

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA
LEGGE OBIETTIVO N. 443/01e s.m.i.**

CUP: J14H20000440001

**DIREZIONE TECNICA
U.O. ENERGIA E TRAZIONE ELETTRICA**

PROGETTO DEFINITIVO

**LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA
LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC BRESCIA EST - VERONA
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST**

Relazione tecnica generale

SCALA:

-

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

I N 1 0 1 0 D 1 8 R G S E 0 0 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	M. Laurini	Lug. 2021	N. Carones	Lug. 2021	C. Mazzocchi	Lug. 2021	G. Guidi Buffarini Lug. 2021

ITALFERR S.p.A.
U.O. Energia e Trazione
Ing. Guido Buffarini
Ordine Ingegneri Provincia di Verona
n° 77812

1. INDICE

1. INDICE.....	2
2. GENERALITA'	3
3. SCOPO	3
4. RIFERIMENTI.....	4
4.1. RIFERIMENTI PROGETTUALI.....	4
4.2. RIFERIMENTI NORMATIVI E SPECIFICHE TECNICHE	4
5. ARCHITETTURA DEL SISTEMA ELETTRICO DI TRAZIONE	5
5.1. PREMESSA	5
5.2. NUOVA SSE DI VERONA OVEST	6
5.2.1. CONNESSIONE LINEA PRIMARIA.....	6
5.2.2. DESCRIZIONE DEI PRINCIPALI INTERVENTI.....	7
5.3. NUOVA CABINA TE DI VERONA P.N.	13
5.3.1. DESCRIZIONE DEI PRINCIPALI INTERVENTI.....	13
5.4. DISMISSIONE DELL'ATTUALE SSE VERONA SANTA LUCIA	18
6. ALLEGATO A – SPECIFICHE TECNICHE RFI	19

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC BRESCIA EST - VERONA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST					
Relazione Tecnica Generale	PROGETTO IN01	LOTTO 10	CODIFICA D18RG	DOCUMENTO SE0000 001	REV. A	FOGLIO 3 DI 23

2. GENERALITA'

L'area Nord-Est dell'Italia rappresenta una delle realtà più significative del sistema ferroviario italiano per quanto riguarda i traffici sia nazionali sia internazionali e in particolare Verona costituisce uno dei Nodi infrastrutturali più importanti per volumi di traffico ferroviario trattati e per sviluppo previsto nei prossimi anni, in quanto esso costituisce il punto di connessione di due rilevanti Diretrrici internazionali: Ovest-est (Lisbona-Barcellona-Torino-Verona-Venezia-Trieste-Kiev) e Nord-Sud (Berlino-Monaco-Verona-Bologna-Napoli); dallo stesso nodo si diramano inoltre i collegamenti dell'asse del Brennero con i porti ubicati sul mare Tirreno e su quello Adriatico, costituiti rispettivamente dagli itinerari Brennero-Parma-Livorno e Brennero-Ancona-Bari.

La sistemazione del Nodo di Verona ha l'obiettivo di interconnettere le due tratte di linea AV/AC Milano-Verona e Verona-Padova e pertanto costituisce, come già anticipato, una parte della direttrice Lione-Torino-Milano-Venezia-Trieste-Lubiana, che è inserita nei diversi documenti di pianificazione a livello come elemento dell'asse est-ovest della rete AV internazionale e di congiunzione con il quinto corridoio europeo.

3. SCOPO

Scopo della presente relazione è la descrizione dei criteri progettuali impiegati per la realizzazione dei nuovi impianti fissi di trazione elettrica a servizio del nodo di Verona che si configurano con l'ingresso Ovest della nuova linea AV/AC.

