

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



U.O. TECNOLOGIE NORD

PROGETTO DEFINITIVO

LINEA MODANE-TORINO

ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA

REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI
BORGONE E AVIGLIANA

SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE

SSE DI BORGONE

Relazione generale interventi di SSE e telecomando DOTE

SCALA:

-

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

NT01 05 D 58 RO SE0100 001 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE PER COMMENTI	F. Serrau	Apr.2019	M. Reggiani	Apr.2019	F. Perrone	Apr.2019	Ing. M. Gambaro Gennaio 2020
B	Rev. generale a seguito modifica ubicazione impianti	B. Tutino	Gennaio 2020	M. Reggiani	Gennaio 2020	F. Perrone	Gennaio 2020	



File: NT0105D58ROSE0100001B.doc

n. Elab.:

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA MODANE-TORINO, ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA					
SSE di Borgone - Relazione generale interventi di SSE e telecomando DOTE	COMMESSA NT01	LOTTO 05 D 58	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0100 001	REV. B	FOGLIO 2 di 40

INDICE

1.	GENERALITÀ.....	4
1.1.	ABBREVIAZIONI	4
1.2.	OPERE EDILI	5
1.3.	OPERE ELETTROMECCANICHE	6
2.	NORME DI RIFERIMENTO.....	9
3.	OPERE EDILI	19
3.1.	STATO DELLE AREE E PIAZZALE	19
3.2.	FABBRICATO DI S.S.E	20
3.3.	IMPIANTO DI TERRA	21
3.4.	CANALIZZAZIONI	23
4.	OPERE ELETTROMECCANICHE	24
4.1.	IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE PRIMARIA	24
4.1.1.	REPARTO AT C.A.	24
4.1.2.	CARPENTERIA METALLICA	24
4.1.3.	CONNESSIONI ELETTRICHE DI POTENZA	25
4.1.4.	OPERE COMPLEMENTARI	25
4.2.	REPARTO ESTERNO 3 kVCC.....	25
4.3.	APPARECCHIATURE FABBRICATO DI SSE	26
4.3.1.	REPARTO DI CONVERSIONE C.A/C.C.	26
4.3.2.	UNITA' FUNZIONALE ALIMENTATORE.....	27
4.3.3.	UNITA' FUNZIONALE MISURE 3 kV C.C.	30
4.3.4.	CONNESSIONI MT.....	31
4.3.5.	SERVIZI AUSILIARI.....	32
4.3.6.	COLLEGAMENTI B.T.	33

	LINEA MODANE-TORINO, ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA					
SSE di Borgone - Relazione generale interventi di SSE e telecomando DOTE	COMMESSA NT0I	LOTTO 05 D 58	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0100 001	REV. B	FOGLIO 3 di 40

4.3.7.	IMPIANTO LUCE/F.M. ED IMPIANTO DI SOCCORSO	33
4.3.8.	QUADRO ELETTRICO GENERALE DI SSE.....	34
4.3.9.	SISTEMA DI AUTOMAZIONE E DIAGNOSTICA.....	34
4.3.10.	ATTACCHI PER CORTO-CIRCUITI, SEGNALETICA, ARREDI E MEZZI D'OPERA.....	35
4.3.11.	IMPIANTI ANTINTRUSIONE ED ANTINCENDIO.....	36
5.	TELECOMANDO DOTE	40

	LINEA MODANE-TORINO, ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA					
SSE di Borgone - Relazione generale interventi di SSE e telecomando DOTE	COMMESSA NT0I	LOTTO 05 D 58	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0100 001	REV. B	FOGLIO 4 di 40

1. GENERALITÀ

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

La Sottostazione Elettrica di Borgone sarà alimentata in Alta Tensione, a 132 kV, attraverso un collegamento punto - punto in cavidotto AT (Alta Tensione) dal vicino piazzale di Terna.

La superficie di pertinenza RFI contenente la SSE è composta da un'unica area di circa 3700 m² dedicata completamente agli edifici e alle apparecchiature di RFI. Essa si compone di un fabbricato contenente le apparecchiature di conversione a 3 kV c.c., alimentazione e comando e di un piazzale all'aperto contenente le apparecchiature di sezionamento a 3 kV c.c. e di sezionamento e interruzione dell'alimentazione a 132 kV c.a., nonché i trasformatori 132 kV/2,7 kV c.a.

La sottostazione di Borgone, ubicata alla pk 33+790 L.S. Torino-Modane, sarà equipaggiata con due gruppi raddrizzatori con diodi al silicio della potenza di 5.400 kW ciascuno, ed alimenterà la linea di contatto tramite quattro Unità Funzionali Alimentatori a 3 kV c.c. di tipo prefabbricato.

L'area interessata è rappresentata nell'elaborato **NT0I05D58P7SE0100001** "SSE di Borgone - Planimetria ubicazione impianto".

La sottostazione elettrica dovrà essere predisposta e compatibile alle attuali norme inerenti il Sistema di Automazione e Diagnostica (SAD) e al sistema di Telecontrollo degli impianti di trazione elettrica a 3 kV c.c. Dovrà essere predisposta e compatibile con il sistema di Telecomando attualmente in uso presso il DOTE di Torino Lingotto che utilizza i protocolli di comunicazione TD-065 (Seriale proprietario) e IEC 60870-5-101 (Seriale).

L'Appaltatore dovrà realizzare tutte le opere del progetto definitivo necessarie a rendere l'impianto di SSE completo e pienamente funzionante, anche se non dettagliatamente descritte nella presente relazione.

1.1. ABBREVIAZIONI

Ai fini della presente Relazione Tecnica, valgono le seguenti abbreviazioni:

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA MODANE-TORINO, ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA					
SSE di Borgone - Relazione generale interventi di SSE e telecomando DOTE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NT0I	05 D 58	RO	SE0100 001	B	5 di 40

- RFI: Rete Ferroviaria Italiana S.p.A.;
- TE: Trazione Elettrica;
- LFM: Luce e Forza Motrice;
- OO.CC: Opere Civili;
- LdC: Linea di Contatto;
- LP: Linea Primaria;
- TLC: Telecomunicazioni;
- LSU: Palo tralicciato flangiato alla base tipo LSU;
- CdT: Circuito di Terra di protezione;
- SSE: Sottostazione Elettrica;
- BD: Binario Dispari;
- BP: Binario Pari;
- PRG: Piano Regolatore Generale;
- PES: Programma di Esercizio;
- PdE: Piano di Elettrificazione;
- SCC: Sistema di Comando e Controllo;
- CdR: Circuito di Ritorno TE;
- TS: Tronco di Sezionamento;
- LS: Linea Storica;
- PM: Posto Movimento;
- AT: Alta Tensione;
- MT: Media tensione;
- bt: Bassa tensione;
- TA: Trasformatore Amperometrico;
- TV: Trasformatore Voltmetrico;
- cc: Corrente Continua;
- ca: Corrente Alternata;
- ASDE: Dispositivo di Asservimento e Diseccitazione;
- ASDE 3: Dispositivo di Asservimento e Diseccitazione di terza generazione;
- SAD: Sistema di Automazione e Diagnostica;
- UPP: Unità Periferica di Protezione;
- UPC: Unità Periferica di Controllo;
- UCA: Unità Centrale di Automazione;
- PPT: Posto Periferico Tecnologico;
- DOTE: Dirigente Operativo Trazione Elettrica.

1.2. OPERE EDILI

Le opere edili saranno eseguite in osservanza a quanto riportato nella revisione ultima degli elaborati di progetto:

	LINEA MODANE-TORINO, ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA					
SSE di Borgone - Relazione generale interventi di SSE e telecomando DOTE	COMMESSA NT0I	LOTTO 05 D 58	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0100 001	REV. B	FOGLIO 6 di 40

NT0I05D58P9SE0100001

SSE di Borgone - Disposizione apparecchiature di piazzale (Layout);

NT0I05D58PBSE0100002

SSE di Borgone - Disposizione apparecchiature interne al fabbricato.

L'area della sottostazione sarà consegnata già bonificata con superficie compattata e livellata fino alla quota pronta per realizzare le finiture di piazzale (quota del piazzale finito = 386,50 m).

