

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP J74J22000170001

DIREZIONE TECNICA
U.O. ENERGIA E TRAZIONE ELETTRICA

PROGETTO DEFINITIVO

ELETTRIFICAZIONE LINEA CAGLIARI – ORISTANO

SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE
Relazione tecnica generale di SSE

SCALA:

-

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

RR0S 00 D 18 CL SE0000 001 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Definitiva	D. Sellitti <i>[Signature]</i>	07/2022	N. Carones <i>[Signature]</i>	07/2022	P. Manna <i>[Signature]</i>	07/2022	G. Guidi Buffarini 11/2022 <i>[Signature]</i> ITALFERR SpA U. Direzione Centro Ing. Guido Buffarini Ordine Ingegneri Provincia di Roma n° 17812
B	Emissione Definitiva	D. Sellitti <i>[Signature]</i>	11/2022	N. Carones <i>[Signature]</i>	11/2022	P. Manna <i>[Signature]</i>	11/2022	

File: RR0S00D18RGSE0000001B

n. Elab.:

INDICE

	Pag.
1. SCOPO DEL DOCUMENTO	4
2. NORME E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	5
2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI.....	5
2.2 RIFERIMENTI PROGETTUALI.....	12
3. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	18
4. DEMOLIZIONI E STATO DEI LUOGHI	22
4.1 SSE CAGLIARI	22
4.2 SSE DECIMOMANNU	23
4.3 SSE VILLASOR	23
4.4 SSE SAN GAVINO	26
4.5 SSE MARRUBIU	26
4.6 SSE ORISTANO	27
5. COSTITUZIONE DELLE SSE.....	29
5.1 OPERE ELETTROMECCANICHE SSE MT	30
5.1.1 APPARECCHIATURE DI ALIMENTAZIONE MT	30
5.1.2 GRUPPI DI TRASFORMAZIONE E CONVERSIONE	33
5.1.3 APPARECCHIATURE DI PROTEZIONE – DISTRIBUZIONE A 3 kV C.C.	34
5.1.4 IMPIANTI ELETTRICI ACCESSORI.....	36
5.1.5 QUADRI DI GOVERNO DELLE APPARECCHIATURE.....	38
5.1.6 ARREDI E MEZZI D’OPERA	41
5.2 OPERE ELETTROMECCANICHE SSE AT	41
5.2.1 APPARECCHIATURE DI ALIMENTAZIONE AT	41
5.2.2 GRUPPI DI TRASFORMAZIONE E CONVERSIONE	43
5.2.3 IMPIANTI ELETTRICI PER I SERVIZI AUSILIARI	43
6. OPERE CIVILI.....	44
6.1 OPERE CIVILI DI PIAZZALE	44
6.2 OPERE CIVILI SSE MT	46
6.3 OPERE CIVILI SSE AT.....	49
7. IMPIANTO DI TERRA E NEGATIVO	51

Relazione tecnica generale di SSE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RR0S	00	D18RGSE	0000 001	B	3 di 54

8. ATTIVITÀ SOGGETTE AL CONTROLLO DI PREVENZIONE INCENDI DEI VVF AI
SENSI DELL'ALLEGATO 1 DEL D.P.R. N.151/2011.....54

1. SCOPO DEL DOCUMENTO

Scopo del presente documento è quello di delineare i criteri progettuali generali per le nuove SSE di Cagliari, Decimomannu, Villasor, San Gavino, Marrubiu ed Oristano, previste nel progetto definitivo dell'elettrificazione della linea ferroviaria Cagliari – Oristano, che si estende per circa 93 km nella regione Sardegna.

Per la individuazione dei suddetti parametri verrà fatto ampio riferimento alle recenti specifiche RFI e, per quanto applicabili, agli standard costruttivi di Italferr.

Tali riferimenti vengono comunque citati al punto successivo, tuttavia la necessità di realizzare fabbricati di dimensioni più compatte rispetto ai fabbricati standard attualmente in uso ha orientato la progettazione verso alcune soluzioni impiantistiche innovative, che verranno illustrate nei punti successivi.

Le caratteristiche di dettaglio e la descrizione dei singoli sottosistemi sono desumibili dagli specifici elaborati di progetto, quali il lay-out d'impianto, le viste planimetriche, le sezioni di piazzale e dei fabbricati, il disegno della rete di terra, ecc.

Questi verranno citati nella presente relazione generale tutte le volte che vi verrà fatto esplicito riferimento.

Pertanto, sia per gli eventuali approfondimenti dei dettagli tecnici che per i riferimenti progettuali, sia per la determinazione della consistenza degli interventi previsti si rimanda ai suddetti elaborati allegati alla presente Relazione Tecnica.

2. NORME E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

2.1 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;
- **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
- **CEI EN 60076-1 Class. CEI 14-4/1** Trasformatori di potenza Parte 1: Generalità
- **CEI EN 60076-1/A12 Class. CEI 14-4/1;V1** Trasformatori di potenza Parte 1: Generalità
- **CEI EN 60076-2 Class. CEI 14-4/2** Trasformatori di potenza Parte 2: Riscaldamento
- **CEI EN 60076-3 Class. CEI 14-4/3** Trasformatori di potenza Parte 3: Livelli di isolamento, prove dielettriche e distanze isolanti in aria
- **CEI EN 60076-10 Class. CEI 14-4/1** Trasformatori di potenza Parte 10: Determinazione dei livelli di rumore
- **CEI EN 60214-1 Class. CEI 14-10** Commutatori Parte 1: Prescrizioni relative alle prestazioni e ai metodi di prova
- **CEI 14-41** Commutatori: Guida di applicazione
- **CEI EN 50522 Class. CEI 99-3** Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.
- **CEI EN 61936 Class. CEI 99-2** Impianti elettrici con tensione

superiore a 1 kV in c.a. Parte 1: Prescrizioni comuni

- **CEI EN 50122-1** **Class. CEI 9-6** Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Impianti fissi - Sicurezza elettrica, messa a terra e circuito di ritorno Parte 1: Provvedimenti di protezione contro lo shock elettrico
- **CEI EN 50110** **Class. CEI 11-48** Esercizio degli impianti elettrici Parte 1: Prescrizioni generali
- **CEI EN 60076-11** **Class. CEI 14-32** Trasformatori di potenza Parte 11: Trasformatori di tipo a secco
- **CEI EN 50119** **Class. CEI 9-2** Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi - Linee aeree di contatto per trazione elettrica
- **CEI EN 50162** **Class. CEI 9-89** Protezione contro la corrosione da correnti vaganti causate dai sistemi elettrici a corrente continua
- **CEI EN 50125-2** **Class. CEI 9-77** 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** 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** 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** Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotranviarie, metropolitane Coordinamento degli isolamenti Parte 2: Sovratensioni e relative protezioni
- **CEI EN 50163** **Class. CEI 9-31** Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Tensioni di alimentazione dei sistemi di trazione
- **CEI EN 50163/A1** **Class. CEI 9-31;V1** Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Tensioni di alimentazione dei sistemi di trazione
- **CEI EN 50329** **Class. CEI 9-23** Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Trasformatori di trazione
- **CEI EN 50329/A1** **Class. CEI 9-23;V1** Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e

metropolitane Impianti fissi: Trasformatori di trazione

- **CEI EN 50123-1** **Class. CEI 9-26/1** Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua Parte 1: Generalità
- **CEI EN 50123-2** **Class. CEI 9-26/2** Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua Parte 2: Interruttori a corrente continua
- **CEI EN 50123-3** **Class. CEI 9-26/3** Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua Parte 3: Sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e sezionatori di terra a corrente
- **CEI EN 50123-4** **Class. CEI 9-26/4** Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua Parte 4: Sezionatori, interruttori di manovra Sezionatori e sezionatori di terra a corrente continua per esterno
- **CEI EN 50123-5** **Class. CEI 9-26/5** Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua Parte 5: Scaricatori e valvole di tensione per uso specifico in sistemi a corrente continua
- **CEI EN 62271-102** **Class. CEI 17-83;** Apparecchiatura ad alta tensione Parte 102: Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata
- **CEI EN 62271-102/EC** **Class. CEI 17-83;V1** Apparecchiatura ad alta tensione Parte 102: Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata
- **CEI EN 62271-102/A1** **Class. CEI 17-83;V2** Apparecchiatura ad alta tensione Parte 102: Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata
- **CEI EN 62271-102/A2** **Class. CEI 17-83;V3** Apparecchiatura ad alta tensione Parte 102: Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata
- **CEI EN 60947-1** **Class. CEI 26-13** Apparecchiature a bassa tensione Parte 1: Regole generali
- **CEI EN 60271-1** **Class. CEI 17-112** Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione
- **CEI EN 60694/A1/A2** **Class. CEI 17-21;V1** Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione

- **CEI EN 61439-1** **Class. CEI 17-113** Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole generali
- **CEI EN 61439-2** **Class. CEI 17-114** 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** Apparecchiatura ad alta tensione
Parte 100: Interruttori a corrente alternata ad alta tensione
- **CEI EN 62271-100/A1** **Class. CEI 17-1;V1** Apparecchiatura ad alta tensione
Parte 100: Interruttori a corrente alternata ad alta tensione
- **CEI EN 60947-2** **Class. CEI 17-5** Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici
- **CEI EN 62271-200** **Class. CEI 17-6** Apparecchiatura ad alta tensione
Parte 200: Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1 kV a 52 kV
- **CEI EN 60947-3** **Class. CEI 17-11** Apparecchiatura a bassa tensione Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili
- **CEI EN 60947-3/A1** **Class. CEI 17-11;V1** Apparecchiatura a bassa tensione Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili
- **CEI EN 61869-1** **Class. CEI 38-11** Trasformatori di misura Parte 1: Prescrizioni generali
- **CEI EN 61869-2** **Class. CEI 38-14** Trasformatori di misura Parte 2: Prescrizioni addizionali per trasformatori di corrente
- **CEI EN 61869-3** **Class. CEI 38-12** Trasformatori di misura Parte 3: Prescrizioni addizionali per trasformatori di tensione induttivi
- **CEI EN 60099-4** **Class. CEI 37-2** Scaricatori Parte 4: Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a corrente alternata
- **CEI EN 50121-1** **Class. CEI 9-35/1** Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Compatibilità elettromagnetica Parte 1: Generalità
- **CEI EN 50121-2** **Class. CEI 9-35/2** Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Compatibilità elettromagnetica Parte 2: Emissione dell'intero

sistema ferroviario verso l'ambiente esterno

- **CEI EN 50121-5** **Class. CEI 9-35/5** Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Compatibilità elettromagnetica Parte 5: Emissione ed immunità di apparecchi e impianti fissi di alimentazione
- **CEI EN 50152-2** **Class. CEI 9-43** Applicazioni ferroviarie installazioni fisse: Prescrizioni particolari per apparecchiature a corrente alternata Parte 2: Sezionatori, sezionatori di terra e interruttori per corrente monofase con tensione nominale 1 kV
- **RFI DMA IM LA LG IFS 300 A** Quadri Elettrici di media tensione di tipo modulare prefabbricato;
- **RFI DMA IM LA LG IFS 500 A** Sistema di governo per impianti di trasformazione e distribuzione energia elettrica;
- **RFI DMA IM LA LG IFS 501 A** Realizzazione di fabbricati ad uso degli impianti delle sottostazioni elettriche (per quanto applicabile);
- **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 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 364 A** Interruttore extrarapido 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 SP IFS 402 A** Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3kV in corrente continua – Parte IV: Unita funzionale misure e negativi;
- **RFI DMA IM LA SP IFS 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;

- **RFI DMA IM LA SSE 360** Unità periferiche di protezione ed automazione;
- **RFI DMA IM LA STC SSE 400** Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua – Parte I e II: Generalità e caratteristiche costruttive generali;
- **RFI DMA IM LA STC SSE 401** Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua – Parte III: Unita funzionale alimentatore;
- **RFI DTC STS ENE SP IFS SS 404 A** Raddrizzatore 5,4 MW - 3 kVcc con telai in parallelo in apparecchiatura blindata
- **RFI TC TE STF SSE 001** Sistema di protezione per linee di contatto a 3 kV cc;
- **RFI TC TE ST SSE DOTE 1** Sistema per il telecontrollo degli impianti di trazione elettrica a 3 kV cc;
- **RFI DTC STS ENE SP IFS TE 147** Specifica di fornitura per cavi elettrici unipolari in rame per l'alimentazione delle linee di trazione a 3kVcc;
- **RFI DTC ST E SP IFS SS 500 A** Sistema di governo per sottostazioni elettriche e cabine TE a 3kVcc
- **RFI DPR PD IFS 004 A:** Gestione materiali provenienti da tolto d'opera;
- **RFI.DPR.IM.STF.IFS.TE 143 A** Relè elettrici a tutto o niente per impianti di energia e trazione elettrica
- **RFI DTC ENE SP IFS SS 182 A** Trasformatori trifasi in MT in resina epossidica per l'alimentazione di raddrizzatori da 3,6/5,4 MW a 3 kVcc con telai in parallelo
- **TE – 181** Norme tecniche del servizio IE delle FS per la fornitura di scaricatori a spinterometro e condensatore per protezione impianti a 3 kV cc nominali
- **TE – 193** Norme tecniche del servizio IE delle FS per la fornitura dei trasformatori trifase con regolazione automatica della tensione sotto carico per l'alimentazione di raddrizzatori al silicio da 5400 kW per tensione nominale di esercizio 3 e 6 kV cc (più variante EA.A/005/1988);
- **TE – 12** Norme tecniche del servizio IE delle FS per la fornitura di sezionatori bipolari ed esapolari autostringenti. corrente nominale 3000 A. per SSE a c.c.;