4. RIFERIMENTI

4.1. RIFERIMENTI PROGETTUALI

Di seguito vengono citati i principali documenti tecnici cui nel prosieguo della relazione verrà fatto esplicito od implicito riferimento:

IN1010D18PBFA0200002A	Fabbricato SSE Verona Ovest - Prospetti
IN1010D18PBSE0100001A	Fabbricato SSE Verona Ovest - Disposizione apparecchiature (Layout)
IN1010D18P8SE0100001A	Piazzale SSE Verona Ovest - Planimetria ubicazione Impianto
IN1010D18P9SE0100005A	Piazzale SSE Verona Ovest - Disposizione apparecchiature (Layout)
IN1010D18WASE0100001A	Piazzale SSE Verona Ovest - Sezioni di piazzale
IN1010D18DXSE0100001A	SSE Verona Ovest - Schema Elettrico Generale
IN1010D18DXSE0200001A	CTE Verona P.N. - Schema Elettrico Generale
IN1010D18PBFA0300006A	Fabbricato CTE Verona P.N. - Prospetti
IN1010D18PBSE0200001A	Fabbricato CTE Verona P.N. - Disposizione apparecchiature (Layout)
IN1010D18P8SE0200001A	Piazzale CTE Verona P.N. - Planimetria ubicazione Impianto
IN1010D18PASE0200001A	Piazzale CTE Verona P.N. - Disposizione apparecchiature (Layout)
IN1010D18WASE0200001A	Piazzale CTE Verona P.N. - Sezioni

4.2. RIFERIMENTI NORMATIVI E SPECIFICHE TECNICHE

La presente relazione tecnica generale, nonché tutta la documentazione progettuale implicitamente od esplicitamente richiamata nel prosieguo, è conforme norme CEI ed alle prescrizioni indicate dalle NT, istruzioni, circolari RFI e disposizioni di legge nella loro edizione più recente.

Per 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.

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC BRESCIA EST - VERONA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST					
Relazione Tecnica Generale	PROGETTO IN01	LOTTO 10	CODIFICA D18RG	DOCUMENTO SE0000 001	REV. A	FOGLIO 5 DI 23

5. ARCHITETTURA DEL SISTEMA ELETTRICO DI TRAZIONE

5.1. Premessa

Tenuto conto dell'attuale mutato contesto di sviluppo infrastrutturale, anche in ragione del tempo intercorso, ed in linea a quanto già previsto nel progetto preliminare Italferr 2014, gli interventi descritti nel presente documento riguardano la realizzazione di una SSE, denominata SSE di Verona Ovest, in luogo della SSE esistente di S. Lucia ed una nuova cabina TE ai margini dello scalo merci di Verona Porta Nuova in corrispondenza della radice Est della stazione omonima.

I siti degli impianti di conversione/distribuzione/protezione sono stati individuati, nel rispetto dei vincoli d'inserimento ambientale, per quanto possibile al di fuori dei centri abitati o in aeree ferroviarie e in prossimità della linea di trazione elettrica da servire.

In particolare, gli impianti fissi destinati alla trazione elettrica saranno ubicati alle seguenti progressive di progetto:

- SSE di Verona Ovest – Linea Storica Km 144+714 (km 153+945 linea AV/AC);
- Cabina TE di Verona P.N. – Linea Storica km 147+725.

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC BRESCIA EST - VERONA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST					
Relazione Tecnica Generale	PROGETTO IN01	LOTTO 10	CODIFICA D18RG	DOCUMENTO SE0000 001	REV. A	FOGLIO 6 DI 23

5.2. Nuova SSE di Verona Ovest

In previsione dell'aumento di traffico e con l'obiettivo di aumentare la disponibilità del sistema di trazione, si conferma, come previsto nel progetto preliminare Italferr 2014, la necessità della nuova SSE da collocare in corrispondenza dell'area interclusa nei pressi di via Fenilon.

L'impianto si rende necessario sia per l'alimentazione dei nuovi binari AV/AC d'ingresso Ovest, che per il potenziamento/ammodernamento tecnologico del nodo di Verona che prevede la dismissione dell'attuale SSE di Santa Lucia (ormai vetusta¹) a seguito dell'attivazione del nuovo impianto.