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

- Scavi e movimenti terra per fondazioni, maglia di terra e canalizzazioni;
- Costruzione del fabbricato e delle relative canalizzazioni;
- Realizzazione della recinzione esterna, costruzione e posa dei vari cancelli;
- Costruzione dei basamenti in calcestruzzo per tutte le apparecchiature del piazzale A.T. (Trasformatori di gruppo, Scaricatori, Sezionatori, Interruttori, Trasformatori di tensione e di corrente, supporti per sbarre, armadi d'interfaccia e del trasformatore d'isolamento), nonché la costruzione di quelli dei pali per i sezionatori a 3 kV cc, della torre faro e dei pali per illuminazione perimetrale;
- Realizzazione dell'impianto di terra;
- Costruzione delle canalizzazioni MT e bt nel reparto all'aperto delle S.S.E.;
- Costruzione delle canalizzazioni del negativo;
- Realizzazione degli impianti di scarico acque (bianche e nere);
- Realizzazione degli impianti d'allacciamento per l'acqua e per l'energia elettrica di riserva;
- Sistemazione delle aree di SSE (zone carrabili e non);
- Effettuazione delle prove, verifiche e collaudi previsti sia negli elaborati di progetto sia dalla legislazione tecnica in vigore per le opere civili.

1.3. OPERE ELETTROMECCANICHE

Le opere elettromeccaniche dovranno essere realizzate conformemente a quanto riportato nella revisione ultima dello schema elettrico generale di potenza:

NT0I05D58DXSE0100001

SSE di Borgone - Schema elettrico di potenza.

	LINEA MODANE-TORINO, ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA					
SSE di Borgone - Relazione generale interventi di SSE e telecomando DOTE	COMMESSA NT0I	LOTTO 05 D 58	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0100 001	REV. B	FOGLIO 7 di 40

Tali opere consistono nella:

- Costruzione di una sbarra 132 kV realizzata in tubi d'alluminio;
- Costruzione di n.1 (uno) stallo di collegamento tra l'alimentazione aerea a 132 kV di TERNA e la sbarra a 132 kV di RFI, costituito da un sezionatore di linea con lame di terra e tre trasformatori di tensione, sostegni porta isolatori unipolari e tripolari per supporto sbarre;
- Costruzione di n.3 stalli per gruppi di conversione costituiti ciascuno da sezionatore AT di gruppo, interruttore AT con TA di gruppo, sostegni porta sbarre unipolari, scaricatori AT unipolari, trasformatore di gruppo;
- Realizzazione di n. 2 celle raddrizzatori comprendenti: armadi raddrizzatori, reattanza, sezionatore esapolare motorizzato, organi di protezione, circuiti per gli interblocchi delle manovre, circuiti per misure, protezioni e segnalazioni;
- Realizzazione di protezioni metalliche per la segregazione delle apparecchiature sotto tensione;
- Fornitura e posa di due Unità funzionali Sezionamento di Gruppo e Filtro di tipo prefabbricato per reparti a 3kV c.c.;
- Fornitura e posa di quattro Unità funzionali alimentatori a 3kV c.c di tipo prefabbricato, complete di interruttori extrarapidi;
- Fornitura e posa di una Unità Funzionale misure e negativi a 3kV c.c. di tipo prefabbricato, completa di sistema di misurazione e registrazione di energia in cc e dispositivo di collegamento del negativo 3kVcc all'impianto di terra della SSE;
- Realizzazione delle connessioni elettriche di potenza tra le varie apparecchiature con cavi, corde, piatti o tubi d'alluminio di diverse sezioni con relativi isolatori, terminali ed accessori;
- Realizzazione dei servizi ausiliari e protezione, dal trasformatore d'isolamento per l'alimentazione di riserva e relativi organi di sezionamento e protezione;
- Realizzazione degli impianti LFM nel fabbricato e nel piazzale della SSE;
- Realizzazione dei servizi ausiliari in c.c. della SSE costituiti: dal carica batteria, dalla batteria d'accumulatori e relativi organi di sezionamento e protezione;
- Realizzazione del quadro elettrico generale di SSE;
- Realizzazione di un Sistema di Automazione e Diagnostica (SAD) per impianti di SSE, delegato al controllo locale, diagnostica e monitoraggio locale e predisposizione della comunicazione verso sistemi superiori (funzione di gateway) tramite protocolli IEC 60870-5-101 o IEC 60870-5-104 previsti nelle norme vigenti;

	LINEA MODANE-TORINO, ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA					
SSE di Borgone - Relazione generale interventi di SSE e telecomando DOTE	COMMESSA NT0I	LOTTO 05 D 58	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0100 001	REV. B	FOGLIO 8 di 40

- Realizzazione dell'impianto antintrusione e antincendio;
- Realizzazione del circuito di ritorno TE e relativi collegamenti sino ai binari di corsa;
- Realizzazione dei collegamenti in cavo tra le Unità funzionali alimentatori a 3 kV c.c. ed i sezionatori a corna di prima fila, nonché i collegamenti tra quest'ultimi e i sezionatori a corna di seconda fila posti su pali ubicati nel piazzale della SSE;
- Fornitura degli arredi, mezzi d'opera ed estintori della SSE;
- Fornitura in opera dei cartelli segnaletici e monitori e dei punti di messa a terra per gli apparati di corto circuito;
- Esecuzione delle prove, verifiche, tarature e collaudi sulle apparecchiature e sugli impianti realizzati secondo quanto previsto dalle norme delle Ferrovie e dalla legislazione vigente.

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

NT0I05D58CESE0100002 Computo Metrico Estimativo materiali a fornitura RFI - Sottostazione di Borgone.

L'Appaltatore dovrà fornire tutte le restanti apparecchiature e provvedere all'installazione di tutti i componenti necessari a consegnare al Committente gli impianti finiti e funzionanti.

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

	LINEA MODANE-TORINO, ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA					
SSE di Borgone - Relazione generale interventi di SSE e telecomando DOTE	COMMESSA NT01	LOTTO 05 D 58	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0100 001	REV. B	FOGLIO 9 di 40

2. NORME DI RIFERIMENTO

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

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

Le principali normative CEI sono:

CEI EN 60076-1	Class. CEI 14-4/1 Anno 2012 Trasformatori di potenza Parte 1: Generalità;
CEI EN 60076-10	Class. CEI 14-4/10 Anno 2002 Trasformatori di potenza Parte 10: Determinazione dei livelli di rumore;
CEI EN 60076-11	Class. CEI 14-32 Anno 2006 Trasformatori di potenza Parte 11: Trasformatori di tipo a secco;
CEI EN 60076-3	Class. CEI 14-4/3 Anno 2014 Trasformatori di potenza Parte 3: Livelli di isolamento, prove dielettriche e distanze isolanti in aria;
CEI EN 60214-1	Cass. CEI 14-10 Anno 2006 Commutatori Parte 1: Prescrizioni relative alle prestazioni e ai metodi di prova;
CEI EN 50119	Class. CEI 9-2 Anno 2010 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi - Linee aeree di contatto per trazione elettrica;
CEI EN 50119/A1	Class. CEI 9-2, V1 Anno 2014 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi - Linee aeree di contatto per trazione elettrica;