- **TE – 13** Prove e verifiche periodiche degli impianti di terra di protezione delle sottostazioni elettriche
- **TE – 194** Norme tecniche per la fornitura di raddrizzatori al silicio, tipo per interno da 5400 kW per tensione nominale di esercizio 3-6 kV c.c. (più Foglio Aggiuntivo IE.3212/4 A-RZ/1982);
- **TE – 666** Trasformatori di potenza MT/bt con isolamento in resina epossidica;
- **TE – 100** Sezionatori a corna unipolari per corrente continua 3400 V 1800 A, da montarsi all'aperto;
- **TE-680** Specifica Tecnica per la fornitura di paline in vetroresina;
- **LF – 680** Capitolato tecnico per la realizzazione di impianti di illuminazione nei piazzali ferroviari e grandi aree in genere;
- **TE 48 ed.1990** Comando unificato per la regolazione automatica della tensione delle SSE con due gruppi di conversione;
- **RE/ST.IE/1/97.605 ed 1997** Motorizzazione e telecomando dei sezionatori a 3 kVcc;
- **RE/ST.IE/95.642 ed 1995** Attivazione delle sottostazioni elettriche di conversione ed impianti assimilabili;
- **E.006 ed.1989** Reattori in lastra di alluminio per i filtri delle SSE di conversione con induttanza nominale di 6 mH e corrente continua nominale di 1800 A e di 2500 A per tensione nominale di esercizio di 3,6 kV.
- **Regolamento (UE) n. 1301/2014 della Commissione, del 18 novembre 2014** relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «Energia» del sistema ferroviario dell'Unione europea.
- **RFI DTC ST E SP IFS SS 023 A** Specifica tecnica per l'impiego dei cavi nelle SSE e nelle Cabine TE a 3 kVcc;

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

Relazione tecnica generale di SSE

 COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
 RR0S 00 D18RGSE 0000 001 B 12 di 54

2.2 Riferimenti progettuali

ELABORATI GENERALI DI SOTTOSTAZIONE																				
Relazione tecnica generale di SSE	R	R	0	S	0	0	D	1	8	R	G	S	E	0	0	0	0	0	1	A
Relazione tecnica di dimensionamento del sistema di trazione elettrica	R	R	0	S	0	0	D	1	8	S	D	T	E	0	0	0	0	0	1	A
Tabella e disegni fondazioni tipologiche	R	R	0	S	0	0	D	1	8	T	T	S	E	0	0	0	0	0	1	A
Pali sezionatori TE - Fondazioni e attrezzaggi	R	R	0	S	0	0	D	1	8	S	C	S	E	0	0	0	0	0	1	A
Capitolato tecnico opere elettromeccaniche	R	R	0	S	0	0	D	1	8	K	T	S	E	0	0	0	0	0	2	A
Computo metrico estimativo	R	R	0	S	0	0	D	1	8	C	M	S	E	0	0	0	0	0	1	A
Distinta Materiali RFI	R	R	0	S	0	0	D	1	8	D	M	S	E	0	0	0	0	0	1	A
Analisi Voci Aggiuntive	R	R	0	S	0	0	D	1	8	A	P	S	E	0	0	0	0	0	1	A
Relazione esplicativa progetto di bonifica ordigni bellici impianti SSE	R	R	0	S	0	0	D	1	8	R	O	S	E	0	0	0	0	0	1	A
Studio esposizione ai campi elettromagnetici impianti SSE	R	R	0	S	0	0	D	1	8	S	D	S	E	0	0	0	0	0	1	A
Relazione di calcolo illuminotecnico Fabbriati SSE di MT e Fabbriati di Consegna	R	R	0	S	0	0	D	1	8	C	L	S	E	0	0	0	0	0	1	A
Relazione di dimensionamento termico	R	R	0	S	0	0	D	1	8	R	G	S	E	0	0	0	0	0	2	A
SSE Cagliari - SE01																				
Fabbricato di SSE - Architettonici																				
SSE Cagliari - Quote e caratteristiche ambienti	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	F	A	1	1	0	0	0	4	A
SSE Cagliari - Architettonico	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	F	A	1	1	0	0	0	5	A
SSE Cagliari - Prospetti	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	F	A	1	1	0	0	0	6	A
SSE Cagliari - Abaco infissi	R	R	0	S	0	0	D	1	8	Q	X	F	A	1	1	0	0	0	1	A
Fabbricato consegna MT																				
SSE Cagliari - Fabbricato di consegna MT - Architettonico	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	F	A	2	1	0	0	0	3	A
SSE Cagliari - Fabbricato di consegna MT - Prospetti	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	F	A	2	1	0	0	0	4	A
Opere civili e impiantistica SSE																				
SSE Cagliari - Planimetria ubicazione impianto e Inquadramento catastale	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	6	S	E	0	1	0	0	0	1	B
SSE Cagliari - Piazzale di SSE/Sistemazione area e viabilità	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	9	S	E	0	1	0	0	0	1	A
SSE Cagliari - Piazzale di SSE/Disposizione apparecchiature (Layout)	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	A	S	E	0	1	0	0	0	1	A
SSE Cagliari - Piazzale di SSE/Sezioni di piazzale	R	R	0	S	0	0	D	1	8	W	A	S	E	0	1	0	0	0	1	A
SSE Cagliari - Piazzale di SSE/Smaltimento acque e allacciamento servizi	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	A	S	E	0	1	0	0	0	2	A
SSE Cagliari - Piazzale di SSE/Canalizzazioni e pozzetti	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	A	S	E	0	1	0	0	0	3	A
SSE Cagliari - Piazzale di SSE/Impianto di terra	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	A	S	E	0	1	0	0	0	4	A
SSE Cagliari - Piazzale di SSE/Planimetria e particolari di posa canalizzazione del negativo di SSE (ai binari)	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	9	S	E	0	1	0	0	0	3	A
SSE Cagliari - Fabbricato di SSE/Disposizione apparecchiature (Layout)	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	S	E	0	1	0	0	0	1	A
SSE Cagliari - Fabbricato di SSE/Disposizione apparecchiature (Viste)	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	Z	S	E	0	1	0	0	0	1	A
SSE Cagliari - Fabbricato di SSE/Impianto di terra e relè di massa	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	S	E	0	1	0	0	0	2	A

Relazione tecnica generale di SSE

 COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
 RR0S 00 D18RGSE 0000 001 B 13 di 54

SSE Cagliari - Fabbricato di SSE/Canalizzazioni e pozzetti	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	S	E	0	1	0	0	0	0	3	A
SSE Cagliari - Fabbricato di SSE/Impianto luce e forza motrice	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	S	E	0	1	0	0	0	0	4	B
SSE Cagliari - Fabbricato di SSE/Impianti speciali	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	S	E	0	1	0	0	0	0	5	A
SSE Cagliari - Relazione e progetto impianto di terra	R	R	0	S	0	0	D	1	8	C	L	S	E	0	1	0	0	0	0	2	A
SSE Cagliari - Relazione di dimensionamento della rete idrica	R	R	0	S	0	0	D	1	8	C	L	S	E	0	1	0	0	0	0	3	B
SSE Cagliari - Relazione di calcolo illuminotecnico piazzale	R	R	0	S	0	0	D	1	8	C	L	S	E	0	1	0	0	0	0	4	A
SSE Cagliari - Schema elettrico unifilare di potenza	R	R	0	S	0	0	D	1	8	D	X	S	E	0	1	0	0	0	0	1	B
SSE Cagliari - Schema a blocchi SAD	R	R	0	S	0	0	D	1	8	D	X	S	E	0	1	0	0	0	0	2	A
SSE Cagliari - Schema unifilare quadro s.a. ca e cc.	R	R	0	S	0	0	D	1	8	D	X	S	E	0	1	0	0	0	0	3	A
SSE Cagliari - Fabbricato di consegna/Disposizione apparecchiature (Layout)	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	S	E	2	1	0	0	0	0	1	A
SSE Cagliari - Planimetria aree soggette a bonifica ordigni bellici superficiale e profonda	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	9	S	E	0	1	0	0	0	0	4	A
SSE Cagliari - Piazzale di SSE/Pianta scavi	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	A	S	E	0	1	0	0	0	0	5	A
SSE Decimomannu - SE02																					
Fabbricato di SSE - Architettonici																					
SSE Decimomannu - Quote e caratteristiche ambienti	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	F	A	1	2	0	0	0	0	4	A
SSE Decimomannu - Architettonico	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	F	A	1	2	0	0	0	0	5	A
SSE Decimomannu - Prospetti	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	F	A	1	2	0	0	0	0	6	A
SSE Decimomannu - Abaco infissi	R	R	0	S	0	0	D	1	8	Q	X	F	A	1	2	0	0	0	0	1	A
Fabbricato consegna MT																					
SSE Decimomannu - Fabbricato di consegna MT - Architettonico	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	F	A	2	2	0	0	0	0	3	A
SSE Decimomannu - Fabbricato di consegna MT - Prospetti	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	F	A	2	2	0	0	0	0	4	A
Opere civili e impiantistica SSE																					
SSE Decimomannu - Planimetria ubicazione impianto e Inquadramento catastale	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	6	S	E	0	2	0	0	0	0	1	B
SSE Decimomannu - Piazzale di SSE/Sistemazione area e viabilità	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	9	S	E	0	2	0	0	0	0	1	A
SSE Decimomannu - Piazzale di SSE/Disposizione apparecchiature (Layout)	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	A	S	E	0	2	0	0	0	0	1	A
SSE Decimomannu - Piazzale di SSE/Sezioni di piazzale	R	R	0	S	0	0	D	1	8	W	A	S	E	0	2	0	0	0	0	1	A
SSE Decimomannu - Piazzale di SSE/Smaltimento acque e allacciamento servizi	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	A	S	E	0	2	0	0	0	0	2	A
SSE Decimomannu - Piazzale di SSE/Canalizzazioni e pozzetti	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	A	S	E	0	2	0	0	0	0	3	A
SSE Decimomannu - Piazzale di SSE/Impianto di terra	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	A	S	E	0	2	0	0	0	0	4	A
SSE Decimomannu - Piazzale di SSE/Planimetria e particolari di posa canalizzazione del negativo di SSE (ai binari)	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	9	S	E	0	2	0	0	0	0	3	A
SSE Decimomannu - Fabbricato di SSE/Disposizione apparecchiature (Layout)	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	S	E	0	2	0	0	0	0	1	A
SSE Decimomannu - Fabbricato di SSE/Disposizione apparecchiature (Viste)	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	Z	S	E	0	2	0	0	0	0	1	A
SSE Decimomannu - Fabbricato di SSE/Impianto di terra e relè di massa	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	S	E	0	2	0	0	0	0	2	A
SSE Decimomannu - Fabbricato di SSE/Canalizzazioni e pozzetti	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	S	E	0	2	0	0	0	0	3	A

Relazione tecnica generale di SSE

 COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
 RR0S 00 D18RGSE 0000 001 B 14 di 54

SSE Decimomannu - Fabbricato di SSE/Impianto luce e forza motrice	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	S	E	0	2	0	0	0	0	4	B
SSE Decimomannu - Fabbricato di SSE/Impianti speciali	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	S	E	0	2	0	0	0	0	5	A
SSE Decimomannu - Relazione e progetto impianto di terra	R	R	0	S	0	0	D	1	8	C	L	S	E	0	2	0	0	0	0	2	A
SSE Decimomannu - Relazione di dimensionamento della rete idrica	R	R	0	S	0	0	D	1	8	C	L	S	E	0	2	0	0	0	0	3	B
SSE Decimomannu - Relazione di calcolo illuminotecnico piazzale	R	R	0	S	0	0	D	1	8	C	L	S	E	0	2	0	0	0	0	4	A
SSE Decimomannu - Schema elettrico unifilare di potenza	R	R	0	S	0	0	D	1	8	D	X	S	E	0	2	0	0	0	0	1	B
SSE Decimomannu - Schema a blocchi SAD	R	R	0	S	0	0	D	1	8	D	X	S	E	0	2	0	0	0	0	2	A
SSE Decimomannu - Schema unifilare quadro s.a. ca e cc.	R	R	0	S	0	0	D	1	8	D	X	S	E	0	2	0	0	0	0	3	A
SSE Decimomannu - Fabbricato di consegna/Disposizione apparecchiature (Layout)	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	S	E	2	2	0	0	0	0	1	A
SSE Decimomannu - Planimetria aree soggette a bonifica ordigni bellici superficiale e profonda	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	9	S	E	0	2	0	0	0	0	4	A
SSE Decimomannu - Piazzale di SSE/Pianta scavi	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	A	S	E	0	2	0	0	0	0	5	A
SSE Villasor - SE03																					
Fabbricato di SSE - Architettonici																					
SSE Villasor - Quote e caratteristiche ambienti	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	F	A	1	3	0	0	0	0	4	A
SSE Villasor - Architettonico	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	F	A	1	3	0	0	0	0	5	A
SSE Villasor - Prospetti	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	F	A	1	3	0	0	0	0	6	A
SSE Villasor - Abaco infissi	R	R	0	S	0	0	D	1	8	Q	X	F	A	1	3	0	0	0	0	1	A
Shelter Misure																					
SSE Villasor - Layout e prospetti Shelter misure	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	F	A	3	3	0	0	0	0	1	A
Opere civili e impiantistica SSE																					
SSE Villasor - Planimetria ubicazione impianto e Inquadramento catastale	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	6	S	E	0	3	0	0	0	0	1	B
SSE Villasor - Piazzale di SSE/Sistemazione area e viabilità	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	9	S	E	0	3	0	0	0	0	1	A
SSE Villasor - Piazzale di SSE/Disposizione apparecchiature (Layout)	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	9	S	E	0	3	0	0	0	0	5	A
SSE Villasor - Piazzale di SSE/Sezioni di piazzale	R	R	0	S	0	0	D	1	8	W	9	S	E	0	3	0	0	0	0	1	A
SSE Villasor - Piazzale di SSE/Smaltimento acque e allacciamento servizi	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	9	S	E	0	3	0	0	0	0	2	B
SSE Villasor - Piazzale di SSE/Canalizzazioni e pozzetti	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	9	S	E	0	3	0	0	0	0	6	A
SSE Villasor - Piazzale di SSE/Impianto di terra	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	9	S	E	0	3	0	0	0	0	7	A
SSE Villasor - Piazzale di SSE/Planimetria e particolari di posa canalizzazione del negativo di SSE (ai binari)	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	9	S	E	0	3	0	0	0	0	3	A
SSE Villasor - Fabbricato di SSE/Disposizione apparecchiature (Layout)	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	S	E	0	3	0	0	0	0	1	A
SSE Villasor - Fabbricato di SSE/Disposizione apparecchiature (Viste)	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	Z	S	E	0	3	0	0	0	0	1	A
SSE Villasor - Fabbricato di SSE/Impianto di terra e relè di massa	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	S	E	0	3	0	0	0	0	2	A
SSE Villasor - Fabbricato di SSE/Canalizzazioni e pozzetti	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	S	E	0	3	0	0	0	0	3	A
SSE Villasor - Fabbricato di SSE/Impianto luce e forza motrice	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	S	E	0	3	0	0	0	0	4	B
SSE Villasor - Fabbricato di SSE/Impianti speciali	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	S	E	0	3	0	0	0	0	5	A