La sottostazione dovrà essere realizzata in linea con gli standard realizzativi RFI e dovrà essere dotata:

- di 3 gruppi di conversione da 5,4MW con raddrizzatori blindati a standard RFI;
- di un gruppo AT/MT per l'alimentazione dell'anello MT a servizio degli impianti LFM del nodo di Verona.

5.2.1. Connessione Linea Primaria

Il Progetto Preliminare 2014 includeva il riassetto delle linee primarie RFI 132kV funzionali all'allaccio della nuova SSE di Verona Ovest in luogo della SSE esistente di V. Santa Lucia.

A seguito della cessione dell'asset di linea primaria da RFI a Terna e come concordato con TERNA stessa, il Progetto Definitivo è stato redatto considerando una differente soluzione di allaccio alla rete di trasmissione nazionale (RTN).

Il Progetto Definitivo prevede un allaccio con collegamento in entra/esce con l'elettrodotto ex RFI - DOMEGLIARA-VERONA che transita in corrispondenza del nuovo impianto. Nel dettaglio si prevede la sostituzione del palo esistente TA60+6 (situato all'interno dell'area di SSE), il

¹ Nel Progetto Preliminare 2014, è stata esaminata la possibilità di prevedere l'inserimento di un terzo gruppo di trasformazione da 5,4 MW nell'ambito dell'esistente SSE di Santa Lucia, in aggiunta rispetto ai due gruppi attualmente presenti. In relazione a tale ipotesi, stante l'attuale condizione degli impianti, l'eventuale potenziamento della SSE esistente è apparsa di complessa attuazione. Pertanto, così come descritto nel vecchio Progetto Preliminare, si è scelto di perseguire la soluzione tecnica che prevede la realizzazione della nuova SSE di Verona Ovest, che comporta il vantaggio di essere baricentrica dal punto di vista elettrico, in luogo dell'attuale SSE di V. Santa Lucia liberando l'area inserita nel contesto fortemente urbanizzato.

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC BRESCIA EST - VERONA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST					
Relazione Tecnica Generale	PROGETTO IN01	LOTTO 10	CODIFICA D18RG	DOCUMENTO SE0000 001	REV. A	FOGLIO 7 DI 23

luogo di un nuovo sostegno di amarro che avrà la funzione di prevedere un doppio passaggio aereo/cavo (a monte lato Domegliara, ed a valle lato Verona) per l'alimentazione in cavo con configurazione entra /esce della nuova SSE.

5.2.2. Descrizione dei principali interventi

Di seguito si riportano i principali interventi per la realizzazione della nuova SSE:

- Reparto AT: il piazzale AT, dovrà essere conforme alla specifica RFI TC EE IT LP 016, e dovrà essere conforme agli standard di connessione previsti dal distributore di energia.

In generale, il reparto AT dovrà comprendere:

- due stalli di arrivo Linea (entra/esci),
 - il sistema sbarre AT (a quota unificata a 7,5m di altezza)
 - tre stalli di gruppo comprensivi del trasformatore di trazione a standard RFI DTC ST E SP IFS SS 193 A e dei gruppi misure fiscali;
 - uno stallo di gruppo comprensivo del trasformatore AT/MT a servizio dell'anello MT.
- Impianti di trazione elettrica 3kV: l'equipaggiamento elettrico della SSE sarà rappresentato essenzialmente:
 - da Impianti di conversione in esecuzione blindata in linea con i recenti standard RFI;
 - dai reattori elettrolitici a specifica E.006;
 - dal quadro 3kVcc che comprende:
 - gli interruttori extrarapidi
 - le celle bipolare e filtro
 - la cella misure e negativi nella quale sarà installato tra il circuito di terra e il negativo generale un dispositivo di protezione, secondo specifica RFI DMA IM LA 6P IFS 370 A;

che saranno in linea con le recenti specifiche RFI;