CEI EN 50162	Class. CEI 9-89	Anno 2005	Protezione contro la corrosione da correnti vaganti causate dai sistemi elettrici a corrente continua;
CEI EN 50125-2	Class. CEI 9-77	Anno 2003	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Condizioni ambientali per gli equipaggiamenti Parte 2: Impianti elettrici fissi;
CEI EN 50124-1	Class. CEI 9-65/1	Anno 2001	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotranviarie, metropolitane Coordinamento degli isolamenti Parte 1: Requisiti base Distanze in aria e distanze superficiali per tutta l'apparecchiatura elettrica ed elettronica;
CEI EN 50124-1/A1/A2	Class. CEI 9-65/1; V1	Anno 2005	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotranviarie, metropolitane Coordinamento degli isolamenti Parte 1: Requisiti base Distanze in aria e distanze superficiali per tutta l'apparecchiatura elettrica ed elettronica;
CEI EN 50124-2	Class. CEI 9-65/2	Anno 2001	Edizione Prima Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotranviarie, metropolitane Coordinamento degli isolamenti Parte 2: Sovratensioni e relative protezioni;
CEI EN 50163	Class. CEI 9-31	Anno 2006	Edizione Seconda Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Tensioni di alimentazione dei sistemi di trazione;
CEI EN 50163/A1	Class. CEI 9-31; V1	Anno 2008	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Tensioni di alimentazione dei sistemi di trazione;
CEI EN 50329	Class. CEI 9-23	Anno 2003	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Trasformatori di trazione;
CEI EN 50329/A1	Class. CEI 9-23/V1	Anno 2011	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Trasformatori di trazione;
CEI EN 50123-1	Class. CEI 9-26/1	Anno 2003	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua Parte 1: Generalità;
CEI EN 50123-2	Class. CEI 9-26/2	Anno 2003	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua Parte 2: Interruttori a corrente continua;
CEI EN 50123-3	Class. CEI 9-26/7-3	Anno 2003	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA MODANE-TORINO, ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA					
SSE di Borgone - Relazione generale interventi di SSE e telecomando DOTE	COMMESSA NT01	LOTTO 05 D 58	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0100 001	REV. B	FOGLIO 11 di 40

Parte 3: Sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e sezionatori di terra a corrente continua per interno;

CEI EN 50123-3/A1	Class. CEI 9-26/3; V1 Anno 2014 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi - Apparecchiatura a corrente continua Parte 3: Sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e sezionatori di terra a corrente continua per interno;
CEI EN 50123-4	Class. CEI 9-26/4 Anno 2003 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua Parte 4: Sezionatori, interruttori di manovra Sezionatori e sezionatori di terra a corrente continua per esterno;
CEI EN 50123-4/A1	Class. CEI 9-26/4; V1 Anno 2014 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua Parte 4: Sezionatori, interruttori di manovra Sezionatori e sezionatori di terra a corrente continua per esterno;
CEI EN 50123-6	Class. CEI 9-26/6 Anno 2003 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Apparecchiatura a corrente continua Parte 6: Apparecchiatura preassemblata a corrente continua;
CEI EN 50123 -7-1	Class. CEI 9-26/7-1 Anno 2003 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Apparecchiatura a corrente continua- Parte 7: Apparecchi di misura, comando e protezione per uso specifico in sistemi di trazione a corrente continua- Sezione 1: Guida applicativa;
CEI EN 50123 -7-2	Class. CEI 9-26/7-2 Anno 2003 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Apparecchiatura a corrente continua Parte 7: Apparecchi di misura, comando e protezione per uso specifico in sistemi di trazione a corrente continua- Sezione 2: Trasduttori di corrente isolanti e altri apparecchi di misura della corrente;
CEI EN 50123 -7-3	Class. CEI 9-26/7-3 Anno 2003 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane - Impianti fissi - Apparecchiatura a corrente continua Parte 7: Apparecchi di misura, comando e protezione per uso specifico in sistemi di trazione a corrente continua Sezione 3: Trasduttori di tensione isolanti e altri apparecchi di misura della tensione;
CEI EN 50575	Class. CEI 20-115 Anno 2014 Cavi per energia, controllo e comunicazioni - Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di resistenza all'incendio;
CEI EN 62271-102	Class. CEI 17-83; Anno 2003 Apparecchiatura ad alta tensione Parte 102: Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata;

CEI EN 62271-102/EC	Class. CEI 17-83; V1 Anno 2008 Apparecchiatura ad alta tensione Parte 102: Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata;
CEI EN 62271-102/A1	Class. CEI 17-83; V2 Anno 2012 Apparecchiatura ad alta tensione Parte 102: Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata;
CEI EN 62271-102/A2	Class. CEI 17-83; V3 Anno 2014 Apparecchiatura ad alta tensione Parte 102: Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata;
CEI EN 60947-1	Class. CEI 17-44 Anno 2008 Apparecchiature a bassa tensione Parte 1: Regole generali;
CEI EN 60947-1/A1	Class. CEI 17-44; V1 Anno 2012 Apparecchiature a bassa tensione Parte 1: Regole generali;
CEI EN 62271-1	Class. CEI 17-112 Anno 2010 Apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione Parte 1: Prescrizioni comuni;
CEI EN 62271-1/A1	Class. CEI 17-112; V1 Anno 2012 Apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione Parte 1: Prescrizioni comuni;
CEI EN 61439-1	Class. CEI 17-113 Anno 2010 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali;
CEI EN 61439-2	Class. CEI 17-114 Anno 2010 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza;
CEI EN 62271-100	Class. CEI 17-1 Anno 2013 Apparecchiatura ad alta tensione Parte 100: Interruttori a corrente alternata ad alta tensione;
CEI EN 62271-100/A1	Class. CEI 17-1; V1 Anno 2014 Apparecchiatura ad alta tensione Parte 100: Interruttori a corrente alternata ad alta tensione;
CEI EN 60947-2	Class. CEI 17-5 Anno 2007 Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici;
CEI EN 60947-2/A1	Class. CEI 17-5, V1 Anno 2010 Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici;
CEI EN 60947-2/A2	Class. CEI 17-5, V2 Anno 2014 Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici;
CEI EN 62271-200	Class. CEI 17-6 Anno 2013 Apparecchiatura ad alta tensione Parte 200: Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1 kV fino a 52 kV;

CEI EN 60947-3	Class. CEI 17-11 Anno 2010 Apparecchiatura a bassa tensione Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili;
CEI EN 60947-3/A1	Class. CEI 17-11; V1 Anno 2012 Apparecchiatura a bassa tensione Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili;
CEI EN 60099-4	Class. CEI 37-2 Anno 2005 Scaricatori Parte 4: Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a corrente alternata;
CEI EN 60099-4/A1	Class. CEI 37-2; V1 Anno 2006 Scaricatori Parte 4: Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a corrente alternata;
CEI EN 60099-4/A2	Class. CEI 37-2; V2 Anno 2010 Scaricatori Parte 4: Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a corrente alternata;
CEI EN 50121-1	Class. CEI 9-35/1 Anno 2007 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Compatibilità elettromagnetica Parte 1: Generalità;
CEI EN 50121-2	Class. CEI 9-35/2 Anno 2007 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Compatibilità elettromagnetica Parte 2: Emissione dell'intero sistema ferroviario verso l'ambiente esterno;
CEI EN 50121-5	Class. CEI 9-35/5 Anno 2007 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Compatibilità elettromagnetica Parte 5: Emissione ed immunità di apparecchi e impianti fissi di alimentazione;
CEI EN 50122-1	Class. CEI 9-6 Anno 2012 Applicazioni ferroviarie Installazioni fisse; Parte 1ª: Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra;
CEI EN 50152-2	Class. CEI 9-43 Anno 2013 Applicazioni ferroviarie installazioni fisse: Prescrizioni particolari per apparecchiature a corrente alternata Parte 2: Sezionatori, sezionatori di terra e interruttori per corrente monofase con tensione nominale superiore a 1 kV;
CEI EN 50126-1	Class. CEI 9-58 Anno 2000 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane La specificazione e la dimostrazione di Affidabilità, Disponibilità, Manutenibilità e Sicurezza (RAMS);
CEI EN 50126-1/EC	Class. CEI 9-58; V1 Anno 2006 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane La specificazione e la dimostrazione di Affidabilità, Disponibilità, Manutenibilità e Sicurezza (RAMS);

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA MODANE-TORINO, ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA					
SSE di Borgone - Relazione generale interventi di SSE e telecomando DOTE	COMMESSA NT0I	LOTTO 05 D 58	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0100 001	REV. B	FOGLIO 14 di 40