Relazione tecnica generale di SSE

 COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
 RR0S 00 D18RGSE 0000 001 B 15 di 54

SSE Villasor - Relazione e progetto impianto di terra	R	R	0	S	0	0	D	1	8	C	L	S	E	0	3	0	0	0	0	2	A
SSE Villasor - Relazione di dimensionamento della rete idrica	R	R	0	S	0	0	D	1	8	C	L	S	E	0	3	0	0	0	0	3	B
SSE Villasor - Relazione di calcolo illuminotecnico piazzale	R	R	0	S	0	0	D	1	8	C	L	S	E	0	3	0	0	0	0	4	A
SSE Villasor - Schema elettrico unifilare di potenza	R	R	0	S	0	0	D	1	8	D	X	S	E	0	3	0	0	0	0	1	B
SSE Villasor - Schema a blocchi SAD	R	R	0	S	0	0	D	1	8	D	X	S	E	0	3	0	0	0	0	2	B
SSE Villasor - Schema unifilare quadro s.a. ca e cc.	R	R	0	S	0	0	D	1	8	D	X	S	E	0	3	0	0	0	0	3	A
SSE Villasor - Planimetria aree soggette a bonifica ordigni bellici superficiale e profonda	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	9	S	E	0	3	0	0	0	0	4	A
SSE Villasor - Piazzale di SSE/Pianta scavi	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	9	S	E	0	3	0	0	0	0	9	A
SSE San Gavino - SE04																					
Fabbricato di SSE - Architettonici																					
SSE San Gavino - Quote e caratteristiche ambienti	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	F	A	1	4	0	0	0	0	4	A
SSE San Gavino - Architettonico	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	F	A	1	4	0	0	0	0	5	A
SSE San Gavino - Prospetti	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	F	A	1	4	0	0	0	0	6	A
SSE San Gavino - Abaco infissi	R	R	0	S	0	0	D	1	8	Q	X	F	A	1	4	0	0	0	0	1	A
Fabbricato consegna MT																					
SSE San Gavino - Fabbricato di consegna MT - Architettonico	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	F	A	2	4	0	0	0	0	3	A
SSE San Gavino - Fabbricato di consegna MT - Prospetti	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	F	A	2	4	0	0	0	0	4	A
Opere civili e impiantistica SSE																					
SSE San Gavino - Planimetria ubicazione impianto e Inquadramento catastale	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	6	S	E	0	4	0	0	0	0	1	B
SSE San Gavino - Piazzale di SSE/Sistemazione area e viabilità	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	9	S	E	0	4	0	0	0	0	1	A
SSE San Gavino - Piazzale di SSE/Disposizione apparecchiature (Layout)	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	A	S	E	0	4	0	0	0	0	1	A
SSE San Gavino - Piazzale di SSE/Sezioni di piazzale	R	R	0	S	0	0	D	1	8	W	A	S	E	0	4	0	0	0	0	1	A
SSE San Gavino - Piazzale di SSE/Smaltimento acque e allacciamento servizi	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	9	S	E	0	4	0	0	0	0	2	A
SSE San Gavino - Piazzale di SSE/Canalizzazioni e pozzetti	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	A	S	E	0	4	0	0	0	0	2	A
SSE San Gavino - Piazzale di SSE/Impianto di terra	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	A	S	E	0	4	0	0	0	0	3	A
SSE San Gavino - Piazzale di SSE/Planimetria e particolari di posa canalizzazione del negativo di SSE (ai binari)	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	9	S	E	0	4	0	0	0	0	3	A
SSE San Gavino - Fabbricato di SSE/Disposizione apparecchiature (Layout)	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	S	E	0	4	0	0	0	0	1	A
SSE San Gavino - Fabbricato di SSE/Disposizione apparecchiature (Viste)	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	Z	S	E	0	4	0	0	0	0	1	A
SSE San Gavino - Fabbricato di SSE/Impianto di terra e relè di massa	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	S	E	0	4	0	0	0	0	2	A
SSE San Gavino - Fabbricato di SSE/Canalizzazioni e pozzetti	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	S	E	0	4	0	0	0	0	3	A
SSE San Gavino - Fabbricato di SSE/Impianto luce e forza motrice	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	S	E	0	4	0	0	0	0	4	B
SSE San Gavino - Fabbricato di SSE/Impianti speciali	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	S	E	0	4	0	0	0	0	5	A
SSE San Gavino - Relazione e progetto impianto di terra	R	R	0	S	0	0	D	1	8	C	L	S	E	0	4	0	0	0	0	2	A
SSE San Gavino - Relazione di dimensionamento della rete idrica	R	R	0	S	0	0	D	1	8	C	L	S	E	0	4	0	0	0	0	3	B
SSE San Gavino - Relazione di calcolo	R	R	0	S	0	0	D	1	8	C	L	S	E	0	4	0	0	0	0	4	A

Relazione tecnica generale di SSE

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
 RR0S 00 D18RGSE 0000 001 B 17 di 54

SSE Marrubiu - Schema a blocchi SAD	R	R	0	S	0	0	D	1	8	D	X	S	E	0	5	0	0	0	0	2	A
SSE Marrubiu - Schema unifilare quadro s.a. ca e cc.	R	R	0	S	0	0	D	1	8	D	X	S	E	0	5	0	0	0	0	3	A
SSE Marrubiu - Fabbricato di consegna/Disposizione apparecchiature (Layout)	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	S	E	2	5	0	0	0	0	1	A
SSE Marrubiu - Planimetria aree soggette a bonifica ordigni bellici superficiale e profonda	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	9	S	E	0	5	0	0	0	0	4	A
SSE Marrubiu - Piazzale di SSE/Pianta scavi	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	A	S	E	0	5	0	0	0	0	5	A
SSE Oristano - SE06																					
Fabbricato di SSE - Architettonici																					
SSE Oristano - Quote e caratteristiche ambienti	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	F	A	1	6	0	0	0	0	4	A
SSE Oristano - Architettonico	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	F	A	1	6	0	0	0	0	5	A
SSE Oristano - Prospetti	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	F	A	1	6	0	0	0	0	6	A
SSE Oristano - Abaco infissi	R	R	0	S	0	0	D	1	8	Q	X	F	A	1	6	0	0	0	0	1	A
Fabbricato consegna MT																					
SSE Oristano - Fabbricato di consegna MT - Architettonico	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	F	A	2	6	0	0	0	0	3	A
SSE Oristano - Fabbricato di consegna MT - Prospetti	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	F	A	2	6	0	0	0	0	4	A
Opere civili e impiantistica SSE																					
SSE Oristano - Planimetria ubicazione impianto	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	6	S	E	0	6	0	0	0	0	1	B
SSE Oristano - Piazzale di SSE/Sistemazione area e viabilità	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	9	S	E	0	6	0	0	0	0	1	A
SSE Oristano - Piazzale di SSE/Disposizione apparecchiature (Layout)	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	A	S	E	0	6	0	0	0	0	1	A
SSE Oristano - Piazzale di SSE/Sezioni di piazzale	R	R	0	S	0	0	D	1	8	W	A	S	E	0	6	0	0	0	0	1	A
SSE Oristano - Piazzale di SSE/Smaltimento acque e allacciamento servizi	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	A	S	E	0	6	0	0	0	0	2	A
SSE Oristano - Piazzale di SSE/Canalizzazioni e pozzetti	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	A	S	E	0	6	0	0	0	0	3	A
SSE Oristano - Piazzale di SSE/Impianto di terra	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	A	S	E	0	6	0	0	0	0	4	B
SSE Oristano - Piazzale di SSE/Planimetria e particolari di posa canalizzazione del negativo di SSE (ai binari)	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	9	S	E	0	6	0	0	0	0	3	A
SSE Oristano - Fabbricato di SSE/Disposizione apparecchiature (Layout)	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	S	E	0	6	0	0	0	0	1	A
SSE Oristano - Fabbricato di SSE/Disposizione apparecchiature (Viste)	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	Z	S	E	0	6	0	0	0	0	1	A
SSE Oristano - Fabbricato di SSE/Impianto di terra e relè di massa	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	S	E	0	6	0	0	0	0	2	A
SSE Oristano - Fabbricato di SSE/Canalizzazioni e pozzetti	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	S	E	0	6	0	0	0	0	3	A
SSE Oristano - Fabbricato di SSE/Impianto luce e forza motrice	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	S	E	0	6	0	0	0	0	4	A
SSE Oristano - Fabbricato di SSE/Impianti speciali	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	S	E	0	6	0	0	0	0	5	A
SSE Oristano - Relazione e progetto impianto di terra	R	R	0	S	0	0	D	1	8	C	L	S	E	0	6	0	0	0	0	2	A
SSE Oristano - Relazione di dimensionamento della rete idrica	R	R	0	S	0	0	D	1	8	C	L	S	E	0	6	0	0	0	0	3	B
SSE Oristano - Relazione di calcolo illuminotecnico	R	R	0	S	0	0	D	1	8	C	L	S	E	0	6	0	0	0	0	4	A
SSE Oristano - Schema elettrico unifilare di potenza	R	R	0	S	0	0	D	1	8	D	X	S	E	0	6	0	0	0	0	1	B
SSE Oristano - Schema a blocchi SAD	R	R	0	S	0	0	D	1	8	D	X	S	E	0	6	0	0	0	0	2	A
SSE Oristano - Schema unifilare quadro s.a. ca e cc.	R	R	0	S	0	0	D	1	8	D	X	S	E	0	6	0	0	0	0	3	A
SSE Oristano - Fabbricato di consegna/Disposizione apparecchiature (Layout)	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	B	S	E	2	6	0	0	0	0	1	A

SSE Oristano - Planimetria aree soggette a bonifica ordigni bellici superficiale e profonda	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	9	S	E	0	6	0	0	0	0	4	A
SSE Oristano - Piazzale di SSE/Pianta scavi	R	R	0	S	0	0	D	1	8	P	A	S	E	0	6	0	0	0	0	5	A

3. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

La linea ferroviaria Cagliari - Oristano si sviluppa per un'estensione complessiva di 93 km, di cui 50 km in doppio binario da Cagliari a San Gavino e di 43 km in singolo binario da San Gavino a Oristano.

Il principale beneficio prodotto dall'intervento di Elettrificazione sarà rappresentato dall'utilizzo di materiale rotabile con più alte prestazioni rispetto al diesel (come velocità e accelerazione); inoltre, si potranno cogliere tutti i vantaggi, di tipo ambientale, propri di questo tipo di trazione (molto importanti date le caratteristiche del territorio attraversato).

I dettagli riguardanti la linea di contatto, che sarà principalmente del tipo a Standard RFI da 440 mm², sono riportati nella relazione della specialistica di Linea di Contatto.

Dal punto di vista degli impianti di SSE, invece, verranno realizzati 6 nuove sottostazioni, ognuna equipaggiata con due gruppi di conversione da 5400 kW, situate presso le stazioni di Cagliari, Decimomannu, Villasor, San Gavino, Marrubiu ed Oristano. Il dimensionamento degli impianti è riportato nel documento:

- **RR0S00D18SDTE0000001A** Relazione tecnica di dimensionamento del sistema di trazione elettrica

L'analisi dei carichi elettrici ha infatti dimostrato la compatibilità degli stessi con un'alimentazione elettrica primaria in Media Tensione, permettendo così di ridurre drasticamente le aree di occupazione degli impianti che risultano quindi limitate a spazi già oggi, per quattro sottostazioni su sei, dedicati alle pertinenze ferroviarie.

Oltre al risparmio di suolo, la soluzione in media tensione comporta un'ingente riduzione dell'emissione di campi elettromagnetici rispetto alle soluzioni AT e consente inoltre una migliore integrazione degli impianti nel paesaggio di riferimento. Le apparecchiature elettromeccaniche di piazzale saranno limitate al parco sezionatori 3 kVcc, mentre tutte le altre apparecchiature saranno contenute all'interno di fabbricati ad un solo livello e con tetto a doppia falda.

