

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



MANDANTI:



IL DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE:

Ing. Paolo Cucino

Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche

ISCRIZIONE ALBO N° 2216

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI TRENTO Dott. Paolo Cucino

PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"

RELAZIONE

13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB TE ELABORATI GENERALI

RELAZIONE GENERALE DI SSE, CABINA TE E PP

APPALTATORE		SCALA:
IL DIRETTORE TECNICO 		-

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I B O U	1 B	E	Z Z	R O	S E 0 0 0 0	0 0 1	B

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione	G.Ramarro	09/12/2021	D.Garrone	31/12/2021	D.Buttafoco (Dolomiti)	19/01/2022	IL PROGETTISTA Ing. M.Cacre 15/12/2022
B	Variante	G.Ramarro	05/12/2022	D.Garrone	06/12/2022	D.Buttafoco (Dolomiti)	07/12/2022	

File: IB0U1BEZZROSE0000001B.docx

n. Elab.:

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0000001	REV. B	FOGLIO. 2 di 83	

SOMMARIO

1. GENERALITA'	5
2. NORME E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	7
2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI.....	7
2.2 RIFERIMENTI AD ELABORATI DI PROGETTO	10
3. SSE DI PONTE GARDENA	12
3.1 DESCRIZIONE GENERALE	12
3.2 SEZIONE AT 220KV	13
3.3 TRASFORMATORI DI POTENZA.....	14
3.4 SEZIONE MT 2X25KV	15
3.5 SERVIZI AUSILIARI	15
3.6 OPERE EDILI	16
3.7 LIMITI DI BATTERIA TERNA/RFI	17
3.8 PREVENZIONE INCENDI	18
3.9 IMPIANTO DI TERRA DI PIAZZALE.....	18
3.10 SISTEMA DI DIAGNOSTICA, COMANDO E CONTROLLO.....	19
3.11 SPECIFICHE FUNZIONALI	21
4. PPD DI ALBES	24
4.1 DESCRIZIONE GENERALE	24
4.2 OPERE ELETTROMECCANICHE.....	24
4.3 IMPIANTO DI TERRA	25
4.4 SISTEMA DI DIAGNOSTICA/COMANDO E CONTROLLO	26
4.5 OPERE EDILI	26
5. CABINA TE DI PONTE GARDENA	26
5.1.1 Descrizione generale	28
5.1.2 Opere elettromeccaniche	29
5.1.3 Impianto di terra	30
5.1.4 Sistema di diagnostica/comando e controllo.....	31
5.1.5 Opere edili.....	31
6. MATERIALI ED APPARECCHIATURE DI FORNITURA DELL'APPALTANTE	32

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0000001	REV. B	FOGLIO. 3 di 83

7. MATERIALI ED APPARECCHIATURE DI FORNITURA DELL' APPALTATORE	32
8. MATERIALI DI RECUPERO	33
9. ONERI GENERALI.....	33
10. CAPITOLATO TECNICO OPERE ELETTROMECCANICHE	36
10.1 REPARTO PIAZZALE E FABBRICATO CABINA TE	36
10.1.1Piazzale Esterno.....	36
10.1.2Reparto Fabbricati.....	42
10.2 REPARTO PIAZZALE E FABBRICATO SSE 25KV	45
10.2.1Piazzale Esterno.....	45
10.2.2Reparto Fabbricati.....	48
10.3 REPARTO LOCALI POSTO DI PARALLELO PPD 25KV.....	50
10.3.1Reparto Locali PPD	50
10.4 OPERE ELETTROMECCANICHE COMUNI A TUTTI GLI IMPIANTI SSE/PPD/CTE.....	52
10.4.1Posa cavi M.T. e Terminazioni.....	52
10.4.2Impianto luce/fm e impianto di soccorso	54
10.4.3Quadro batterie ed Alimentatore Stabilizzato	54
10.4.4Stesura e collegamenti cavi b.t.	55
10.4.5Carpenteria Metallica.....	57
10.4.6Passerelle in lamiera zincata e in vetroresina	58
10.4.7Targhe e cartelli.....	60
10.4.8Altre Opere.....	61
11. CAPITOLATO TECNICO OPERE CIVILI	62
11.1 REQUISITI DI ACCETTAZIONE DEI PRINCIPALI MATERIALI.....	62
11.1.1Acqua.....	62
11.1.2Cementi	62
11.1.3Calci	62
11.1.4Inerti per calcestruzzi e malte	62
11.1.5Inerte fino.....	63
11.1.6Inerte grosso	63
11.1.7Materiali metallici	63
11.1.8Tondi di acciaio.....	64

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	IBOU	1BEZZ	RO	SE0000001	B	4 di 83

11.1.9	Acciaio da costruzione.....	64
11.1.10	Elementi prefabbricati in calcestruzzo armato precompresso (se presenti)	64
11.1.11	Pietre da taglio	64
11.1.12	Tubazioni in PVC e PE	64
11.1.13	11.1.13 Tubazioni in polietilene.....	65
11.1.14	Tubazioni per impianti elettrici	66
11.1.15	Materiali per impermeabilizzazione	66
11.1.16	Discariche	67
11.1.17	Scavi.....	67
11.1.18	Riperti, riempimenti e drenaggi.....	68
11.1.19	Calcestruzzi.....	68
11.1.20	Armature per calcestruzzi	73
11.1.21	Piazzali.....	73
11.1.22	Pavimentazioni.....	73
11.1.23	Cordonate.....	76
11.1.24	Basamenti di fondazione.....	76
11.1.25	Muro di recinzione	77
11.1.26	Canalizzazioni esterne.....	77
12.	IMPIANTO DI TERRA	78
12.1	DERIVAZIONI.....	79
12.2	DISPERSORI DI TERRA.....	79
12.3	POZZETTI PER DISPERSORI	79
12.4	IMPIANTO DI TERRA INTERNO AL FABBRICATO.....	79
12.5	VERNICIATURA CONDUTTORI NUDI	80
12.6	PRESCRIZIONI PARTICOLARI	80
12.7	GIUNZIONI	82
12.8	LIMITI DELLE PRESTAZIONI.....	82
12.9	PROVE E VERIFICHE DELL'IMPIANTO DI TERRA.....	83

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0000001	REV. B	FOGLIO. 5 di 83

1. GENERALITA'

La presente relazione illustra le principali scelte tecniche effettuate nello sviluppo della Progettazione degli impianti di alimentazione del sistema di trazione elettrica ferroviaria relativi al lotto 1 della linea Fortezza – Verona.

Il progetto, nel suo complesso, riguarda il quadruplicamento della linea Fortezza-Verona, che funge da accesso sud alla Galleria di Base del Brennero, elemento cruciale dell'asse ferroviario Monaco-Verona. In particolare, il lotto 1 comprende la realizzazione del nuovo collegamento AV che si sviluppa prevalentemente in galleria, tra la galleria di base del Brennero e la stazione di Ponte Gardena.

Dei due tratti in galleria il primo è denominato "Galleria Scaleres" con una lunghezza complessiva circa 15 km, mentre il secondo, denominato "Galleria Gardena", ha un'estensione di circa 5 km.

Lato Verona la tratta sarà interconnessa, mediante due ulteriori gallerie a doppia canna – semplice binario, alla stazione di Ponte Gardena.

Data la tipologia di traffico previsto, è stata adottata un'architettura con sistema di alimentazione 2x25 kV_{ca}. Per quanto riguarda invece l'interconnessione con la linea storica è stato previsto il sistema di alimentazione standard delle linee tradizionali con tensione di alimentazione 3kV_{cc}.

Scopo del presente documento è la descrizione delle principali scelte tecniche effettuate relativamente alla Progettazione degli impianti di Sottostazione Elettrica 2x25kV_{ca} (SSE), Cabina TE e Posto di Parallelo 2x25kV_{ca} Doppio (PPD) per l'alimentazione della nuova tratta.

Gli impianti a 25kV_{ca} previsti sono di seguito riportati:

- Posto di parallelo doppio (PPD) di Albes;
- SSE di Ponte Gardena.

Inoltre, data l'interconnessione della nuova linea ferroviaria con la linea storica Fortezza – Verona, sono stati previsti i seguenti interventi sulla tratta a 3 kV_{cc}:

- Nuova cabina TE di Ponte Gardena;

collocata in prossimità della omonima stazione.

La connessione della SSE alla rete AT Terna avverrà mediante elettrodotto in cavo AT 220kV, la cui progettazione è a carico di Terna.

APPALTATORE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" PROGETTO ESECUTIVO																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria							<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IB0U</td> <td>1BEZZ</td> <td>RO</td> <td>SE0000001</td> <td>B</td> <td>6 di 83</td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.													
IB0U	1BEZZ	RO	SE0000001	B	6 di 83													

Il reparto AT sarà costituito da apparecchiature blindate 220 kV, e sarà suddiviso in due sezioni, una di proprietà Terna dedicata alla gestione della nuova rete AT, e una di proprietà RFI per l'alimentazione dei carichi ferroviari.

APPALTATORE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" PROGETTO ESECUTIVO																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria							<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IBOU</td> <td>1BEZZ</td> <td>RO</td> <td>SE0000001</td> <td>B</td> <td>7 di 83</td> </tr> </tbody> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.													
IBOU	1BEZZ	RO	SE0000001	B	7 di 83													

2. NORME E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

La presente relazione tecnica generale, nonché tutta la documentazione progettuale implicitamente od esplicitamente richiamata nel prosieguo, è conforme alle prescrizioni indicate dalle NT, istruzioni, circolari RFI e disposizioni di legge nella loro edizione più recente, delle quali di seguito si elencano le principali.

2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario:	Mandanti:	PROGETTO ESECUTIVO				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA	GDP GEOMIN	SIFEL	SIST	M Ingegneria		
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	
RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	IBOU	1BEZZ	RO	SE0000001	B	8 di 83	

Norma	Descrizione
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
DM del 15 Luglio 2014	Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, l'installazione e l'esercizio delle macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiore ad 1 m ³
CEI EN 60076-1	Trasformatori di potenza Parte 1: Generalità
CEI EN 60076-2	Trasformatori di potenza Parte 2: Riscaldamento
CEI EN 60076-3	Trasformatori di potenza Parte 3: Livelli di isolamento, prove dielettriche e distanze isolanti in aria
CEI EN 60076-10	Trasformatori di potenza Parte 10: Determinazione dei livelli di rumore
CEI EN 60076-11	Trasformatori di potenza Parte 11: Trasformatori di tipo a secco
CEI EN 50522	Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a
CEI EN 61936-1	Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. Parte 1: Prescrizioni comuni
CEI EN 50122-1	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Impianti fissi - Sicurezza elettrica, messa a terra e circuito di ritorno Parte 1: Provvedimenti di protezione contro lo shock elettrico
CEI EN 50119	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi - Linee aeree di contatto per trazione elettrica
CEI EN 50125-2	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Condizioni ambientali per gli equipaggiamenti Parte 2: Impianti elettrici fissi
CEI EN 50124-1	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	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	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotranviarie, metropolitane Coordinamento degli isolamenti Parte 2: Sovratensioni e relative protezioni
CEI EN 50124-1/A1/A2	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

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP		IBOU	1BEZZ	RO	SE0000001	B	9 di 83

CEI EN 50124-2	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filotranviarie, metropolitane Coordinamento degli isolamenti Parte 2: Sovratensioni e relative protezioni
CEI EN 50163	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Tensioni di alimentazione dei sistemi di trazione
CEI EN 50163/A1	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Tensioni di alimentazione dei sistemi di trazione
CEI EN 50329	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Trasformatori di trazione
CEI EN 50329/A1	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Impianti fissi: Trasformatori di trazione
CEI EN 60947-1	Apparecchiature a bassa tensione Parte 1: Regole generali
CEI EN 61439-1	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole generali
CEI EN 61439-2	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2: Quadri di potenza
CEI EN 60947-1, /A1 e /A2	Apparecchiature a bassa tensione Parte 1: Regole Generali
CEI EN 60947-2	Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici
CEI EN 60947-3, /A1	Apparecchiatura a bassa tensione Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili
CEI EN 61869-1	Trasformatori di misura Parte 1: Prescrizioni generali
CEI EN 61869-2	Trasformatori di misura Parte 2: Prescrizioni aggiuntive per trasformatori di corrente
CEI EN 61869-3	Trasformatori di misura Parte 3: Prescrizioni aggiuntive per trasformatori di tensione induttivi
CEI EN 60099-4	Scaricatori Parte 4: Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a corrente alternata
CEI EN 50121-1	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Compatibilità elettromagnetica Parte 1: Generalità
CEI EN 50121-2	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Compatibilità elettromagnetica Parte 2: Emissione dell'intero sistema ferroviario verso l'ambiente esterno
CEI EN 50121-5	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Compatibilità elettromagnetica Parte 5: Emissione ed immunità di apparecchi e impianti fissi di alimentazione
CEI EN 50124-1	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane Compatibilità elettromagnetica - Requisiti base - Distanze in aria e distanze superficiali per tutta l'apparecchiatura elettrica ed elettronica
RFI DTC ST E SP IFS TE 147A	Cavi Elettrici unipolari in rame per l'alimentazione delle linee di Trazione a 3 kV cc
UNI EN 12464-2	Illuminazione dei posti di lavoro

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0000001	REV. B	FOGLIO. 10 di 83

RFI DTC ST E SP IFS SS 500	Sistema di governo per sottostazioni elettriche e cabine TE a 3 kVcc
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 SSE 360	Unità periferiche di protezione ed automazione;
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 363 A	Sistema di rilevazione voltmetrica (RV) per il monitoraggio e la protezione delle linee di trazione a 3 kV cc;
RFI DMA IM LA SP IFS 370 A	Dispositivo di collegamento del negativo 3kVcc all'impianto di terra di SSE e cabine TE;
RFI DMA IM LA STC SSE 400	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
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	Unità funzionali di tipo prefabbricato in carpenteria metallica per reparti a 3 kVcc in corrente continua Parte IV: Unita funzionale Misure e negativi
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;
INGGIS001	Specifica Tecnica TERNA - Apparecchiature prefabbricate con involucro metallico isolate con gas SF6, per tensioni nominali uguali o superiori a 145 kV

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

2.2 RIFERIMENTI AD ELABORATI DI PROGETTO

Nel prosieguo delle descrizioni si farà riferimento implicito od esplicito agli elaborati di Progetto Esecutivo, ed in particolare:

- **IBOU1BEZZPBSE030001B** PPD di Albes Layout disposizione apparecchiature;

APPALTATORE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA" PROGETTO ESECUTIVO												
PROGETTAZIONE: Mandataria: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">COMMESSA</th> <th style="text-align: center;">LOTTO</th> <th style="text-align: center;">CODIFICA</th> <th style="text-align: center;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: center;">REV.</th> <th style="text-align: center;">FOGLIO.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">IB0U</td> <td style="text-align: center;">1BEZZ</td> <td style="text-align: center;">RO</td> <td style="text-align: center;">SE0000001</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">11 di 83</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.	IB0U	1BEZZ	RO	SE0000001	B	11 di 83
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.								
IB0U	1BEZZ	RO	SE0000001	B	11 di 83								
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP													

- **IB0U1BEZZPBSE030004B** PPD Albes Cunicoli pianta e sezioni
- **IB0U1BEZZDXSE030001B** PPD di Albes Schema elettrico generale;
- **IB0U1BEZZP7SE040001B** SSE di Ponte Gardena Planimetria ubicazione impianto e Viabilità;
- **IB0U1BEZZPASE040003B** SSE di Ponte Gardena Layout disposizione apparecchiature;
- **IB0U1BEZZDXSE040001A** SSE di Ponte Gardena Schema elettrico generale;
- **IB0U1BEZZP7SE050001A** Cabina TE di Ponte Gardena Planimetria ubicazione impianto e Viabilità;
- **IB0U1BEZZPASE050001A** Cabina TE di Ponte Gardena Layout disposizione apparecchiature;
- **IB0U1BEZZDXSE050001A** Cabina TE di Ponte Gardena Schema elettrico generale;
- **IB0U1BEZZDXLC0000001B** Impianti T.E. – Linea di contatto 3 kVcc/2x25 kVca Schema elettrico di

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	IBOU	1BEZZ	RO	SE0000001	B	12 di 83

3. SSE DI PONTE GARDENA

3.1 DESCRIZIONE GENERALE

La SSE di Ponte Gardena sarà ubicata in un'area collocata in prossimità del futuro sbocco della galleria del binario pari dell'Interconnessione Gardena, con asse fabbricato alla prog. (circa) km 173+381,10 come riscontrabile nell'elaborato:

- **IBOU1BEZZP7SE050001B** SSE di Ponte Gardena - Planimetria ubicazione impianto e Viabilità;

Il piazzale di SSE sarà raggiungibile, partendo dalla vicina SP82, tramite una viabilità in parte esistente ed in parte da realizzare.

Il piazzale di SSE occuperà un'area di forma rettangolare allungata, di superficie di circa 5500m².

Tale area, come mostra il documento:

- **IBOU1BEZZPASE050001B** SSE di Ponte Gardena - Layout disposizione apparecchiature;

sarà destinata ad ospitare l'insieme delle apparecchiature elettromeccaniche ed il complesso dei fabbricati.

La SSE sarà divisa in due sezioni. Una delle due sezioni sarà di proprietà Terna e conterrà il blindato AT Terna e relative apparecchiature per i servizi ausiliari necessari per la gestione della rete 220 kV. Una seconda sezione di impianto conterrà tutte le apparecchiature di RFI, costituite in particolare da:

- Blindato RFI, che sarà collegato alla sezione di blindato (GIS)
- Due trasformatori 220 / 2x25 kV dedicati alla trazione elettrica da 60 MVA.
- Due Autotrasformatori dedicati alla Trazione elettrica da 12 MVA.
- Quadro 2x25 kV per l'alimentazione degli impianti di linea di contatto.
- Impianti ausiliari per il telecomando della SSE.
- Un trasformatore 220/20kV da 15MVA dedicato all'alimentazione della rete MT a servizio degli impianti di sicurezza in galleria.

In condizione di normale esercizio, la SSE di Ponte Gardena potrà essere esercita:

- Come Posto di Parallelo Singolo (PPS). In questa configurazione gli autotrasformatori saranno connessi alla Linea permettendo la funzionalità del sistema 2x25kV e saranno esclusi i trasformatori. Questa soluzione permette di esercire il Tratto neutro del PPD di Albes alimentato, con conseguente beneficio sull'esercizio ferroviario;
- Come SSE. In questa configurazione un trasformatore sarà connesso alla Linea (e l'altro sarà di backup) permettendo la funzionalità del sistema 2x25kV, saranno esclusi gli autotrasformatori ed occorrerà esercire disalimentato il tratto neutro del PPD di Albes. Questa configurazione premette di contenere gli squilibri sulla rete AT 220kV.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0000001	REV. B	FOGLIO. 13 di 83

Sono esclusi dalla presente relazione le apparecchiature di proprietà Terna relative al sistema di comando e controllo e agli ausiliari della sua sezione del blindato. Tali apparati saranno progettati e installati a cura di Terna stessa.

I lavori di realizzazione degli impianti elettromeccanici di SSE consisteranno nella fornitura e posa in opera di tutte le apparecchiature di seguito elencate (complete di tutta la carpenteria metallica di montaggio) e di tutti gli accessori necessari al corretto funzionamento.

3.2 SEZIONE AT 220KV

La connessione del nuovo impianto di Sottostazione alla rete elettrica nazionale sarà realizzata, a cura TERNA attraverso due Linee in cavo a 220kV. Il reparto AT sarà realizzato in blindato con apparecchiature isolate in SF6, allo scopo di ridurre gli ingombri degli stalli. Inoltre, al fine di aumentare l'affidabilità dell'impianto, sarà realizzato un sistema a doppia sbarra tale da garantire la funzionalità anche in caso di un guasto di sbarra.

Come mostrato dall'elaborato di riferimento **IBOU1BEZZDXSE030001A** Schema elettrico Generale, il blindato avrà una sezione di proprietà TERNA e sarà realizzato secondo lo schema indicato nel suddetto elaborato.

Si evidenzia in particolare che i due moduli blindati per le partenze dei trasformatori monofase da 60MVA dovranno permettere la scelta fase al fine di ridurre gli squilibri lato AT.

Inoltre, sarà possibile attraverso apparecchiature dedicate e l'installazione di un "Box Misure" contabilizzare l'energia fornita da Terna a RFI.

Le apparecchiature AT saranno installate all'interno del Fabbricato in comproprietà TERNA/RFI. Nel dettaglio il fabbricato sarà realizzato con le seguenti macro caratteristiche:

- Sarà dotato di due aree delimitate da una rete di separazione **facilmente amovibile** in caso di necessità di operare sul GIS (grigliato Keller con montanti imbullonati al pavimento: una ad accesso ed esclusivo RFI (contenenti le apparecchiature AT di Proprietà RFI) ed una ad uso ed accesso esclusivo TERNA (contenenti le apparecchiature AT di Proprietà TERNA)
- Sarà dotato di due carriponte. Uno ad uso esclusivo RFI ed uno ad uso esclusivo TERNA tali da non interferire tra loro.
- In corrispondenza dei moduli di Arrivo/Partenza del blindato, saranno predisposte delle camere per il passaggio cavi AT con relativo accesso, tali da permettere la corretta installazione dei cavi 220kV.
- I pilasti del fabbricato saranno posizionati in modo tale da non interferire con il passaggio cavi dei moduli di Arrivo/Partenza del blindato.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0000001	REV. B	FOGLIO. 14 di 83

Per l'alimentazione dei servizi ausiliari, Terna utilizzerà un Trasformatore "TIP" connesso al blindato 220kV e saranno predisposti (solo opere civili) i locali di proprietà Terna:

- per una consegna MT da ente fornitore di energia.
- per l'installazione dei servizi ausiliari e del Sistema di Governo AT relativamente alle apparecchiature Terna nel Fabbricato come riportato nell'elaborato di riferimento.

Nel Capitolo 3.11, sono riportate le specifiche funzionali del blindato.

È rilevante indicare che l'intero blindato GIS 220kV, comprendente sia la sezione RFI che la sezione TERNA, sarà di fornitura ed installazione è oggetto del presente appalto.

3.3 TRASFORMATORI DI POTENZA

Come già menzionato, la SSE sarà attrezzata con:

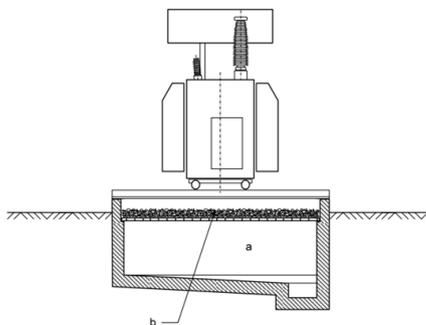
- Due Trasformatori di Trazione da 60MV
- Un Trasformatore AT/MT da 15MVA dedicato all'alimentazione della rete MT a servizio degli impianti di sicurezza in galleria.

aventi le caratteristiche specificate nel Capitolo 3.11.