CEI EN 50128	Class. CEI 9-72 Anno 2011 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Sistemi di telecomunicazione, segnalamento ed elaborazione Software per sistemi ferroviari di comando e di protezione;
CEI EN 50128/EC	Class. CEI 9-72; EC1 Anno 2014 Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Sistemi di telecomunicazione, segnalamento ed elaborazione Software per sistemi ferroviari di comando e di protezione;
CEI EN 60529	Class. CEI 70-1 Anno 1997 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);
CEI EN 60529/A1	Class. CEI 70-1; V1 Anno 2000 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);
CEI EN 60529/A2	Class. CEI 70-1; V2 Anno 2014 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);
CEI EN 60721-3-3	Class. CEI 75-9 Anno 1996 Classificazione delle condizioni ambientali Parte 3: Classificazione dei gruppi di parametri ambientali e loro severità Sezione 3: Uso in posizione fissa in luoghi protetti dalle intemperie;
CEI EN 60865-1	Class. CEI 11-26 Anno 2013 Correnti di corto circuito Calcolo degli effetti; parte 1a: Definizioni e metodi di calcolo;
CEI EN 60870-2-1	Class. CEI 57-5 Anno 1997 Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo Parte 2: Condizioni di funzionamento. Sezione 1: Condizioni ambientali e di alimentazione;
CEI EN 60870-2-2	Class. CEI 57-17 Anno 1997 Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo. Parte 2: Condizioni di funzionamento. Sezione 2: Condizioni ambientali (influenze climatiche, meccaniche e altre influenze non elettriche);
CEI EN 60870-5-1	Class. CEI 57-11 Anno 1998 Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo. Parte 5: Protocolli di trasmissione Sezione 1: Formati delle trame di trasmissione;
CEI EN 60870-5-2	Class. CEI 57-13 Anno 1998 Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo. Parte 5: Protocolli di trasmissione. Sezione 2: Procedure di trasmissione di linea;
CEI EN 60870-5-3	Class. CEI 57-12 Anno 1998 Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo. Parte 5: Protocolli di trasmissione. Sezione 3: Struttura generale dei dati applicativi;
CEI EN 60870-5-4	Class. CEI 57-15 Anno 1996 Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo. Parte 5: Protocolli di trasmissione Sezione 4: Definizione e codifica degli elementi di informazione;

	LINEA MODANE-TORINO, ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA					
SSE di Borgone - Relazione generale interventi di SSE e telecomando DOTE	COMMESSA NT01	LOTTO 05 D 58	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0100 001	REV. B	FOGLIO 15 di 40

CEI EN 60870-5-101	Class. CEI 57-16 Anno 2004 Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo. Parte 5: Protocolli di trasmissione Sezione 101: Norma di accompagnamento per compiti elementari di telecontrollo;
CEI EN 60870-5-104	Class. CEI 57-41 Anno 2007 Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo. Parte 5-104: Protocolli di trasmissione - Accesso alla rete usando profili normalizzati di trasporto per IEC 60870-5-101;
CEI EN 61000-4-2	Class. CEI 210-34 Anno 2011 Compatibilità elettromagnetica (EMC). Parte 4-2: Tecniche di prova e di misura. Prove di immunità a scariche di elettricità statica;
CEI EN 61000-4-3	Class. CEI 210-39 Anno 2017 Compatibilità elettromagnetica (EMC). Parte 4-3: Tecniche di prova e di misura. Prova d'immunità ai campi elettromagnetici a radiofrequenza irradiati;
CEI EN 61000-4-4	Class. CEI 210-35 Anno 2013 Compatibilità elettromagnetica (EMC). Parte 4-4: Tecniche di prova e di misura - Prova di immunità a transitori/raffiche di impulsi elettrici veloci;
CEI EN 61000-4-5	Class. CEI 110-30 Anno 2007 Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 4-5: Tecniche di prova e di misura. Prova di immunità ad impulso;
CEI EN 62271-101	Class. CEI 17-98 Anno 2013 Apparecchiatura ad alta tensione Parte 101: Prove sintetiche;
CEI 64-8 serie e var.	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua;
CEI 79-3	Ed. 2012 Sistemi di allarme Prescrizioni particolari per gli impianti di allarme intrusione;
CEI 79-2	Ed. 1998 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature;
CEI 79-2/V1	Ed. 2010 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature.

Le specifiche tecniche RFI principali sono:

RFIDTCSTSENE SPIFS TE 147A	Cavi Elettrici unipolari in rame per l'alimentazione delle linee di Trazione a 3 kVcc;
RFI DPRIM STF IFS TE 086A	Cavo in lega di alluminio ad alta temperatura con portante in acciaio rivestita di alluminio TACSR Ø19,62;

	LINEA MODANE-TORINO, ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA					
SSE di Borgone - Relazione generale interventi di SSE e telecomando DOTE	COMMESSA NT01	LOTTO 05 D 58	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0100 001	REV. B	FOGLIO 16 di 40

- RFI DPRIM STF IFS TE 088 Sper** Quadro di sezionamento sottocarico per il sistema di Trazione a 3kVcc;
- RFI DMA IM LA LG IFS 300 A** Quadri Elettrici di media tensione di tipo modulare prefabbricato;
- RFI DMA IM LA SP IFS 330 A** Alimentatore stabilizzato caricabatteria per l'alimentazione dei servizi ausiliari in corrente continua di SSE e cabine TE;
- RFI DMA IM LA STC SSE 360 A** Unità periferiche di protezione ed automazione Specifica generale;
- RFI DPRIM STF IFS SS361 A** Unità periferiche di protezione ed automazione. Dispositivo di asservimento tipo ASDE 3;
- RFI DMA IM LA SP IFS 362 A** Sistema di misurazione e registrazione di energia per SSE;
- RFI DMA IM LA SP IFS 363 A** Sistema di rilevazione voltmetrica (RV) per il monitoraggio e la protezione delle linee di trazione a 3 kVcc;
- 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 kVcc;
- RFI DMA IM LA STC SSE 400 B** Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua – Parte I Generalità e Parte II caratteristiche costruttive generali ed. 2009;
- RFI DMA IM LA STC SSE 401 B** Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua – Parte III: Unità funzionale Alimentatore ed. 2009;
- RFI DPRIM STC IFS SS 402 A** Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua Parte IV: Unità funzionale Misure e negativi ed. 2011;
- RFI DPRIM STC IFS SS 403 A** Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3kV in corrente continua Parte V; Unità funzionale: Sezionamento di Gruppo e Filtro ed. 2011;
- RFI DPRIM STF IFS SS 018 Sper** Condensatori Livellatori da 360 μ F per unità funzionali sezionamento di gruppo e filtro per reparti 3kVcc di SSE ed. 2011;

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA MODANE-TORINO, ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA					
SSE di Borgone - Relazione generale interventi di SSE e telecomando DOTE	COMMESSA NT01	LOTTO 05 D 58	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0100 001	REV. B	FOGLIO 17 di 40

RFI DMA IM LA LG IFS 500 A	Sistema di governo per impianti di trasformazione e distribuzione energia elettrica;
RFI/TC TE STF LP 015	ed. 09/2001 Specifica tecnica per la fornitura di morsetteria per reparti A.T. di S.S.E. alla tensione di 132-150Kv;
RFI/TC TE STF LP 017	ed. 09/2001 Specifica tecnica per la fornitura di corde in alluminio, alluminio-acciaio (ACSR) e conduttori rigidi in alluminio per linee primarie e reparti A.T. di S.S.E. alla tensione di 66, 132-150Kv;
RFI/TC TE STF LP 45	ed. 11/2001 Specifica tecnica di fornitura Isolatori a cappa e perno, catene rigide isolate in vetro temperato e isolatori portanti in porcellana, per linee primarie alla tensione di 66, 132 e 150 kV.;
RFI/DTC EE TE 159	Cavi elettrici in media e alta tensione ed. 11/2005;
RFI/DTC EE TE 160	Progettazione e costruzione di linee in cavo M.T. e A.T. ed. 11/2005;
RFI/TC.EE. IT LP016 B	Istruzione Tecnica Reparti A.T. di S.S.E. alla tensione di 132-150 kV ed 2004;
NT TE118	Norme Tecniche per la costruzione delle condutture di contatto e di alimentazione a corrente continua a 3kV;
DPR MO SL 13 11	Verifica degli impianti di terra di protezione delle sottostazioni elettriche;
E. 006	Reattori el. in lastra di Al. per i filtri delle SSE di con.ne con induttanza nom.le 6 mH e corr. cont. nominale di 1800 A (cat.785/686) (nuova cat. 794/236), e di 2500 A (cat. 785/687) (nuova cat.794/237) per V nom.li di esercizio di 3,6 kV c.c. ed.1989;
TE 175	Norme tecniche per la fornitura ed il collaudo dei sezionatori tripolari con poli a fila indiana o poli affiancati per tensioni nominali 66kV, 132kV e 150 kV (più foglio aggiuntivo IE 3211/1/1987) ed.1979;
TE157	Specifica Tecnica di fornitura Relè di massima corrente a soglia fissa ad inserzione diretta a 3 kV cc ed. 1997;

	LINEA MODANE-TORINO, ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA					
SSE di Borgone - Relazione generale interventi di SSE e telecomando DOTE	COMMESSA NT0I	LOTTO 05 D 58	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0100 001	REV. B	FOGLIO 18 di 40

TE 608	Norme Tecniche per la fornitura di contattori unipolari in aria per prova di isolamento delle linee di contatto TE a 3 kV cc ed. 1995;
RFI TC TE STF SSE 001 A	Sistema di protezione per linee di contatto a 3 kV cc.