Quanto detto vale per cinque delle sei sottostazioni sopra menzionate, ovvero: Cagliari,

Decimomannu, San Gavino, Marrubiu ed Oristano. La sottostazione di Villasor, invece, sarà allacciata alla rete di Alta Tensione. Anche per quest'ultima sottostazione, come si vedrà più avanti, l'occupazione sarà limitata a spazi già dedicati alle pertinenze ferroviarie. Per la SSE di Marrubiu è prevista inoltre l'occupazione di uno spazio idoneo per un futuro upgrade della SSE con allaccio in alta tensione.

La SSE di Cagliari, alimentata in Media Tensione, occuperà un'area di 2340 mq e sarà ubicata all'incirca al km 2+188, come riportato nel documento:

- **RR0S00D18P6SE0100001B** SSE Cagliari – Planimetria ubicazione impianto e Inquadramento catastale

L'impianto sarà dotato di 4 alimentatori con i rispettivi interruttori extrarapidi e sezionatori di prima fila, e due sezionatori di seconda fila. Layout e sezioni dell'impianto sono rappresentati nei documenti:

- **RR0S00D18PASE0100001A** SSE Cagliari – Piazzale di SSE/Disposizione apparecchiature (Layout)
- **RR0S00D18WASE0100001A** SSE Cagliari – Piazzale di SSE/Sezioni di piazzale

La SSE di Decimomannu, alimentata in Media Tensione, occuperà invece un'area di 1580 mq e sarà ubicata all'incirca al km 16+024, come riportato nel documento:

- **RR0S00D18P6SE0200001B** SSE Decimomannu – Planimetria ubicazione impianto e Inquadramento catastale

L'impianto sarà dotato di 6 alimentatori con i rispettivi interruttori extrarapidi e sezionatori di prima fila, e quattro sezionatori di seconda fila. Nel presente impianto si è tenuto conto sia della futura elettrificazione della direttrice che si dirama da Decimomannu verso Iglesias sia del futuro raddoppio del binario. Layout e sezioni dell'impianto sono rappresentati nei documenti:

- **RR0S00D18PASE0200001A** SSE Decimomannu – Piazzale di SSE/Disposizione apparecchiature (Layout)
- **RR0S00D18WASE0200001A** SSE Decimomannu – Piazzale di SSE/Sezioni di piazzale

La SSE di Villasor, alimentata in Alta Tensione, occuperà invece un'area di 8100 mq e sarà

ubicata all'incirca al km 26+255, come riportato nel documento:

- **RR0S00D18P6SE0300001B** SSE Villasor – Planimetria ubicazione impianto e Inquadramento catastale

L'impianto sarà dotato di 4 alimentatori con i rispettivi interruttori extrarapidi e sezionatori di prima fila, e due sezionatori di seconda fila. Layout e sezioni dell'impianto sono rappresentati nei documenti:

- **RR0S00D18P9SE0300005A** SSE Villasor – Piazzale di SSE/Disposizione apparecchiature (Layout)
- **RR0S00D18W9SE0300001A** SSE Villasor – Piazzale di SSE/Sezioni di piazzale

La SSE di San Gavino, alimentata in Media Tensione, occuperà invece un'area di 2400 mq e sarà ubicata all'incirca al km 50+921, come riportato nel documento:

- **RR0S00D18P6SE0400001B** SSE San Gavino – Planimetria ubicazione impianto e Inquadramento catastale

L'impianto sarà dotato di 3 alimentatori con i rispettivi interruttori extrarapidi e sezionatori di prima fila, e due sezionatori di seconda fila. Layout e sezioni dell'impianto sono rappresentati nei documenti:

- **RR0S00D18PASE0400001A** SSE San Gavino – Piazzale di SSE/Disposizione apparecchiature (Layout)
- **RR0S00D18WASE0400001A** SSE San Gavino – Piazzale di SSE/Sezioni di piazzale

La SSE di Marrubiu, alimentata in Media Tensione ma con area predisposta per futuro allaccio in AT, occuperà invece un'area di 4500 mq e sarà ubicata all'incirca al km 77+724, come riportato nel documento:

- **RR0S00D18P6SE0500001B** SSE Marrubiu – Planimetria ubicazione impianto

L'impianto sarà dotato di 2 alimentatori con i rispettivi interruttori extrarapidi e sezionatori di prima fila, e un solo sezionatore di seconda fila. Layout e sezioni dell'impianto sono rappresentati nei documenti:

- **RR0S00D18PASE0500001A** SSE Marrubiu – Piazzale di SSE/Disposizione apparecchiature (Layout)
- **RR0S00D18W9SE0500001B** SSE Marrubiu – Piazzale di SSE/Sezioni di piazzale

Infine, la SSE di Oristano, alimentata in Media Tensione, occuperà invece un'area di 1970 mq e sarà ubicata all'incirca al km 93+619, come riportato nel documento:

- **RR0S00D18P6SE0600001B** SSE Oristano – Planimetria ubicazione impianto

L'impianto sarà dotato di 3 alimentatori con i rispettivi interruttori extrarapidi e sezionatori di prima fila, e due sezionatori di seconda fila. Nel presente impianto si è tenuto di una possibile futura elettrificazione della direttrice che si dirama verso la zona industriale Oristano. Layout e sezioni dell'impianto sono rappresentati nei documenti:

- **RR0S00D18PASE0600001A** SSE Oristano – Piazzale di SSE/Disposizione apparecchiature (Layout)
- **RR0S00D18WASE0600001A** SSE Oristano – Piazzale di SSE/Sezioni di piazzale

Per l'illuminazione dei piazzale delle SSE è stato previsto l'impiego di corpi illuminanti di tipo stradale (equipaggiati con lampade LED da 84W/10000lm) installati su paline in vetroresina di altezza pari a 8 m disposte lungo la recinzione perimetrale; inoltre, lungo le pareti perimetrali dei fabbricati, è prevista l'installazione di plafoniere in esecuzione stagna per l'illuminazione della zona prospiciente i fabbricati stessi. Un ulteriore impianto, costituito da proiettori ad elevata efficienza con lampada LED da 93 W da installare sugli elementi in C.A. della recinzione di piazzale, sarà dedicato all'illuminazione dei sezionatori 3kV in occasione di interventi manutentivi.

Tutti gli impianti di nuova realizzazione saranno telecomandati dal nuovo DOTE di Cagliari, che sarà realizzato a cura di altro appalto contestualmente ai lavori di elettrificazione della linea Cagliari – Oristano.

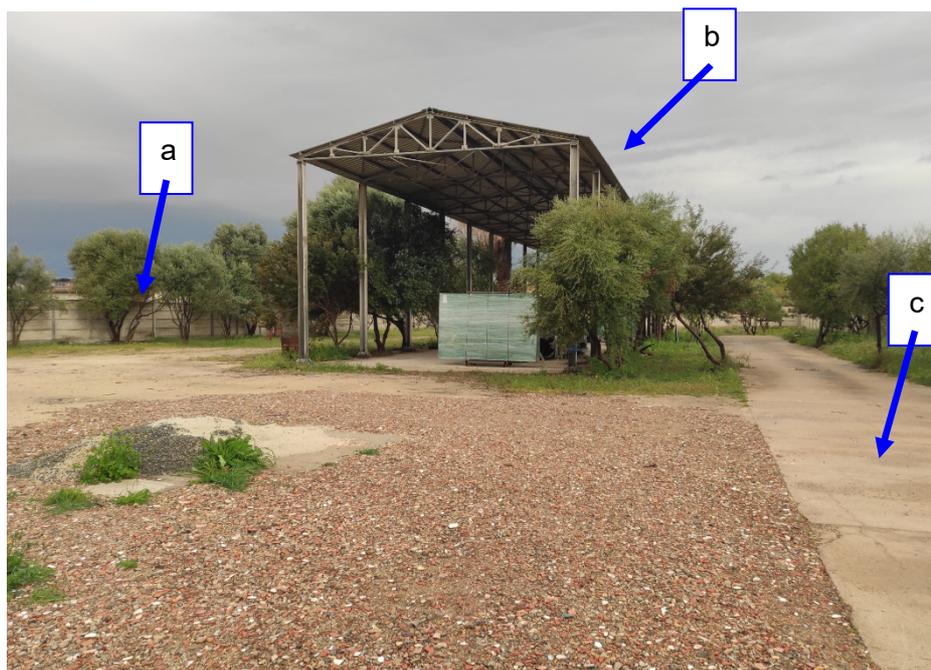
4. DEMOLIZIONI E STATO DEI LUOGHI

Nei siti delle SSE di Oristano, San Gavino, Decimomannu, Villasor e Cagliari, oltre alle normali preparazioni di piazzale di seguito descritte, dovranno essere demoliti i manufatti esistenti, come dettagliato del seguito. Nei seguenti paragrafi è riportata anche la documentazione fotografica dei siti, avente per obiettivo di fornire una descrizione dello stato dei luoghi.

4.1 SSE Cagliari

Per la SSE di Cagliari è prevista la demolizione delle seguenti opere:

- Demolizione di recinzione composta da pannellature in c.a., incluso rimozione dei primi 60 cm dei basamenti. La recinzione ha una estensione di circa 180 metri. Complessivamente sono stimati 210 m³ di calcestruzzo da demolire.
- Demolizione tettoia in acciaio, incluso demolizione pavimentazione in c.a. Complessivamente la tettoia occupa una superficie di 9x38 metri e altezza massima di 7 metri. Complessivamente sono stimati 32,5 t di acciaio da rimuovere e circa 105 m³ di calcestruzzo da demolire.
- Demolizione di pavimentazione in cemento armato. La pavimentazione da demolire occupa una superficie di circa 16x6 metri. Complessivamente sono stimati 95 m³ di calcestruzzo da demolire.



4.2 SSE Decimomannu

Per la SSE di Decimomannu è prevista la demolizione delle seguenti opere:

- a) Demolizione di recinzione tipica a colonnini FS c.a., incluso rimozione dei basamenti, nonché della cancellata esistente. La recinzione ha una estensione di circa 130 metri. Complessivamente sono stimati 97 m³ di calcestruzzo da demolire e 320 kg di strutture in acciaio da rimuovere.

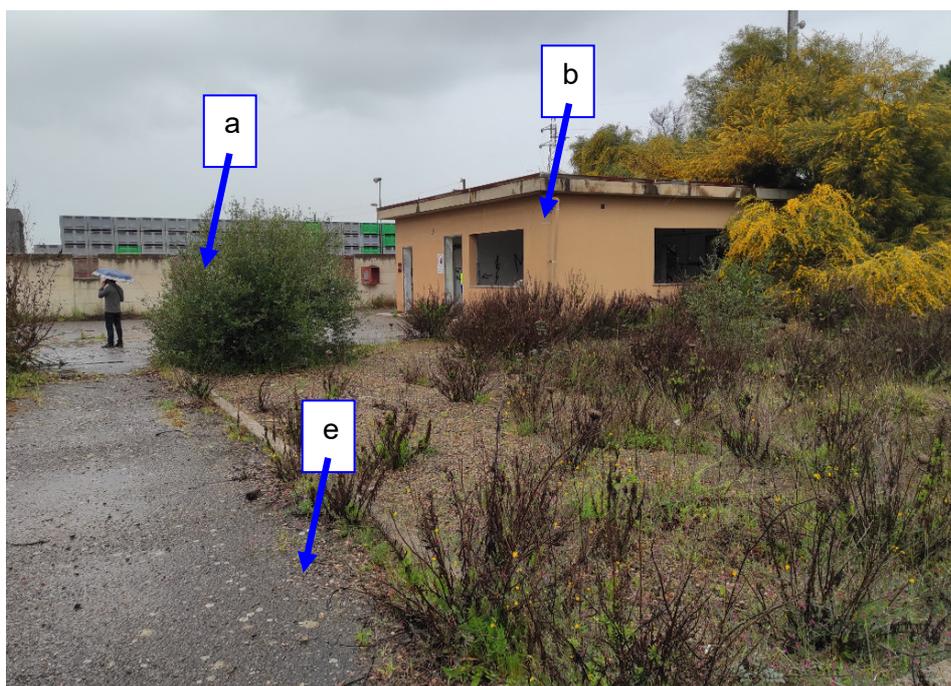


4.3 SSE Villasor

Per la SSE di Villasor è prevista la demolizione delle seguenti opere:

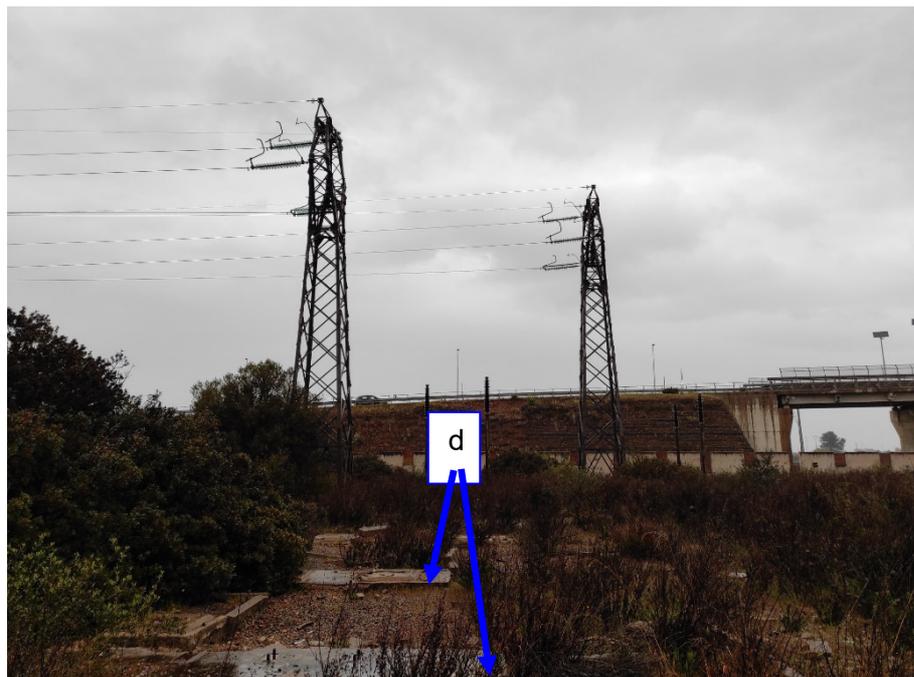
- a) Demolizione di recinzione composta da pannellature in c.a., incluso rimozione dei primi 80 cm dei basamenti e delle cancellate di accesso. La recinzione ha una estensione di circa 390 metri. Complessivamente sono stimati 320 m³ di calcestruzzo da demolire e 640 kg di strutture in acciaio da rimuovere.
- b) Demolizione di Fabbricato esistente. La struttura ha dimensioni in pianta 10.5x9 m e altezza massima di 3,7 m. Complessivamente sono previsti in demolizione 142 m³ di fabbricato.