In accordo alla norma EN 61936-1, i trasformatori saranno posizionati su apposite fosse individuali con annesso serbatoio di raccolta per l'intera quantità di liquido isolante. Nel dettaglio la fossa sarà dimensionata per contenere:

- L'eventuale fuoriuscita di tutto il liquido isolante proveniente dal trasformatore
- Un volume di riserva per tenere conto dell'acqua piovana. Sarà previsto un allarme qualora il livello di acqua piovana raggiunga un volume tale da pregiudicare la capacità utile della vasca (che dovrà essere sempre maggiore del volume di olio contenuto nelle macchine.)

I trasformatori di trazione da 60MVA e il trasformatore servizi da 15MVA saranno equipaggiati con "muffola in olio" per l'arrivo cavi 220kVca.



Legenda

- a Contenimento: l'intera quantità del fluido del trasformatore oltre l'acqua piovana
- b Strato di ghiaietto per la protezione contro gli incendi

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0000001	REV. B	FOGLIO. 15 di 83

Al fine di rispettare i requisiti di sicurezza relativamente alle distanze in aria per trasformatori all'aperto da edifici o da altri trasformatori, e visti gli spazi limitati dell'area di SSE, saranno realizzati delle pareti divisorie REI 90 in accordo alla norma EN 61936-1.

Al fine di aumentare la sicurezza verso le aree esterne, sarà realizzato un muro taglia fiamma Rei 90 tra i trasformatori e il confine di impianto lato ferrovia. Tale muro costituisce una protezione addizionale alle misure di sicurezza imposte dalla normativa vigente.

Le pareti divisorie resistenti al fuoco dovranno avere dimensioni in pianta conformi a quanto rappresentato sui lay-out di SSE, e altezza conforme al DM del 15 Luglio 2014, ossia pari a quella della sommità del serbatoio di espansione o a quella della sommità del cassone della macchina elettrica.

3.4 SEZIONE MT 2X25KV

Il Quadro 2x25kV sarà realizzato con tecnologia metal-enclosed. Il Quadro sarà allocato nel "Locale 25kV" del fabbricato di SSE come indicato nell'elaborato di progetto IB0U1BEZZPASE0400003A (Fabbricato - Disposizione apparecchiature).

Come mostrato dall'elaborato di riferimento **IB0U1BEZZDXSE040001A** Schema elettrico Generale, il quadro permetterà di esercire separatamente l'impianto come SSE o posto di parallelo. In particolare, in caso di fuori servizio dei trasformatori di trazione, potranno essere posti in esercizio gli auto-trasformatori in resina per la richiusura della cella 25 kV.

Il quadro 25kV sarà dotato di sezionatori pari/dispari come mostrato dall'elaborato di riferimento. Ciascun sezionatore, da esercire normalmente aperto, permetterà, in caso di fuori servizio di uno stallo alimentatore, di rialimentare la linea di contatto attraverso lo stallo di protezione della linea adiacente.

L'architettura dell'impianto consente un livello di ridondanza tale da garantire l'esercizio in qualsiasi condizione di guasto.

Nel Capitolo 3.11 sono riportate le caratteristiche delle apparecchiature.

3.5 SERVIZI AUSILIARI

L'alimentazione dei trasformatori dei servizi ausiliari da 100kVA sarà derivata dal quadro MT previsto nel relativo locale MT (impianti LFM Galleria). Sono oggetto del presente appalto:

- La realizzazione della connessione tra il blindato 220kV ed il Trasformatore AT/MT da 15kVA con cavi AT;
- La fornitura e l'installazione del Trasformatore AT/MT da 15kVA.

Mentre sarà a cura di altra specialistica l'installazione del quadro MT, la connessione tra il quadro MT ed i trasformatori dei servizi ausiliari e la fornitura ed installazione dei trasformatori dei servizi ausiliari.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0000001	REV. B	FOGLIO. 16 di 83

L'alimentazione dei servizi ausiliari della SSE sarà composta da:

- Un'alimentazione derivata dal Trasformatore trifase MT/BT a cura della specialistica LFM
- Una seconda alimentazione derivata dal Trasformatore trifase MT/BT a cura della specialistica LFM
- Un'alimentazione di riserva da fornitore di Energia in bassa tensione trifase 400V – 30kVA
- Un alimentatore stabilizzato (caricabatterie) per l'alimentazione dei servizi aux. in corrente continua a 132/110V conforme alla specifica Tecnica di fornitura RFI DMA IM LA SP IFS 330A. Le batterie saranno del Tipo ermetico VRLA (Valve Regulated Lead-Acid battery).

Il sistema di bassa tensione sarà conforme alla norma CEI EN 61936.

Il piazzale sarà dotato di Illuminazione conforme al capitolato Tecnico LF 680 e alla norma UNI EN 12464-2 "Illuminazione dei posti di lavoro".

I fabbricati saranno dotati dei seguenti impianti:

- Impianto d'illuminazione
- Impianto LFM
- Impianto di terra integrato con l'impianto di terra del piazzale.
- Impianto antintrusione.

L'alimentazione di riserva da fornitore di Energia in bassa tensione, sarà collegata ad un trasformatore d'isolamento 400/400-230V 50Hz da 30kVA e distribuita agli impianti ausiliari della SSE.

3.6 OPERE EDILI

Per quanto riguarda le opere edili, necessarie per la realizzazione della SSE, l'area di piazzale è stata considerata come completamente spianata e formata, con quota di imposta di 50cm inferiore rispetto a quella di progetto. Tutte le lavorazioni necessarie per adeguare l'area a tale soluzione sono a cura delle specialistiche OO.CC, ed in particolare consistiranno in:

- BOE
- Preparazione delle viabilità di accesso
- Scavi e riporti terra necessari per portare l'area alla quota di progetto - 50 cm
- Realizzazione di tutti i Fabbricati

Sono previste, a carico della presente specialistica, e incluse nelle perizie di spesa della parte tecnologica, le seguenti lavorazioni:

- Realizzazione della rete di canalizzazioni idriche composte da tubazioni in PVC interrate, pozzetti e caditoie per la raccolta delle acque meteoriche di piazzale;

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0000001	REV. B	FOGLIO. 17 di 83

- Realizzazione della recinzione di piazzale con relativi cancelli di accesso;
- Realizzazione delle fondazioni per i trasformatori AT/MT;
- Realizzazione delle fondazioni per le paline d'illuminazione del piazzale;
- Realizzazione della vasca per la raccolta olio dei trasformatori AT/MT;
- Realizzazione della rete di canalizzazioni elettriche composte da tubazioni in PVC interrate, cunicoli e pozzetti di derivazione per i collegamenti in cavo MT e bt tra le apparecchiature di piazzale e tra queste ed i quadri collocati all'interno dei fabbricati;
- Realizzazione della rete di messa a terra (costituita da corda di rame interrata e dispersori a picchetto con pozzetto d'ispezione) e rinterro del piazzale fino alla quota di progetto;
- Realizzazione di marciapiedi e piazzole con relativi cordoli di delimitazione;
- Realizzazione delle pavimentazioni in conglomerato bituminoso e/o mattonelle autobloccanti come previsto negli elaborati di progetto.
- Realizzazione della Riserva idrica a disposizione per i VV.FF.
- Realizzazione della rete idrica con derivazioni per idranti;
- Realizzazione impianto dis-oleatore per il trattamento delle acque raccolte nelle vasche trasformatori.
- Realizzazione delle pareti divisorie REI 90 in accordo alla norma EN 61936-1.

3.7 LIMITI DI BATTERIA TERNA/RFI

Al fine di realizzare l'impianto descritto negli elaborati di progetto, di seguito si riportano i limiti di Batteria Terna/ RFI

A cura di RFI sarà:

- La realizzazione di tutte le opere Civili (cfr. cap 3.6)
- La realizzate tutte le opere elettromeccaniche di piazzale
- L'installazione dell'intero Blindato 220kV
- La realizzazione degli impianti aux. a servizio del Blindato 220kV di competenza RFI
- La realizzazione degli impianti di alimentazione dei servizi aux. di competenza RFI
- La realizzazione degli impianti LFM dei soli fabbricati di competenza RFI
- La realizzazione del sistema di Governo degli impianti di competenza RFI
- La realizzazione del Box Misure
- La realizzazione degli impianti installati nel locale VV.FF.

A cura di TERNA sarà:

- La realizzazione l'installazione e la messa in servizio degli arrivi linea in cavo 220kV
- La realizzazione degli impianti aux. a servizio del Blindato 220kV di competenza Terna
- La realizzazione del sistema di Governo degli impianti di competenza Terna
- La realizzazione degli impianti ausiliari, LFM, anti-intrusione, rilevamento SF6, anti-incendio, dei fabbricati di competenza Terna.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0000001	REV. B	FOGLIO. 18 di 83

3.8 PREVENZIONE INCENDI

Al fine di ottemperare alle prescrizioni del DM del 15 Luglio 2014, l'area di SSE avrà le seguenti caratteristiche:

- Accesso all'area: per consentire l'intervento dei mezzi di soccorso dei Vigili del Fuoco, gli accessi all'area dove sorgono gli impianti avranno i seguenti requisiti minimi:
 - o Larghezza: 3,50 m; altezza libera: 4 m; raggio di volta: 13 m;
 - o Pendenza: non superiore al 10%;
 - o Resistenza al carico: almeno 20 tonnellate (8 sull'asse anteriore, 12 sull'asse posteriore, passo 4 m).
- Impianti di rivelazione e di segnalazione allarme incendio: saranno installati dei sistemi fissi automatici di rivelazione ed allarme incendio. Gli impianti di rivelazione incendi saranno in grado di:
 - o Segnalare l'allarme incendio, anche in remoto, al gestore o conduttore dell'installazione;
 - o Favorire un tempestivo esodo delle persone, nonché la messa in sicurezza delle installazioni;
 - o Consentire l'attivazione del piano di emergenza e le procedure di intervento;
 - o Consentire l'attivazione dei sistemi di protezione contro l'incendio ed eventuali altre misure di sicurezza.
- Mezzi di estinzione portatili: saranno previsti all'interno dei locali, appositi estintori portatili.
- Impianti di spegnimento: come prescritto dal DM, sarà predisposto un Impianto idrico antincendio ad idranti (sistema di spegnimento manuale). L'impianto sarà costituito da:
 - o Riserva idrica realizzata con vasca di accumulo
 - o Gruppo di Pressurizzazione
 - o Rete Idrica con derivazione per Idranti
 - o Bocche Idranti

La centrale antincendio sarà alimentata a 132Vcc dal sistema di distribuzione CC di SSE.

3.9 IMPIANTO DI TERRA DI PIAZZALE

Il progetto dell'impianto di terra sarà conforme alle prescrizioni dettate dalla norma EN 50522 e sarà realizzato per limitare le tensioni di guasto (tensioni di passo e contatto) che possono assumere valori pericolosi nelle aree della SSE.

Nel dettaglio, l'impianto sarà realizzato con una maglia di terra che impegnerà l'intera area di piazzale, escluse le aree occupate dalle fondazioni dei fabbricati, e sarà integrata con una serie di dispersori verticali in acciaio ramato infissi nel terreno entro appositi pozzetti ispezionabili e dai "dispersori di fatto" costituiti dai plinti, pilastri e travi di fondazione delle apparecchiature di piazzale e del fabbricato. Tali strutture, realizzate in cemento armato, contribuiscono notevolmente alla dispersione delle correnti di terra, a condizione di realizzare le armature come sistemi metallici continui. Ciò si ottiene collegando tra loro, con efficaci legature in fil di ferro o meglio con punti di saldatura, tutti i ferri principali d'armatura delle fondazioni, durante la loro formazione.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0000001	REV. B	FOGLIO. 19 di 83

Nelle zone più periferiche, cioè in prossimità del conduttore perimetrale, anche le tensioni di passo possono divenire pericolose a causa dell'intensa attività disperdente in questa zona di piazzale. Per fronteggiare questa evenienza, i conduttori perimetrali verranno interrati, come detto, a profondità maggiore del resto della rete, in modo da ridurre il gradiente di potenziale al proprio intorno, in superficie.

Al fine di ottenere un valore di resistenza di terra idoneo per limitare le tensioni di passo e contatto, saranno installati dei "dispersori di profondità" connessi alla maglia di piazzale. Tali dispersori saranno realizzati con trivellazione o infissione del terreno e dovrà essere garantito un buon contatto elettrico tra il dispersore ed il terreno.

3.10 SISTEMA DI DIAGNOSTICA, COMANDO E CONTROLLO

Il sistema di Governo della SSE si comporrà essenzialmente dei seguenti sottosistemi:

- Un sottosistema "Unità Centrale di Automazione" (UCA);
- Un sottosistema "Rete di Comunicazione";
- Un numero di sottosistemi "Unità Periferiche di Protezione ed Automazione (UPP-UPC) operanti su apposite zone funzionali.

Il sottosistema UCA, che garantisce la completa gestione dell'impianto, sarà realizzato con hardware avanzato ad alta affidabilità ed opportuni moduli software interconnessi e dedicati allo svolgimento delle seguenti macro 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 tele gestione di gerarchia superiore;

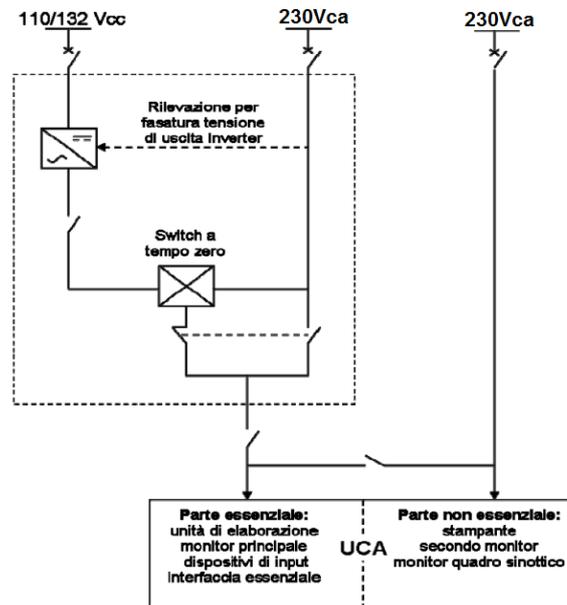
Il sistema di diagnostica, comando e controllo delle SSE sarà conforme, per quanto applicabile alla:

- **RFI DTC ST E SP IFS SS 500** Sistema di governo per sottostazioni elettriche e cabine TE a 3 kVcc.
- **RFI.DMA/IM.LA/SSE 360** Specifica Tecnica di Fornitura RFI

APPALTATORE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0000001	REV. B	FOGLIO. 20 di 83

L'alimentazione al sistema UCA, limitatamente ai componenti che ne garantiscono il funzionamento base, deve essere fornita tramite la sorgente di alimentazione 132Vcc (conforme alla Specifica Tecnica di Fornitura RFI DMA IM LA SP IFS 330 A).

Gli altri componenti del sistema UCA, non strettamente necessari alle funzionalità di base, devono essere alimentati tramite la sorgente di alimentazione 230Vca dell'impianto.



APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0000001	REV. B	FOGLIO. 21 di 83

3.11 SPECIFICHE FUNZIONALI

Il GIS 220kV dovrà essere conforme alla specifica tecnica TERNA:

- **INGGIS001** Apparecchiature prefabbricate con involucro metallico isolate con gas SF6, per tensioni nominali uguali o superiori a 145 kV.

Si riportano di seguito le caratteristiche principali. Per maggiori dettagli si rimanda al documento:

- **IBOU1BEZZKTSE0000001A** Elaborati Generali Capitolato apparecchiature SSE – PP 25 kVca;

Blindato GIS 220kV - apparecchiature prefabbricate con Involucro metallico isolate con gas SF 6		
Punto	Descrizione	Valore
1	Tensione nominale Ur (kV)	245
2	Frequenza nominale (Hz)	50
3	Corrente nominale montanti linea/trasformatore (A)	2000
4	Corrente nominale parallelo e congiuntore (A)	2500
5	Corrente nominale sbarre (A)	3150
6	Corrente nominale di breve durata (1sec) - Valore efficace (kA)	≥40
7	Corrente nominale di breve durata (1sec)- Valore di cresta (kA)	≥100
8	Tensione di tenuta nominale di breve durata a f.i. fase-terra, tra i terminali dell'apparecchio di manovra aperto e fase-fase (kV)	460
9	Tensione di tenuta nominale di breve durata a f.i. sulla distanza di sezionamento (kV)	530
10	Tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico fase-terra, tra i terminali dell'apparecchio di manovra aperto e fase-fase (kV)	1050
11	Tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico sulla distanza di sezionamento (kV)	1200
12	Tensione nominale di alimentazione dei circuiti ausiliari	110Vcc / 132Vcc (+10% -20 %)
13	Tensioni nominali di alimentazione dei circuiti di anticondensa e riscaldamento	230/400 Vca (+10% -15 %) (monofase/trifase a 4 fili)
14	Potenza massima assorbita dai circuiti ausiliari e di comando (per ciascuna alimentazione indipendente)	2000 W (110/132 Vcc) 1000/2000 W (230/400 V c.a.)
15	Livello di qualificazione sismica	≥ AF2

Si riportano di seguito inoltre le caratteristiche principali delle altre apparecchiature

Trasformatore di Trazione Monofase da 60MVA adatto per installazione all'esterno, immerso in olio, con commutatore sottocarico e raffreddamento ONAN con radiatori a bordo macchina.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO				
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0000001	REV. B	FOGLIO. 22 di 83	

Punto	Descrizione	Valore		
1	Numero delle fasi	1		
2	Frequenza nominale (Hz)	50		
3	Numero degli avvolgimenti:	Alta tensione 1 AT Prima bassa tensione 2 BT Seconda bassa tensione 3 BT		
4	Potenze nominali:	1 AT: 60MVA 2 BT: 30MVA 3 BT: 30MVA		
5	Tensioni nominali:	1 AT: 220kV 2 BT: 27,5kV 3 BT: 27,5kV		
6	Raffreddamento	ONAN		
7	Campo di regolazione della tensione 1 AT	+8x1,25%-8x1,25%		
8	Tipo di regolazione della tensione su 1 AT	a flusso costante mediante commutatore sotto carico con comando motorizzato (RFC)		
9	Tipo di connessione lato 220kV	La connessione dovrà essere realizzata con cavi 220kV direttamente attestati al Trasformatore		
10	Sovraccarico	Il trasformatore, a partire dal regime termico raggiunto nelle condizioni di funzionamento nominali, e cioè erogando 30 MVA da ciascuno dei due avvolgimenti di BT contemporaneamente, essendo le corrispondenti due potenze complesse in fase fra loro, deve essere in grado di sopportare ciclicamente, ogni 2 ore, i sovraccarichi seguenti : 50% per 15 minuti, oppure 100% per 5 minuti		
11	Surriscaldamento	Avvolgimento Olio Ferro	65K 60K 75K	
12	Tensione massima Vm [kV]	1AT 245	2 BT 72,5	3 BT 72,5
13	Tensione a freq. ind. di breve durata [kV]	1AT 460	2 BT 140	3 BT 140
14	Tensione ad impulso atmosferico [kV]	1AT 1050	2 BT 325	3 BT 325
15	Tensioni di corto circuito percentuali Vcc [%]	Relazione		Vcc garantito
		1-2		10,0 %
		1-3		10,0 %
		1-23		10,0 %
16	Perdite a vuoto	< 44 kW		
17	Perdite in c.to c.to	Avvolgimenti in c.to c.to		
		1-2		< 80 kW
		1-3		< 80 kW
		1-23		< 160 kW
18	Livello di Rumore	<=40dB a una distanza di 3 metri		

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:						
Mandatario:	Mandanti:	PROGETTO ESECUTIVO				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T						
RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
	IBOU	1BEZZ	RO	SE0000001	B	23 di 83

Quadro MT 2x25kV		
Punto	Descrizione	Valore
1	Tensione Nominale – in accordo con i valori descritti dalla norma EN 50163	2x25kV
2	BIL – Verso Terra	≥200kV (220 kV tra i poli dei sezionatori, essendo il quadro protetto da scaricatori sia lato trasformatore che lato linea))
3	Tensione di tenuta a frequenza industriale di breve durata	≥95kV (110 kV tra i poli dei sezionatori)
4	Corrente nominale (BusBar)	2500A
5	Corrente di Cortocircuito	25kA, 1 s
6	Corrente ad arco interno	25kA, 1 s
7	Massima corrente di Cortocircuito	≥63kA
8	Dimensioni massime scomparto	850x1900x2900 mm (approx.)
9	Norma Applicabile	EN 50152-1; EN 50163; IEC 62271; EN 61936-1

Trasformatore di Potenza da 15MVA 220/20kV idoneo per installazione all'esterno, immerso in olio e raffreddamento ONAN con radiatori a bordo macchina.			
Punto	Descrizione	Valore	
1	Numero delle fasi	3	
2	Frequenza nominale (Hz)	50	
3	Potenza nominale	15MVA	
4	Campo di regolazione della tensione AT	220±8x1,5 % / 21 kV	
5	Tipo di Connessione	Dyn	
6	Raffreddamento	ONAN	
7	Surriscaldamento	Avvolgimento Olio Ferro	65K 60K 75K
8	Tensione massima Vm [kV]	AT 245	MT 24
9	Tensione a freq. ind. di breve durata [kV]	AT 460	MT 50
10	Tensione ad impulso atmosferico [kV]	AT 1050	MT 125
11	Perdite a vuoto	< 18 kW	
12	Perdite a carico	< 100 kW	
13	Tensioni di corto circuito percentuali Vcc [%]	10%	
14	Livello di Rumore	<=40dB a una distanza di 3 metri	

APPALTATORE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0000001	REV. B	FOGLIO. 24 di 83

4. PPD DI ALBES

4.1 DESCRIZIONE GENERALE

Il Posto di Parallelo Doppio di Albes sarà realizzato in un bypass opportunamente predisposto tra le gallerie binario pari e binario dispari, alla prog. km 11+950 BP AV.

Scopo dei posti di parallelo è quello di equilibrare le correnti tra il feeder a +25 kV e quello a -25 kV e di richiudere il sistema 2x25 kV.

Come mostrato in Figura, la presenza di un treno a metà di una cella, determina una ripartizione della corrente di pari a circa il 75% sul feeder del +25 kV e pari a circa il 25% sul feeder del -25 kV. Nelle altre celle di linea il carico è invece equilibrato al 50% tra i due feeder. Questa soluzione tecnica consente quindi di trasportare una maggior potenza rispetto alla soluzione a 1x25 kV. Infatti, la potenza viene trasmessa a 50kV permettendo un distanziamento maggiore degli impianti di SSE.