Per le lavorazioni della SSE di Borgone dovranno essere applicate le su elencate norme, specifiche e notizie tecniche, nonché tutti gli eventuali aggiornamenti normativi nel frattempo intervenuti.

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

	LINEA MODANE-TORINO, ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA					
SSE di Borgone - Relazione generale interventi di SSE e telecomando DOTE	COMMESSA NT0I	LOTTO 05 D 58	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0100 001	REV. B	FOGLIO 19 di 40

3. OPERE EDILI

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

3.1. STATO DELLE AREE E PIAZZALE

La S.S.E. sarà realizzata sull'area di circa 3700 m² rappresentata nella planimetria:

NT0I05D58P7SE0100001

SSE di Borgone - Planimetria ubicazione impianto.

L'area della sottostazione sarà consegnata già bonificata con superficie compattata e livellata fino alla quota pronta per realizzare le finiture di piazzale (quota del piazzale finito = 386.50 m); le lavorazioni eseguite per la realizzazione della BST e la sistemazione dell'intera area in rilevato come sopra descritto ricadono nel carico computazionale dalla specialistica OO.CC.

Il progetto prevede la realizzazione di un piazzale recintato (con recinzione composta da elementi prefabbricati monolitici in c.a.), dotato di cancello, avente funzione di servizio e protezione del fabbricato e dei suoi attrezzaggi accessori.

L'intera zona perimetrale dovrà essere dotata di impianto d'illuminazione con armature a led su paline dedicate; è prevista la presenza di una torre faro.

Il piazzale, tolto l'ingombro dell'edificio e del marciapiede circostante (superfici non permeabili pari a circa 460 m²) sarà interamente asfaltato con materiale bituminoso, ad eccezione dell'area in cui ricadono i pali dei sezionatori di prima e seconda fila e dell'area su cui ricadono le apparecchiature AT di piazzale che interessano due aree permeabili di circa 1050 m² con finitura in ghiaino.

La raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche delle zone impermeabili sarà garantito da un apposito impianto realizzato al di sotto della maglia di terra e in modo da non interferire né con i picchetti in essa presenti né con le canalizzazioni di piazzale. Per le caratteristiche e la consistenza dell'impianto di smaltimento idraulico si rimanda ai documenti a tal uopo realizzati dalla specialistica OO.CC.

Nel piazzale dovranno essere realizzati:

	LINEA MODANE-TORINO, ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA					
SSE di Borgone - Relazione generale interventi di SSE e telecomando DOTE	COMMESSA NT0I	LOTTO 05 D 58	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0100 001	REV. B	FOGLIO 20 di 40

- due vasche di contenimento dell'olio dei TR, complete di basamento con guide per l'installazione delle macchine e pietrisco;
- un muro tagliafiamma;
- tutti i basamenti per le apparecchiature di AT lato c.a., MT lato c.c. e per l'impianto d'illuminazione i cui ingombri planimetrici sono riportati nella revisione ultima del documento di progetto:

NT0I05D58P9SE0100003 SSE di Borgone – Posizionamento e tabelle basamenti di piazzale.

I basamenti delle apparecchiature di AT e dei pali dei sezionatori in c.c. a corna dovranno inglobare i rispettivi tirafondi. I basamenti delle apparecchiature di AT lato c.a. saranno oggetto di dimensionamento/verifica nelle successive fasi progettuali in base alle caratteristiche specifiche (peso e ingombri degli attacchi) delle apparecchiature che l'Appaltatore installerà.

3.2. FABBRICATO DI S.S.E

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

Il fabbricato di S.S.E. occupa un'area di circa 330 m² e sarà realizzato con strutture portanti in c.a.; le tamponature, i pavimenti, le finiture e gli infissi saranno realizzate secondo quanto riportato negli elaborati progettuali di OO.CC. a cui si rimanda per le caratteristiche definitive dei suddetti ambienti e lavorazioni.

A servizio del fabbricato di S.S.E. dovrà essere realizzato l'impianto elettrico, l'impianto idrico e l'impianto di raccolta e scarico acque con la suddivisione delle lavorazioni come di eseguito riportato.

Tutte le lavorazioni del fabbricato di SSE ricadono nell'onere computazionale della specialistica OO.CC., ivi compresi i pozzetti e i cunicoli di fabbricato necessari alla connessione delle apparecchiature inerenti la TE come da revisione ultima dell'elaborato:

NT0I05D58PBSE0100001 SSE di Borgone – Canalizzazioni e pozzetti di fabbricato.

	LINEA MODANE-TORINO, ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA					
SSE di Borgone - Relazione generale interventi di SSE e telecomando DOTE	COMMESSA NT0I	LOTTO 05 D 58	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0100 001	REV. B	FOGLIO 21 di 40

Rientrano invece nell'onere computazionale della specialistica TE le canalizzazioni/tubazioni di collegamento dei pozzetti e dei cunicoli rintracciabili nel precedente elaborato¹, l'impianto di LFM di fabbricato² comprensivo dell'impianto citofonico e di condizionamento dei locali, nonché tutti gli arredi e le attrezzature di manutenzione di SSE.

3.3. IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra della SSE dovrà essere realizzato in conformità agli elaborati:

NT0I05D58CLSE0100001	SSE di Borgone - Relazione e progetto impianto di terra;
NT0I05D58PBSE0100003	SSE di Borgone - Impianto di terra e relé di massa;
NT0I05D58P9SE0100006	SSE di Borgone – Planimetria maglia di terra.

I collegamenti equipotenziali e i collegamenti delle masse all'impianto di terra non realizzati con corde nude, trecce o piatti dovranno essere realizzati con cavi FG17-450/750V.

La maglia di terra sarà realizzata in corda di rame crudo da 120 mm², posta a 0,80 m di profondità mentre l'anello perimetrale da realizzare, sarà a 1,20 m di profondità.

Le derivazioni, dovranno essere realizzate in corda di rame ricotto da 120 mm², da collegare alla maglia di terra con morsetto a compressione in rame e alla struttura metallica interessata, con capicorda a compressione e relativo bullone.

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

Ogni apparecchiatura metallica a 132 kVca, 2.7 kVca e 3 kVcc dovrà avere un doppio collegamento di terra.

¹ Salvo dettagli caratteristici della fase costruttiva, si prevede l'installazione delle tubazioni "profonde" nel vespaio sottostante i cupolex e delle tubazioni più superficiali nella zona di coibente realizzata sopra i cupolex.

² Da realizzare prevalentemente a vista.

	LINEA MODANE-TORINO, ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA					
SSE di Borgone - Relazione generale interventi di SSE e telecomando DOTE	COMMESSA NT0I	LOTTO 05 D 58	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0100 001	REV. B	FOGLIO 22 di 40

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

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

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

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

CEI EN 50122-1	Class. CEI 9-6 Anno 2012 Applicazioni ferroviarie Installazioni fisse; Parte 1ª: Provvedimenti di protezione concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra;
CEI EN 60865-1	Class. CEI 11-26 Anno 2013 Correnti di corto circuito Calcolo degli effetti; parte 1a: Definizioni e metodi di calcolo;
ANSI / IEEE Std 80:	Guide for Safety in AC Substation Grounding.