- c) Parziale demolizione e riempimento vasche raccolta olio trasformatori: E' prevista la demolizione parziale delle vasche raccolta olio dei trasformatori (per i primi 60 cm di profondità) e il riempimento totale dei volumi attualmente occupati dai manufatti. Complessivamente sono stimati 36 m³ di calcestruzzo da demolire e 800 kg di strutture in acciaio da rimuovere. Per il riempimento delle vasche saranno necessari 120 m³ di terre da approvvigionare.
- d) Demolizione dei primi 60 cm dei basamenti apparecchiature AT esistenti. Ad, eccezione delle strutture di ormeggio di arrivo linea sono previste le demolizioni di fondazioni in cemento armato delle apparecchiature esistenti (fondazioni per colonnini porta sbarra, fondazioni interruttori AT, fondazioni sezionatori TA e TV, eccetera), Queste apparecchiature incidono su un'area di 700 mq. Complessivamente sono stimati 110 m³ di calcestruzzo da demolire.
- e) Rimozione di pavimentazione stradale asfaltata, per complessivi 1800 m².



Relazione tecnica generale di SSE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RR0S	00	D18RGSE	0000 001	B	25 di 54



4.4 SSE San Gavino

Per la SSE di San Gavino è prevista la demolizione delle seguenti opere:

- a) Rimozione di pavimentazione stradale asfaltata, per complessivi 7000 m².



4.5 SSE Marrubiu

Per la SSE di Marrubiu non sono presenti opere da demolire. Nella seguente immagine è riportato lo stato del sito al momento della redazione del presente Progetto Definitivo.



4.6 SSE Oristano

Per la SSE di Oristano è prevista la demolizione delle seguenti opere:

- Demolizione di recinzione in muratura, incluso rimozione dei primi 80 cm dei basamenti e delle cancellate di accesso. La recinzione ha una estensione di circa 32 metri ed una altezza fuori terra di 3,5 metri. Complessivamente sono stimati 25 m³ di muratura e 11 m³ di cemento armato da demolire e 2200 kg di strutture in acciaio da rimuovere.
- Demolizione di Fabbricato esistente. La struttura presenta una pianta trapezoidale di superficie in pianta 420 m² e altezza massima di 7 m. Complessivamente sono previsti in demolizione 2940 m³ di fabbricato.
- Demolizione di Fabbricato esistente. La struttura ha dimensioni in pianta 15 x 6 m e altezza massima di 4,5 m. Complessivamente sono previsti in demolizione 405 m³ di fabbricato.
- Demolizione di Fabbricato esistente. La struttura ha dimensioni in pianta 10 x 6 m e altezza massima di 5,5 m. Complessivamente sono previsti in demolizione 330 m³ di fabbricato.



Si evidenzia che le tettoie dei fabbricati c e d sono costituite da lastre in fibrocemento con potenziale contenuto di amianto, per complessivi 160 mq. Nelle successive fasi progettuali

Relazione tecnica generale di SSE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RR0S	00	D18RGSE	0000 001	B	28 di 54

dovranno essere effettuate le indagini per accertare la natura di questi elementi e relativi accessori (camino, tubi, eccetera). Nel caso di rilevazione di materiale amiantiero, dovranno essere eseguite le attività di rimozione e smaltimento del materiale secondo la Norma Vigente.

Il compenso per queste attività è compensato con computazione a misura.

5. COSTITUZIONE DELLE SSE

I piazzali delle nuove SSE sorgeranno in aree già di pertinenza ferroviaria per le sottostazioni di Cagliari, Decimomannu, Villasor e San Gavino adiacenti alle rispettive stazioni, mentre per le sottostazioni di Marrubiu e Oristano si procederà ad espropri. Come già indicato in precedenza, l'effettiva estensione, forma e posizione di ognuno dei piazzali è rappresentata negli elaborati indicati al precedente paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata..**

Oltre agli elaborati indicati in precedenza, dai quali si desume l'effettiva estensione, forma e posizione di ognuno dei piazzali, si faccia riferimento anche agli elaborati che seguono ai fini delle sistemazioni delle aree e viabilità.

- **RR0S00D18P9SE0100001A** SSE Cagliari - Piazzale di SSE/Sistemazione area e viabilità;
- **RR0S00D18P9SE0200001A** SSE Decimomannu - Piazzale di SSE/Sistemazione area e viabilità;
- **RR0S00D18P9SE0300001A** SSE Villasor - Piazzale di SSE/Sistemazione area e viabilità;
- **RR0S00D18P9SE0400001A** SSE San Gavino - Piazzale di SSE/Sistemazione area e viabilità;
- **RR0S00D18P9SE0500001B** SSE Marrubiu - Piazzale di SSE/Sistemazione area e viabilità;
- **RR0S00D18P9SE0600001A** SSE Oristano - Piazzale di SSE/Sistemazione area e viabilità;

Le lavorazioni relative alla preparazione del piazzale, alla costruzione dei fabbricati ed alla posa delle apparecchiature di piazzale, non interferiranno in alcun modo con il traffico ferroviario e pertanto non sono previste soggezioni all'esercizio ferroviario.

Per quanto attiene invece le lavorazioni connesse alla realizzazione delle linee di alimentazione lungo la sede ferroviaria, poiché alcune di esse dovranno essere eseguite in regime interruzione della circolazione, andranno concordate le necessarie interruzioni in modo da non comportare particolari ricadute negative sulla regolarità del servizio ferroviario.

Per la realizzazione delle nuove SSE oggetto del presente intervento andranno realizzati essenzialmente gli impianti e le opere di seguito genericamente descritte.

5.1 OPERE ELETTROMECCANICHE SSE MT

Trattandosi di tipici impianti di conversione e distribuzione dell'energia per uso di Trazione Elettrica, l'equipaggiamento delle SSE sarà rappresentato essenzialmente dai quadri per l'alimentazione MT, suddivisi in Quadro Consegna Energia e Quadro Alimentazione Gruppi, dai gruppi di trasformazione e conversione, costituiti principalmente da trasformatori di potenza e celle raddrizzatori, e dalle apparecchiature di protezione e distribuzione a 3kV c.c., rappresentate tipicamente da interruttori autorichiusi extrarapidi e dai sezionatori aerei a 3kV da palo.

Sarà inoltre presente un'impiantistica accessoria e la quadristica di comando e controllo di tutte le apparecchiature ed impianti presenti in SSE descritte ai successivi punti.

5.1.1 Apparecchiature di alimentazione MT

Come precedentemente evidenziato, per ogni SSE MT, quindi a meno della SSE di Villasor, è prevista un'alimentazione primaria MT con connessione in cavo MT alla rete 15 kV dell'Ente di distribuzione locale di energia elettrica.

All'interno del fabbricato Consegna verranno installati i dispositivi di sezionamento e di misura fiscale dell'Energia dell'Ente Gestore ed il Quadro MT Utente, contenente un dispositivo di Protezione Generale conforme a quanto previsto dalla Norma CEI 0-16.

Oltre al suddetto scomparto di Protezione Generale, dotato di interruttore in SF6, sezionatore, TA, TV e risalita sbarre, nello stesso Quadro MT Utente è prevista l'installazione di:

- n°2 scomparti Protezione Trasformatore, completi di interruttore in SF6, sezionatore di sbarra, sezionatore di terra, TA e TV;
- n°1 scomparto Partenza Linea, completo di interruttore in SF6, sezionatore di sbarra, sezionatore di terra, TA e TV.

I due scomparti Protezione Trasformatore serviranno ad alimentare altrettanti trasformatori 20/0,4kV – 100kVA dedicati all'alimentazione dei servizi ausiliari di SSE, disposti all'interno dello stesso fabbricato Consegna. Tale scelta particolare consente di utilizzare macchine

commerciali per l'alimentazione dei S.A. e di contenere gli spazi all'interno del fabbricato di Conversione.

Dallo scomparto Partenza Linea partirà il collegamento in cavo RG16H1R16 12/20kV 3x2x(1x240)mm² per l'alimentazione del Quadro Alimentazione Gruppi da collocare nel Fabbricato di Conversione, in un locale appositamente predisposto.

Tale quadro sarà composto da:

- n°1 scomparto Arrivo Linea con risalita sbarre ed IMS;
- n°1 scomparto Misure;
- n°2 scomparti Protezione Trasformatore, completi di interruttore in SF₆, sezionatore di sbarra, sezionatore di terra, TA e TV.

Tutti i suddetti quadri dovranno essere del tipo conforme alla specifica:

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

e dovranno contenere al loro interno i relè elettronici a Microprocessore configurabili con le logiche per implementare tutte le protezioni previste dalla suddetta specifica e dalla Norma CEI 0-16. Tali relè costituiranno, di fatto, le Unità Periferiche di Protezione MT (UPP MT) previste dal Sistema di Automazione e Diagnostica di SSE.

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

- **RR0S00D18DXSE0100001B** SSE Cagliari - Schema elettrico unifilare di potenza;
- **RR0S00D18DXSE0100002A** SSE Cagliari - Schema a blocchi SAD;
- **RR0S00D18PBSE0100001A** SSE Cagliari - Fabbricato di SSE/Disposizione apparecchiature (Layout);
- **RR0S00D18PBSE2100001A** SSE Cagliari - Fabbricato di consegna/Disposizione apparecchiature (Layout);
- **RR0S00D18DXSE0200001B** SSE Decimomannu - Schema elettrico unifilare di potenza;

- **RR0S00D18DXSE0200002A** SSE Decimomannu - Schema a blocchi SAD;
- **RR0S00D18PBSE0200001A** SSE Decimomannu - Fabbricato di SSE/Disposizione apparecchiature (Layout);
- **RR0S00D18PBSE2200001A** SSE Decimomannu - Fabbricato di consegna/Disposizione apparecchiature (Layout);
- **RR0S00D18DXSE0300001B** SSE Villasor - Schema elettrico unifilare di potenza;
- **RR0S00D18DXSE0300002B** SSE Villasor - Schema a blocchi SAD;
- **RR0S00D18PBSE0300001A** SSE Villasor - Fabbricato di SSE/Disposizione apparecchiature (Layout);
- **RR0S00D18DXSE0400001B** SSE San Gavino - Schema elettrico unifilare di potenza;
- **RR0S00D18DXSE0400002A** SSE San Gavino - Schema a blocchi SAD;
- **RR0S00D18PBSE0400001A** SSE San Gavino - Fabbricato di SSE/Disposizione apparecchiature (Layout);
- **RR0S00D18PBSE2400001A** SSE San Gavino - Fabbricato di consegna/Disposizione apparecchiature (Layout);
- **RR0S00D18DXSE0500001B** SSE Marrubiu - Schema elettrico unifilare di potenza;
- **RR0S00D18DXSE0500002A** SSE Marrubiu - Schema a blocchi SAD;
- **RR0S00D18PBSE0500001A** SSE Marrubiu - Fabbricato di SSE/Disposizione apparecchiature (Layout);
- **RR0S00D18PBSE2500001A** SSE Marrubiu - Fabbricato di consegna/Disposizione apparecchiature (Layout);
- **RR0S00D18DXSE0600001B** SSE Oristano - Schema elettrico unifilare di potenza;

- **RR0S00D18DXSE0600002A** SSE Oristano - Schema a blocchi SAD;
- **RR0S00D18PBSE0600001A** SSE Oristano - Fabbricato di SSE/Disposizione apparecchiature (Layout);
- **RR0S00D18PBSE2600001A** SSE Oristano - Fabbricato di consegna/Disposizione apparecchiature (Layout);

5.1.2 Gruppi di trasformazione e conversione

Per le SSE allacciate alla rete di Media Tensione è previsto l'impiego di due gruppi di conversione, ciascuno costituito da:

- un trasformatore trifase a doppio secondario con isolamento in resina, rapporto di trasformazione di 15/2x2,75kV e potenza in servizio continuativo di 5400 kVA, destinato all'alimentazione dei gruppi raddrizzatori al silicio;
- una unità funzionale raddrizzatore a doppio ponte, completamente attrezzata con raddrizzatori in armadio blindato e organi di sezionamento e protezione;
- un filtro aperiodico L-C, con reattanza in aria da 6mH in alluminio, e celle di condensatori prefabbricate modulari, inserite tra positivo e negativo;
- circuiti per le misure e protezioni, per gli interblocchi delle manovre e per le segnalazioni.