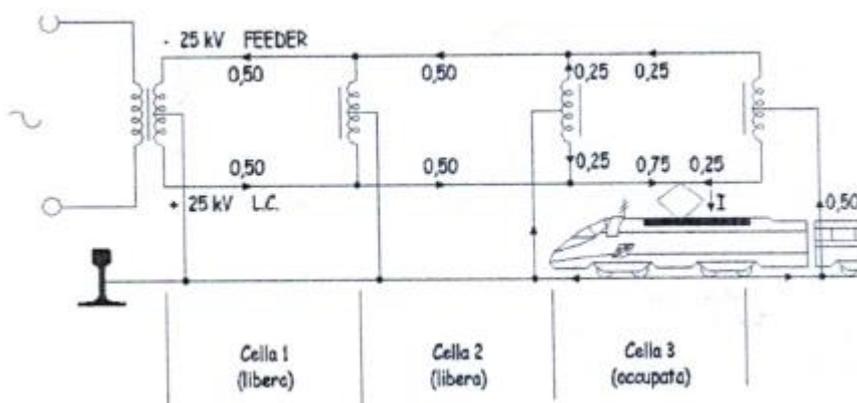


Figura 1 - Principio di funzionamento degli autotrasformatori

Come si evince dal documento:

- **IB0U1BEZZPBSE0300001B** PPD di Albes - Layout disposizione apparecchiature;

l'area di installazione è costituita da due nicchie ricavate all'interno della galleria di emergenza; esse saranno destinate ad ospitare l'insieme delle apparecchiature costituite da:

- Autotrasformatori 55/27,5 kV;
- Quadri MT;
- Quadri di comando e controllo;
- Quadri SA;

4.2 OPERE ELETTROMECCANICHE

Il Posto di autotrasformazione e di Parallelo pari/dispari sarà costituito da due moduli identici composti ciascuno da un autotrasformatore della potenza nominale di 12 MVA, sezionatore motorizzato e interruttore di protezione e da due sezionatori 2x25 kV, che collegano le uscite dell'autotrasformatore alle LdC ed ai Feeder dei binari, con capacità di interruzione sotto carico.

I due sistemi di sbarre saranno collegati tra loro da un sezionatore bipolare motorizzato avente la funzione di congiuntore.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0000001	REV. B	FOGLIO. 25 di 83

L'alimentazione dei servizi ausiliari del PPD sarà garantita alle 2 nicchie attraverso delle linee dedicate provenienti da una limitrofa cabina MT/bt.

Le apparecchiature MT saranno del tipo da quadro per installazione all'interno, mentre i collegamenti alla LdC saranno effettuati in cavo.

Come mostrato sull'elaborato:

- **IBL11BD18PBSE0300022B** PPD Albes Cunicoli pianta e sezioni

Il cavidotto si svilupperà all'interno della finestra di emergenza di Albes e sarà costituito da 2 coppie di cavi 1x400/500 mm² 38/66 kV per ogni alimentatore.

I dettagli dell'architettura di impianto sono visibili nell'elaborato:

- **IBL11BD18DXSE0300024B** PPD di Albes - Schema elettrico generale

L'impianto sarà costituito da due stalli di autotrasformazione MT/MT, un sistema di sbarre 2F diviso in due sezioni da un congiuntore di sbarra e quattro stalli di partenza linea 2x25kV.

Nel complesso il PPD sarà dotato delle apparecchiature di seguito elencate:

- N°2 autotrasformatori MT/MT da 12MVA;
- N°2 quadro protezione linee MT;
- N°2 trasformatori di isolamento;
- N°2 Quadri servizi ausiliari CA e CC;
- Sistema di batterie tampone e dispositivo di ricarica per l'alimentazione di emergenza dei servizi essenziali;
- Doppio Sistema di Automazione e Diagnostica ridondato;
- Impianto d'illuminazione e forza motrice;
- Impianti antintrusione ed antincendio.

I lavori di realizzazione degli impianti elettromeccanici consisteranno nella fornitura e posa di tutte le apparecchiature precedentemente elencate complete di tutta la carpenteria di montaggio e di tutti gli accessori necessari al funzionamento, fornitura e posa in opera di tutti i cavi necessari ai collegamenti di potenza tra le apparecchiature e tra queste ed i quadri di distribuzione, realizzazione dei cablaggi di relazione e di comando e nelle operazioni di collaudo e test di funzionamento delle apparecchiature.

4.3 IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra sarà realizzato come mostrato nell'elaborato "**IBL11BD18P9SE0300017B** - Rete di terra".

Nello specifico la rete di terra sarà costituita da un collettore in piatto di rame di dimensioni 50x6 mm posato lungo il perimetro del bypass e collegato alla rete generale di terra della Galleria. Il dispersore

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP		IBOU	1BEZZ	RO	SE0000001	B	26 di 83

lineare che collega il collettore di terra della C.I. con l'impianto di terra delle nicchie dovrà essere posato a diretto contratto con il fondo della finestra.

La corretta funzionalità dell'impianto sarà verificata in sede di esecuzione delle misure delle tensioni di passo e contatto delle opere di linea di contatto.

4.4 SISTEMA DI DIAGNOSTICA/COMANDO E CONTROLLO

L'architettura del sistema di diagnostica, comando e controllo di SSE è mostrata nell'elaborato di Progetto Definitivo:

- **IBL11BD18DXSE0300026B** PPD di Albes Schema a blocchi del sistema di supervisione e telecomando;

mentre le specifiche tecnico funzionali ed i requisiti minimi prestazionali sono indicati nella specifica (per quanto applicabile):

- **RFI DTC ST E SP IFS SS 500** Sistema di governo per sottostazioni elettriche e cabine TE a 3 kVcc.

Vista l'impossibilità di raggiungere il PPD durante l'esercizio ferroviario, il sistema di automazione e diagnostica è stato completamente ridonato così come sono state ridonate le sorgenti di alimentazione da cabina MT/BT

4.5 OPERE EDILI

Come già accennato, le opere di realizzazione del PPD partiranno da un'area già completamente formata all'interno del bypass appositamente predisposto.

Nel complesso le opere edili di completamento necessarie alla realizzazione del PPD saranno individuabili in:

- Realizzazione di un pavimento sopraelevato nella zona di installazione quadri;
- Realizzazione di carpenteria metallica per protezione del vano autotrasformatori;
- Realizzazione della rete di canalizzazioni elettriche composte da tubazioni in PVC interrate, cunicoli e pozzetti di derivazione per i collegamenti in cavo MT e bt tra le apparecchiature di piazzale e tra queste ed i quadri collocati all'interno del fabbricato;
- Realizzazione della canalizzazione MT per il collegamento alle LdC in galleria, composta da tubazioni in PVC interrate, pozzetti in CA, canalette in acciaio complete di accessori di fissaggio alla parete della galleria e carter di protezione per le salite/discese cavi;
- Realizzazione della rete di messa a terra costituita da corda di rame interrata e dispersori a picchetto con pozzetto di ispezione.

5. CABINA TE DI PONTE GARDENA

La nuova interconnessione di Ponte Gardena, rende necessaria la realizzazione di una nuova cabina TE nell'omonima stazione. La funzione di tale impianto sarà la seguente:

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0000001	REV. B	FOGLIO. 27 di 83

- Gestione del nuovo bivio (costituito dai binari di interconnessione che si immettono sulla linea storica) e protezione dei POC. In particolare, in caso di mancato abbassamento del pantografo del treno in prossimità del POC, è prevista l'apertura degli interruttori dedicati ai binari d'interconnessione, lasciando in servizio i binari di corretto tracciato;
- Alloggiamento dei filtri che costituiscono un'elevata impedenza per le armoniche a 50 Hz provenienti dal sistema di trazione 2x25 kVca. Infatti, in assenza di tali filtri, le correnti a 50 Hz potrebbero generare problemi di interferenza con i circuiti di segnalamento ferroviario.

Il nuovo quadro 3kVcc sarà costituito da Unità funzionali alimentatore di tipo blindato e conformi alle citate specifiche **RFI DMA IM LA STC 400 / 401**.

Tali apparecchiature saranno in esecuzione blindata e a tenuta ad arco interno, di tipo modulari, prefabbricate e pre-collaudate in fabbrica.

Oltre alle suddette unità, sarà installato, in una apposita cella integrata nel quadro 3kVcc, il dispositivo cortocircuitatore per il collegamento con il negativo TE.

Lo scopo del suddetto cortocircuitatore è di ottenere una più efficace protezione delle apparecchiature di Cabina TE e garantire così la sicurezza delle persone anche nel caso di un guasto a terra. In caso di perdita d'isolamento su qualsiasi massa di Cabina, esso interverrà realizzando anche un collegamento tra la rete di terra ed il circuito del negativo, che equivale ad una connessione della rete di terra al binario.

Tale collegamento sarà attivato solo in presenza di differenze di potenziale tra dispersore e binario, e sarà invece interdetto in condizioni normali. Ciò affranca gli impianti da ogni possibile infiltrazione della corrente continua di ritorno nel dispersore, così da scongiurare il pericolo delle corrosioni elettrolitiche sui suoi componenti.

Gli interruttori extrarapidi saranno connessi alle LdC da proteggere tramite sezionatori a corna da esterno, del tipo normalmente in uso presso RFI.

Tutti i sezionatori, di 1ª fila e di 2ª fila, saranno installati all'interno della recinzione, sulla sommità di appositi pali di tipo LSU, in posizione prospiciente la sede ferroviaria.

I collegamenti tra interruttori extrarapidi e sezionatori aerei di 1ª fila saranno realizzati ciascuno con n°3 (tre) cavi da 500 mm² del tipo 12/20kV con schermo conduttore in rame di sezione di 120 mm².

Complessivamente ogni alimentatore 3 kVcc sarà costituito con i sottoelencati materiali e apparecchiature:

- n. 1 palo tralicciato tipo LSU22b;
- n. 1 sezionatore unipolare a corna (1ª fila);
- n. 1 cassa di manovra per sezionatori a corna;
- n. 1 scaricatore di sovratensione 3 kVcc del tipo a spinterometro e condensatore;

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0000001	REV. B	FOGLIO. 28 di 83

- n. 1 Rilevatore voltmetrico, autoalimentato con uscita in fibra ottica, da esterno;

Dai predetti pali dovranno essere realizzate, a cura di altra specialistica, le linee di alimentazione aeree o in cavo.

Oltre a quanto detto, la cabina sarà equipaggiata con una coppia di filtri per la soppressione delle armoniche a 50 Hz provenienti dal sistema di trazione 2x25kVca, che potrebbero propagarsi agli impianti 3 kVcc con conseguenti problemi di incompatibilità ai circuiti di segnalamento ferroviario.

Il complesso di apparecchiature componenti i filtri saranno alloggiati in "shelter" prefabbricati da installare sul piazzale.

Ogni shelter sarà equipaggiato con le seguenti apparecchiature di filtraggio per un binario d'interconnessione:

- Filtro di binario, costituito da un banco capacitivo e una induttanza collegati in parallelo e risonanti a 50Hz;
- Filtro di linea, analogo al filtro di binario ma collegato in parallelo al sezionamento della catenaria anziché al giunto di binario;
- Quadri 3 kVcc per il sezionamento e l'inserzione delle suddette apparecchiature;
- Quadri bt per l'alimentazione dei servizi ausiliari dello shelter.

Tutte le suddette apparecchiature saranno prefabbricate e pre-collaudate in fabbrica.

L'intero sistema dovrà essere conforme alla specifica RFI_TC.TE-SSE.POC1.

5.1 DESCRIZIONE GENERALE

La Cabina TE di Ponte Gardena sarà realizzata in un'area dell'omonima stazione attualmente destinata alla rimessa carrelli.

La suddetta area sarà liberata dagli impianti e dall'armamento esistente, mentre sarà mantenuto il fabbricato dell'attuale rimessa carrelli che sarà ristrutturato e reso idoneo ad accogliere gli impianti di Cabina TE.

Nel piazzale saranno ubicate le sole apparecchiature 3 kV di cabina, mentre all'interno del fabbricato saranno ricavati sia i locali di Cabina TE che i locali per altri impianti tecnologici, quali una cabina di trasformazione MT/bt ed una Postazione Gestione Emergenza Periferica (PGEP) facente parte del sistema di sicurezza in galleria.

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
Mandatario:	Mandanti:	PROGETTO ESECUTIVO				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	IBOU	1BEZZ	RO	SE0000001	B	29 di 83

Oltre ai suddetti locali, all'interno del fabbricato ed in particolare al piano terra, sarà ricavata un'adeguata area coperta idonea all'installazione dei due shelter con i filtri POC previsti per gli alimentatori dei nuovi binari dell'interconnessione Ponte Gardena.

L'area di installazione si trova all'interno delle pertinenze di stazione, in prossimità dello sbocco della galleria di interconnessione binario dispari; l'asse del fabbricato ricade alla progressiva (circa) km 172+690 LS.

Come si evince dall'elaborato:

- **IBOU1BEZZP7SE0500001A** Cabina TE di Ponte Gardena Planimetria ubicazione impianto e Viabilità;

La Cabina TE sarà raggiungibile tramite una viabilità di nuova realizzazione che si raccorderà alla vicina SP82.

Il piazzale di Cabina, in assetto finale, occuperà un'area di forma trapezoidale, con una superficie di circa 1610 m².

5.2 OPERE ELETTROMECCANICHE

Il nuovo assetto delle linee TE e l'inserimento in stazione delle due nuove linee d'interconnessione pari e dispari richiede la realizzazione di una cabina di protezione dotata di n. 6 sezionatori di I fila che, come visibile nella Figura 2, alimenteranno il doppio binario della LS ed i due nuovi binari dell'interconnessione con la linea AV.

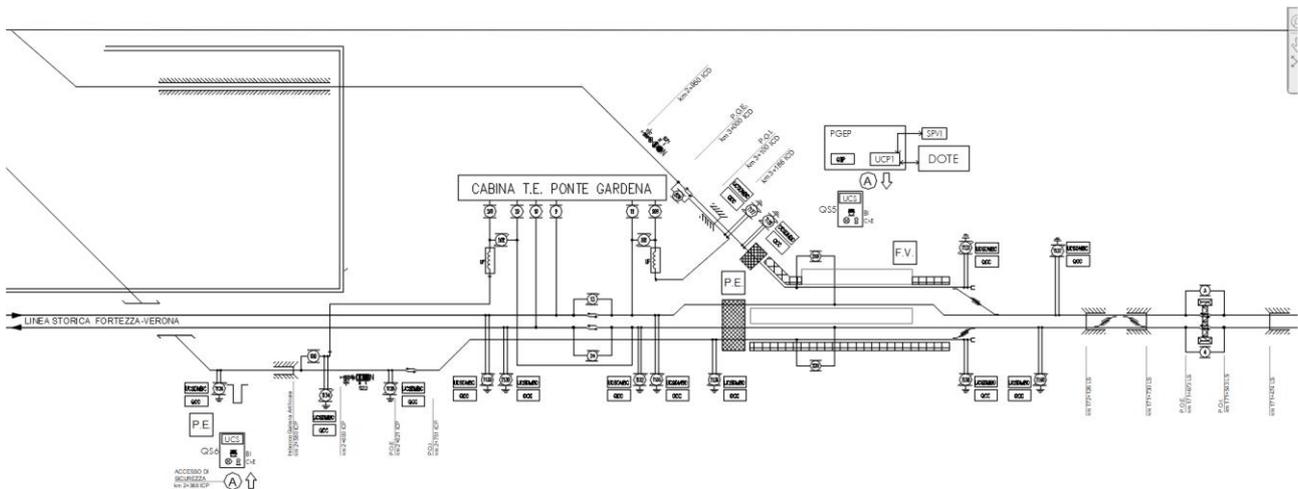


Figura 2 - Stralcio schema TE stazione di Ponte Gardena

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP		IBOU	1BEZZ	RO	SE0000001	B	30 di 83

Il piazzale di Cabina ospiterà i sezionatori di I e II Fila. L'architettura generale d'impianto della Cabina TE di Ponte Gardena è visibile nell'elaborato:

- **IBOU1BEZZDXSE0500001A** Cabina TE di Ponte Gardena Schema elettrico generale;

Nel complesso la Cabina TE sarà dotata delle apparecchiature di seguito elencate:

- n°6 Unità Funzionali Alimentatore in carpenteria metallica prefabbricata;
- n°1 Quadro Misure e Negativi per il collegamento al negativo TE;
- n°6 Pali LSU22c da installare nel piazzale all'aperto;
- n°8 Sezionatori aerei 3kVcc del tipo "a corna" (6 di prima fila più 2 di seconda fila);
- n° 6 Scaricatori a spinterometro e condensatore;
- n°6 argani di manovra del tipo a diseccitazione per la manovra dei sezionatori di I Fila;
- n°2 argani di manovra del tipo ad eccitazione per la manovra dei sezionatori di II Fila;
- n°2 complessi di filtri con apposito shelter di protezione;
- Quadri servizi ausiliari CA e CC di Cabina TE;
- Sistema di batterie tampone e dispositivo di ricarica per l'alimentazione di emergenza dei servizi essenziali di SSE;
- Sistema di Automazione e Diagnostica di Cabina TE;
- Impianto d'illuminazione e forza motrice nel fabbricato;
- Impianto d'illuminazione di piazzale, costituito da paline in vetroresina con proiettori SAP 150W da esterno;
- Impianti antintrusione e antincendio.

I lavori di realizzazione degli impianti elettromeccanici di Cabina TE consisteranno nella fornitura e posa in opera di tutte le apparecchiature in precedenza elencate, complete di tutta la carpenteria di montaggio e di tutti gli accessori necessari al funzionamento, la fornitura e posa in opera di tutti i cavi necessari ai collegamenti di potenza e di relazione tra le apparecchiature e tra queste e i quadri di distribuzione.

5.3 IMPIANTO DI TERRA

Nello specifico la rete di terra impegnerà l'intera area di piazzale, escluse le aree occupate dalle fondazioni dei fabbricati, e sarà integrata con una serie di dispersori verticali in acciaio ramato infissi nel terreno entro appositi pozzetti ispezionabili.

Il dimensionamento dell'impianto di terra è eseguito nel documento:

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0000001	REV. B	FOGLIO. 31 di 83

- **IBOU1BEZZCLSE0500001A** Cabina TE Ponte Gardena Relazione di calcolo impianto di terra.

5.4 SISTEMA DI DIAGNOSTICA/COMANDO E CONTROLLO

L'architettura del sistema di diagnostica, comando e controllo di SSE è mostrata nell'elaborato di Progetto Definitivo:

- **IBOU1BEZZDXSE0500003A** – Cabina TE di Ponte Gardena – Schema a blocchi del sistema di supervisione e telecomando;

mentre le specifiche tecnico funzionali ed i requisiti minimi prestazionali sono indicati nell'elaborato generale:

- **RFI DTC ST E SP IFS SS 500** Sistema di governo per sottostazioni elettriche e cabine TE a 3 kVcc.

5.5 OPERE EDILI

Come già accennato al cap. 3, le opere di realizzazione della Cabina TE partiranno da un'area di piazzale già completamente spianata e formata, con quota di imposta di 50cm inferiore rispetto a quella di progetto. Il fabbricato è costituito da un fabbricato esistente adeguato alle nuove funzionalità a cura della specialistica OO.CC.

Nel complesso le opere edili e di movimento terra necessarie alla realizzazione della Cabina saranno individuabili in:

- Realizzazione della nuova recinzione di piazzale con relativi cancelli di accesso;
- Realizzazione delle fondazioni in CA per i pali di sostegno dei sezionatori di I e II Fila;
- Realizzazione delle rotaie di traslazione per il posizionamento degli shelter contenenti i filtri;
- Realizzazione delle fondazioni in CA per le paline d'illuminazione piazzale;
- Realizzazione della rete di canalizzazioni idriche composte da tubazioni in PVC interrato, pozzetti e caditoie per la raccolta delle acque meteoriche di piazzale;
- Realizzazione della rete di canalizzazioni elettriche composte da tubazioni in PVC interrato, cunicoli e pozzetti di derivazione per i collegamenti in cavo MT e bt tra le apparecchiature di piazzale e tra queste ed i quadri collocati all'interno del fabbricato;
- Realizzazione della rete di messa a terra, costituita da corda di rame interrato e dispersori a picchetto con pozzetto di ispezione
- Rinterro delle aree di intervento fino alla quota di progetto;

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	IBOU	1BEZZ	RO	SE0000001	B	32 di 83

- Realizzazione di marciapiedi e piazzole con relativi cordoli di delimitazione;
- Realizzazione delle pavimentazioni in conglomerato bituminoso e/o mattonelle autobloccanti come previsto negli elaborati di progetto.

6. MATERIALI ED APPARECCHIATURE DI FORNITURA DELL'APPALTANTE

I materiali e le apparecchiature di fornitura Appaltante verranno consegnati normalmente da questi all'Appaltatore nell'area di cantiere o su mezzi di trasporto all'interno del cantiere stesso, salvo diverse disposizioni contenute nel contratto d'appalto o suoi allegati.

L'accettazione del materiale o delle apparecchiature consegnate da parte dell'Appaltante implica la responsabilità dell'Appaltatore in merito alla custodia e conservazione.

Implica inoltre che il materiale e le apparecchiature consegnate siano congruenti sia per tipologia che per quantità con quanto necessario per l'esecuzione del lavoro secondo le prescrizioni di progetto.

L'Appaltatore dovrà adottare tutti gli accorgimenti previsti dal Costruttore o indicati dall'Appaltante per l'immagazzinaggio e la movimentazione dei materiali.

Ove nel corso dei montaggi venissero a verificarsi mancanze di materiali, nulla sarà riconosciuto per gli eventuali oneri sostenuti dall'Appaltatore per sopperire a tali mancanze.

Il materiale di risulta a fine lavori dovrà essere riconsegnato all'Appaltante con le stesse modalità previste per la consegna.

7. MATERIALI ED APPARECCHIATURE DI FORNITURA DELL' APPALTATORE

I materiali e le apparecchiature, la cui fornitura è prevista a carico dell'Appaltatore, dovranno essere fatti pervenire in cantiere in tempo utile per l'esecuzione del lavoro, nel rispetto dei programmi concordati.

Tutti i materiali e le apparecchiature forniti dall'Appaltatore e preventivamente concordati con l'Appaltante, dovranno essere conformi alle norme CEI, CEE e IMQ. Per tutte le apparecchiature, per le quali è prevista l'omologazione da parte di RFI, è necessario che l'appaltatore fornisca la dichiarazione di conformità, (a cura del fornitore) che attesti la corrispondenza dell'apparecchiatura fornita con quella omologata.

La certificazione di conformità alle Specifiche, Prescrizioni o Norme Tecniche della R.F.I. S.p.A., vigenti nell'ambito delle costruzioni ferroviarie, è necessario che sia fornita dall'appaltatore, indipendentemente dal fatto che siano o no richiamate nel presente Progetto.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0000001	REV. B	FOGLIO. 33 di 83

Eventuali difformità dovranno dar luogo ad un aggiornamento della Omologazione relativa da parte della R.F.I. S.p.A.