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

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

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

Nel corso della seconda verifica definitiva, si dovrà provvedere alla compilazione della documentazione inerente l'attivazione della SSE di conversione.

Se nel corso delle "prove e verifiche" previste prima della messa in servizio della sottostazione saranno riscontrati valori di tensione di terra superiori a quelli consentiti dalle norme, sarà onere

	LINEA MODANE-TORINO, ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA					
SSE di Borgone - Relazione generale interventi di SSE e telecomando DOTE	COMMESSA NT0I	LOTTO 05 D 58	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0100 001	REV. B	FOGLIO 23 di 40

dell'Appaltatore di proporre, concordare ed adottare gli accorgimenti necessari al rispetto della normativa vigente.

Alle verifiche sopra indicate dovranno seguire misure o calcoli periodici della resistenza di terra e della tensione totale di terra di ogni impianto ad eccezione degli impianti di terra globali.

3.4. CANALIZZAZIONI

Dovranno essere realizzate le canalizzazioni per:

- i collegamenti in corrente alternata tra i trasformatori di gruppo ed i sezionatori esapolari;
- i collegamenti a 3 kV c.c. tra le Unità funzionali alimentatori ed i sezionatori a corna di 1^a fila;
- i collegamenti al pozzetto per il negativo generale;
- i collegamenti in b.t. per l'alimentazione, il comando e controllo dei vari enti elettrici della SSE nonché per il collegamento dell'energia elettrica di riserva;
- i collegamenti telefonici di servizio.

Dopo la posa dei cavi, tutte le canalizzazioni all'ingresso dei locali dovranno essere sigillate con idoneo kit a schiuma autoindurente per impedire l'accesso dei roditori.

Le predette canalizzazioni da realizzare sono rappresentate nella revisione ultima delle planimetrie:

NT0I05D58PBSE0100001	SSE di Borgone - Canalizzazioni e pozzetti di fabbricato;
NT0I05D58P9SE0100004	SSE di Borgone - Canalizzazioni e pozzetti di piazzale;
NT0I05D58P8SE0100001	SSE di Borgone - Planimetria e particolari di posa canalizzazione del negativo di SSE (ai binari).

	LINEA MODANE-TORINO, ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA					
SSE di Borgone - Relazione generale interventi di SSE e telecomando DOTE	COMMESSA NT0I	LOTTO 05 D 58	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0100 001	REV. B	FOGLIO 24 di 40

4. OPERE ELETTROMECCANICHE

Tutte le opere elettromeccaniche dovranno essere realizzate in conformità a quanto descritto negli elaborati di progetto e alle Norme Tecniche e Istruzioni richiamate nell'eventuale capitolato tecnico se non indicato diversamente negli elaborati di progetto.

Dovranno essere eseguite tutte le opere necessarie per realizzare gli schemi generali di SSE rappresentati nella revisione ultima del documento:

NT0I05D58DXSE0100001 SSE di Borgone - Schema elettrico di potenza.

4.1. IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE PRIMARIA

La S.S.E. di Borgone sarà alimentata in AT attraverso linea aerea proveniente dall'adiacente Cabina Terna con tensione a 132 kV.

4.1.1. *REPARTO AT C.A.*

Il reparto all'aperto della SSE di Borgone avrà un layout come indicato nell'elaborato:

NT0I05D58P9SE0100001 SSE di Borgone - Disposizione apparecchiature di piazzale (Layout).

Il reparto A.T. comprende un'alimentazione a 132 kV con un sistema di sbarre per poter alimentare due trasformatori di gruppo da 5.760 kVA con rapporto di trasformazione 132/2,710 kV.

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

- Corrente termica nominale superiore a 800 A;
- Trasformatori di corrente 100-50/5 A.

4.1.2. *CARPENTERIA METALLICA*

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

	LINEA MODANE-TORINO, ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA					
SSE di Borgone - Relazione generale interventi di SSE e telecomando DOTE	COMMESSA NT0I	LOTTO 05 D 58	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0100 001	REV. B	FOGLIO 25 di 40

4.1.3. CONNESSIONI ELETTRICHE DI POTENZA

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

Tali collegamenti a 132 kV saranno realizzati con corda e conduttore rigido di alluminio e relativa morsetteria in accordo con quanto previsto nell'elaborato:

RFI/TC.EE. IT LP016 B Istruzione Tecnica Reparti A.T. di S.S.E. alla tensione di 132-150 kV ed 2004.

4.1.4. OPERE COMPLEMENTARI

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

4.2. REPARTO ESTERNO 3 kVcc

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

Dai predetti pali dei sezionatori di 1° fila saranno realizzate linee indipendenti, di alimentazione aerea, sino alla linea di contatto, necessari e sufficienti all'alimentazione della linea a doppio binario prospiciente.

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

Di tale dispositivo, il sottosistema ricevitore è ubicato presso l'Unità funzionale Alimentatore; i due sottosistemi saranno collegati tra loro tramite cavo in fibra ottica secondo la specifica di riferimento:

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.

	LINEA MODANE-TORINO, ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA					
SSE di Borgone - Relazione generale interventi di SSE e telecomando DOTE	COMMESSA NT0I	LOTTO 05 D 58	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0100 001	REV. B	FOGLIO 26 di 40

4.3. APPARECCHIATURE FABBRICATO DI SSE

Le apparecchiature interne al fabbricato di SSE dovranno essere disposte secondo i disegni:

NT0I05D58PBSE0100002

SSE di Borgone - Disposizione apparecchiature interne al
fabbricato

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

4.3.1. *REPARTO DI CONVERSIONE C.A/C.C.*

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

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

Per il controllo e la protezione:

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

Il collegamento elettrico di potenza tra i poli del sezionatore esapolare ed il corrispondente raddrizzatore, saranno realizzati con piatto di rame 100x6 mm per ogni fase.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA MODANE-TORINO, ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA					
SSE di Borgone - Relazione generale interventi di SSE e telecomando DOTE	COMMESSA NT0I	LOTTO 05 D 58	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0100 001	REV. B	FOGLIO 27 di 40

L'Appaltatore dovrà fornire in opera (per ogni gruppo), anche n° 3 elettroaspiratori per l'estrazione dell'aria calda dall'ambiente, completi degli organi di comando e controllo (termostato, teleruttore, interruttore di protezione, etc.) con le caratteristiche indicate nel "Capitolato Tecnico Lavori Elettromeccanici" allegato alla documentazione di appalto.

4.3.2. UNITA' FUNZIONALE ALIMENTATORE

Il sistema di alimentazione 3kV cc è costituito dall'insieme di n.4 Unità funzionali Alimentatore e n. 1 Unità funzionale misure e negativo del tipo modulare prefabbricato.

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

RFI DMA IM LA STC SSE 400 B Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3kVcc in corrente continua – Parte I Generalità e Parte II caratteristiche costruttive generali ed. 2009;

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

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

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

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

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

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

	LINEA MODANE-TORINO, ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA					
SSE di Borgone - Relazione generale interventi di SSE e telecomando DOTE	COMMESSA NT01	LOTTO 05 D 58	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0100 001	REV. B	FOGLIO 28 di 40

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

RFI TC TE STF SSE 001 A Sistema di protezione per linee di contatto a 3 kV cc.

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

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

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

Per aumentare la potenzialità della linea di contatto, cioè consentire alti valori di taratura delle correnti di intervento, senza compromettere il livello di protezione della linea di contatto, gli interruttori extrarapidi saranno dotati di apparecchiature di asservimento tipo ASDE 3.

I due sottosistemi dell'ASDE 3, quello di SSE (ASDE3-SE) e quello di TLC (ASDE3-LT) saranno collegati tra loro tramite cavo in fibra ottica multimodale (diametro 62,5/125 µm).