Il collegamento tra il trasformatore di gruppo, l'induttanza di gruppo e l'unità filtro dovrà essere realizzato con n°10 cavi (n°5 per il positivo e n°5 per il negativo) di tipo 12/20kV di sezione 500mm² e schermo da 120mm², conformi a specifica RFI 147.

Oltre all'usuale elettro-serratura, l'accesso al locale induttanza sarà condizionato da un sistema di blocco a chiavi regolato, per ogni gruppo, da un distributore con due chiavi libere ed una vincolata.

La cassa di manovra dei sezionatori esapolari e bipolari di gruppo sarà provvista di chiave bloccata, estraibile solo con sezionatore in posizione di aperto.

Una volta aperto il sezionatore bipolare ed il sezionatore esapolare di gruppo sarà possibile estrarre le due chiavi. Tali chiavi, inserite nell'apposito distributore, permettono l'estrazione della chiave vincolata per l'apertura della porta di accesso al locale induttanza.

La chiave di apertura della porta del locale induttanza sarà estraibile soltanto a porta chiusa a

garanzia della corretta sequenza di ripristino dell'alimentazione del gruppo. Il trasformatore dovrà avere caratteristiche conformi alla specifica:

- **RFI DTC ENE SP IFS SS 182 A** Trasformatori trifasi in MT in resina epossidica per l'alimentazione di raddrizzatori da 3,6/5,4 MW a 3 kVcc con telai in parallelo

5.1.3 Apparecchiature di protezione – distribuzione a 3 kV c.c.

Per gli accennati motivi di riduzione degli ingombri dei fabbricati di SSE ed allineamento ai più recenti standard impiantistici emanati dalle strutture competenti di RFI, per le unità funzionali alimentatore, così come per l'unità funzionale misure e negativi e filtro, dovranno essere installate apparecchiature compatte conformi alle specifiche di cui al punto 2.1 e dotate di idoneità tecnica firmata dalla competente struttura di FS per le omologazioni delle apparecchiature.

In particolare tutte le apparecchiature saranno conformi alle seguenti specifiche di RFI:

- **RFI DMA IM LA STC SSE 400** Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua – Parte I e II: Generalità e caratteristiche costruttive generali;
- **RFI DMA IM LA STC SSE 401** Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua – Parte III: Unita funzionale alimentatore;
- **RFI DPRIM STC IFS SS 402 A** Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3kV in corrente continua – Parte IV: Unita funzionale misure e negativi;
- **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;

Gli interruttori extrarapidi verranno connessi alle LdC da proteggere tramite sezionatori a corna da esterno, del tipo normalmente in uso presso RFI, rispondenti alla norma tecnica TE100/87 e IE 697.

I suddetti sezionatori di 1a fila saranno installati all'interno della recinzione, sulla sommità di appositi pali di tipo LSU, in posizione prospiciente la sede ferroviaria.

La realizzazione del parco sezionatori prevede la fornitura in opera dei pali TE tralicciati (tipo LSU) su cui saranno montati e collegati i sezionatori “a corna” di 1a fila, gli scaricatori di sovratensione 3kV c.c., completi di struttura portante e di gabbia di protezione, nonché i relè voltmetrici necessari per l’asservimento. Il tutto dovrà essere realizzato in conformità al documento di progetto:

- **RR0S00D18SCSE0000001A** Pali sezionatori TE - Fondazioni e attrezzaggi

Completano l’allestimento gli argani a motore per la manovra elettrica dei sezionatori.

I collegamenti tra interruttori extrarapidi e sezionatori aerei di 1a fila saranno realizzati ciascuno con tre cavi 12/20kV di sezione 500mm² e schermo da 120mm² conformi a Specifica RFI 147, in modo da essere perfettamente compatibili con la sezione di rame delle LdC cui essi si riferiscono, che sarà ovunque di 440mm², e rispondenti alla nota RFI DTC.STA0011P20200000630 del 29.07.2020.

Per i collegamenti aerei tra i sezionatori e le condutture di contatto, invece, verranno impiegate corde aeree di rame di sezione 2x230mm².

Per garantire la protezione contro eventuali sovratensioni di varia natura provenienti dalla linea di contatto, accanto ad ogni sezionatore a corna sarà posizionato, come detto, uno scaricatore a 3kV c.c. del tipo a spinterometro e condensatore, come previsto dalla norma tecnica TE181/1981.

Tra le apparecchiature a 3kV vengono generalmente annoverate anche quelle relative al circuito del negativo di SSE, costituito dalla sbarra negativa in piatto di rame, dalla relativa connessione al circuito di ritorno TE e da una apposita unità, definita Unità funzionale Misure e Negativo.

Nel caso in esame, la funzione di questo circuito è principalmente quella di consentire il ritorno in SSE della corrente di trazione e/o di guasto, oltre naturalmente a quella di costituire un indispensabile riferimento equipotenziale per misure e per l’effettuazione della prova-terra. Pertanto le connessioni del negativo interesseranno i binari delle principali linee alimentate, e saranno realizzate con cavi di rame in numero e sezione proporzionali alle caratteristiche dell’alimentazione.

I collegamenti suddetti saranno costituiti da n°9 cavi in alluminio TACSR da Φ 19,62 mm. Le connessioni si attestano, lato binari, ad appositi collettori collocati entro pozzetti adiacenti ai binari medesimi; da questi verranno poi effettuati i collegamenti alle rotaie (anch’essi in cavo di

alluminio) per il tramite di opportune connessioni induttive (una per ogni binario alimentato). Il collettore realizzato all'interno del pozzetto del negativo, ubicato in sede ferroviaria, sarà collegato alla sbarra negativa della cella misure e negativi mediante n° 18 cavi TACSR da Φ 19,62.

Allo scopo di ottenere una più efficace protezione delle apparecchiature di SSE e garantire così la sicurezza delle persone anche nel caso di un guasto a terra di entità tale da superare la capacità di dispersione della rete di terra, nella cella misure e negativo sarà realizzato anche un collegamento tra la rete di terra medesima ed il circuito del negativo, che equivale ad una connessione della rete di terra al binario.

Tuttavia tale collegamento non sarà franco, bensì realizzato per il tramite di un dispositivo cortocircuitatore, in modo che venga attivato solo in presenza di differenze di potenziale tra dispersore e binario, e che sia invece interdetto in condizioni normali. Ciò garantisce da ogni possibile infiltrazione della corrente continua di ritorno nel dispersore, così da scongiurare il pericolo delle corrosioni elettrolitiche sui suoi componenti.

I dettagli relativi agli impianti sopra descritti sono desumibili dagli elaborati di progetto citati al precedente punto 2.2.

5.1.4 Impianti elettrici accessori

Oltre agli impianti di potenza descritti, nella SSE sarà presente un'impiantistica accessoria costituita da:

- un impianto di telefonia automatica e selettiva;
- un impianto di alimentazione elettrica in b.t. tramite trasformatore di isolamento, che garantisce la separazione galvanica della rete elettrica esterna in bt dai circuiti 3 kVcc;
- un sistema di apertura generale;
- un impianto di illuminazione del piazzale, composto da paline H=8m in vetroresina perimetrali all'area di SSE equipaggiati con lampade LED da 84W/10000lm. Completeranno l'impianto una serie di plafoniere stagne LED 1x24 W installate sulle pareti esterne dei fabbricati, controllate da apposito interruttore crepuscolare. Sono previsti inoltre proiettori da esterno con lampada LED da 83 W per l'illuminazione del castello sezionatori 3kV di piazzale;

- un impianto d'illuminazione del fabbricato di Conversione, costituito da corpi illuminanti da interno, prese di corrente ed apparecchi di interruzione/comando, tutti conformi alla normativa vigente citata al punto 3.1;
- impianti di illuminazione del fabbricato Consegna Energia;
- un insieme di cartelli e targhe di riferimento e monitorie, sia all'interno del fabbricato che sulle apparecchiature di piazzale;
- idonei attacchi per le apparecchiature di cortocircuitazione alla rete di terra delle strutture tensionabili;
- un impianto di segnalazione antincendio;
- un impianto anti-intrusione.

L'alimentazione elettrica per tutti gli impianti accessori su descritti sarà fornita da un sistema in bt all'interno del fabbricato stesso, realizzato tramite opportuni moduli MT/bt per i SA.

Gli stalli SA per i servizi ausiliari della SSE, essenzialmente costituiti da n°2 trasformatori in resina per Servizi Ausiliari 20/0,4V - 100kVA (uno in funzione ed uno in riserva "calda") e dalle relative protezioni, saranno alloggiati in appositi armadi ubicati all'interno del fabbricato Consegna e posizionati come riportato sugli elaborati di progetto.

L'alimentazione al sistema, limitatamente ai componenti che ne garantiscono il funzionamento di base (UCA, GWTE, PCL, GPS, RCI), sarà derivata una sorgente di alimentazione ausiliaria 110/132 Vcc, mentre gli altri componenti del sistema, non strettamente necessari alle funzionalità di base (es. stampante, Quadro Sinottico), saranno alimentati tramite la sorgente di alimentazione 220 Vca.

Per quanto concerne i circuiti alimentati in corrente continua a 132V, è prevista la fornitura in opera di un alimentatore stabilizzato carica batterie, di tipo conforme alle più recenti specifiche emanate da RFI, nonché di una batteria di accumulatori completa di tutti gli accessori.

Le batterie stazionarie suddette saranno collocate in un apposito quadro ubicato in una stanza dedicata.

Le apparecchiature e circuiti dei SA in c.a. ed in c.c. verranno controllati da appositi sottoquadri, inseriti nel quadro elettrico generale di SSE.

Come normalmente in uso presso RFI, la SSE sarà dotata di un sistema di sicurezza il cui intervento avrà quale effetto l'apertura generale, automatica ed in sequenza, di tutti gli organi di

interruzione e sezionamento delle linee a 3kV c.c. (e cioè degli interruttori extrarapidi e dei sezionatori a diseccitazione di 1a fila), oltre che degli interruttori di protezione dei trasformatori di gruppo.

Tale sistema, interamente ed esclusivamente realizzato a logica cablata, dovrà assicurare la massima sicurezza ed affidabilità, ed interverrà automaticamente in caso di perdita di isolamento delle apparecchiature "sensibili" di SSE, ovvero in caso di azionamento di uno qualsiasi dei pulsanti di emergenza. Pertanto esso si avvarrà delle informazioni provenienti da:

- i vari canali di misura, variamente ed opportunamente dislocati all'interno del Fabbricato di Conversione e dal fabbricato di consegna, e dal relè di massa posizionato nella Unità funzionale misure e negativo;
- i pulsanti di emergenza, collocati sia all'interno del fabbricato che nel piazzale esterno.

Tutti i dettagli degli impianti accessori sopra descritti sono anche desumibili dagli elaborati di progetto citati al precedente punto 2.2.

L'impiantistica accessoria sarà completata da un impianto di rilevazione incendio e controllo accessi.

Infine, si segnala che in prossimità di alcuni impianti sarà prevista una vasca di laminazione per la raccolta delle acque meteoriche di piazzale. Nel presente progetto è inclusa la realizzazione di una linea di alimentazione per le stesse (derivata direttamente dalla fornitura in bassa tensione, a monte del trasformatore di isolamento) e la predisposizione delle canalizzazioni di piazzale, dal trasformatore di isolamento fino alla pompa. Resta a carico delle altre specialistiche il progetto delle vasche, delle pompe elettriche e del loro quadro di alimentazione e controllo, che potrà essere inserito all'interno dell'armadio contenete il trasformatore di isolamento.

5.1.5 Quadri di governo delle apparecchiature

La gestione completa di tutta l'impiantistica elettromeccanica sopra descritta viene effettuata dal Quadro Elettrico Generale di SSE, anch'esso collocato all'interno del fabbricato di conversione e suddiviso nei seguenti quadri componenti:

- Quadri dei Servizi Ausiliari in c.a. e dei Servizi Ausiliari in c.c.;

- Quadro BT Locale MT;
- Quadro BT Fabbriato Consegna;
- Quadro di Protezione Gruppi;
- Quadro di Comando e Controllo dei sezionatori aerei a 3kV di 2a fila;
- Quadro di Telegestione, per il controllo centralizzato di tutte le apparecchiature sensibili facenti capo all'impianto e l'interfaccia con un Sistema di Telegestione di livello superiore (DOTE).

Per quanto attiene a quest'ultimo quadro, esso si inserisce in un sistema generale di governo della SSE, costituito dal quadro suddetto, che accoglie l'Unità Centrale Governo (UCA), da una serie di Unità Remote di Governo (UPA) dislocate presso le apparecchiature sotto controllo, e da una Rete di Comunicazione tra le Unità suddette che dovrà essere di tipo radiale con concentratore ridondato.

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

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

ed una serie di funzioni aggiuntive minori.

Poiché, come detto, l'unità suddetta svolge anche le funzioni di dialogo con il centro di telegestione DOTE, non sarà necessaria la presenza di un quadro morsettiere e relè per il telecomando.

Le caratteristiche di dettaglio dell'unità UCA e delle sue funzioni saranno conformi alla specifica RFI DTC ST E SP IFS SS 500 A.