Tutte le apparecchiature e materiali si intendono forniti in cantiere; sarà cura dell'Appaltatore provvedere alle operazioni di scarico/carico, trasporto a piè d'opera e custodia. Dette operazioni devono essere eseguite con mezzi adeguati ai pesi da sollevare/trasportare e dovranno essere applicate tutte le necessarie cautele per evitare danneggiamenti.

Il montaggio e/o la movimentazione di tutti i componenti dell'impianto dovrà essere eseguito in base alle prescrizioni del fornitore delle apparecchiature o delle normative vigenti. In ogni caso dovranno sempre essere

adottate tutte le necessarie cautele e gli accorgimenti tecnici atti a garantire l'integrità dei componenti ed il successivo corretto funzionamento dell'apparecchiatura.

8. MATERIALI DI RECUPERO

Nel caso di rimozione di apparecchiature e materiale che l'Appaltante intende riutilizzare, i lavori dovranno essere eseguiti adottando tutte quelle precauzioni atte ad evitarne il danneggiamento.

Eventuali danni saranno riparati dall'Appaltatore a sua cura e spese.

Il materiale di riutilizzo dovrà essere imballato e raccolto in appositi contenitori per la movimentazione; in particolare, il materiale destinato a rottamazione sarà diviso, in diversi contenitori/imballi, per voci merceologiche.

L'Appaltatore dovrà fornire la certificazione che lo smaltimento dei materiali sia stato effettuato nelle discariche autorizzate

9. ONERI GENERALI

L'Appaltatore dovrà provvedere a:

- esecuzione delle spunte e prove per la messa in servizio dell'impianto;
- dare gli impianti perfettamente finiti e funzionanti in opera.

Sono compresi nelle forniture e nei lavori del presente contratto:

- la Progettazione Esecutiva. Il progetto definitivo prodotto dalla stazione appaltante costituisce input progettuale per la progettazione esecutiva;
- redazione del progetto di dettaglio (costruttivo);
- correzioni dei disegni a seguito di eventuali modifiche tecniche e varianti sui lavori;

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0000001	REV. B	FOGLIO. 34 di 83

- la consegna a fine lavori della documentazione corretta in bozza con riportante la dicitura "COME COSTRUITO";
- l'aggiornamento dei "files" su supporto informatico degli elaborati di progetto, ricevuti dall'Appaltante o eseguiti dall'Appaltatore.
- L'appaltatore dovrà inoltre consegnare all'Appaltante, sia su carta che su supporto informatico (CD / DVD) sotto forma di file DWG, DOC e XLS in ambiente WINDOWS e nel numero di copie previsto dal contratto d'appalto, tutta la documentazione relativa all'impianto;
- le prestazioni di personale, strumenti e mezzi d'opera occorrenti per l'esecuzione delle prove, verifiche e collaudi necessari sia in corso d'opera che in precedenza all'attivazione nonché in sede di accertamento della ultimazione e di collaudo dei lavori e delle forniture.

L'Appaltatore dovrà eseguire le seguenti prestazioni:

- la presa in consegna dei materiali e relativa custodia;
- le operazioni carico/scarico e movimentazione;
- le attrezzature e/o mezzi adeguate alle caratteristiche delle singole lavorazioni/attività.
- la pulizia del cantiere, ivi intendendo sia lo stoccaggio dei materiali sia il quotidiano sgombero dei resi o rimanenze delle lavorazioni in corso;
- la pulizia finale, al completamento dei lavori, compreso eventuali oneri per trasporto a discariche autorizzate dei residui delle lavorazioni effettuate, se richiesto dall'Appaltante;
- i lavori eseguiti in giorni festivi e/o notturni;
- l'apertura e richiusura cunicoli (anche più volte);
- il controllo e le prove di funzionamento delle apparecchiature messe in opera e dei circuiti realizzati;
- il controllo dei materiali resi;
- l'esecuzione del rilievo delle opere "come costruito".

Per la realizzazione dell'opera, anche se non espressamente evidenziato nel progetto, l'Appaltatore dovrà provvedere alla fornitura dei seguenti materiali eventualmente necessari nelle singole lavorazioni:

- spessori in lamiera, rondelle piane ed elastiche,
- bulloneria e viteria, compreso quella per assiemaggio/fissaggio delle apparecchiature e delle sbarre in rame. Tale bulloneria dovrà essere:

per diam. ≤ di 12 mm : In acciaio inox;

per diam. > di 12 mm : In acciaio zincato a caldo (UNI 3740) per assiemaggio di parti metalliche ferrose;
In acciaio cl.8.8 zinco passivato UNI 4721 F.Zn12 IV per assiemaggio di sbarre in rame;

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0000001	REV. B	FOGLIO. 35 di 83

- il piatto e/o la corda di rame, i capicorda a compressione, i morsetti, la bulloneria in acciaio inox, la pasta antiossidante e quant'altro necessario per la realizzazione dei collegamenti di messa a terra in modo conforme ai disegni di progetto;
- gli eventuali ripristini con idonei cicli di pitture dei rivestimenti protettivi danneggiati durante le operazioni di movimentazione, montaggio o rimozione dei materiali;
- tasselli chimici o ad espansione per l'ancoraggio delle apparecchiature;
- controtelai e contropiastre metalliche per l'ancoraggio delle apparecchiature;
- dime di foratura per l'installazione delle apparecchiature;
- segnafile e segnacavi per identificazione conduttori;
- capicorda, nastri autorestringenti e di protezione necessari per i cablaggi;
- morsetti e fascette fermacavi, fermatubi e fermaguaine;
- materiali di consumo quali: staffe di supporto, stracci, solventi, vernici, ecc.;
- gli imballaggi e gli opportuni contenitori per il trasporto e la conservazione degli apparecchi e dei materiali rimossi che l'Appaltante intende riutilizzare.

Sono inoltre a carico dell'Appaltatore i seguenti oneri:

- energia elettrica necessaria per l'esecuzione dei lavori qualora, per motivi propri dell'Appaltante, la stessa non sia disponibile in cantiere.
- la mancanza del punto di allacciamento non potrà essere utilizzata dall'Appaltatore per richieste di maggiori oneri o motivo di ritardo lavori;
- installazione dei baraccamenti per il personale e per il ricovero delle proprie attrezzature;
installazione di baraccamenti e/o protezioni dei materiali e delle apparecchiature dell'Appaltante consegnate in cantiere, delle quali l'Appaltatore è comunque sempre responsabile sino alla consegna del lavoro finito.

L'utilizzo d'eventuali locali esistenti potrà essere richiesto per iscritto dall'Appaltatore all'Appaltante, il quale, a suo insindacabile giudizio, potrà effettuare la consegna per un periodo definito; rimarranno a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri eventualmente necessari per la riconsegna dei locali nei termini che saranno stabiliti con apposito verbale.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0000001	REV. B	FOGLIO. 36 di 83

10. CAPITOLATO TECNICO OPERE ELETTROMECCANICHE

10.1 REPARTO PIAZZALE E FABBRICATO CABINA TE

10.1.1 Piazzale Esterno

Installazione della carpenteria metallica utilizzata su fondazioni predisposte; la carpenteria è in acciaio zincato a caldo e costituita da:

- profilati tubolari a sezione chiusa, flangiati alle estremità, utilizzati per il sostegno delle apparecchiature, eventualmente integrati con profilati di acciaio saldati o imbullonati;
- pali di sostegno apparecchiature per alimentazione delle linee di contatto;
- profilati e reti saldate per costituire ripari.

I lavori riguardano principalmente l'installazione della carpenteria metallica per:

- protezioni (esempio per scaricatori MT 3 kVcc);
- pali LSU con mensole per linee ed apparecchiature MT;

compreso le interconnessioni di terra ed il loro collegamento alla rete di terra generale del piazzale.

Installazione delle apparecchiature 3 kVcc, ovvero assiemaggio e montaggio in opera, compreso i relativi collegamenti elettrici, di:

- Scaricatori 3 kVcc sui pali dei sezionatori a corna di 1a fila,
- Sezionatori a corna 3 kVcc,
- Filtri POC,

la cui descrizione particolareggiata è riportata nei successivi capitoli.

Posa dei cavi MT ed esecuzione terminali MT, per:

- connessione tra "cella alimentatori" ubicata nei fabbricati SSE/CTE e i sezionatori di prima/seconda fila";
- altre connessioni eventualmente previste negli elaborati di progetto.

Installazione di apparecchiature complementari o accessorie ovvero:

- Realizzazione della **sbarra del Negativo generale di CTE**, da effettuarsi nel pozzetto del negativo, nonché realizzazione dei collegamenti in cavo tra la cella misure e negativi a tale sbarra.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	<u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A.	<u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0000001	REV. B	FOGLIO. 37 di 83

- Installazione degli **armadi morsettiere d'interfaccia** delle apparecchiature di piazzale. Gli armadi saranno del tipo da esterno IP43, in vetroresina, dotati di ventilazione naturale protetta, e dovranno essere posti su un basamento in calcestruzzo sporgente cm. 40 dal livello del piazzale.

Gli armadi, in esecuzione come da elaborati di progetto, conterranno le morsettiere d'interfaccia con gli enti, e, in vano separato, le apparecchiature necessarie per la diagnostica degli enti del relativo stallo.

- Installazione del **trasformatore d'isolamento** nella posizione planimetrica indicata sugli elaborati di progetto, completo del quadro stagno per l'eventuale contatore ENEL con relative protezioni;

Gli armadi saranno del tipo da esterno IP43, in vetroresina, dotati di ventilazione naturale protetta, e dovranno essere posti su un basamento in calcestruzzo sporgente cm. 40 dal livello del piazzale.

Gli armadi, in esecuzione come da elaborati di progetto, conterranno gli interruttori di protezione dei cavi di alimentazione ingresso/uscita del trasformatore completi della manovra di sezionamento contemporaneo delle alimentazioni posta sulla portella di accesso. I suddetti interruttori saranno comandabili in apertura dal circuito di Apertura Generale (AG).

- Installazione **armature e proiettori su pali** in VTR di piazzale, complete dei collegamenti elettrici sino agli interruttori di comando posti sul Quadro Generale Servizi Ausiliari.

Posa dei cavi bt ed esecuzione collegamenti per realizzare le connessioni elettriche di tutti gli enti, apparecchiature, quadri elettrici, ecc., tra loro e con il Quadro Generale Servizi Ausiliari.

Installazione di cartelli indicatori e monitori su tutti gli enti di piazzale e sui manufatti che delimitano le aree.

10.1.1.1. Scaricatore 3 kV cc

Il montaggio dello scaricatore comprende l'installazione di:

- mensola di sostegno da installare sul palo del sezionatore a corna di 1a fila;
- installazione dello Scaricatore;
- la posa e collegamento del conduttore di terra di sezione 1x120 mm² in corda nuda, dallo scaricatore sino al proprio dispersore di terra. Il conduttore sarà installato entro tubazione in PVC rigido trasparente, spessore minimo 5 mm, dalla base del palo sino a metri 3 di altezza, e successivamente, da metri 3 sino in prossimità dello scaricatore, entro tubazione in gomma trasparente. Il fissaggio del conduttore di terra, dallo scaricatore sino alla parte intubata, dovrà essere effettuato con appositi fermacavi distanziali isolanti.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0000001	REV. B	FOGLIO. 38 di 83

10.1.1.2. Sezionatore a corna (3 kV cc)

Il montaggio del sezionatore a corna comprende l'installazione di:

- mensola di sostegno posta sulla sommità del palo tubolare;
- installazione del sezionatore;
- argano di manovra con relativi rinvii di comando e telaio di fissaggio, compreso la regolazione dei comandi meccanici;
- tubazioni metalliche con guaine per il raccordo alle cassette derivazione ed alla cassa argano di manovra, con raccordi di giunzione IP 55;
- cassetteria elettrica ed esecuzione dei relativi collegamenti, per consegnare il tutto funzionante nel rispetto degli elaborati di progetto.

10.1.1.3. Dispositivo di rilevamento voltmetrico

La misura e rilevazione della presenza tensione 3kVcc della linea di contatto sarà realizzata attraverso il nuovo sistema RV, conforme alla specifica tecnica RFI DMA IMLA SPIFS 363 A.

Tale apparecchiatura è costituita fondamentalmente da due parti principali rilevatore e ricevitore collegate tra loro con fibra ottica.

10.1.1.4. Isolatori

L'Appaltatore dovrà provvedere all'assieme degli isolatori MT, di tipo a cappa e perno o di tipo rigido, ed al montaggio degli accessori (come elementi di fissaggio, tenditori, racchette o aste spinterometriche, morse di amarro, supporti portasbarre, supporti porta tubo) ed alla loro posa in opera sui portali, sui sostegni predisposti o sui punti di ancoraggio a parete.

Il montaggio comprende l'installazione delle staffe di ancoraggio, dei supporti e degli eventuali ganci a riccio.

10.1.1.5. Conduttori aerei

I collegamenti M.T. 3 kV cc sono realizzati con conduttori in corda nudi, completi della relativa morsetteria di unione fra essi ed i codoli delle varie apparecchiature, nonché di derivazione fra i conduttori medesimi.

Le tesate aeree ed i collegamenti alle apparecchiature saranno realizzati utilizzando i tiri delle tabelle vigenti adottando tutti gli accorgimenti della buona tecnica per evitare danni al conduttore ed anormali sforzi sui sostegni e sulle apparecchiature.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0000001	REV. B	FOGLIO. 39 di 83

10.1.1.6. Morse di derivazione, di amarro e giunzione.

Le giunzioni tra i conduttori aerei in corda di rame nudo e tra essi e le apparecchiature sono realizzate mediante morse a cavallotti con bulloni il cui serraggio deve essere eseguito con chiave dinamometrica fino ai valori di coppia indicati dal costruttore.

I morsetti di derivazione/giunzione e le morse di amarro, con relativi distanziali, dovranno essere idonei per il tipo di conduttore, codolo od equipaggiamento a cui si dovranno attestare.

Le derivazioni/giunzioni tra i conduttori in tubo e/o sbarre di rame saranno realizzate mediante morse a pressione (concentrici) ed a bulloni; le derivazioni tra tubi di diverso diametro saranno realizzate mediante morse di riduzione.

10.1.1.7. Sbarra del pozzetto Negativo

Il montaggio consiste nel realizzare la sbarratura in piatto di rame all'interno del pozzetto "Negativo generale di CTE", compreso l'installazione delle mensole di supporto, degli isolatori MT da esterno con relativi portasbarre e del fissaggio della sbarra di rame, opportunamente predisposta con le forature idonee a ricevere i cavi previsti negli elaborati di progetto.

10.1.1.8. Trasformatore d'isolamento

In prossimità della recinzione, nella posizione indicata negli elaborati planimetrici di progetto, dovrà essere installato, in apposito contenitore (quadro) stagno IP43 in vetroresina, n°1 trasformatore di isolamento con le seguenti caratteristiche:

- tipo di isolamento resina;
- isolamento tra primario – secondario - terra di 12 kV;
- potenza 30 kVA;
- tensione 400/400 V;
- collegamento Δ/Y ;

completo di interruttori quadripolari di protezione sia dei cavi in ingresso che di quelli in uscita.

Gli interruttori di protezione saranno dotati di una manovra di sezionamento posta sulla portella di accesso, al fine di impedirne l'apertura con le apparecchiature in tensione.

Il quadro dovrà essere del tipo con labirinto di ventilazione naturale e la serratura dovrà avere sporgenza massima 6 mm dal fronte della porta ed essere apribile con una delle chiavi normalizzate FS 47/1 in dotazione al personale operativo.

Le caratteristiche dimensionali e costruttive dell'armadio sono riportate negli elaborati di progetto.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandataria:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP		IBOU	1BEZZ	RO	SE0000001	B	40 di 83

Il trasformatore d'isolamento, completo del relativo armadio, sarà fornito dall'Appaltatore e dovrà essere fissato con tasselli ad espansione sulla fondazione predisposta.

10.1.1.9. Punto di illuminazione

La messa in opera dei punti luce esterni comprende:

- L'inserimento del sostegno in vetroresina (VTR) nella fondazione predisposta;
- l'assemblaggio in opera dei particolari elettromeccanici (corpi illuminanti);
- il collegamento elettrico di potenza di tutte le armature fino al gruppo di distribuzione f.m.;
- Il corretto posizionamento delle armature (proiettori) per l'illuminamento delle zone previste nel progetto.

Il montaggio del sostegno deve essere effettuato rispettando le modalità di fissaggio alla fondazione previste dal progettista e realizzando la verticalità nei limiti delle tolleranze previste dal Costruttore.

10.1.1.10. Limiti delle prestazioni

Sono a carico dell'Appaltatore, oltre quanto precisato nei paragrafi precedenti, i seguenti oneri particolari:

- l'assieme ed il montaggio di tutti i componenti l'apparecchiatura incluso la esecuzione dei collegamenti elettrici/meccanici, di comando e segnalazione e dei morsetti ferma cavi con i relativi profilati;
- serraggio con chiave dinamometrica della bulloneria di accoppiamento ai sostegni ed ai supporti;
- l'utilizzo dei mezzi di sollevamento;
- la fornitura in opera tutta la bulloneria di accoppiamento eventualmente necessaria, nonché dei materiali minuti e consumo;
- la fornitura in opera delle canaline, dei tubi e delle guaine di protezione cavi con i relativi raccordi idonei ai componenti a cui fanno capo;
- l'esecuzione dei collegamenti, dei ponticelli e delle testine terminali dei cavi con la fornitura dei materiali ed accessori per la numerazione di cavi e filiere;
- l'eventuale adattamento delle piastre di ingresso alle apparecchiature;
- lo staffaggio delle tubazioni lungo i sostegni da eseguirsi con nastro d'acciaio inox (h= 1/2") oppure con collari metallici;
- la fornitura in opera di tutti gli accessori occorrenti per una perfetta installazione, compreso eventuali piccole staffette di ancoraggio.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	IBOU	1BEZZ	RO	SE0000001	B	41 di 83

▪ La fornitura in opera di:

- conduttore in rame, nella formazione di sbarre 100x6 mm., compreso la foratura delle sbarre per il fissaggio dei conduttori in cavo,

- spessori distanziali in piatto di rame 100x6 mm, serrati con bulloni in acciaio inox, nella zona di accoppiamento sbarre;

- bulloneria in acciaio inox per il fissaggio, questo compreso, dei cavi provenienti dalla SSE/CTE, dei cavi di collegamento alle casse induttive e tra queste e le rotaie;

- isolatori portasbarre isolamento 7,6kV, tipo da esterno, completo di supporto per sbarre in rame;

- mensole di supporto, con eventuali tagli e adattamenti delle stesse e ripristino della zincatura;

- tasselli chimici o ad espansione per il fissaggio delle mensole di supporto.

- bulloneria tipo Cembre o similare omologata dalla FS, per il fissaggio dei conduttori del negativo alle rotaie.

- Armadi di piazzale:

- per morsettiere d'interfaccia enti di piazzale,
- per trasformatori d'isolamento.

- Fornitura in opera dei su elencati armadi, sulle fondazioni predisposte compreso: ▪ la verifica planimetrica della fondazione in calcestruzzo,

- il controllo della disponibilità della via cavo tra il basamento dell'apparecchiatura ed il pozzetto di derivazione,
- l'eventuale adattamento delle piastre per l'ingresso dei cavi nell'armadio,
- la fornitura in opera dei tasselli ad espansione necessari per il fissaggio dell'armadio sulla fondazione predisposta,
- la fornitura in opera dei tubi e delle guaine di protezione cavi con i relativi raccordi idonei ai componenti a cui fanno capo,
- la fornitura in opera dei morsetti fermacavi con i relativi profilati e gli accessori per la numerazione dei cavi e dei conduttori, nonché l'esecuzione dei collegamenti, dei ponticelli e delle testine terminali dei cavi con la fornitura dei relativi materiali,
- la sigillatura delle tubazioni in ingresso, mediante poliuretano espanso.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0000001	REV. B	FOGLIO. 42 di 83

sono inoltre a carico dell'Appaltatore:

- il collegamento elettrico della messa a terra;
- l'installazione di barriere e cartelli monitori per la limitazione delle aree fino al completamento delle attività;
- l'utilizzo di mezzi di sollevamento e cestelli o piattaforme di lavoro estensibili adeguati sia per portata che per agilità di brandeggio tali che consentano di operare nel rispetto dei vincoli volumetrici imposti dalla eventualmente presenza di impianti in tensione.
- la fornitura in opera di tutti gli accessori occorrenti per una perfetta installazione, compreso eventuale piccole staffe di ancoraggio.

10.1.2 Reparto Fabbricati

Sono previste le installazioni, delle seguenti Unità Funzionali, di tipo prefabbricato:

Installazione della Unità Funzionale Misure e Negativo, prefabbricata in carpenteria metallica;

Installazione di Unità funzionali Alimentatore 3 kV cc, di tipo prefabbricata in carpenteria metallica;

Installazione del quadro batteria-carica batteria, prefabbricato in carpenteria metallica;

Realizzazione dell'impianto di terra generale, completo dei "Relè di Massa" ed in esecuzione come descritto negli elaborati di progetto;

Realizzazione dell'impianto LFM generale, con le apparecchiature descritte nei successivi capitoli e posizionate come indicato negli elaborati di progetto.

Realizzazione dell'impianto LFM di soccorso (132 Vcc), con le apparecchiature descritte nei successivi capitoli e negli elaborati di progetto.

Posa dei cavi bt ed esecuzione collegamenti per realizzare le connessioni elettriche di tutti gli enti, apparecchiature, quadri elettrici tra loro e con il Quadro Generale Servizi Ausiliari.

Installazione di cartelli indicatori e monitori all'interno del fabbricato e in tutti i percorsi dei cavi.

Realizzazione degli impianti speciali, rilevazioni incendi e impianto antintrusione.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	IBOU	1BEZZ	RO	SE0000001	B	43 di 83

10.1.2.1. Unità Alimentatori ed Unità Mis. e Neg. 3 kVcc

Le Unità sono costituite da strutture prefabbricate in carpenteria metallica contenenti le apparecchiature necessarie per la specifica funzione. Per queste apparecchiature, è prevista l'omologazione da parte di RFI. Quindi, è fondamentale che l'appaltatore fornisca la dichiarazione di conformità, (a cura del fornitore) che attesti la corrispondenza dell'apparecchiatura fornita con quella omologata.

Il montaggio degli elementi oggetto del presente paragrafo consiste:

- nell'assieme in opera di tutte le componenti dell'unità a 3 kVcc non fornite già assemblate;
- nel posizionamento a pavimento della struttura come indicato nelle planimetrie di progetto, previa
- interposizione di tappeto isolante;
- nell'installazione delle apparecchiature eventualmente fornite sciolte;
- nella posa dei cavi, e collegamenti, compreso la posa in opera delle vie cavi e relative protezioni nei punti previsti dal costruttore;
- nella realizzazione dei collegamenti elettrici.