Le caratteristiche principali del nuovo ASDE 3, compatibile con quelle dell'ASDE 2, sia dimensionalmente che nei collegamenti elettrici, sono:

- isolamento galvanico tra elaboratore (ASDE 3) e coppia linea telefonica;
- segnali di tensione e corrente sulla coppia telefonica conformi alla normativa CEI-EN 60950;
- auto-taratura della corrente sulla coppia telefonica sia in fase di installazione che a seguito di manutenzione sulla linea;
- auto-diagnostica;
- determinazione del degrado della coppia telefonica;
- rilevamento prova terra e protezione contro taglio del filo di contatto;
- gestione interfaccia verso le nuove protezioni digitali della linea di contatto;

	LINEA MODANE-TORINO, ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA					
SSE di Borgone - Relazione generale interventi di SSE e telecomando DOTE	COMMESSA NT0I	LOTTO 05 D 58	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0100 001	REV. B	FOGLIO 29 di 40

- porta di comunicazione seriale con protocollo IEC 60870-5-101;
- registrazione eventi.

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

Grazie all'impiego di UPP e ASDE 3, si potrà garantire la massima continuità di esercizio ed una protezione efficace della linea di contatto aumentandone la potenzialità e riducendo gli interventi intempestivi in caso di elevati gradienti di corrente sulla linea di contatto; la protezione della linea di contatto è sempre garantita anche in caso di fuori servizio di ASDE 3 e/o UPP, seppur con una configurazione degradata. Alla protezione della linea di contatto concorreranno quindi: ASDE 3, inclusa coppia telefonica di collegamento con ASDE 2-3 delle SSE adiacenti, UPP e Protezione intrinseca dell'interruttore extrarapido, quest'ultima avente 3 soglie di taratura: altissima (AAT), alta (AT) e bassa (bt).

Ogni unità funzionale alimentatore sarà inoltre provvista di Unità periferica con funzione primaria di controllo e automazione definita UPC, che avrà le caratteristiche riportate nelle specifiche a riferimento **RFI DMA IM LA STC SSE 401 B** e **RFI DMA IM LA SP IFS 360 A**.

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

La specifica tecnica relativa RFI è:

RFI DMA IM LA SP IFS 363 A

Sistema di rilevazione voltmetrica (RV) per il monitoraggio e la protezione delle linee di trazione a 3kVcc.

Il rilevatore, dentro il quale è posizionato il trasmettitore autoalimentato dalla tensione 3kV cc della linea di contatto, sarà installato sui pali dei sezionatori di prima fila. Il ricevitore, posizionato all'interno della unità funzionale Alimentatore, sarà collegato al trasmettitore con fibra ottica ed alimentato a 132 Vcc. Questo sistema permette:

- la selezione del valore di intervento sul ricevitore senza mettere fuori servizio la linea di contatto;

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA MODANE-TORINO, ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA					
SSE di Borgone - Relazione generale interventi di SSE e telecomando DOTE	COMMESSA NT0I	LOTTO 05 D 58	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0100 001	REV. B	FOGLIO 30 di 40

- la verifica della taratura con dispositivo in bt associato all'apparecchiatura;
- la misura continua della tensione della linea di contatto;
- l'autodiagnostica comprensiva dello stato della fibra ottica;
- l'utilizzo delle nuove protezioni digitali per la linea di contatto.

4.3.3. UNITA' FUNZIONALE MISURE 3 KV C.C.

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

RFI DMA IM LA STC SSE 400 B Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua – Parte I Generalità e Parte II caratteristiche costruttive generali ed. 2009;

RFI DPRIM STC IFS SS 402 A Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua Parte IV: Unità funzionale Misure e negativi ed. 2011.

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

Le Specifiche Tecniche di fornitura di queste apparecchiature sono:

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

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

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

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA MODANE-TORINO, ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA					
SSE di Borgone - Relazione generale interventi di SSE e telecomando DOTE	COMMESSA NT0I	LOTTO 05 D 58	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0100 001	REV. B	FOGLIO 31 di 40

I canali di misura della tensione e della corrente di linea 3kVcc saranno compatibili alla funzione di protezione secondo quanto previsto dalla Specifica tecnica **RFI DMA IM LA SSE 360 A**. L'Unità funzionale comprende lo shunt resistivo i trasduttori di corrente e di tensione 3 kV cc, i trasmettitori con interfaccia in fibra ottica, i cavi in fibra di interfaccia, i ricevitori per l'interfacciamento verso l'unità di protezione UPP.

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

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

Dalla cella prefabbricata delle misure, usciranno n. 18 cavi TACSR, Ø19,62 che arriveranno, attraverso le canalizzazioni di piazzale, in un pozzetto negativo generale situato in prossimità dei binari di corsa come si evince dalla planimetria:

NT0I05D58P8SE0100001 SSE di Borgone - Planimetria e particolari di posa canalizzazione del negativo di SSE (ai binari).

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

4.3.4. CONNESSIONI MT

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

Per quanto riguarda la SSE di Borgone, ciascun trasformatore di gruppo sarà collegato al corrispondente sezionatore esapolare del gruppo di conversione a mezzo di n. 3 (tre) cavi per fase, in rame da 500 mm², del tipo RG7H1R 12/20 kV.

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

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA MODANE-TORINO, ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA					
SSE di Borgone - Relazione generale interventi di SSE e telecomando DOTE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NT0I	05 D 58	RO	SE0100 001	B	32 di 40

Il collegamento sarà eseguito derivandolo dagli attacchi del sezionatore esapolare del corrispondente gruppo di conversione, a mezzo di n.3 (tre) cavi unipolari da 50 mm² con conduttore in rame del tipo RG7H1R 12/20 kV.

Il collegamento di potenza 3 kV c.c. da ciascuna Unità Funzionale alimentatore al rispettivo sezionatore a corna 3kVcc di 1a fila, sarà realizzato con n.3 cavi in rame da 500 mm² del tipo FG7H1M2 12/20 kV con schermo 120mm².

Dai sezionatori a corna alla linea di contatto saranno presenti le calate di alimentazione per le cui caratteristiche si rimanda all'elaborato NT0I05D58RGTE0000001 - "Relazione generale interventi di Trazione Elettrica".

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

4.3.5. SERVIZI AUSILIARI

L'energia per i servizi ausiliari delle SSE sarà fornita dagli scomparti MT/BT forniti di trasformatore servizi ausiliari (S.A.) o dal collegamento di riserva in BT per una potenza impegnata di circa 100 kVA.

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

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

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

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

	LINEA MODANE-TORINO, ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA					
SSE di Borgone - Relazione generale interventi di SSE e telecomando DOTE	COMMESSA NT0I	LOTTO 05 D 58	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0100 001	REV. B	FOGLIO 33 di 40

RFI DMA IM LA SP IFS 330 A Alimentatore stabilizzato caricabatteria per l'alimentazione dei servizi ausiliari in corrente continua di SSE e cabine TE.

Questo alimentatore fornirà l'energia in c.c. ad una batteria di accumulatori con una tensione di 132 V c.c., composta da 63 elementi al piombo di tipo ermetico, dalla capacità di 200 Ah alla scarica in 10 ore, ulteriormente descritta nella su citata norma inerente l'alimentatore stabilizzato caricabatteria.

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

Nel locale dove sarà posizionato l'armadio batterie dovrà essere prevista una efficace ventilazione e posta in opera, nonchè idonea segnaletica antinfortunistica.

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

4.3.6. COLLEGAMENTI B.T.

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

4.3.7. IMPIANTO LUCE/F.M. ED IMPIANTO DI SOCCORSO

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

NT0I05D58PBSE0100004

SSE di Borgone - Impianto luce e forza motrice di fabbricato.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA MODANE-TORINO, ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA					
SSE di Borgone - Relazione generale interventi di SSE e telecomando DOTE	COMMESSA NT0I	LOTTO 05 D 58	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0100 001	REV. B	FOGLIO 34 di 40

4.3.8. QUADRO ELETTRICO GENERALE DI SSE

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

La configurazione richiesta è la seguente:

- n° 1 quadro AT 132 kV con sinottico e comandi;
- n° 1 quadro AT 132 kV parallelismo e protezione gruppi;
- n° 1 quadro inerente l'Unità Centrale di Automazione (UCA);
- n° 1 quadro inerente il monitor per quadro sinottico.