L'architettura generale dell'intero Sistema di governo delle SSE è illustrata invece negli elaborati grafici:

- **RR0S00D18DXSE0100002A:** SSE Cagliari - Schema a blocchi SAD;
- **RR0S00D18DXSE0200002A:** SSE Decimomannu - Schema a blocchi SAD;
- **RR0S00D18DXSE0300002B:** SSE Villasor - Schema a blocchi SAD;
- **RR0S00D18DXSE0400002A:** SSE San Gavino - Schema a blocchi SAD;
- **RR0S00D18DXSE0500002A:** SSE Marrubiu - Schema a blocchi SAD;
- **RR0S00D18DXSE0600002A:** SSE Oristano - Schema a blocchi SAD;

Le nuove SSE saranno inserite nel nuovo sistema di telegestione DOTE di Cagliari (la cui realizzazione sarà contestuale alle opere di elettrificazione, ma a cura di altro appalto), Tutti gli impianti di SSE diventeranno un "satelliti" del posto centrale.

Inoltre, sul fronte dei quadri allocati all'interno del fabbricato di SSE, (protezione gruppi, seconda fila, celle alimentatore, ecc.) verranno realizzati pannelli secondari di comando e controllo locale degli enti suddetti, per consentire ad eventuali operatori di verificare sul posto lo stato di alcune apparecchiature nonché effettuare manovre degli enti elettromeccanici (interruttori, sezionatori ecc.) anche in regime di telecomando escluso.

Il passaggio in regime di telecomando escluso dovrà essere gestito mediante un selettore TE/TI munito di chiave, estraibile soltanto con selettore in posizione di TE e un distributore avente 1 chiave libera e 6 vincolate.

Il passaggio in regime di telecomando escluso dovrà liberare la chiave che, inserita nel distributore, libera le 6 chiavi che permetteranno il passaggio in regime di funzionamento locale per l'unità funzionale alimentatore e per il quadro sezionatori di II fila e di stazione.

La presenza di 6 chiavi vincolate tiene conto di eventuali ampliamenti futuri dell'impianto.

Il pannello dei sezionatori di II fila e di stazione sarà realizzato con la tecnica del "mosaico" e

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

5.1.6 Arredi e mezzi d'opera

Oltre a quanto già previsto nel Capitolato Tecnico Opere Edili e nel Capitolato Tecnico Opere Elettromeccaniche dovranno essere fornite a corredo delle SSE le sottoelencate attrezzature, arredi e mezzi d'opera nelle quantità specificate a lato di ciascuna di esse per ciascuna delle SSE in oggetto:

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

5.2 OPERE ELETTROMECCANICHE SSE AT

La SSE di Villasor sarà allacciata in alta tensione. Pertanto quanto indicato ai paragrafi **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata., Errore. L'origine riferimento non è stata trovata. e Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** è da intendersi emendato da quanto esposto nel seguito.

5.2.1 Apparecchiature di alimentazione AT

Come precedentemente evidenziato, per la SSE è prevista un'alimentazione primaria AT con connessione in doppia antenna 150 kV alla omonima Cabina Primaria Terna di Villasor . Negli elaborati:

- **RR0S00D18P9SE0300005A** SSE Villasor – Piazzale – Disposizione apparecchiature (Layout);

- **RR0S00D18W9SE0300001A** SSE Villasor - Sezioni di piazzale.

sono riportate le apparecchiature AT installate sul piazzale della SSE.

Nel dettaglio, nel reparto AT sono presenti due stalli di arrivo linea, che si attestano su una sbarra AT, da cui sono derivati due stalli di gruppo.

Lo stallo di arrivo linea sarà costituito, nell'ordine, da:

- Arrivo linea AT 150kV. Tali opere sono costituite dai pali gatto esistenti, che non saranno oggetto di modifiche;
- una terna di TV per presenza tensione e protezioni di minima tensione;
- un sezionatore di linea rotativo con lame di terra;
- un interruttore di linea comprensivo di una terna di TA per protezioni
- una terna di TA e TV per le misure fiscali;
- un sezionatore di sbarra rotativo.

A valle dei sezionatori di sbarra, sarà realizzato il sistema di sbarre a 150 kV con conduttori rigidi in tubo di alluminio D = 100/86mm, comprendenti i relativi cavalletti di supporto, gli isolatori, la morsetteria e le carpenterie di sostegno di tutte le apparecchiature suddette. Sarà inoltre presente un sezionatore di sbarra per il collegamento del prolungamento dedicato alla SSM.

Ognuno dei due stalli di gruppo derivati dalle suddette sbarre sarà composto da:

- un sezionatore di gruppo rotativo;
- un interruttore di gruppo comprensivo di una terna di TA per protezioni
- 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 D = 40/30mm. Per i collegamenti flessibili è previsto invece l'impiego di corda d'alluminio D = 36mm.

Il reparto AT dovrà essere conforme alla specifica RFI TC.EE. IT LP 016.

5.2.2 Gruppi di trasformazione e conversione

Per la SSE in questione è previsto l'impiego di due gruppi di conversione, ciascuno costituito da:

- un trasformatore trifase a doppio secondario per l'alimentazione di gruppi raddrizzatori al silicio 3kV c.c. da 5400kW, dotato di regolazione automatica della tensione sotto carico, secondo la Norma Tecnica RFI IE-TE 193 ed.1984 e la "Variante alla Norma Tecnica RFI IE -TE 193 ed. 1984" n. EA.E/005 ed. 1988;
- una cella raddrizzatori a doppio ponte, completamente attrezzata con armadi raddrizzatori, organi di sezionamento e di protezione;
- un filtro aperiodico L-C, con reattanza in aria da 6mH, in alluminio, e condensatori installati nella unità prefabbricata filtro, inserita tra positivo e negativo e allocata nel quadro 3kVcc;
- circuiti per le misure e protezioni, per gli interblocchi delle manovre e per le segnalazioni.

A valle del trasformatore di gruppo tutte le soluzioni impiantistiche saranno le medesime indicate al paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata..**

5.2.3 Impianti elettrici per i servizi ausiliari

L'architettura del sistema dei s.a. mantiene la stessa architettura descritta la paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata..** La differenza per questo tipo di impianto è costituita dagli stalli di trasformazione MT/bt, che non saranno alimentati dal quadro 15 kVca. In questo caso gli stalli SA per i servizi ausiliari della SSE, sono essenzialmente costituiti dai trasformatori in resina per 2710/400V - 100kVA (uno per ogni cella raddrizzatori) e dalle relative protezioni, allacciati a tre fasi del sistema 2750 V. Tali apparati saranno alloggiati in appositi armadi ubicati all'esterno delle celle raddrizzatori e posizionati come riportato sull' elaborato di progetto:

- **RR0S00D18PBSE0300001A** SSE Villasor - Fabbricato di SSE/Disposizione apparecchiature (Layout).

I moduli e le apparecchiature di questi scomparti MT dovranno essere del tipo protetto con sezionatore sottocarico e fusibili, conformi alla specifica:

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

I trasformatori in resina dovranno essere conformi alla Specifica RFI DTC ST E SP IFS SS 114 A.

6. OPERE CIVILI

6.1 OPERE CIVILI DI PIAZZALE

Le aree interessate dai lavori saranno consegnate all'Appaltatore nello stato di fatto. L'impresa appaltatrice dei lavori dovrà quindi realizzare, insieme alle altre opere, tutti i movimenti di terra necessari a portare il piazzale alla quota di progetto, le varie tipologie di pavimentazione previste per il piazzale, alcuni interventi relativi alla viabilità esterna, piccole opere accessorie e la recinzione perimetrale suddetta, formata con elementi prefabbricati in cemento. Per la SSE di Oristano, Villasor, e, in misura meno importante, Decimomannu, dovranno essere eseguite operazioni di demolizione riportate in dettaglio al seguente paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata..** L'accesso ai piazzali di SSE, sia da parte degli agenti addetti alla manutenzione che dai veicoli di servizio, sarà reso possibile attraverso un cancello metallico carrabile con apertura a battenti, da integrare nella recinzione posta a delimitazione del piazzale.

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

- bonifica Ordigni Esplosivi;
- taglio di vegetazione;
- Sbiancamento e consolidamento: rimozione dello strato superficiale di terreno per il successivo consolidamento dell'area interessata dalle opere di fondazione; riempimento con inerti, opportunamente compattati, e livellamento fino alla suddetta quota; per il

mantenimento di idoneo valore di resistività del terreno, il riempimento sarà in parte essere effettuato con terre vegetali miste a bentonite ed altre terre di caratteristiche appropriate;

- viabilità: realizzazione degli asfalti, cordoli e pavimentazioni;
- fondazioni: dei basamenti per le palificate, i fabbricati di sottostazione e quelli di consegna MT;
- Realizzazione dei muri di contenimento del piazzale laddove previsti (SSE Decimomannu, SSE Villasor)
- costruzione: delle recinzioni, delle canalizzazioni, della maglia di terra generale.
- costruzione del fabbricato di Conversione deputato al contenimento degli impianti e delle apparecchiature elettromeccaniche e tecnologiche elencate in precedenza;
- costruzione di un fabbricato Consegna (solo per SSE MT);
- realizzazione del dispersore di terra magliato;
- costruzione dei basamenti per il sostegno e fondazione delle apparecchiatura di piazzale consistenti essenzialmente nei pali dei sezionatori aerei di 1a e 2 a fila, nelle paline in vetroresina per l'illuminazione e nel trasformatore di isolamento;
- costruzione delle canalizzazioni per i cavi MT e bt interni ed esterni ai fabbricati, destinati all'alimentazione dei circuiti elettrici nonché al comando e controllo dei sezionatori 3kV c.c., telefonia di servizio, telecomando ecc.;
- costruzione delle canalizzazioni per i cavi del negativo;
- realizzazione degli impianti di scarico delle acque bianche e dei chiusini e caditoie per lo smaltimento delle acque piovane;
- realizzazione degli impianti di scarico delle acque nere;
- realizzazione della fossa biologica;
- realizzazione degli impianti di alimentazione idrica;
- realizzazione della recinzione a spadoni e del cancello d'accesso;
- sistemazione e pavimentazione del piazzale (zone pedonali, zone carrabili);

- effettuazione delle prove, verifiche e collaudi, previsti sia dagli elaborati di progetto che dalla legislazione in vigore per le opere civili.

Saranno infine da realizzare, nell'allestimento dell'intero impianto, i normali arredi di SSE nonché gli impianti ed attrezzature varie per la manutenzione e per l'estinzione manuale degli incendi.

6.2 OPERE CIVILI SSE MT

Per la realizzazione delle nuova SSE, le opere civili a farsi sono essenzialmente costituite dal Fabbricato di Conversione, per il contenimento delle apparecchiature principali precedentemente descritte, dal fabbricato Consegna, dai basamenti delle apparecchiature e carpenterie metalliche di piazzale e dal piazzale medesimo di SSE, con le sue dipendenze e pertinenze.

Il nuovo fabbricato di Conversione previsto per le SSE allacciate alla rete di Media Tensione, di circa 278 m2 in pianta, è destinato ad accogliere gli impianti tecnologici ed elettromeccanici da interno (gruppi di conversione, celle filtro, quadro celle extrarapidi, quadri di comando e controllo, quadro batteria ecc.) descritti al precedente punto 4.1.

Esso, a pianta rettangolare e realizzato con strutture portanti gettate in opera e pareti perimetrali in muratura, sarà suddiviso negli ambienti di seguito elencati:

- Sala Quadri di Governo;
- Locale Quadro 3kVcc;
- Locali raddrizzatori;
- Locale servizi igienici;
- Locale Quadro MT;
- Locale Trasformatore Gruppo A;
- Locale Trasformatore Gruppo B;
- Locale batterie.

Le caratteristiche geometriche sono identiche per fabbricati delle 5 SSE e sono desumibili dagli

specifici elaborati:

- **RR0S00D18PBFA1100004A** SSE Cagliari - Fabbricato di SSE/Quote caratteristiche e ambienti.
- **RR0S00D18PBFA1100005A** SSE Cagliari - Architettonico;
- **RR0S00D18PBFA1100006A** SSE Cagliari - Fabbricato di SSE/Prospetti;

- **RR0S00D18PBFA2100004A** SSE Decimomannu - Fabbricato di SSE/Quote caratteristiche e ambienti.
- **RR0S00D18PBFA2100005A** SSE Decimomannu - Architettonico;
- **RR0S00D18PBFA2100006A** SSE Decimomannu - Fabbricato di SSE/Prospetti;

- **RR0S00D18PBFA4100004A** SSE S. Gavino - Fabbricato di SSE/Quote caratteristiche e ambienti.
- **RR0S00D18PBFA4100005A** SSE S. Gavino - Architettonico;
- **RR0S00D18PBFA4100006A** SSE S. Gavino - Fabbricato di SSE/Prospetti;

- **RR0S00D18PBFA5100004A** SSE Marrubiu - Fabbricato di SSE/Quote caratteristiche e ambienti.
- **RR0S00D18PBFA5100005A** SSE Marrubiu - Architettonico;
- **RR0S00D18PBFA5100006A** SSE Marrubiu - Fabbricato di SSE/Prospetti;

- **RR0S00D18PBFA6100004A** SSE Oristano - Fabbricato di SSE/Quote caratteristiche e ambienti.
- **RR0S00D18PBFA6100005A** SSE Oristano - Architettonico;
- **RR0S00D18PBFA6100006A** SSE Oristano - Fabbricato di SSE/Prospetti;

Le caratteristiche costruttive dei vari elementi dei fabbricati sono desumibili dai documenti di progetto già citati. La funzionalità, l'attrezzaggio e l'arredamento interno verranno realizzati nel

rispetto delle prescrizioni riportate nell'allegato Capitolato tecnico delle opere edili ed in conformità degli standard Italferr.

Le tamponature, le coperture ed i rivestimenti, verranno realizzati in opera.