- dal quadro di protezione delle linee AT;
- dai trasformatori dei servizi aux. connessi al 2750V del trasformatore di trazione in linea con gli standard realizzativi RFI/ITF;
- dal quadro dei servizi aux. in ca
- dal quadro dei servizi aux. in cc
- dal quadro caricabatterie/batterie per la continuità di alimentazione dei servizi in corrente continua a 132Vcc in linea con gli standard RFI;
- dal quadro di comando e controllo dei sezionatori TE di 2^a fila;
- Quadro impianti tecnologici (Rilevazione incendi, Antintrusione, Ventilazione etc.);
- dal quadro di telegestione UCA, per il controllo centralizzato di tutte le apparecchiature sensibili facenti capo all'impianto e l'interfaccia con un Sistema di Telegestione di livello superiore (DOTE).
- Quadro TLC;

Gli interruttori extrarapidi saranno connessi alle LdC da proteggere tramite sezionatori a corna da esterno, del tipo normalmente in uso presso RFI, rispondenti alla norma tecnica RFI/DM.IM.ETE/TE 100.

I collegamenti tra interruttori extrarapidi e sezionatori di 1a fila dovranno essere realizzati con cavi di tipo 12/20kV di sezione 500mm² e schermo da 120mm² conformi alla specifica RFI DTC ST E SP IFS TE 147 A.

I suddetti sezionatori, definiti di 1a fila, dovranno essere montati sulla sommità di pali TE (LSU22c) all'interno del piazzale. Completano l'allestimento gli argani a motore per la manovra elettrica dei sezionatori.

Su ogni palo dedicato ai sezionatori di prima fila, dovrà essere inoltre montato un sistema RV di misura e rilevazione di minima tensione 3kVcc della linea di contatto per installazione su palo di tipo autoalimentato e con separazione galvanica in fibra ottica tra il trasduttore da palo e il ricevitore di interfaccia con la SSE.

Tale apparecchiatura sarà conforme alla specifica 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.

Per garantire la protezione contro sovratensioni di varia natura, lato connessioni in cavo proveniente dal fabbricato, accanto ad ogni sezionatore a corna di 1° fila, sarà posizionato uno scaricatore del tipo previsto dalle norme tecniche RFI DTC ST E SP IFS SS 144 A per la protezione di ogni linea.

Le connessioni del negativo ai binari dovranno essere realizzate per mezzo di condutture in cavo, TACSR per ciascun binario. Queste condutture si attesteranno, lato binari, ad appositi collettori collocati entro pozzetti adiacenti ai binari medesimi (uno per ogni linea) e da questi verranno poi effettuati i collegamenti alle rotaie per il tramite di opportune connessioni induttive (una per ogni binario alimentato).

- Il Sistema di Automazione e Diagnostica: il sistema di comando e controllo dell'impianto, dovrà essere conforme alla specifica RFI DTC ST E SP IFS SS 500 A. Il protocollo di comunicazione con il DOTE sarà il IEC 60870-5-104.
- OO.CC.: Le opere civili sono essenzialmente costituite dal piazzale, dal fabbricato contenente le apparecchiature descritte in precedenza, dai basamenti delle apparecchiature AT di piazzale, dalla vasca di contenimento olio dei trasformatori, dai basamenti per gli impianti LFM e dai basamenti dei pali sezionatori. Il fabbricato dell'impianto sarà destinato ad accogliere gli impianti tecnologici ed elettromeccanici da interno (raddrizzatori, quadro 3kV, quadri di comando e controllo, batterie ecc.). Esso sarà costituito da moduli standard affiancati, dei quali uno contenente la sala quadri, la sala batterie ed un locale igienico, e gli altri destinati ad accogliere prevalentemente il quadro a 3kVcc e ed i gruppi raddrizzatori in esecuzione blindata. Le fondazioni e gran parte delle strutture in elevazione saranno costituite da plinti, travi e pilastri armati prefabbricati, di dimensioni e resistenza tali da sopportare i carichi meccanici che li sollecitano. Le tamponature, le coperture ed i rivestimenti, verranno invece costruiti in opera. A servizio del fabbricato verranno eseguiti gli impianti di alimentazione idrica e di smaltimento delle acque chiare e nere. Esso verrà circondato, al proprio esterno, da un