Per ciascun tipo di unità funzionale il costruttore deve fornire un manuale riportante le istruzioni e la sequenza delle operazioni necessarie per il suo montaggio.

Per la posa dei cavi bt ed il relativo collegamento ai vari componenti l'Appaltatore dovrà attenersi alle prescrizioni riportate nel manuale di istruzione del costruttore.

Non saranno ammesse giunzioni dei cavi lungo i percorsi e i raggi di curvatura non dovranno essere inferiori a quelli prescritti per ogni singolo cavo.

Limiti delle prestazioni

Sono a carico dell'Appaltatore, oltre quanto precisato nel paragrafo precedente, i seguenti oneri particolari:

Verifica, prima del montaggio, della:

- rispondenza del materiale disponibile con quello effettivamente necessario, attraverso la consultazione dei documenti forniti dalla ditta costruttrice;
- disponibilità delle attrezzature di sollevamento e delle piattaforme di lavoro nonché delle attrezzature specifiche per le singole lavorazioni;

e la fornitura in opera della bulloneria per eventuali accoppiamenti sia della carpenteria che delle sbarre in rame.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0000001	REV. B	FOGLIO. 44 di 83

10.1.2.2. Quadro Generale di CTE

Il quadro generale è costituito da quadri, strutturalmente ed elettricamente indipendenti, che saranno interconnessi tra loro mediante:

- cavi di potenza (alimentazioni) attestati su morsettiere,
- cavi a connettori multipli (segnalazioni e comandi) attestati a spine/prese fisse.

Il Quadro Generale di CTE è costituito dai seguenti sottoquadri.

- quadro servizi ausiliari in c.a.;
- quadro servizi ausiliari in c.c.;
- quadro sezionatori a 3kVcc su palo;
- quadro inerente l'Unità Centrale di Automazione (UCA).

Il montaggio consiste:

- nel loro posizionamento in Sala Quadri, secondo le disposizioni planimetriche previste negli elaborati di progetto, su appositi controtelai di supporto;
- nell'installazione dei controtelai di supporto;
- nella posa e collegamento dei cavi di interconnessione;
- nell'eventuale adattamento delle plotte del pavimento galleggiante.

Limiti delle prestazioni

Sono a carico dell'Appaltatore, oltre quanto precisato nel paragrafo precedente, i seguenti oneri particolari.

- l'assiemeaggio ed il montaggio di tutti i quadri componenti il Quadro Generale;
- l'esecuzione dei collegamenti elettrici di comando e segnalazione nel rispetto dei disegni costruttivi e di montaggio del fornitore;
- l'utilizzo dei mezzi di sollevamento;
- le prove di funzionamento e di messa in servizio;
- la fornitura in opera dei tubi e delle guaine di protezione dei cavi con i relativi raccordi idonei ai componenti a cui fanno capo, dei morsetti ferma cavi con i relativi profilati e gli accessori per la numerazione dei cavi e dei conduttori;
- l'esecuzione dei collegamenti di messa a terra compreso la fornitura di tutti i materiali necessari (corda di rame, capicorda, tubazioni, ecc.);
- la fornitura in opera degli accessori occorrenti per una perfetta installazione;
- la fornitura in opera di tutta la bulloneria di accoppiamento eventualmente necessaria, nonché gli spessori ed altro materiali minuto e di consumo.

APPALTATORE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0000001	REV. B	FOGLIO. 45 di 83

10.1.2.3. Dispositivi Mobili per il C. TO-C.TO

Per la manutenzione e la sicurezza l'Appaltatore dovrà fornire in opera:

- - n° 1 Cassetta metallica idonea al contenimento delle leve per le manovre a mano delle apparecchiature;
- - n° 1 Rastrelliere a muro per l'ordinato posizionamento dei dispositivi di corto circuito e connessione a terra;
- - n° 2 dispositivi per la messa a terra degli enti e/o sbarre del reparto 3 kVcc, con attacco a sfera e serraggio a vite.

Nota: I dispositivi di corto circuito dovranno essere del tipo normalmente in uso presso le Ferrovie dello Stato S.p.A.

10.2 REPARTO PIAZZALE E FABBRICATO SSE 25KV

10.2.1 Piazzale Esterno

Installazione della carpenteria metallica utilizzata su fondazioni predisposte; la carpenteria è in acciaio zincato a caldo e costituita da:

- profilati tubolari a sezione chiusa, flangiati alle estremità, utilizzati per il sostegno delle apparecchiature, eventualmente integrati con profilati di acciaio saldati o imbullonati;
- pali di sostegno apparecchiature per alimentazione delle linee di contatto;
- profilati e reti saldate per costituire ripari.

I lavori riguardano principalmente l'installazione della carpenteria metallica per:

- protezioni (esempio per scaricatori MT 25 kVca);
- Sbarre 25kVca;
- Passaggio aereo/cavo 25kVca

compreso le interconnessioni di terra ed il loro collegamento alla rete di terra generale del piazzale.

Posa dei cavi MT ed esecuzione terminali MT, per:

- connessione tra "il quadro 2x25kV" ubicato nel fabbricato di SSE e i trasformatori di gruppo;
- altre connessioni eventualmente previste negli elaborati di progetto.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0000001	REV. B	FOGLIO. 46 di 83

Posa dei cavi AT ed esecuzione terminali AT, per:

- - connessione tra "il quadro GIS" ubicato nel fabbricato di SSE e i trasformatori di gruppo;

Installazione di apparecchiature complementari o accessorie ovvero:

- Realizzazione del **Circuito di ritorno**.
- Installazione degli **armadi morsettiere d'interfaccia** delle apparecchiature di piazzale. Gli armadi saranno del tipo da esterno IP43, in vetroresina, dotati di ventilazione naturale protetta, e dovranno essere posti su un basamento in calcestruzzo sporgente cm. 40 dal livello del piazzale.

Gli armadi, in esecuzione come da elaborati di progetto, conterranno le morsettiere d'interfaccia con gli enti, e, in vano separato, le apparecchiature necessarie per la diagnostica degli enti del relativo stallo.

- Installazione del **trasformatore d'isolamento** nella posizione planimetrica indicata sugli elaborati di progetto, completo del quadro stagno per l'eventuale contatore ENEL con relative protezioni;

Gli armadi saranno del tipo da esterno IP43, in vetroresina, dotati di ventilazione naturale protetta, e dovranno essere posti su un basamento in calcestruzzo sporgente cm. 40 dal livello del piazzale.

Gli armadi, in esecuzione come da elaborati di progetto, conterranno gli interruttori di protezione dei cavi di alimentazione ingresso/uscita del trasformatore completi della manovra di sezionamento contemporaneo delle alimentazioni posta sulla portella di accesso.

- Installazione **armature e proiettori su Torri faro**, complete dei collegamenti elettrici sino agli interruttori di comando posti sul Quadro Generale Servizi Ausiliari.

Posa dei cavi bt ed esecuzione collegamenti per realizzare le connessioni elettriche di tutti gli enti, apparecchiature, quadri elettrici, ecc., tra loro e con il Quadro Generale Servizi Ausiliari.

Installazione di cartelli indicatori e monitori su tutti gli enti di piazzale e sui manufatti che delimitano le aree.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandataria:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	IBOU	1BEZZ	RO	SE0000001	B	47 di 83

10.2.1.1. Posa dei Cavi AT

All'interno della trincea viene steso uno strato di 10 cm di cemento magro e mantenuto asciutto sul quale vengono posati con modalità a trifoglio i cavi di energia.

Le bobine dei cavi energia devono essere maneggiate con cura durante i vari spostamenti. Durante lo svolgimento del cavo si provvederà, con un esame visivo, a valutare il buono stato dei cavi stessi.

Le teste dei cavi devono essere sempre protette con cappucci di materiale termorestringente, le estremità dei cavi tagliate devono essere immediatamente protette e ripristinate le sigillature.

Durante la posa deve essere posta particolare attenzione a non creare brusche piegature, ammaccature, scalfitture e stiramenti della guaina; occorre altresì che durante le operazioni di posa vengano rispettati i raggi di curvatura minimi indicati nelle norme CEI in vigore.

Lo stendimento del cavo sarà effettuato riducendo al minimo le sollecitazioni meccaniche, la bobina sarà sistemata con l'asse di rotazione perpendicolare all'asse di posa; lo svolgimento del cavo deve avvenire dall'alto, in modo da invertire la naturale curvatura del cavo.

Durante tutta la fase di stendimento non devono essere applicati ai cavi sforzi di tiro superiori a quanto raccomandato dalle norme CEI in vigore.

Il tiro del cavo sarà effettuato mediante l'utilizzo di un argano a motore con frizione automatica con un sistema di controllo dello sforzo di trazione che dovrà avvenire in modo graduale e continuato evitando le interruzioni.

Per il tiro del cavo saranno applicati alla testa del cavo stesso dei dispositivi di attacco dotati di un giunto snodato su cui si scaricano i momenti torcenti che si sviluppano nella fune di trazione, la rotazione della bobina deve essere controllata e se necessario frenata allo scopo di evitare dannose piegature del cavo.

Il getto di cemento magro viene poi completato per una altezza di 50 cm in modo da costituire un bauletto di 60 x 60 cm che ingloba i tre cavi.

Al di sopra del bauletto di cemento magro viene posato una piastra prefabbricata di calcestruzzo per ulteriore protezione meccanica.

Dopo un primo rinterro col materiale scavato o con materiale inerte preventivamente vagliato viene posato una rete di plastica rosso-arancione più un nastro di segnalazione giallo con la scritta "Cavi 220 kV".

Le operazioni di stendimento dei cavi dovranno essere eseguite con temperatura ambiente superiore a 0°.

A posa e rinterro ultimati si renderà necessario provare la buona esecuzione dell'opera.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0000001	REV. B	FOGLIO. 48 di 83

Prima della messa in servizio del cavo dovrà essere effettuato il controllo di impianto, teso ad assicurare che il monitoraggio degli accessori sia stato eseguito a regola d'arte e che i cavi non abbiano subito deterioramenti durante la posa.

Dovranno altresì essere eseguite le "Prove elettriche dopo l'installazione" previste dalla norma CEI 11-17 che consistono nell'applicare la tensione di esercizio trifase del sistema per la durata di 24 ore.

10.2.1.2. Scaricatore MT 25kV

Il montaggio dello scaricatore comprende l'installazione di:

- Palo di montaggio.
- mensola di sostegno da installare sul palo;
- installazione dello Scaricatore;
- la posa e collegamento del conduttore di terra di sezione 2x1x120 mm² in corda nuda, dallo scaricatore sino al proprio dispersore di terra. Il conduttore sarà installato entro tubazione in PVC rigido trasparente, spessore minimo 5 mm, dalla base del palo sino a metri 3 di altezza, e successivamente, da metri 3 sino in prossimità dello scaricatore, entro tubazione in gomma trasparente. Il fissaggio del conduttore di terra, dallo scaricatore sino alla parte intubata, dovrà essere effettuato con appositi fermacavi distanziali isolanti.

Di fornitura Appaltatore saranno tutte le apparecchiature necessarie per il corretto funzionamento dell'opera.

10.2.1.3. Sbarre 25kV

I conduttori, dovranno essere dimensionati per supportare le correnti di carico e di cortocircuito, saranno realizzati in tubo di alluminio e installati attraverso idonei isolatori (di fornitura appaltatore) alla carpenteria metallica tramite appositi supporti. Le sbarre saranno connesse sul secondario del trasformatore di gruppo attraverso idonee connessioni realizzate in tubo rigido. Di fornitura Appaltatore saranno tutte le apparecchiature necessarie per il corretto funzionamento dell'opera.

10.2.2 Reparto Fabbricati

Sono previste le installazioni:

Installazione del quadro generale di SSE

Installazione del quadro 2x25kV

Installazione del Blindato GIS 220kV

Installazione del quadro batteria-carica batteria, prefabbricato in carpenteria metallica;

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	IBOU	1BEZZ	RO	SE0000001	B	49 di 83

Realizzazione dell'impianto di terra generale, completo dei "Relè di Massa" ed in esecuzione come descritto negli elaborati di progetto;

Realizzazione dell'impianto LFM generale, con le apparecchiature descritte nei successivi capitoli e posizionate come indicato negli elaborati di progetto.

Realizzazione dell'impianto LFM di soccorso (132 Vcc), con le apparecchiature descritte nei successivi capitoli e negli elaborati di progetto.

Posa dei cavi bt ed esecuzione collegamenti per realizzare le connessioni elettriche di tutti gli enti, apparecchiature, quadri elettrici tra loro e con il Quadro Generale Servizi Ausiliari.

Posa dei cavi MT 38/66kV ed esecuzione collegamenti per realizzare le connessioni elettriche di tutti gli enti, apparecchiature, autotrasformatori, quadri elettrici tra loro e con il Quadro 25kV.

Posa dei cavi AT ed esecuzione collegamenti per realizzare le connessioni elettriche tra i Trasformatori di piazzale ed il GIS 220kV.

Installazione di cartelli indicatori e monitori all'interno del fabbricato e in tutti i percorsi dei cavi.

Realizzazione degli impianti speciali, rilevazioni incendi e impianto antintrusione.

Installazione degli autotrasformatori in resina

10.2.2.1. Quadro Generale di SSE

Il quadro generale è costituito da quadri, strutturalmente ed elettricamente indipendenti, che saranno interconnessi tra loro mediante:

- cavi di potenza (alimentazioni) attestati su morsettiere,
- cavi a connettori multipli (segnalazioni e comandi) attestati a spine/prese fisse.

Il Quadro Generale di SSE è costituito dai seguenti sottoquadri.

- quadro servizi ausiliari in c.a.;
- quadro servizi ausiliari in c.c.;
- quadro AT 220kV protezione gruppi;
- quadro inerente l'Unità Centrale di Automazione (UCA);

Il montaggio consiste:

- nel loro posizionamento in Sala Quadri, secondo le disposizioni planimetriche previste negli elaborati di progetto, su appositi controtelai di supporto;
- nell'installazione dei controtelai di supporto;

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0000001	REV. B	FOGLIO. 50 di 83

- nella posa e collegamento dei cavi di interconnessione;
- nell'eventuale adattamento delle plote del pavimento galleggiante.

10.2.2.2.10.2.2.2 Quadro 2x25kV

Il quadro 2x25kV è costituito da quadri, strutturalmente ed elettricamente indipendenti, che saranno interconnessi tra loro mediante:

- cavi di potenza (alimentazioni) attestati su morsettiere,
- cavi a connettori multipli (segnalazioni e comandi) attestati a spine/prese fisse.

Il Quadro è costituito dai seguenti sottoquadri.

- quadro 2x25kV;
- quadro TV Arrivo Trasformatore / Linea

Il montaggio consiste:

- nel loro posizionamento in Sala Quadri, secondo le disposizioni planimetriche previste negli elaborati di progetto, su appositi controtelai di supporto;
- nell'installazione dei controtelai di supporto;
- nella posa e collegamento dei cavi di interconnessione;
- nell'eventuale adattamento delle plote del pavimento galleggiante

10.2.2.3. GIS 220kV

L'apparecchiatura GIS 220kV dovrà essere installata secondo i criteri previsti nella specifica tecnica TERNA **INGGIS001** *Apparecchiature prefabbricate con involucro metallico isolate con gas SF6, per tensioni nominali uguali o superiori a 145 kV.*

10.3 REPARTO LOCALI POSTO DI PARALLELO PPD 25KV

10.3.1 Reparto Locali PPD

Saranno previste le seguenti installazioni:

Installazione del quadro generale PPD

Installazione del quadro 2x25kV

Realizzazione del Circuito di ritorno.

Installazione del trasformatore d'isolamento

Installazione del quadro batteria-carica batteria, prefabbricato in carpenteria metallica;

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	IBOU	1BEZZ	RO	SE0000001	B	51 di 83

Realizzazione dell'impianto di terra generale, completo dei "Relè di Massa" ed in esecuzione come descritto negli elaborati di progetto;

Realizzazione dell'impianto LFM generale, con le apparecchiature descritte nei successivi capitoli e posizionate come indicato negli elaborati di progetto.

Realizzazione dell'impianto LFM di soccorso (132 Vcc), con le apparecchiature descritte nei successivi capitoli e negli elaborati di progetto.

Posa dei cavi bt ed esecuzione collegamenti per realizzare le connessioni elettriche di tutti gli enti, apparecchiature, quadri elettrici tra loro e con il Quadro Generale Servizi Ausiliari.

Posa dei cavi MT 38/66kV ed esecuzione collegamenti per realizzare le connessioni elettriche di tutti gli enti, apparecchiature, autotrasformatori, quadri elettrici tra loro e con il Quadro 25kV.

Installazione di cartelli indicatori e monitori all'interno del locale e in tutti i percorsi dei cavi.

Installazione degli autotrasformatori in resina

10.3.1.1. Quadro Generale PPD

Il quadro generale è costituito da quadri, strutturalmente ed elettricamente indipendenti, che saranno interconnessi tra loro mediante:

- cavi di potenza (alimentazioni) attestati su morsettiere,
- cavi a connettori multipli (segnalazioni e comandi) attestati a spine/prese fisse.

Il Quadro Generale di PPD è costituito dai seguenti sottoquadri.

- quadro servizi ausiliari in c.a.;
- - quadro servizi ausiliari in c.c.;
- - quadro inerente l'Unità Centrale di Automazione (UCA);

Il montaggio consiste:

- nel loro posizionamento in Sala Quadri, secondo le disposizioni planimetriche previste negli elaborati di progetto, su appositi controtelai di supporto;
- nell'installazione dei controtelai di supporto;
- nella posa e collegamento dei cavi di interconnessione;
- nell'eventuale adattamento delle plotte del pavimento galleggiante.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	IBOU	1BEZZ	RO	SE0000001	B	52 di 83

10.3.1.2. Quadro 2x25kV

Il quadro 2x25kV è costituito da quadri, strutturalmente ed elettricamente indipendenti, che saranno interconnessi tra loro mediante:

- cavi di potenza (alimentazioni) attestati su morsettiere,
- cavi a connettori multipli (segnalazioni e comandi) attestati a spine/prese fisse.

Il Quadro è costituito dai seguenti eventuali sottoquadri.

- quadro 2x25kV;
- quadro TV Arrivo/Linea
- Il montaggio consiste:
- nel loro posizionamento in Sala Quadri, secondo le disposizioni planimetriche previste negli elaborati di progetto, su appositi controtelai di supporto;
- nell'installazione dei controtelai di supporto;
- nella posa e collegamento dei cavi di interconnessione;
- nell'eventuale adattamento delle plote del pavimento galleggiante.

10.4 OPERE ELETTROMECCANICHE COMUNI A TUTTI GLI IMPIANTI SSE/PPD/CTE

10.4.1 Posa cavi M.T. e Terminazioni

10.4.1.1. Cavi M.T.

I cavi M.T. isolati in PVC, PE, EPR, (tipo CPR) e simili dovranno essere normalmente su bobine o in matasse in pezzature di fabbrica. I cavi possono essere posati in apposito scavo, in tubazioni, su apposito profilato da fissare a parete o su sostegni metallici.

Tutte le operazioni di posa devono essere eseguite secondo quanto previsto dalle vigenti norme CEI, con particolare riguardo ai raggi di curvatura, alle temperature del cavo durante la posa ed al mutuo distanziamento al fine della dissipazione del calore.

Nei percorsi a parete o su incastellature metalliche il cavo deve essere fissato circa ogni metro tramite collari e profilati che devono sostenere il cavo senza incidere la guaina.

I collari dovranno essere di materiale amagnetico.

I cavi dovranno essere posati a trifoglio o in piano. Nei tratti di posa in piano si dovranno eseguire trasposizioni di fase in modo che ogni fase occupi ciclicamente tutte e tre le posizioni. Quando due o più linee in parallelo sono costituite da cavi unipolari, i cavi della medesima fase non devono essere disposti adiacenti, ma alternati con quelli delle altre fasi.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	IBOU	1BEZZ	RO	SE0000001	B	53 di 83

I cavi posati all'interno di scavi dovranno essere coperti con copponi o mattoni da disporre per ogni singolo cavo. Inoltre, ciascun cavo negli ultimi due metri, prima dell'uscita dal terreno, dovrà essere inserito dentro un tubo d'acciaio zincato di diametro adeguato, collegato alla maglia di terra.

Durante la posa, il cavo deve scorrere su rulli opportunamente distanziati in modo da evitare ogni possibilità di strisciamento; le modalità di posa e di fissaggio sul percorso definitivo devono essere in ogni caso sottoposte all'approvazione dell'Appaltante.

Nel caso di cavi posati entro tubazioni, in cemento o PVC, la stesura dovrà essere effettuata tirando il cavo da una estremità con una fune di nylon del diametro di 8 mm, che a posa ultimata dovrà restare all'interno del tubo per essere eventualmente riutilizzata.

10.4.1.2. Terminali M.T.

I terminali MT sono distinti in due tipi:

- terminali da interno;
- terminali da esterno.

L'esecuzione dei terminali deve essere fatta esclusivamente da personale specializzato, rispettando le istruzioni del fornitore e quanto previsto dalle norme CEI 20-13, 20-14 e relative varianti.

L'esecuzione della terminazione da esterno dovrà essere costantemente protetta dalle intemperie e dovrà essere eseguita senza interruzioni temporali, inoltre il capocorda utilizzato, oltre ad essere del tipo per conduttori MT, non dovrà essere dotato del foro d'ispezione sulla testata.

A posa ultimata l'Appaltatore provvederà a sottoporre a prova di tensione i cavi completi di accessori; la documentazione di collaudo dovrà essere consegnata alla Direzione Lavori del Committente.

10.4.1.3. Limiti delle prestazioni

Sono a carico dell'Appaltatore, oltre quanto precisato nei paragrafi precedenti, i seguenti oneri particolari:

- tutte le attrezzature per il trasporto a piè d'opera, lo spostamento ed il recupero delle bobine e per lo svolgimento e la corretta posa dei cavi;
- la fornitura e la messa in opera dei collari per il fissaggio;
- l'apertura e richiusura dei pozzetti e/o cunicoli;
- l'attrezzatura per l'esecuzione dei terminali, compresi eventuali ponteggi e ripari dalle intemperie;
- la fornitura del terminale da interno/esterno completa di accessori e capicorda;
- l'attrezzatura per l'applicazione di capicorda a compressione;
- la sistemazione ed il fissaggio dei cavi e delle terminazioni ai telai predisposti; - tubazioni in PVC pesante (RK15) e scatole di derivazioni con coperchio fissato con viti anticaduta;

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	IBOU	1BEZZ	RO	SE0000001	B	54 di 83

- l'esecuzione dei collegamenti a terra dello schermo, ove richiesto.