Prima della costruzione del fabbricato, in sede di Progetto Esecutivo e di dettaglio, dovrà comunque essere effettuata il calcolo di verifica delle strutture alla luce delle nuove disposizioni Normative.

A servizio del fabbricato verranno eseguiti gli impianti di alimentazione idrica e di smaltimento delle acque chiare e nere. L'edificio inoltre verrà circondato, al proprio esterno, da un marciapiede di servizio, al di là del quale si estenderà il piazzale all'aperto vero e proprio.

La comunicazione tra la parte interna e la parte esterna del fabbricato sarà realizzata mediante una serie di aperture (porte, finestre e griglie di aerazione) realizzate in profilati metallici e vetri antisfondamento così come indicato negli elaborati:

- **RR0S00D18QXFA1100001A** SSE Cagliari – Abaco infissi
- **RR0S00D18QXFA2100001A** SSE Decimomannu – Abaco infissi
- **RR0S00D18QXFA4100001A** SSE S. Gavino– Abaco infissi
- **RR0S00D18QXFA5100001A** SSE Marrubiu – Abaco infissi
- **RR0S00D18QXFA6100001A** SSE Oristano – Abaco infissi

Oltre al fabbricato principale di Conversione, verrà realizzato un ulteriore fabbricato, con le medesime caratteristiche costruttive del fabbricato di Conversione ma di dimensioni inferiori, destinato al contenimento delle apparecchiature dell'Ente Fornitore dell'energia primaria e le apparecchiature per la contabilizzazione dell'energia fornita.

L'intera area di SSE, con tutti gli impianti, strutture ed apparecchiature in essa contenuti, sarà protetta dai guasti elettrici mediante un apposito impianto di messa a terra, essenzialmente costituito da un dispersore orizzontale a rete magliata, collocato al di sotto del piano di calpestio, integrato con opportuni dispersori verticali.

Per maggiori dettagli circa l'impianto di terra si rimanda agli specifici elaborati grafici ed alle relazioni di calcolo allegate alla presente.

6.3 OPERE CIVILI SSE AT

Le opere civili da realizzare sono principalmente costituite dal Fabbricato di Conversione per il contenimento delle apparecchiature di SSE, dai basamenti delle apparecchiature e carpenterie metalliche di piazzale e dal piazzale medesimo di SSE, con le sue dipendenze e pertinenze.

Il nuovo fabbricato di Conversione previsto, di circa 200 m² in pianta, è destinato ad accogliere gli impianti tecnologici ed elettromeccanici da interno (gruppi di conversione, celle filtro, celle dei SA, quadro celle extrarapidi, quadri di comando e controllo, quadro batteria ecc.) descritti precedentemente.

Esso, a pianta rettangolare, sarà suddiviso negli ambienti di seguito elencati:

- sala quadri
- locale celle prefabbricate
- sala gruppi
- cella raddrizzatore gruppo A
- cella raddrizzatore gruppo B
- locale servizi igienici

Le caratteristiche geometriche del fabbricato sono desumibili dagli specifici elaborati allegati alla presente ed in particolare da quelli di seguito elencati:

- **RR0S00D18PBFA1300006A** SSE Villasor - Fabbricato di SSE / Prospetti
- **RR0S00D18PBSE0300001A** SSE Villasor - Fabbricato di SSE/Disposizione apparecchiature (Layout)

Le caratteristiche costruttive dei vari elementi dei fabbricati sono desumibili dai documenti di

progetto già citati. La funzionalità, l'attrezzaggio e l'arredamento interno verranno realizzati nel rispetto delle prescrizioni riportate nell'allegato Capitolato tecnico delle opere edili ed in conformità degli standard RFI.

Le tamponature, le coperture ed i rivestimenti, verranno realizzati in opera.

Al fine di mitigare il rischio di allagamento, il fabbricato di SSE sarà realizzato su un terrapieno a quota +2 m rispetto al piano attuale di SSE. Saranno pertanto realizzati i muri e le rampe di accesso a questo terrapieno, come evidenziato nei lay-out e nelle sezioni di progetto.

Anche il piazzale in alta tensione sarà realizzato su un piazzale avente quota sopraelevata pari a 1 metro rispetto alla pre - esistenza. In questo caso tutte le morsettiere e gli argani di manovra del piazzale AT dovranno essere allocati ad una quota minima di un ulteriore metro rispetto al terrapieno del piazzale AT.

Per compensare i volumi occupati dai nuovi rilevati, all'esterno del piazzale sarà realizzato uno scavo di un volume adeguato, come rappresentato nel documento:

- **RR0S00D18P9SE0300002B** SSE Villasor - Piazzale di SSE/Smaltimento acque e allacciamento servizi.

A servizio del fabbricato verranno eseguiti gli impianti di alimentazione idrica e di smaltimento delle acque chiare e nere. L'edificio inoltre verrà circondato, al proprio esterno, da un marciapiede di servizio. La comunicazione tra la parte interna e la parte esterna del fabbricato sarà realizzata mediante una serie di aperture (porte, finestre e griglie di aerazione) realizzate in profilati metallici e vetri antisfondamento.

L'intera area di entrambe le SSE, con tutti gli impianti, strutture ed apparecchiature in essa contenuti, sarà protetta dai guasti elettrici mediante un apposito impianto di messa a terra, essenzialmente costituito da un dispersore orizzontale a rete magliata, collocato al di sotto del piano di calpestio integrato con opportuni dispersori verticali.

L'impresa appaltatrice dei lavori dovrà quindi realizzare, insieme alle altre opere, le varie tipologie di pavimentazione previste per il piazzale, alcuni interventi relativi alla viabilità esterna, piccole opere accessorie e la recinzione perimetrale suddetta. Quest'ultima sarà formata con prefabbricati in cemento.

L'accesso al piazzale di SSE sia da parte degli agenti addetti alla manutenzione che dai veicoli di servizio sarà reso possibile attraverso cancelli metallici dotati di un varco pedonale ed uno

carrabile, separati da un opportuno montante, da integrare nella recinzione posta a delimitazione del piazzale.

7. IMPIANTO DI TERRA E NEGATIVO

Nelle intere aree di SSE la protezione delle persone dai contatti indiretti e dagli altri effetti nocivi della corrente elettrica verrà realizzata per mezzo di un apposito impianto di messa a terra.

Esso sarà costituito essenzialmente da un dispersore orizzontale magliato, cui viene affidato il compito di disperdere nel terreno le correnti di guasto che possono destarsi nell'impianto nel caso che uno o più elementi metallici delle apparecchiature e strutture di SSE, normalmente isolate dai circuiti elettrici, vengano indebitamente in contatto con conduttori e parti in tensione per effetto di anomalie e/o perdita d'isolamento.

Il dispersore sarà tanto più efficace quanto più risulterà basso il valore della sua resistenza di terra. A tal fine esso verrà realizzato con conduttori nudi in corda di rame, in intimo contatto con il suolo, interrati orizzontalmente sotto l'area del piazzale di SSE e collegati tra loro in modo da formare una rete magliata, come illustrato negli elaborati:

- **RR0S00D18PASE0100004A:** SSE Cagliari- Piazzale di SSE/Impianto di terra
- **RR0S00D18PASE0200004A:** SSE Decimomannu - Piazzale di SSE/Impianto di terra
- **RR0S00D18PASE0300004A:** SSE Villasor - Piazzale di SSE/Impianto di terra
- **RR0S00D18PASE0400004A:** SSE S. Gavino - Piazzale di SSE/Impianto di terra
- **RR0S00D18PASE0500004B:** SSE Marrubiu - Piazzale di SSE/Impianto di terra
- **RR0S00D18PASE0600004B:** SSE Oristano- Piazzale di SSE/Impianto di terra

La rete magliata sarà integrata con dispersori verticali aggiuntivi. Questi verranno concentrati preferenzialmente in prossimità degli spigoli del piazzale, ove è più efficace la capacità di

dispersione, nell'intorno dei fabbricati, per migliorare le condizioni di sicurezza di questi ambienti, ed in corrispondenza delle aree ove è più intensa la presenza di apparecchiature.

Al dispersore di terra di SSE verranno collegate tutte le masse metalliche di piazzale, mediante conduttori di terra in corda di rame ricotto da 115 mm² di sezione (almeno due collegamenti per ciascuna massa/apparecchiatura, in posizioni diametralmente opposte).

Poiché il conduttore perimetrale della rete dovrà contenere al proprio interno tutte le apparecchiature da proteggere ma, nel contempo, dovrà essere ben distante dalla recinzione esterna, allo scopo di non indurre nel terreno circostante tensioni pericolose per gli estranei, i cancelli metallici d'accesso saranno scollegati dal dispersore principale e muniti di propri collegamenti equipotenziali di terra interrati, realizzati in corda di rame ricotto da 120 mm².

Anche per le apparecchiature interne al fabbricato verrà realizzato un impianto di protezione di terra, che integrerà quello principale esterno a dispersore magliato e che sarà essenzialmente costituito da una serie di collettori equipotenziali e relativi di canali di misura deputati a rilevare l'indebita presenza di tensione su telai e parti metalliche delle apparecchiature presenti nel fabbricato e causare così l'intervento selettivo delle protezioni fino all'eventuale fuori servizio dell'intera SSE.

Il circuito di terra del fabbricato, così realizzato, verrà poi collegato al dispersore esterno di piazzale mediante il solo relè di massa ubicato all'interno della cella misure e negativi mediante due cavi di rame di sezione 120 mm².

Per rilevare l'eventuale presenza di guasti dovuti al cedimento delle parti isolanti, il quadro dei servizi ausiliari in corrente continua dovrà essere adeguatamente protetto mediante un controllore di isolamento in grado di comandare la disalimentazione del quadro stesso nel caso in cui venga rilevato un guasto a terra.

Per maggiori dettagli si rimanda allo specifico elaborato grafico:

- **RR0S00D18PBSE0100002A** SSE Cagliari - Fabbricato di SSE/Impianto di terra e Relé di massa.
- **RR0S00D18PBSE0200002A** SSE Decimomannu - Fabbricato di SSE/Impianto di terra e Relé di massa.
- **RR0S00D18PBSE0300002A** SSE Villasor - Fabbricato di SSE/Impianto di terra e Relé di massa.

- **RR0S00D18PBSE0400002A** SSE San Gavino - Fabbricato di SSE/Impianto di terra e Relé di massa.
- **RR0S00D18PBSE0500002A** SSE Marrubiu - Fabbricato di SSE/Impianto di terra e Relé di massa.
- **RR0S00D18PBSE0600002A** SSE Oristano - Fabbricato di SSE/Impianto di terra e Relé di massa.

Le strutture fondali dei fabbricati costituiscono dei “dispersori di fatto”. Pertanto, per migliorare l’efficacia dell’intero sistema di protezione di terra, verranno effettuati opportuni collegamenti tra questi dispersori ed il dispersore magliato del piazzale.

Il collettore negativo della SSE sarà collegato alle rotaie dei binari di corsa mediante di cavi di alluminio da 170 mm², in numero pari a nove.

In prossimità dei binari stessi verrà collocato il pozzetto del negativo, a cui si attesteranno i cavi; dal suddetto pozzetto verranno effettuati i collegamenti al circuito di ritorno.

Poiché i binari saranno interessati dalle circuitazioni dell’impianto di segnalamento e sicurezza, i collegamenti al negativo dovranno essere realizzati per il tramite di apposite connessioni induttive, come prescritto dalla vigente normativa, per evitare dannose ripercussioni sul sistema di segnalamento medesimo.

Il negativo di SSE, come le apparecchiature metalliche e le varie ferramenta, verrà collegato all’impianto di terra generale, non stabilmente per evitare che quest’ultimo venga interessato dalle correnti di ritorno di trazione, ma per mezzo di un dispositivo cortocircuitatore. Tale dispositivo manterrà “aperto” il contatto tra impianto di terra generale e negativo di SSE nelle condizioni di normale funzionamento; tuttavia, quando per effetto di un guasto sulle apparecchiature dovesse venire a stabilirsi una differenza di potenziale diretta tra impianto dispersore di terra e negativo di SSE, tale contatto verrà “chiuso” realizzando il collegamento diretto tra l’impianto di terra di piazzale ed i binari in modo da migliorare le caratteristiche disperdenti dell’impianto di terra.

8. ATTIVITÀ SOGGETTE AL CONTROLLO DI PREVENZIONE INCENDI DEI VVF AI SENSI DELL'ALLEGATO 1 DEL D.P.R. N.151/2011

Nell'ambito del progetto sono previste sulla linea Cagliari – Oristano, per soddisfare il carico di punta previsto, 6 SSE (Sottostazioni Elettriche) di cui 5 (quelle di Cagliari, Decimomannu, S. Gavino, Marrubiu e Oristano) sono con trasformatori in resina.

Per la SSE di Villasor invece è previsto l'utilizzo di due trasformatori in olio da 5,4 MW con poco più di 10.000 litri di olio ciascuna.

Le macchine elettriche della SSE di Villasor rientrano quindi tra le attività soggette al controllo di prevenzione incendi ai sensi dell'allegato I del DPR 151/2011 come:

- Attività 48.1.B: Centrali termoelettriche, macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori a 1 m³

Pertanto, il progetto della SSE di Villasor sarà coerente con il DM del 15/07/14 "Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, installazione ed esercizio delle macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiori ad 1 m³".

Attualmente non è prevista la installazione di gruppi elettrogeni specifici lungo la linea ma se fossero in seguito ritenuti necessari sarebbero comunque progettati e realizzati coerentemente col DM 13 luglio 2011 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali , agricole , artigianali , commerciali e di servizi".