sarà connesso alle coppie telefoniche disponibili.

Presso tale armadio saranno inoltre alloggiati i moduli TX-RX del dispositivo ASDE 3, che andranno ad intercettare i doppi telefonici dedicati agli asservimenti.

Legenda

CEI	=	Comitato Elettrotecnico Italiano
EN	=	Norme Europee
IEC	=	International Electrotechnical Commission