10.4.2 Impianto luce/fm e impianto di soccorso

L'impianto luce/fm e di soccorso dei fabbricati, salvo diverse disposizione riportate negli elaborati di progetto, sarà del tipo a vista in esecuzione IP 44, e composto da:

- conduttori tipo FG16 derivazioni con morsetti a vite;
- guaine flessibili in PVC, per il raccordo alle apparecchiature, complete dei raccordi stagni;
- plafoniere a led in policarbonato autoestinguente per l'impianto luce;
- plafoniere a 132 Vcc per l'impianto di soccorso.

Le caratteristiche delle apparecchiature e la loro disposizione indicativa è riportata negli elaborati di progetto.

L'Appaltatore dovrà realizzare i suddetti impianti, nel rispetto degli elaborati e delle normative vigenti, perfettamente funzionanti e collegati sino agli interruttori generali di protezione.

L'impianto di soccorso (132 Vcc) dovrà essere realizzato in tubazioni/scatole di derivazione completamente indipendenti dagli altri impianti.

10.4.2.1. Limiti delle prestazioni

E' di fornitura dell'Appaltatore tutto quanto necessario per dare:

- gli impianti completi e funzionanti nel rispetto degli elaborati di progetto;
- collaudati e completi della documentazione nel rispetto delle normative vigenti;

10.4.3 Quadro batterie ed Alimentatore Stabilizzato

L'esecuzione dei lavori consiste in:

- assiemaggio in opera di tutte le componenti del quadro batterie non fornite già assemblate;
- nel posizionamento a pavimento della struttura come indicato nelle planimetrie di progetto e la posa delle pedane isolanti sul pavimento;
- installazione delle apparecchiature eventualmente fornite sciolte;
- posa e collegamento dei cavi dal sezionatore con fusibili del quadro batteria al quadro alimentazione e distribuzione servizi ausiliari in c.c.;
- installazione di n° 1 alimentatore stabilizzato carica batterie 132 Vcc,

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	IBOU	1BEZZ	RO	SE0000001	B	55 di 83

- posa e collegamento dei cavi dal quadro alimentazione e distribuzione servizi ausiliari in c.c. all'alimentatore stabilizzato carica batterie;

Le suddette attività dovranno essere conformi agli elaborati di progetto.

10.4.3.1. Limiti delle prestazioni

Sono a carico dell'Appaltatore, oltre quanto precisato nel paragrafo precedente, i seguenti oneri particolari:

- l'assieme del supporto ed il montaggio delle batterie;
- l'esecuzione dei collegamenti elettrici;
- la fornitura in opera dei tubi e delle guaine di protezione cavi con i relativi raccordi idonei ai componenti a cui fanno capo, dei morsetti ferma cavi con i relativi profilati e gli accessori per la numerazione dei cavi e dei conduttori.
- l'esecuzione dei collegamenti di messa a terra compreso la fornitura di tutti i materiali necessari (corda di rame, capicorda a compressione, tubazioni, ecc.);
- la fornitura in opera della bulloneria necessaria per l'installazione.

10.4.4 Stesura e collegamenti cavi b.t.

10.4.4.1. Cavi b.t.

Gli eventuali cavi forniti dall'Appaltante saranno in bobine da 500-1000 mt. ed in spezzoni di lunghezze diverse.

Nel caso l'Appaltatore dovrà provvedere a sottoporre all'approvazione dell'Appaltante il programma di utilizzo delle pezzature; l'Appaltatore dovrà, per quanto possibile, usufruire degli spezzoni disponibili prima di tagliare dalle bobine nuove.

La posa dei cavi nei cunicoli, su passerelle, profilati o tubi deve essere fatta in modo ordinato evitando, per quanto possibile, incroci ed accavallamenti.

Tutti i percorsi cavi devono essere accuratamente puliti prima dell'inizio della stesura dei cavi; durante le operazioni di posa cavi in tubazioni/cunicoli, i cunicoli stessi o i pozzetti debbono rimanere aperti soltanto lo stretto necessario, onde evitare infortuni.

Deve anche essere assicurata l'agevole sostituzione di ogni cavo; pertanto in nessun caso l'area del fascio di cavi, inseriti in una tubazione, deve superare il 70% dell'area interno del relativo tubo.

All'interno dei pozzetti di angolo i cavi devono essere posati con una adeguata curvatura non inferiore a quella consigliata dal costruttore.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP		IBOU	1BEZZ	RO	SE0000001	B	56 di 83

Durante lo stendimento i cavi non devono strisciare sul terreno o su spigoli, ma devono posare su rulli; la posa entro tubazioni deve essere effettuata tirando i cavi con fune di nylon.

Alle due estremità ogni cavo deve essere munito di targhette indicanti la numerazione di progetto e deve essere fissato, con collari, su appositi profilati. I fissacavi devono esercitare l'azione di tenuta a pressione sulla guaina esterna senza produrre danni.

Nel caso di collegamento ad apparecchiature con ingresso cavi di tipo aperto, i fissacavi terminali devono essere applicati ai dispositivi di ancoraggio.

Nel caso di apparecchiature dotate di involucro di protezione contro la penetrazione di corpuscoli solidi e acqua, l'ingresso di ciascun cavo deve avvenire attraverso un adatto pressacavo applicato a fori predisposti o da praticare, su piastra asportabile, fissa o su parete.

Alle due estremità del cavo, all'atto della posa, dovrà essere lasciata una scorta, non eccessiva, ma sufficiente per la sistemazione del cavo stesso e per l'allestimento delle terminazioni e dei collegamenti. Non sono ammesse giunzioni dei cavi, di nuova posa, lungo i percorsi.

10.4.4.2. Collegamenti b.t.

A ciascuna estremità del cavo, nel tratto successivo al punto di bloccaggio, deve essere realizzata la terminazione del cavo eseguendo le seguenti operazioni:

- asportazione della guaina esterna;
- messa a terra di eventuale schermo;
- asportazione della guaina interna a circa 20 mm. dal punto asportazione guaina esterna;
- ricopertura per almeno 40 mm. del tratto di cui sopra, debordando di almeno 10 mm. sia sulla guaina esterna che sui conduttori, mediante nastro autovulcanizzante o tubetto termorestringente, allo scopo di bloccare i conduttori uscenti dal cavo e proteggere il tratto scoperto della guaina interna per impedire la penetrazione di polvere e umidità;
- applicazione di idoneo segnacavo, riprodotto il numero o sigla di identificazione a progetto

10.4.4.3. Limiti delle prestazioni

Nel caso di cavi forniti dal Committente la misura dei cavi deve essere effettuata in base al loro reale sviluppo; a posa cavi ultimata deve essere eseguito il conteggio degli sfridi ammessi in base ai cavi posati.

Nel caso di forniture eseguite dal Committente, le pezzature di cavo mancanti verranno addebitate all'Appaltatore.

Sono a carico dell'Appaltatore, oltre quanto altrove precisato in contratto, i seguenti oneri particolari:

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0000001	REV. B	FOGLIO. 57 di 83

- l'uso di tutte le attrezzature per lo spostamento ed il recupero delle bobine, per lo svolgimento, il taglio, la numerazione e la terminazione dei cavi;
- la fornitura e posa delle targhette di numerazione alle due estremità;
- la fornitura e posa dei materiali vari per il fissaggio dei cavi sul percorso predisposto (fascette, legature, spirali, collari, ecc.);
- la fornitura e posa del materiale occorrente per la numerazione dei singoli fili, compreso eventuali capicorda;

la rimozione e risistemazione delle coperture dei cunicoli, dei pozzetti di derivazione e delle plotte del pavimento galleggiante.

10.4.5 Carpenteria Metallica

I sostegni metallici, zincati a fuoco, per il supporto di apparecchiature e/o conduttori possono essere del tipo realizzati:

- con profilati di acciaio saldati;
- da elementi sciolti da imbullonare;
- con tubi di acciaio flangiati alle estremità.

come rilevabile dagli elaborati grafici.

Il fissaggio dei sostegni alle fondazioni potrà essere eseguito mediante tirafondi o con tasselli ad espansione o chimici, in rispetto alle disposizioni rilevabili dagli elaborati di progetto, previo controllo dell'esatta posizione planimetrica ed altimetrica delle fondazioni.

I tirafondi sono di norma già predisposti nella fondazione durante l'esecuzione delle opere edili e saranno stati posizionati con l'impiego di una dima.

Eventuali correzioni, per portare i sostegni alle quote stabilite, dovranno essere eseguite operando sui dispositivi di livellamento (dadi di appoggio, ecc.). I sostegni dovranno essere successivamente fissati mediante rondelle piane e dadi di bloccaggio.

Nel caso in cui il fissaggio dei sostegni debba essere eseguito mediante tasselli, l'Appaltatore dovrà provvedere

Per garantire l'esatta posizione planimetrica dei sostegni ed il loro allineamento, il posizionamento dei tasselli dovrà essere effettuato mediante l'impiego di una dima che dovrà essere messa a disposizione dall'Appaltatore, previa verifica di corrispondenza ai disegni forniti dall'Appaltante.

Il tirante di ancoraggio dovrà sporgere dal filo superiore del contro dado di fissaggio per una lunghezza di almeno 1,5 volte il diametro.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	IBOU	1BEZZ	RO	SE0000001	B	58 di 83

Tutti i basamenti, con i relativi tiranti di fondazione muniti di dadi di appoggio saranno realizzati come da "Capitolato Tecnico delle opere edili".

L'Appaltatore dovrà:

- effettuare la sistemazione del sostegno in corrispondenza dei tiranti;
- eseguire il controllo del piano e della piombatura;
- portare il sostegno alle quote stabilite, agendo sui dadi di appoggio;
- fissare il sostegno mediante rondelle piane e dadi di bloccaggio con l'utilizzo di apposita chiave dinamometrica.

Il montaggio dei **pali** consiste nella posa del palo sopra la fondazione (predisposta nelle opere edili) e successivo fissaggio e comprende la verifica ed eventuali aggiustamenti per la perpendicolarità del palo.

Tutta l'altra carpenteria metallica è di norma fornita in elementi sciolti; il montaggio consiste nell'assieme della carpenteria, nel rispetto dei disegni costruttivi, e nella sua installazione nella posizione di progetto.

10.4.5.1. Limiti della prestazione

Sono a carico dell'Appaltatore, oltre quanto indicato nel paragrafo precedente, i seguenti oneri particolari:

- la cernita e l'accoppiamento dei particolari costituenti i sostegni, con le eventuali piccole operazioni di adattamento e di aggiustaggio per il corretto assieme, la revisione e la bullatura della bulloneria a montaggio ultimato;
- la pulizia, l'ingrassaggio e l'eventuale ripassatura delle parti filettate che a causa della zincatura non si possono agevolmente avvitare;
- la sistemazione dei tiranti eventualmente danneggiati dopo la loro posa;
- il ripristino con zincante a freddo dei tagli di lavorazione;
- la fornitura dei tasselli completi di accessori, qualora il fissaggio dei sostegni sia previsto tramite tasselli;
- l'eventuale aggiustamento dei fori per l'accoppiamento delle apparecchiature ai sostegni;
- l'eventuale fornitura della bulloneria zincata o inox necessaria per il completamento dell'assieme;
- il collegamento alla maglia di terra di piazzale dei tralicci, dei pali e dei sostegni delle apparecchiature come indicato negli elaborati di progetto.

10.4.6 Passerelle in lamiera zincata e in vetroresina

Le passerelle porta cavi, da installarsi, devono essere realizzate con elementi componibili prefabbricati in lamiera o profilati di acciaio, zincati a caldo, tali che la loro messa in opera non richieda operazioni di saldatura, ma solo tagli e forature; oppure con elementi di materiale sintetico quale vetroresina.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0000001	REV. B	FOGLIO. 59 di 83

Qualora sia necessaria la separazione fra i cavi, le passerelle devono essere provviste di opportuni divisori, anch'essi in profilati di lamiera zincata a caldo o di materiale sintetico.

I sostegni devono essere, di tipo prefabbricato e zincato.

La zincatura dei vassoi, dei sostegni e degli accessori di montaggio deve essere conforme alle Norme CEI 7-6.

I lavori consisteranno principalmente in:

- Tracciatura del percorso come indicato in progetto;
- Messa in opera dei sostegni;
- Esecuzione degli adattamenti necessari;
- Collaudo statico e pulizia finale.

In ogni caso, l'appaltatore dovrà sempre adottare tutti i seguenti accorgimenti durante la posa:

- Le passerelle dovranno essere posate in opera parallelamente alle strutture dell'edificio ed alle solette;
- I raccordi delle passerelle devono avere un raggio di curvatura compatibile con il raggio di curvatura minimo prescritto per la tipologia di cavo;
- La distanza tra passerelle sovrapposte deve consentire l'agevole maneggio dei cavi in esse posati;
- All'ingresso ed all'uscita dei quadri e negli edifici, le passerelle devono avere una pendenza tale da evitare il convogliamento di acqua al loro interno;
- Nell'attraversamento verticale di solette devono essere installati telai metallici sporgenti dal pavimento almeno 5 cm, atti ad impedire che acqua, segatura, ecc. cadano sul piano sottostante ed adatti alla creazione dello sbarramento antifiamma;
- I coperchi delle passerelle, quando previsti, dovranno essere realizzati con lo stesso materiale delle passerelle stesse;
- Le passerelle dovranno essere fissate alle solette, alle pareti ed alle strutture mediante opportuni sostegni. Il fissaggio dei sostegni alle strutture metalliche deve essere realizzato con bulloni e staffe, il fissaggio alle strutture murarie deve avvenire con tasselli ad espansione purché lavoranti solo al taglio, o per incasso murario;
- I sostegni devono essere dimensionati in modo tale da sostenere:
 - il peso delle passerelle e dei relativi coperchi;
 - il peso dei cavi corrispondente a 150 kg/m;
 - un carico accidentale di circa 100 kg/m.

Con i carichi permanenti succitati, la freccia, fra due successivi sostegni, deve essere non superiore ad un duecentesimo della luce.

- Il distanziamento tra i sostegni non deve in ogni caso risultare superiore ai 2 m;
- I sostegni devono essere presenti nei punti di diramazione delle passerelle e dove iniziano tratti in salita o discesa;

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0000001	REV. B	FOGLIO. 60 di 83

- I sostegni devono assicurare inoltre alle passerelle una completa rigidità in tutti i sensi;
- Le strutture alle quali fissa i sostegni devono essere in grado di sostenere il loro carico;
- Le passerelle devono essere posate in opera in modo tale da assicurare la continuità elettrica per l'intero percorso; a tale scopo dovranno essere installati cavallotti in corda di rame di sezione minima 125 mm² completi di capocorda ad occhiello. Il fissaggio dei cavallotti ai vassoi dovrà essere realizzato con bulloneria in acciaio inox AISI 304.
- Ad intervalli non superiori a 50 m le passerelle dovranno essere collegate con spezzoni di corda da 125 mm², morsetto a compressione e capocorda ad occhiello, alle bandelle di terra presenti nel fabbricato. Per lunghezze inferiori a 50 m dovranno essere previsti comunque due collegamenti alle estremità.
- In corrispondenza dei tagli e delle forature la zincatura deve essere ripristinata a freddo.

Ultimata l'installazione l'Appaltatore dovrà provvedere al collaudo statico secondo le modalità approvate dalla Direzione Lavori.

I risultati del collaudo dovranno essere riportati in appositi bollettini sottoscritti dal responsabile dei lavori in cantiere.

10.4.7 Targhe e cartelli

I lavori previsti sono relativi alla fornitura ed alla posa in opera di targhe indicatrici e di cartelli monitori, compresi i supporti e gli accessori di montaggio.

Il piano di posa "targhe/cartelli" è definito negli elaborati di progetto a cura dell'Appaltatore.

Le targhe per l'individuazione delle apparecchiature dovranno essere in materiale biplastico opportunamente pantografate con scritta bianca su sfondo nero, ed avere:

- altezza minima del carattere 60 mm.,
- spessore minimo del carattere 4 mm.,

comunque, con dimensioni idonee a consentire la leggibilità dalla distanza prescritta per ogni tipo di targa, variabile da un minimo di 3 metri ad un massimo di 8-10 metri.

Le suddette targhe dovranno essere fissate sui montanti di supporto delle apparecchiature mediante viti autofilettanti e rondelle piane in acciaio inox o tramite rivetti.

Oltre alle suddette targhe l'Appaltatore dovrà fornire in opera i cartelli monitori e di divieto previsti dalla legislazione vigente.

I cartelli installati saranno fissati sui muri con viti d'acciaio e tasselli in PVC.

APPALTATORE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario:</u> SWS Engineering S.p.A. <u>Mandanti:</u> PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA IB0U	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0000001	REV. B	FOGLIO. 61 di 83

10.4.8 Altre Opere

Per quanto non dettagliatamente riportato nei capitoli/paragrafi precedenti, dovranno essere eseguite a carico Appaltatore tutte le lavorazioni e/o prove realizzate a regola d'arte in accordo alle normative vigenti, necessarie per rendere gli impianti completi e funzionanti.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO					
Mandatario:	Mandanti:						
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria						
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP		IBOU	1BEZZ	RO	SE0000001	B	62 di 83

11. CAPITOLATO TECNICO OPERE CIVILI

11.1 REQUISITI DI ACCETTAZIONE DEI PRINCIPALI MATERIALI

11.1.1 Acqua

L'acqua dovrà essere dolce, limpida, non inquinata da materie organiche o comunque dannose all'uso cui questa è destinata.

In particolare, l'acqua per l'impasto dei calcestruzzi e delle malte dovrà rispondere ai requisiti di cui alla norma UNI EN 1008:2003.

Sono da considerare senz'altro sospette le acque che presentino un contenuto di solfati, espresso in anidride solforica (SO₃) superiore a 0,050 g/l, o una durezza temporanea inferiore a 4 gradi francesi e un pH inferiore a 7,3.

11.1.2 Cementi

Per la confezione dei calcestruzzi e delle malte è previsto l'impiego di un cemento rispondente ai requisiti di accettazione prescritti dalla Legge 26 maggio 1965 n. 595 e dotato di certificato di conformità ad una norma armonizzata della serie UNI EN 197.

11.1.3 Calci

- Le calci aeree dovranno avere i requisiti prescritti dal R.D. 16/11/1939 N. 2231;
- Le calci idrauliche dovranno avere i requisiti di cui alla Legge 26 maggio 1965 n. 595, al D.M. 14 gennaio 1966 e al D.M. 31 Agosto 1972;
- La calce idrata in polvere dovrà essere sempre fornita in imballaggi di carta, in perfetto stato di conservazione, recanti l'indicazione dello stabilimento di provenienza ed il peso del prodotto.

11.1.4 Inerti per calcestruzzi e malte

I materiali inerti per i calcestruzzi e le malte possono essere approvvigionati presso impianti di produzione commerciale, previo accertamento che i materiali stessi siano disponibili con caratteristiche adatte ed uniformi, e in qualità sufficiente.

I materiali inerti dovranno essere scevri da parti terrose o fragili, sali minerali solubili in acqua e comunque di sostanze dannose. Non dovranno essere gelivi e presentare una resistenza meccanica nettamente superiore a quella massima prevista per il calcestruzzo.

I materiali inerti sono, di norma, suddivisi in quattro classi granulometriche, due delle quali per gli elementi inferiori ai 5 mm.

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
Mandatario:	Mandanti:	PROGETTO ESECUTIVO				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	IBOU	1BEZZ	RO	SE0000001	B	63 di 83

Tutti gli inerti dovranno, se richiesto, essere sottoposti a sistematiche prove di controllo durante il corso del lavoro.

11.1.5 Inerte fino

L'inerte "fino", ossia la sabbia naturale o artificiale, è costituito da elementi litoidi aventi dimensioni massime di 5 mm.

La forma degli elementi costituenti l'inerte fino dovrà tendere a quella sferica o cubica; non sono ammessi materiali in cui siano presenti elementi appiattiti in percentuale notevole. L'inerte fino dovrà essere duro, scricchiolare al tatto, non alterabile né sfaldabile; non è ammessa la sabbia con alta percentuale di mica (in particolare muscovite).

L'inerte fino dovrà essere privo di patine aderenti (limo, argille, sostanze carboniose e sostanze estranee in genere). La massima percentuale in peso complessivamente ammessa di tali sostanze è del 2%.

Dovranno essere altresì scartate le partite d'inerte fino nelle quali venga riscontrata eccessiva presenza d'impurità organiche accertate per via colorimetrica con la consueta soluzione limite di paragone.

11.1.6 Inerte grosso

L'inerte "grosso" è costituito unicamente da ghiaia naturale, i cui elementi litoidi hanno dimensioni minime di 5 mm.

Non sono considerate soddisfacenti le partite contenenti un'elevata percentuale di elementi aventi forma appiattita o aghiforme.

L'inerte grosso dovrà essere esente da elementi alterati, teneri, friabili e da sostanze nocive quali limo, argilla in zolle, sostanze carboniose e sostanze estranee in genere.

La massima percentuale in peso complessivamente ammessa di tali sostanze è del 2%.

11.1.7 Materiali metallici

I materiali metallici in generale dovranno essere esenti da scorie, soffiature, bruciature, paglie o qualsiasi altro difetto apparente o latente in fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

Essi dovranno risultare, all'analisi chimica, esenti da impurità e sostanze anormali ed inoltre la loro struttura micrografica dovrà essere tale da dimostrare la corretta riuscita del processo metallurgico di fabbricazione e da escludere da qualsiasi alterazione derivante dalle successive lavorazioni.

Per la qualità, prescrizioni, prove meccaniche e tecnologiche si fa riferimento alle norme vigenti.

APPALTATORE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0000001	REV. B	FOGLIO. 64 di 83

11.1.8 Tondi di acciaio

I tondi di acciaio per calcestruzzi armati dovranno essere esenti da scorie, soffiature, solcature e da qualsiasi altro difetto. Essi dovranno soddisfare a tutte le condizioni previste nel paragrafo 11.3 del D.M. Infrastrutture 17/01/2018(NTC2018).

11.1.9 Acciaio da costruzione

Gli acciai da costruzione dovranno essere rispondenti per qualità, prescrizioni e prove di cui al paragrafo 11.3 del D.M. Infrastrutture 17/01/2018(NTC2018).

11.1.10 Elementi prefabbricati in calcestruzzo armato precompresso (se presenti)

Gli elementi prefabbricati in calcestruzzo armato precompresso dovranno essere conformi alla Parte 1a del D.M. di attuazione della Legge 5/11/1971 n. 1086.

11.1.11 Pietre da taglio

Le pietre da taglio dovranno rispondere ai requisiti per l'accettazione stabiliti nel R.D. 16 Novembre 1939 n. 2232.

Le pietre dovranno essere compatte ed omogenee, non dovranno essere gelive né igroscopiche o porose, né presentare difetti quali: caverne, peli, bolle, strati torbosi, noduli, fessure, inclusioni terrose o comunque eterogenee.

Non sono tollerate cavità nelle facce, tassellature, rattoppi, masticature, graffature ed altri simili rimedi di consolidamento e rinforzo.