4.3.9. SISTEMA DI AUTOMAZIONE E DIAGNOSTICA

Il sistema di automazione e diagnostica (SAD) dovrà essere realizzato secondo l'elaborato di progetto:

NT0I05D58SPSE0100001 SSE di Borgone - Specifica tecnica sistema di automazione e diagnostica;

e le specifiche tecniche seguenti:

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

RFI DMA IM LA LG IFS 500A Sistema di governo per impianti di trasformazione e distribuzione energia elettrica.

La SSE dovrà essere predisposta per essere telecomandata dal DOTE di Torino Lingotto, che utilizza il protocollo di comunicazione TD-065 e IEC 60870-5-101.

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

Il dispositivo di interfaccia per la separazione galvanica è composto da due sottosistemi, uno ubicato in SSE (ASDE3-SE) ed uno (ASDE3-LT) presso il PPT2 di Borgone (pk 34+600). La fornitura e posa in opera del relativo cavo in fibra ottica multimodale (diametro 62,5/125 µm) di collegamento tra i

	LINEA MODANE-TORINO, ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA					
SSE di Borgone - Relazione generale interventi di SSE e telecomando DOTE	COMMESSA NT0I	LOTTO 05 D 58	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0100 001	REV. B	FOGLIO 35 di 40

due sottosistemi è a cura della specialistica TLC; a cura di quest'ultima è anche la fornitura e posa della fibra monomodale necessaria al telecomando DOTE della SSE.

4.3.10. ATTACCHI PER CORTO-CIRCUITI, SEGNALETICA, ARREDI E MEZZI D'OPERA

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

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

Per quanto sopra si dovrà fare riferimento ai documenti di progetto ed alle varie Specifiche tecniche di fornitura.

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

Oltre a quanto già previsto nel "Capitolato Tecnico Opere Civili" e nel "Capitolato Tecnico Opere Elettromeccaniche" dovranno essere fornite a corredo di ciascuna SSE le sottoelencate attrezzature, arredi e mezzi d'opera nelle quantità specificate:

- n° 1 scrivania di tipo commerciale in laminato, con piano di lavoro grigio, delle dimensioni minime di cm 140x80;
- n° 1 cassetiera a 3 comparti;
- n° 3 sedie tipo fisso (senza ruote);
- n° 2 cestini portacarta in pvc colorato, tipo non forato, di altezza cm 30 circa;
- n° 1 appendiabito a colonna, per appoggio a pavimento, con minimo 5 punti di sostegno abiti;
- n° 1 mobile con doppia anta, dotato di serratura e delle dimensioni minime cm 90x35x190;
- n° 1 portaombrelli in metallo forato;

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA MODANE-TORINO, ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA					
SSE di Borgone - Relazione generale interventi di SSE e telecomando DOTE	COMMESSA NT01	LOTTO 05 D 58	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0100 001	REV. B	FOGLIO 36 di 40

- n° 1 bacheca portachiavi in alluminio anodizzato dotata di portella in pvc trasparente con bordo in alluminio e serratura a chiave. Tipo per fissaggio a parete e capacità di un minimo di 30 posti chiave;
- n° 1 Scaffalatura metallica (dim. 2.000x2000x300 mm);
- n° 1 Cassetta di pronto soccorso;
- n° 1 scala a sfilo in vetroresina da 8,4 m.

4.3.11. IMPIANTI ANTINTRUSIONE ED ANTINCENDIO

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

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

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

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

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

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

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

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

	LINEA MODANE-TORINO, ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA					
SSE di Borgone - Relazione generale interventi di SSE e telecomando DOTE	COMMESSA NT0I	LOTTO 05 D 58	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0100 001	REV. B	FOGLIO 37 di 40

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

Qualsiasi operazione deve essere possibile dal centro di supervisione.

L'impianto di allarme incendio dovrà essere costituito da una centrale di allarme, da rilevatori ottici di fumo, da rilevatore di idrogeno in prossimità delle batterie, e da una sirena autoalimentata bitonale rossa da installare all'esterno dell'edificio.

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

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

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

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

I rivelatori dovranno essere interrogati ciclicamente e durante questa fase dovranno essere autocompensati nel caso che le soglie di intervento siano state leggermente squilibrate da interferenze indotte.

Detta compensazione dovrà essere possibile solo se compresa all'interno di una tolleranza predeterminata.

Il passaggio da condizione di stand-by a condizione di allarme dovrà determinare l'accensione con luce fissa di un led montato sullo zoccolo del rivelatore; nelle condizioni di riposo detto led dovrà lampeggiare ad ogni ciclo di interrogazione.

I rivelatori puntiformi dovranno essere collegati in loop ad anello con ritorno in centrale per consentire il dialogo nei due sensi relativo alle chiamate e alle trasmissioni dei dati.

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

	LINEA MODANE-TORINO, ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA					
SSE di Borgone - Relazione generale interventi di SSE e telecomando DOTE	COMMESSA NT0I	LOTTO 05 D 58	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0100 001	REV. B	FOGLIO 38 di 40

Le caratteristiche generali della centrale dovranno rispondere ai seguenti requisiti:

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

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

Dovrà essere possibilmente posizionata nel quadro inerente l'Unità Centrale di Automazione e composta da una serie di apparecchiature modulari a rack da 19", con i seguenti requisiti:

- bus di sistema con CPU installata su bus standardizzato;

e scheda CPU con:

- microprocessore e EPROM contenente i programmi;
- RAM per i dati temporanei avente le seguenti funzioni:
- controllo funzionale delle varie schede che compongono la centrale;
- controllo e misurazione delle alimentazioni;
- comando tramite scheda driver di relè;
- gestione delle segnalazioni e dei comandi della scheda display;
- memorizzazione cronologica degli eventi ed invio dei dati alla stampante;
- controllo dei livelli di soglia delle varie linee supervisionate;
- gestione operativa di tutte le schede della centrale;
- elaborazione logica degli stati elettronici della centrale;
- analisi dei dati in base agli algoritmi predefiniti.
- scheda servizi in grado di gestire il sistema di alimentazione della centrale e le ripetizioni comuni, con orologio a calendario programmatore e con servizi guasti;
- scheda Driver-Relais, gestita dal bus della scheda CPU;
- scheda display alfanumerico, a cristalli liquidi con illuminazione posteriore visibile in ogni condizione di illuminazione esterna;
- scheda di Rivelazione a Loop atta al collegamento di 127 indirizzi;

	LINEA MODANE-TORINO, ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA					
SSE di Borgone - Relazione generale interventi di SSE e telecomando DOTE	COMMESSA NT01	LOTTO 05 D 58	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0100 001	REV. B	FOGLIO 39 di 40

- scheda per gestione rivelatori e moduli in campo collegati su loop in grado di interrogare ciclicamente le apparecchiature allo scopo di controllare il loro funzionamento e segnalare sul display eventuali anomalie.

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

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

- dai servizi ausiliari con tensione 220 Vca;
- da batterie, di accumulatori ricaricabili, in tampone.

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

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

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

	LINEA MODANE-TORINO, ADEGUAMENTO LINEA STORICA TRATTA BUSSOLENO-AVIGLIANA REALIZZAZIONE SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE NELLE LOCALITA' DI BORGONE E AVIGLIANA					
SSE di Borgone - Relazione generale interventi di SSE e telecomando DOTE	COMMESSA NT0I	LOTTO 05 D 58	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0100 001	REV. B	FOGLIO 40 di 40

5. TELECOMANDO DOTE

La SSE dovrà essere predisposta per essere telecomandate dal DOTE di Torino Lingotto, che utilizza il protocollo di comunicazione TD-065 e IEC 60870-5-101 o similare.

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

Oggetto del presente appalto è soltanto la predisposizione degli impianti per la supervisione e il controllo dal posto centrale DOTE di Torino Lingotto; di seguito si riportano solo delle informazioni di massima, per il dettaglio della remotizzazione si rimanda alla specialistica TLC.

In particolare, i due sistemi di automazione e diagnostica di sottostazione, descritti nell'elaborato:

NT0I05D58SPSE0100001 SSE di Borgone - Specifica tecnica sistema di automazione e diagnostica

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

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

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

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