Le pietre dovranno avere buona adesività alle malte ed essere facilmente lavorabili e la frattura non dovrà essere discorde né scheggiata e non dovrà presentare fessurazioni o diramazioni.

11.1.12 Tubazioni in PVC e PE

11.1.12.1 Tubazioni in cloruro di polivinile

Le tubazioni di cloruro di polivinile dovranno corrispondere per caratteristiche dimensionali, resistenza e prova, alle prescrizioni delle norme UNI.

- UNI EN 1452-2 Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione. Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) Parte 2: Tubi
- UNI EN 1329-1 Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) Specifiche per tubi, raccordi e per il sistema

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	IBOU	1BEZZ	RO	SE0000001	B	65 di 83

- UNI EN 1401-1 Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) Parte 1: Specifiche per i tubi, i raccordi ed il sistema

I tubi dovranno essere costituiti da cloruro di polivinile esente da plastificanti e da cariche inerti, e con le sole qualità indispensabili di stabilizzanti e lubrificanti necessari per la lavorazione.

11.1.13 Tubazioni in polietilene

Le tubazioni in polietilene utilizzate negli impianti di scarico all'interno dei fabbricati (sino ai pozzetti esterni di raccordo) dovranno corrispondere per caratteristiche dimensionali, resistenza e prova, alle norme:

- UNI EN 1519-1 Sistemi di tubazioni di materia plastica per scarichi (a bassa ed alta temperatura) all'interno dei fabbricati Polietilene (PE) Specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema.
- UNI EN 12666-1 Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione Polietilene (PE) Parte 1: Specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema.

I tubi succitati dovranno essere del tipo in polietilene ad alta densità (PEAD).

Le tubazioni in polietilene utilizzate negli impianti di acqua potabile, all'interno dei fabbricati, dovranno essere conformi alle norme:

- UNI EN 12201-1 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) Parte 1: Specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema.
- UNI EN 12201-2 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) Polietilene (PE) Tubi.
- • UNI 7991 Tubi di polietilene a bassa densità Metodi di prova
- • UNI 7990 Tubi di polietilene a bassa densità Dimensioni requisiti e metodi di prova

I tubi succitati dovranno essere del tipo in polietilene ad alta densità.

Tutte le tubazioni dovranno essere rispondenti al DM 6/04/2004 n°174 del Ministero della Sanità "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano."

I tubi dovranno essere fabbricati per estrusione, avere costituzione omogenea e compatta, mantenere sezione circolare costante per tutta la lunghezza e, se in barre, presentarsi diritti a vista.

Il taglio delle estremità dei tubi dovrà risultare perpendicolare all'asse e rifinito in modo da consentire il montaggio ed assicurare la tenuta del giunto previsto.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	IBOU	1BEZZ	RO	SE0000001	B	66 di 83

Le superfici dovranno essere perfettamente lisce, esenti da ondulazioni, da striature cromatiche notevoli, da porosità e bolle, da fessurazioni e simili difetti.

Gli spessori ed i diametri dei tubi, misurati in qualsiasi punto dei tubi stessi, dovranno risultare uniformi, salvo le tolleranze ammesse dalle norme.

11.1.14 Tubazioni per impianti elettrici

11.1.14.1. Tubazioni per cavidotti rigidi

Le tubazioni per cavidotti rigidi (per cavi elettrici MT/BT) dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Materiale: Termoplastico a base di cloruro di polivinile (PVC) autoestinguente;
- Normativa: CEI EN 61386;
- Schiacciamento: ≥ 750 Newton.

11.1.14.2. Tubazioni per cavidotti flessibili

Le tubazioni per cavidotti flessibili (per cavi elettrici MT/BT) potranno essere utilizzate solo in tratte brevi (max. mt. 2) e dovranno essere del tipo a doppio strato: uno esterno corrugato destinato a garantire la resistenza meccanica allo schiacciamento e la flessibilità e uno interno liscio per permettere un migliore scorrimento dei cavi.

- Normativa: CEI EN 61386;
- Schiacciamento: ≥ 750 Newton.

11.1.15 Materiali per impermeabilizzazione

Le guaine prefabbricate per impermeabilizzazioni dovranno essere costituite da teli a base di materiali polisobutilenici, uniti tra loro con mastici a freddo.

È ammesso l'impiego di guaine costituite da materiali a base di cloruro di polivinile o di sostanze bituminose.

Tutti i materiali dovranno giungere in cantiere nelle confezioni originali e sigillate.

Inoltre, tali materiali dovranno essere conformi alle norme vigenti.

L'asfalto naturale in pani dovrà essere privo di catrame proveniente dalla distillazione del carbonfossile, ed avere peso specifico tra 1100 e 1200 kg/mc.

I pani riscaldati dovranno riuscire duttili, pieghevoli senza screpolarsi e presentare alla rottura una superficie nerastra, compatta ed omogenea.

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	IBOU	1BEZZ	RO	SE0000001	B	67 di 83

11.1.16 Discariche

Tutti i materiali provenienti dagli scavi di ogni genere e dalle demolizioni dovranno essere, salvo diverse prescrizioni, trasportati a discarica.

Nella scelta della zona da adibire a discarica dovrà essere tenuto conto dei vincoli imposti dalle competenti Autorità, specie per quanto attiene la tutela del paesaggio.

11.1.17 Scavi

L'Appaltatore dovrà predisporre di sua iniziativa ogni accorgimento ed impiegare i mezzi più idonei affinché gli scavi siano eseguiti in condizioni di sicurezza.

Di conseguenza l'Appaltatore è tenuto ad eseguire, con i propri criteri e nell'osservanza delle norme eventualmente impartite dalle Autorità competenti, le opere necessarie a mantenere all'asciutto gli scavi, le puntellature, sbadacchiature ed armature necessarie per contrastare sicuramente le spinte dei terreni e delle acque di falda, onde garantire la sicurezza delle persone, delle cose e dei fabbricati circostanti.

L'Appaltatore dovrà in ogni caso adottare, di sua iniziativa, ogni cautela atta a prevenire smottamenti, restando responsabile degli eventuali danni.

L'Appaltatore può essere tenuto ad effettuare, l'esecuzione di tutti gli scavi per successivi ripiani anziché per fronti a tutta altezza.

Il fondo dello scavo dovrà, di norma, essere adeguatamente compattato.

L'Appaltatore dovrà provvedere all'esecuzione di tutte le opere necessarie, eventualmente anche con installazioni speciali tipo "Wellpoint" o similari, per l'aggottamento e l'allontanamento delle acque di qualsiasi provenienza e di qualunque portata, allo scopo di mantenere asciutti gli scavi sia durante il periodo di esecuzione degli scavi stessi che durante la costruzione delle opere previste entro gli scavi.

Tutti i materiali di risulta dovranno essere trasportati a discarica.

Per scavo di splateamento o sbancamento si intende lo scavo effettuato al di sopra del piano orizzontale, passante per il punto più depresso dello scavo da eseguire, accessibile almeno da un lato con automezzo.

Gli scavi a sezione obbligata sono quelli chiusi fra pareti riproducenti il perimetro di fondazioni o vasche o l'andamento di condotti, ed ubicati al di sotto del piano di sbancamento o di splateamento di cui sopra, ovvero al di sotto del piano di campagna nel caso che gli scavi a sezione obbligata siano ubicati in zone dove lo sbancamento o splateamento non sia stato eseguito.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0000001	REV. B	FOGLIO. 68 di 83

11.1.18 Riporti, riempimenti e drenaggi

I materiali da riporto e riempimento dovranno essere adatti allo scopo cui sono destinati e di norma dovranno rispondere alla classificazione UNI EN 13242 del 2008.

La stesa dei materiali dovrà essere eseguita in strati di spessore proporzionato alla natura del materiale, alla funzione del riporto ed al mezzo costipante usato. Gli strati dovranno avere in ogni caso spessore soffice non superiore a 50 cm, e la pendenza necessaria per permettere un rapido smaltimento delle acque piovane (0,5% - 4%).

I riempimenti, cioè i riporti di materiali atti a colmare fosse o scavi delimitati da terreno o da strutture, dovranno, di norma, essere effettuati con le medesime modalità sopra riportate.

Il riempimento di scavi per la posa di tubazioni dovrà avvenire con tutte le cautele necessarie per non danneggiare i tubi.

I riempimenti da addossarsi alle murature di contenimento dovranno essere eseguiti per strati orizzontali di uniforme altezza; i materiali non dovranno essere scaricati direttamente contro le murature ma dovranno venire addossati alle stesse, costipandoli adeguatamente, solo quando queste abbiano raggiunto un sufficiente grado di maturazione.

Il costipamento dovrà avvenire con mezzi adatti alle caratteristiche del terreno, anche a mano ove necessario, fino al raggiungimento della compattezza prescritta dalla Direzione Lavori, la quale stabilirà di volta in volta lo spessore più opportuno degli strati da costipare, in relazione ai mezzi impiegati.

Per tali rinterri possono essere impiegati i materiali provenienti dalle demolizioni e dagli scavi solo se giudicati idonei allo scopo dalla Direzione Lavori.

I rinterri dovranno essere effettuati per strati orizzontali di conveniente spessore, costipando il materiale secondo le disposizioni della Direzione Lavori. È vietato l'impiego di materiali argillosi di riempimento da addossarsi alle murature di recente costruzione.

11.1.19 Calcestruzzi

Tutti i calcestruzzi impiegati dal Contraente dovranno essere conformi a quanto previsto nel DM 17/01/2018 Aggiornamento delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni".

Le norme descritte di seguito si riferiscono indistintamente a tutti i calcestruzzi impiegati nelle opere oggetto delle lavorazioni.

- La composizione granulometrica è definita per mezzo delle percentuali in peso dei diversi inerti asciutti.
- Il dosaggio in legante è definito dal peso del legante da usarsi in un metro cubo di calcestruzzo in opera.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0000001	REV. B	FOGLIO. 69 di 83

- La resa dei getti dovrà essere determinata con prove preventive, da eseguirsi in contraddittorio, in casse a forma di parallelepipedo e di volume sufficiente a far sì che l'errore di misura non superi l'1%; il calcestruzzo di tali casse dovrà essere vibrato nello stesso modo di quello posto in opera.
- La composizione dei diversi tipi di calcestruzzo dovrà, in linea generale, essere proposta dal Contraente alla preventiva approvazione.

Le composizioni dovranno essere studiate con il criterio di adottare il minimo rapporto acqua/cemento che sia compatibile con l'ottenimento di un prodotto che soddisfi ai seguenti requisiti:

- all'atto della posa sia lavorabile in ogni punto, specialmente attorno alle armature, e compatte in una massa omogenea ed isotropa;
- fornisca alle scadenze prescritte un materiale impermeabile e compatto, le cui serie di provini raggiungano le resistenze caratteristiche richieste.

Per i **cementi impiegati nella confezione dei calcestruzzi** l'Appaltatore è tenuto ad osservare scrupolosamente le prescrizioni della Direzione Lavori circa la conservazione ed il maneggio del cemento, il quale dovrà trovarsi, al momento dell'uso, in perfetto stato di conservazione.

Le **substanze aeranti o fluidificanti o acceleranti** della presa, non possono essere in nessun caso impiegate senza la preventiva approvazione della Direzione Lavori.

Per la **confezione dei calcestruzzi** l'Appaltatore può provvedere all'installazione, in posizione approvata dalla Direzione Lavori, di un impianto meccanico di betonaggio atto a produrre calcestruzzo della qualità prescritta e in quantità sufficiente al rispetto del programma cronologico di esecuzione.

Tale impianto dovrà permettere di dosare a peso tutti i materiali solidi ed assicurare l'omogeneità degli impasti.

Esso dovrà essere predisposto in modo da consentire rapide variazioni nelle proporzioni dei componenti.

L'impianto dovrà poter dosare i componenti con le seguenti tolleranze:

- 5% per ciascuna classe di inerte,
- 1% per il cemento e l'acqua.

La durata del mescolamento dovrà essere approvata dalla Direzione Lavori.

La dosatura dell'acqua può essere fatta a peso o a volume e dovrà in ogni caso consentire la variazione del quantitativo dell'acqua d'impasto in relazione alla maggiore o minore umidità superficiale dei materiali inerti onde assicurare la costanza del rapporto acqua/cemento approvato o prescritto dal Committente.

In alternativa a quanto sopra esposto, l'Appaltatore si può approvvigionare di calcestruzzo già confezionato presso impianti di produzione industriale purché la confezione e il trasporto avvengano rispettando la norma UNI EN 206-1 2006.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0000001	REV. B	FOGLIO. 70 di 83

Sono a totale carico del Contraente tutti i provvedimenti atti ad assicurare che la temperatura del calcestruzzo all'uscita delle betoniere e all'atto della posa in opera si mantenga fra 5°C. e 30°C.

Il **trasporto del calcestruzzo** dovrà essere realizzato con un sistema tale da non dar luogo a segregazione degli elementi o ad inizio della presa prima della posa in opera. Il calcestruzzo dovrà venire scaricato dalla betoniera in modo che esso cada verticalmente e da limitata altezza dal mezzo o da impianto di trasporto; il principio della caduta verticale da limitata altezza dovrà venire osservato in tutte le fasi del trasporto e della posa del calcestruzzo.

Per lo scarico dovranno essere impiegate benne ad apertura sul fondo costruite in modo tale da permettere la regolazione dello scarico nelle diverse posizioni di apertura del portello, o autobetoniere.

La **posa in opera** dei calcestruzzi è vietata nel caso che la temperatura ambiente sia inferiore a 0°C; resta in facoltà della Direzione Lavori di autorizzare il getto anche con temperature inferiori, purché vengano adottati, a cura e spese del Contraente, i provvedimenti che la Direzione Lavori ritenga al riguardo di prescrivere o che, proposti dal Contraente, vengano approvati dalla Direzione Lavori. In ogni caso, quando siano da temere improvvise gelate, i getti da poco completati dovranno essere adeguatamente protetti.

Le fasi e le operazioni relative alla posa in opera dovranno essere sottoposte all'approvazione del Committente. Gli scavi dovranno essere accuratamente puliti ed asciugati prima e durante i getti.

La Direzione Lavori ha facoltà di disporre, senza variazione delle condizioni contrattuali, che i getti vengano proseguiti senza interruzione, allo scopo di completare il getto di determinate strutture prima dell'inizio della presa.

Quando si abbia ripresa di getto lo strato già gettato dovrà venire preparato a ricevere quello nuovo mediante un trattamento che consisterà, di norma, nella pulitura ad aria ed acqua. Altri metodi come la sabbatura, la scalpellatura, o la spalmatura della superficie con resine epossidiche o altri prodotti potranno venire prescritti in casi particolari.

Il calcestruzzo dovrà venire compattato mediante vibrazione o pervibrazione in modo da espellere tutta l'aria e assicurare il riempimento dei vuoti fino a che inizi ad affiorare la malta. I tipi di vibratore da adottare dovranno essere preventivamente accettati dalla Direzione Lavori.

Durante la **maturazione** i getti all'aperto dovranno essere tenuti nello stato di umidità necessario per il corretto indurimento.

È vietato far sopportare ai calcestruzzi carichi prima che la sua resistenza abbia raggiunto un sufficiente valore; dovranno del pari essere evitati urti, vibrazioni o sollecitazioni di ogni genere.

Le **resistenze alla compressione** dei calcestruzzi vengono prescritte dalla Direzione Lavori e riportate negli elaborati di progetto.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0000001	REV. B	FOGLIO. 71 di 83

Per l'**accettazione dei getti** l'Appaltatore è tenuto a prestarsi affinché vengano effettuati regolari controlli in corso di produzione per accertare che siano rispettate sistematicamente le prescrizioni di composizione, confezione e posa in opera, preventivamente emesse o approvate dalla Direzione Lavori, restando inteso che la inosservanza anche solo parziale di tali prescrizioni può essere per il Committente motivo di rifiuto del calcestruzzo già prodotto.

L'Appaltatore non ha per questo, diritto a rifusione di danni a qualsiasi titolo, anche se le prove alle scadenze di maturazione dei provini indicassero il raggiungimento delle caratteristiche di qualità prescritte, poiché il rispetto delle prescrizioni in corso di produzione costituisce condizione altrettanto essenziale per l'accettazione dei calcestruzzi.

Il Committente si riserva in particolare, e l'Appaltatore è tenuto a facilitare tali compiti, il diritto di controllare:

- Uniformità e rispondenza degli inerti, all'atto della loro immissione in betoniera, ai requisiti di accettazione, soprattutto per quanto attiene il rispetto dei limiti granulometrici per ciascuna classe e le percentuali di impurità;
- Controllo della costanza di umidità degli inerti all'atto dell'immissione in betoniera e relativa valutazione del quantitativo d'acqua da essi apportato all'impasto; tale quantitativo va detratto dal dosaggio in acqua previsto per l'impasto, onde definire la quantità d'acqua da aggiungere;
- Rispondenza dei quantitativi di ciascun componente immesso in betoniera alle entità previste, mediante il controllo del corretto funzionamento degli apparecchi di alimentazione, di pesatura e di scarico;
- Rispondenza di tutte le modalità di confezione, trasporto e posa in opera a quanto prescritto o approvato.

Si precisa che la mancanza di eccezioni da parte del Committente non diminuisce in alcun modo le responsabilità contrattuali del Contraente circa la riuscita dei getti sino all'accettazione definitiva dei lavori e ferme restando, in ogni caso, le responsabilità del Contraente stesso, ai sensi e per gli effetti degli articoli 1667 e 1669 del Codice Civile.

Per i **controlli sul conglomerato**, per l'accertamento della sua resistenza caratteristica a compressione si seguono le modalità previste nel DM del 17/01/2008.

L'Appaltatore è tenuto, con proprio personale ed a proprie spese, a prelevare il calcestruzzo nei punti indicati dalla Direzione Lavori e a provvedere alla confezione dei provini.

Per i prelievi del calcestruzzo, la preparazione e la conservazione dei provini l'Appaltatore è tenuto a seguire le norme seguenti:

- UNI EN 12350-1
Prova sul calcestruzzo fresco
Parte 1: Campionamento
- UNI EN 12390-1

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	IBOU	1BEZZ	RO	SE0000001	B	72 di 83

- Prova sul calcestruzzo indurito
- Forma, dimensioni ed altri requisiti per provini e per casseforme
- UNI EN 12390-2
 - Prove sul calcestruzzo indurito
 - Parte 2: Confezione e stagionatura dei provini per prove di resistenza
- UNI EN 12390-3
 - Prove sul calcestruzzo indurito
 - Parte 3: Resistenza alla compressione dei provini

Le **casseforme** ed i relativi sostegni dovranno avere dimensioni e rigidità sufficienti per resistere, senza deformazioni apprezzabili, al peso che dovranno sopportare, alle azioni dinamiche prodotte dal costipamento e dalla vibrazione del calcestruzzo.

Nell'ancoraggio delle casseforme si dovrà tener conto della spinta esercitata dal calcestruzzo fresco, poiché non viene tollerato che i parametri presentino deformazioni e rigonfiamenti dovuti a cedimenti delle casseforme stesse.

Se i casseri sono fissati con dispositivi annegati all'interno del calcestruzzo, tali dispositivi dovranno essere tali da non lasciare elementi di fissaggio all'esterno del getto ed i relativi fori dovranno essere colmati al disarmo con una pastiglia di malta avente la medesima tinta del calcestruzzo circostante.

E' vietato l'uso dei fili di ferro attorcigliati o raggruppati attraversanti il calcestruzzo destinato a restare a contatto con acqua.

La superficie dei casseri dovrà essere ad ogni impiego accuratamente ripulita e, se del caso, trattata per assicurare che la superficie esterna dei getti risulti regolare e liscia. Sono da curare in modo particolare i giunti fra i singoli elementi, per evitare la fuoriuscita della malta.

I casseri per getti a vista dovranno essere atti a fornire una superficie del getto perfettamente liscia, tale da non presentare una scabrezza superiore a quella di un normale intonaco civile e priva di tracce di liquidi disarmanti o simili.

Il **disarmo dei getti** dovrà essere eseguito nel rispetto delle norme di legge e delle prescrizioni del Committente.

Dopo il disarmo l'Appaltatore dovrà curare l'asportazione di tutte le sbavature; i rappezi sono tollerati solo in casi eccezionali e dovranno essere eseguiti secondo le disposizioni emanate a tale scopo dalla Direzione Lavori.

Ove fosse previsto l'uso dell'intonaco, la superficie dei getti dovrà essere ravvivata subito dopo il disarmo e l'applicazione dell'intonaco dovrà essere eseguita al più presto.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0000001	REV. B	FOGLIO. 73 di 83

11.1.20 Armature per calcestruzzi

I tondi d'acciaio dovranno essere puliti e senza traccia alcuna di ruggine non bene aderente, di pittura, di grasso, di cemento o di terra.

Il calcestruzzo dovrà essere gettato in modo da avvolgerne tutta la superficie con adeguato spessore.

Le piegature dovranno essere effettuate a freddo, a meno di specifica autorizzazione che sancisca le modalità di piegature a caldo.

La direzione Lavori può ordinare che la continuità delle armature sia assicurata mediante saldatura semplice o doppia ed anche mediante saldatura di testa: dopo tali operazioni i ferri dovranno risultare disposti sullo stesso asse.

Le armature dovranno corrispondere ai disegni costruttivi per forma, dimensioni e qualità dell'acciaio.

11.1.21 Piazzali

Raggiunta la quota di sbancamento o di rinterro prescritta negli elaborati si dovrà provvedere a preparare il piano di posa del sottofondo con una accurata rullatura; quindi si dovrà procedere alla formazione del sottofondo che dovrà essere, a seconda dei casi, o costituito da massiciata o da misto di cava stabilizzato.

Nel primo caso gli scapoli di pietra o di tufo dovranno essere ben assestati e messi a contrasto per mezzo di schegge più piccole, in modo da formare una massa stretta, compatta ed omogenea, il tutto contenuto da due o più guide longitudinali formate con pezzi di maggiore dimensione e a pose più regolari.

La massiciata a fine d'opera dovrà risultare un vero selciato rustico a secco, ogni pezzo fermo al suo posto con la superficie esattamente conformata alla sagoma della strada o del piazzale.

Nel secondo caso, il misto di cava (naturale o di frantoio), scelto con granulometria tale da ottenere la massima densità, dovrà essere cosperso e rullato a strati dello spessore massimo di 20 cm. avendo cura di umidificare il materiale da costipare con il più appropriato quantitativo d'acqua.

11.1.22 Pavimentazioni

Di massima saranno impiegati i seguenti tipi di pavimentazioni:

- Battuto di cemento semplice;
- Lastre di cemento vibrocompresso;
- Piastrelle di grès;
- Asfaltatura per sede stradale;
- Massiciata stradale.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	IBOU	1BEZZ	RO	SE0000001	B	74 di 83

La posa in opera di pavimenti di qualsiasi tipo o genere dovrà essere perfetta in modo di ottenere piani esatti in orizzontale e/o in pendenza dove è necessario lo smaltimento di liquidi o di acque meteoriche.

I singoli elementi dovranno combaciare esattamente tra di loro e risultare perfettamente fissati al sottofondo.

I pavimenti dovranno essere consegnati finiti, lavati e puliti senza macchie ed imbrattature di sorta.

Le lavorazioni comprendono:

- La fornitura franco cantiere e trasporto interno a piè d'opera dei materiali;
- La formazione di eventuali depositi provvisori e le relative riprese;
- La confezione delle malte e degli impasti speciali per i letti di posa compresa la fornitura di tutti i componenti;

La messa in opera propriamente detta delle pavimentazioni e compresa la formazione degli eventuali giunti, l'adattamento e la rifilatura degli elementi, la sigillatura e stilatura delle connessioni e tutte le lavorazioni speciali caratteristiche del tipo di pavimentazione adottato (levigatura, lucidatura a piombo, spazzolatura, ecc.);

La fornitura e la posa di protezioni delle pavimentazioni (fogli di plastica, segatura ecc.);

Lo sgombero, il trasporto interno al cantiere, il carico su automezzo, il trasporto alle pubbliche discariche a qualsiasi distanza e lo scarico di tutti i materiali di rifiuto.

11.1.22.1. Pavimenti in battuto di cemento semplice

I pavimenti in battuto di cemento semplice sono formati da due strati:

- Il primo dello spessore di 5 cm. è costituito da malta di cemento titolo 32.5R dosata a 500 kg per m³ di sabbia da porre in opera subito dopo il getto del sottofondo in calcestruzzo;
- Il secondo dello spessore di 5 mm è costituito da cemento puro spolverato a mano con superficie liscia rigata o rullata secondo prescrizione D.L.

Dovranno essere realizzati i necessari giunti di dilatazione ottenuti con doppio strato di cartonfeltro formanti quadroni delle dimensioni previste negli elaborati di progetto o prescritte dalla Direzione Lavori.

11.1.22.2. Pavimenti in lastre di cemento vibrocompresso

I pavimenti in lastre di cemento vibrocompresso dovranno essere costituiti da quadroni dello spessore di almeno 4 cm e dimensioni di cm 50 per lato, con superficie in vista lavorata mediante stendimento di spezzato di marmo tipo Rosso Verona, o spezzato di ghiaietto tipo 5-10 mm, con successiva lavatura e spazzolatura in modo da ottenere la superficie piana.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	IBOU	1BEZZ	RO	SE0000001	B	75 di 83

Lo strato andrà posto in opera su sottofondo in calcestruzzo già predisposto.

Secondo le prescrizioni della Direzione Lavori, dovranno essere previsti i necessari giunti di dilatazione mediante liste in pietra naturale.

Le opere da realizzare comprendono la formazione delle pendenze, la fornitura in opera delle liste in pietra naturale per gli eventuali giunti di dilatazione e/o gli oneri di sigillatura degli interstizi.

11.1.22.3. *Pavimenti in piastrelle di grès*

I pavimenti in piastrelle di grès dovranno essere posti in opera su un sottofondo già predisposto il cui piano di posa dovrà essere ben bagnato prima dell'applicazione dello strato di malta per il fissaggio del pavimento.

Lo strato di malta di fissaggio dovrà avere uno spessore medio di 2 cm e la malta dovrà essere formata da 400 kg di cemento titolo 32.5R per m³ di sabbia.

La malta dovrà essere preparata con il procedere della posa e nella sola quantità che possa occorrere per due ore di lavoro.

Sullo strato di malta si dovrà poi stendere uno strato di circa 3 mm di cemento in polvere, normale, bianco o colorato secondo il colore del pavimento.

L'interstizio fra le file delle piastrelle non dovrà risultare maggiore di 1 mm per cui, pur ammettendo differenze di calibro e di squadro, dovranno essere scartati gli elementi difettosi.

Non prima di 12 ore né oltre 24 ore dalla posa degli elementi si dovrà procedere alla sigillatura delle connessioni impiegando una malta composta con lo stesso tipo di cemento impiegato per la spolveratura sulla malta di fissaggio delle piastrelle.

Eseguita la sigillatura, il pavimento dovrà essere pulito con spugne di gomma non essendo consentito l'uso della segatura, onde evitare che i granelli entrino nelle connessioni ed asportino il cemento che le riempie.

Per i pavimenti realizzati con piastrelle antiacido, queste ultime vanno poste in opera con boiaccia di cemento antiacido sopra un letto di malta antiacida (cemento antiacido + sabbia di silice).

11.1.22.4. *Asfaltatura per sede stradale*

L'asfaltatura per sede stradale comprende:

- Fornitura e spargimento di misto granulometrico, o tout-venant, di pezzatura variabile 0-50 mm. per uno spessore finito di 20 cm, compreso la cilindatura con rullo compressore adeguato, la formazione della sagoma stradale per rendere la superficie idonea a ricevere la bitumatura;

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0000001	REV. B	FOGLIO. 76 di 83

- Uno strato di base di conglomerato bituminoso, dello spessore finito di cm 6, ottenuto con materiale inerte confezionato a caldo con bitume nelle proporzioni in peso non inferiore al 3,5%, posto in opera con idonee macchine finitrici e opportunamente cilindrato.
- Uno strato di conglomerato bituminoso semiaperto (binder), dello spessore finito di cm 4, formato con ghiaia di pezzatura 3/30 mm e con bitume a caldo in ragione del 5/6% in peso, posto in opera con idonee macchine finitrici e opportunamente cilindrato.
- Manto superficiale di usura in conglomerato bituminoso dello spessore medio finito di 3 cm ottenuto con graniglia, pietrischetto e con 5,5/7,5 % in peso di bitume liquido, lavorato a caldo, disteso previo attacco allo strato sottostante con emulsione bituminosa a caldo, mediante vibrofinitrice, rullato e ricoperto di polvere di marmo o di roccia asphaltica, compresa cilindratura, regolarizzazione e sistemazione dei bordi delle superfici bitumate.

La formazione con manto di usura dovrà essere eseguita non di seguito alle prime due operazioni ma in epoca concordata con il Committente.

11.1.23 Cordonate

Le cordonate potranno essere in pietra naturale o in calcestruzzo prefabbricato.

Il tipo in calcestruzzo prefabbricato dovrà essere costituito da elementi di lunghezza standard di 1 m con impasto dosato a 300 kg di cemento titolo 32.5R per m³ di inerti di adatta granulometria ed armati in corrispondenza degli spigoli superiori con due tondi di acciaio B450C, Ø = 6 mm.

La lavorazione dovrà essere quella risultante dall'esecuzione di getto vibrato entro casseforme metalliche in modo da ottenere superfici a vista perfettamente lisce e prive di sbavature.

Il tipo in pietra naturale potrà avere la superficie a taglio di sega, bocciardata, martellata, lisciata lucida od opaca, nelle facce in vista, senza incastro; la lunghezza dei vari elementi non potrà essere inferiore a metri 1 (uno).

La posa delle suddette cordonate dovrà comprendere:

- Esecuzione dello scavo in terreno di qualsiasi natura e consistenza per la formazione della sede, compreso il carico e trasporto in discarica del materiale di rifiuto;
- Getto del sottofondo e rinfianco in calcestruzzo a 200 kg di cemento titolo 32.5R per m³ di inerti;

Rinterro, formazione di spigoli, risvolti, curve, bocchette per drenaggio acqua.

11.1.24 Basamenti di fondazione

I basamenti di fondazione, dei pali, dei supporti apparecchiature e dei muretti di recinzione, dovranno essere gettati in opera ed avere le dimensioni riportate negli elaborati di progetto.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	IBOU	1BEZZ	RO	SE0000001	B	77 di 83

Le suddette opere saranno realizzate con calcestruzzo avente una classe di resistenza non inferiore a C25/30, previa esecuzione di uno strato di calcestruzzo magro (classe di resistenza C12/15) accuratamente regolarizzato.

Le armature metalliche dovranno essere costituite da acciaio ad aderenza migliorata del tipo B450C controllato in stabilimento.

Le dimensioni e le armature metalliche dovranno essere verificate a cura del Contraente e, nel caso fosse necessario, ridimensionate secondo i metodi della scienza delle costruzioni in relazione della natura e della consistenza del terreno, lasciandone inalterate le caratteristiche proprie alla destinazione d'uso.

11.1.25 Muro di recinzione

Il muro di recinzione perimetrale del piazzale della SSE dovrà essere costituito, da fondazione e muro in elevazione in conglomerato cementizio avente una classe di resistenza non inferiore a C25/30.

La fondazione dovrà poggiare su uno strato di calcestruzzo magro (classe di resistenza C12/15) accuratamente regolarizzato.

Le armature metalliche dovranno essere costituite da acciaio ad aderenza migliorata del tipo B450C controllato in stabilimento.

Nel muro in elevazione dovranno essere inseriti gli elementi prefabbricati della recinzione, come descritto negli elaborati di progetto.

Le dimensioni e le armature metalliche dovranno essere verificate a cura del Contraente e, nel caso fosse necessario, ridimensionate secondo i metodi della scienza delle costruzioni in relazione della natura e della consistenza del terreno, lasciandone inalterate le caratteristiche proprie alla destinazione d'uso.

11.1.26 Canalizzazioni esterne

Le canalizzazioni esterne dovranno essere realizzate in modo conforme a quanto previsto negli elaborati di progetto e comprenderanno:

- La rete di distribuzione dei cavi elettrici a bassa tensione (bt) per l'alimentazione e le manovre degli enti di piazzale e per la distribuzione degli impianti luce e forza motrice.
- La rete di distribuzione dei cavi elettrici a media tensione (MT).
- La rete di distribuzione dei cavi AT.
- La rete di collegamento degli impianti Telecomando.
- La suddetta rete dovrà essere completa dei pozzetti del tipo prefabbricato in cemento armato vibrato a fondo chiuso con caditoie in ghisa.

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
Mandatario:	Mandanti:	PROGETTO ESECUTIVO				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	IBOU	1BEZZ	RO	SE0000001	B	78 di 83

Tutti i pozzetti, del tipo a fondo aperto o chiuso, dovranno essere rinforzati sulla parte superiore da un cordolo perimetrale in conglomerato cementizio armato (classe di resistenza C16/20) delle dimensioni di cm 20x20.

Le tubazioni interessate dall'eventuale passaggio di veicoli gommati pesanti dovranno essere protette con un bauletto per la protezione dei tubi termoplastici interrati. Il bauletto ed il rinfiacco dovranno essere di conglomerato cementizio classe 200, dello spessore non inferiore a cm 10.

12. IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra dovrà essere realizzato secondo quanto indicato negli elaborati di progetto e nel rispetto delle normative vigenti.

Nella SSE è già presente un impianto di terra che dovrà essere integrato con il nuovo impianto di terra.

L'impianto di terra di piazzale sarà costituito da conduttori in rame nudo, derivazioni in conduttori di rame nudo, dispersori componibili in acciaio ricoperto in rame e pozzetti per dispersori.

Il conduttore, di sezione 120 mm², dovrà essere posato alla profondità di:

- metri 0,60 per la maglia interna;
- metri 1,20 per l'anello periferico.

La profondità è riferita al piano di calpestio del piazzale situato a quota 0,00.

Successivamente alla posa, e prima del riempimento, il suddetto conduttore dovrà essere circondato con uno strato di circa 10 x 15 cm (raggio) composto da 90% di terreno vegetale e 10% di bentonite.

Nei tratti sotto le fondazioni in calcestruzzo, degli enti di piazzale, il suddetto conduttore dovrà essere intubato per consentirne la sfilabilità.

Le intersezioni dei lati della maglia, di dimensioni medie pari a metri 4 x 4, dovranno essere giuntate tra loro con idonei morsetti a compressione o mediante saldatura forte.

I conduttori di terra dovranno collegare al dispersore anche le masse estranee (strutture metalliche che non supportano strutture o apparecchiature in tensione) poste all'interno della SSE.

In particolare, il conduttore di terra collegherà le masse estranee sulle quali si dovranno eseguire particolari accorgimenti al fine di non condurre il potenziale di guasto oltre il limite di SSE.

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0000001	REV. B	FOGLIO. 79 di 83

12.1 DERIVAZIONI

Le derivazioni dovranno essere realizzate in corda di rame, sez. 115 mm², da collegare alla maglia di terra con capicorda a compressione imbullonati alla struttura metallica interessata.

Le derivazioni dal conduttore di terra dovranno essere eseguite con idonei morsetti a compressione e 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 per poter effettuare il collegamento delle parti metalliche delle apparecchiature.

12.2 DISPERSORI DI TERRA

I dispersori di terra dovranno essere del tipo componibile e costituiti da tondo in acciaio, avente resistenza alla trazione superiore ai 500 N/mm², con rivestimento di rame puro dello spessore minimo di 250 µ (micron) applicato sulla superficie dell'acciaio.

I dispersori dovranno avere diametro nominale di 20 mm, lunghezza 1,50 metri, componibili tra loro mediante giunto a pressione, filettato o con perno zigrinato.

Essi dovranno essere infissi nel terreno in modo che la loro parte superiore si trovi alla profondità della maglia di terra generale.

12.3 POZZETTI PER DISPERSORI

I pozzetti per dispersori dovranno essere in cemento armato vibrato, e completi dei relativi chiusini.

Tali pozzetti dovranno essere del tipo a fondo aperto e rinforzati sulla parte superiore da un cordolo perimetrale delle dimensioni di cm 20x20 in conglomerato cementizio (classe RbK 200) armato con acciaio FeB 44K spessore 6 $\sqrt{8}$ mm.

La dimensione del pozzetto per dispersore ed il tipo di chiusino da utilizzare è descritto negli elaborati di progetto.

12.4 IMPIANTO DI TERRA INTERNO AL FABBRICATO

L'impianto di terra all'interno del fabbricato dovrà essere realizzato come riportato negli elaborati di progetto.

La realizzazione dell'impianto consisterà in:

- installazione dei collettori di terra, in piatto di rame 50x4 mm, sulle pareti;
- esecuzione delle derivazioni di messa a terra, con piatto di rame 40x3 oppure 20x4 mm, delle masse metalliche, compreso le relative connessioni utilizzando conduttori flessibili, di sezione:

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:	Mandatario: SWS Engineering S.p.A.	Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO			
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0000001	REV. B	FOGLIO. 80 di 83

- 50 mm², per la messa a terra delle parti mobili tipo porte e finestre;
- 70 mm², per la messa a terra delle parti mobili tipo aste di manovra.

L'installazione del collettore di terra, e delle derivazioni alle masse metalliche, dovrà essere opportunamente distanziata dalla parete mediante interposizione di distanziali in resina autoestinguenta ed il fissaggio a parete dovrà essere eseguito con viti in acciaio e tasselli in PVC.

Il fissaggio dei collegamenti di terra alle strutture metalliche dovrà essere effettuato con bulloni \varnothing 8-10 mm.

In particolare, sugli infissi in alluminio si dovrà provvedere ad installare degli appositi inserti filettati per consentire un solido fissaggio del conduttore mediante bullone diametro minimo 8 mm.

12.5 VERNICIATURA CONDUTTORI NUDI

Tutti i conduttori in rame nudo dovranno essere verniciati.

La verniciatura delle sbarre in rame dovrà essere eseguita solamente sulle parti a vista e nel seguente modo:

- pulizia e sgrassatura della sbarra
- applicazione di una mano di aggrappante ed una di vernice (oppure di una mano di vernice miscelata ad aggrappante).

La vernice dovrà essere di colore GIALLO con strisce VERDI (una striscia, larga cm. 1, trasversale ogni metro).

In sostituzione delle strisce verdi si può utilizzare il simbolo di terra, sia verniciato che del tipo prestampato ben adesivo e resistente agli agenti atmosferici in caso di utilizzo all'esterno dei fabbricati.

Lo spessore della pellicola applicata dovrà essere di 30-40 micron.

Le superfici di contatto di sbarre accoppiate non dovranno essere verniciate, bensì accuratamente spazzolate.

12.6 PRESCRIZIONI PARTICOLARI

12.6.1.1. Strutture sostegno apparecchiature AT, MT

Tutte le strutture metalliche di sostegno delle apparecchiature AT ed MT dovranno essere collegate a terra, nelle modalità suddette, in almeno due punti tra loro contrapposti e derivati da nodi della maglia di terra preferibilmente opposti diagonalmente.

APPALTATORE:						
PROGETTAZIONE:	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
Mandatario:	Mandanti:	PROGETTO ESECUTIVO				
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	IBOU	1BEZZ	RO	SE0000001	B	81 di 83

12.6.1.2. Scaricatori

La terra di funzionamento degli scaricatori di sovratensione dovrà essere collegata in un punto di incrocio della maglia di terra.

Il tratto di collegamento tra scaricatore e dispersore dovrà essere, per quanto possibile, reso ispezionabile al fine di verificare l'esistenza di eventuali danneggiamenti o deterioramenti.

12.6.1.3. Altre strutture metalliche di piazzale

I conduttori di terra dovranno collegare al dispersore anche le masse estranee (strutture metalliche che non supportano strutture o apparecchiature in tensione) poste all'interno della SSE/Cabina TE.

In particolare, il conduttore di terra collegherà le masse estranee sulle quali si dovranno eseguire particolari accorgimenti al fine di non condurre il potenziale di guasto oltre il limite di SSE/Cabina TE.

Nessun provvedimento sarà necessario se la tensione totale di terra è inferiore ai valori indicati per la tensione di contatto (CEI EN 50122-1).

12.6.1.4. Tubazioni metalliche

Le eventuali tubazioni metalliche che entrano in SSE/Cabina TE dovranno essere segregate mediante giunti isolanti ed isolate per un tratto di sufficiente lunghezza, in funzione della conducibilità del terreno, a partire dall'anello periferico della maglia di terra verso l'esterno.

12.6.1.5. Cancelli di ingresso

I cancelli metallici di servizio non elettrificati non dovranno essere collegati alla maglia di terra e dovranno essere dotati di collegamenti equipotenziali.

Nel caso di cancelli metallici elettrificati situato all'esterno dell'area del dispersore, andrà trattato come un impianto di I categoria non totalmente compreso nell'area dell'impianto di terra. Inoltre, dovranno essere dotati di un dispersore proprio come indicato negli elaborati di progetto.

12.6.1.6. Schermi dei cavi

Gli schermi dei cavi MT di alimentazione della linea di contatto, dovranno essere collegati, all'estremità lato alimentatore, alla maglia di terra posta all'interno della cella alimentatori interessata, mentre lo schermo posto nell'altra estremità dei cavi, dovrà essere perfettamente isolato.

APPALTAZIONE: 	PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"					
PROGETTAZIONE: Mandatario: SWS Engineering S.p.A. Mandanti: PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria	PROGETTO ESECUTIVO					
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	COMMESSA IBOU	LOTTO 1BEZZ	CODIFICA RO	DOCUMENTO SE0000001	REV. B	FOGLIO. 82 di 83

12.7 GIUNZIONI

Tutte le giunzioni dell'impianto di terra dovranno:

- essere eseguite in modo da garantire un perfetto collegamento elettrico senza creare resistenze aggiuntive;
- resistere alle sollecitazioni elettrodinamiche;
- essere protette contro la corrosione e l'allentamento.

Le giunzioni, venendosi a trovare in un ambiente ostile ed aggressivo per molto tempo, sono assimilabili alla maglia più debole della catena composta dai vari elementi costituenti l'impianto di terra, condizionandone di conseguenza le prestazioni e l'affidabilità.

Per questa ragione, un'attenzione particolare andrà posta sulla corretta esecuzione delle giunzioni medesime, verificando che siano seguite scrupolosamente le istruzioni fornite dal produttore delle giunzioni stesse.

In particolare, dovrà essere prodotta adeguata documentazione accertante che:

- vengano utilizzati prodotti di qualità dimostrabile, realizzati o commercializzati da fornitori operanti in regime di controllo qualità (UNI EN 29000 - ISO 9000);
- i conduttori vengano scrupolosamente puliti prima della giunzione mediante essiccazione e spazzolatura, al fine di eliminare sporcizia, ossido ed impurità che possano ridurre l'efficienza della giunzione;
- venga verificata la corretta esecuzione della giunzione, quale l'impiego dell'attrezzatura corretta (es. stampi o matrici idonee), numero e posizione delle pressate (mai meno di due pressate per connettore).

Prima di fare l'interramento della parte d'impianto non ispezionabile, dovrà essere effettuato, un controllo visivo della corretta esecuzione dell'impianto, ed eseguiti, da parte del costruttore, i rilievi fotografici che dovranno essere allegati agli atti per future verifiche e/o dichiarazioni di conformità agli enti competenti.

12.8 LIMITI DELLE PRESTAZIONI

Sono a carico dell'Appaltatore, oltre quanto precisato nel paragrafo precedente, i seguenti oneri particolari.

Fornitura in opera di:

- conduttori in rame previsti negli elaborati di progetto, compreso la foratura delle sbarre per il loro accoppiamento e fissaggio;
- bulloneria per accoppiamento e fissaggio sbarre;
- distanziali in resina autoestinguenta;
- inserti filettati per infissi;

APPALTATORE:		PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ESECUZIONE DEI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL LOTTO 1 DEL QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FERROVIARIA FORTEZZA-VERONA TRATTA "FORTEZZA – PONTE GARDENA"				
PROGETTAZIONE:		PROGETTO ESECUTIVO				
Mandatario:	Mandanti:					
SWS Engineering S.p.A.	PINI ITALIA GDP GEOMIN SIFEL SIST M Ingegneria					
13 - IMPIANTI SSE / PPD / CAB T	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO.
RELAZIONE GENERALE DI SSE, CAB TE E PP	IBOU	1BEZZ	RO	SE0000001	B	83 di 83

fornitura della vernice e dei solventi necessari per la fase di verniciatura.

12.9 PROVE E VERIFICHE DELL'IMPIANTO DI TERRA

Le prove e le verifiche dell'impianto di terra realizzato dovranno essere eseguite conformemente a quanto indicato dalle disposizioni attualmente in vigore presso RFI S.p.a. e a quanto prescritto dalle seguenti norme CEI.

Le verifiche dell'impianto di terra dovranno essere effettuate in tempi successivi:

- Una prima verifica dell'impianto di terra dovrà essere eseguita prima del completamento delle opere edili di piazzale (asfaltatura, sistemazioni aree esterne, ecc.) al fine di permettere eventuali correzioni in corso d'opera.
- Una seconda verifica dovrà essere eseguita dopo il completamento di tutte le opere civili esterne e prima dell'energizzazione della SSE.
- In questa seconda fase dovranno essere effettuate le prove di verifica definitive, ed in particolare dovrà essere condotta una campagna di misure atte ad appurare il rispetto dei limiti prescritti dalla normativa in termini di tensione di passo e contatto, salvo aggiustamenti che ne richiedano la loro ripetizione, e la compilazione degli elaborati attualmente in uso presso RFI.