marciapiede di servizio, al di là del quale si estenderà il piazzale all'aperto. L'intera area d'impianto, con tutti gli impianti, strutture ed apparecchiature in essa contenuti, sarà protetta dai guasti elettrici mediante un apposito impianto di messa a terra, essenzialmente costituito da un dispersore orizzontale di forma magliata, collocato sotto il livello del suolo. Oltre alla realizzazione della maglia di terra e di tutte le opere impiantistiche di piazzale, dovranno essere realizzate le varie pavimentazioni necessarie e la recinzione perimetrale. Quest'ultima sarà formata con prefabbricati in cemento del tipo a spadoni. Per la costruzione dell'impianto si dovranno quindi eseguire di massima le sottoelencate opere civili:

- la sistemazione del Piazzale (inc. BOE, sbancamenti, riporti etc.);
- la realizzazione della viabilità di accesso;
- costruzione di un edificio da realizzare in opera, per il contenimento degli impianti e delle apparecchiature elettromeccaniche e tecnologiche;
- realizzazione del dispersore di terra magliato in corda nuda di rame da 120mm² di dimensioni indicative 5x5 interrato a 0,5m di profondità completo di anello perimetrale interrato a 1,5m di profondità;
- costruzione dei basamenti relativi al reparto AT;
- costruzione delle vasche di raccolta olio a servizio dei trasformatori di trazione;
- costruzione dei muri taglia fiamma interposti tra trasformatori con caratteristiche rispondenti al DM del 15/7/2014 (Titolo II, Capo I punto 2. Distanze di sicurezza). In quanto, le caratteristiche della SSE di Verona sono tali da essere considerata un'attivata soggetta (n. 48 ai sensi del DPR 151/2011) al controllo dei VVF, pertanto l'impianto dovrà essere conforme al DM 15/7/2014 "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 m³".
- costruzione dei basamenti delle apparecchiature da esterno (sostegni dei sezionatori aerei di 1a e 2a fila, delle paline per l'illuminazione, del trafo d'isolamento etc.);
- costruzione delle canalizzazioni per i cavi MT e bt;

- costruzione delle canalizzazioni per i cavi del negativo;
 - realizzazione degli impianti di allacciamento fognario e di alimentazione idrica;
 - costruzione delle canalizzazioni per i cavi di comando e controllo delle apparecchiature;
 - realizzazione della recinzione a spadoni e dei cancelli d'accesso;
 - sistemazione e pavimentazione del piazzale con le relative opere di finitura (zone pedonali, zone carrabili, etc.);
 - realizzazione del sistema di smaltimento acque di piazzale;
 - effettuazione delle prove, verifiche e collaudi.
 - Saranno infine da realizzare, nell'allestimento dell'intero impianto, i normali arredi nonché gli impianti ed attrezzature varie per la manutenzione e per l'estinzione manuale degli incendi.
- Sarà a cura della specialistica Opere Civili:
 - la sistemazione del Piazzale da rendere disponibile al grezzo (-50 cm rispetto alla quota di progetto).
 - la realizzazione della viabilità di accesso.
- Impianti tecnologici: Oltre agli impianti a 3kVcc, nell'impianto dovrà essere presente un'impiantistica accessoria costituita da:
 - impianti di allacciamento telefonico e di alimentazione elettrica;
 - un trasformatore d'isolamento, per la separazione galvanica della rete elettrica esterna dai circuiti;
 - un impianto di illuminazione e FM all'interno del fabbricato;
 - un impianto di illuminazione del piazzale, controllato da un apposito interruttore crepuscolare e realizzato con corpi illuminanti a led, collocati lungo il perimetro del piazzale;
 - un impianto per l'illuminazione dei sezionatori 3kVcc esterni, realizzato con proiettori con lampada a led, atto a garantire un adeguato livello di illuminamento durante le operazioni di manutenzione;

- un impianto d'illuminazione dei percorsi perimetrali del fabbricato, costituito da plafoniere a led da esterno, ad integrazione dell'impianto d'illuminazione del piazzale, nonché apparecchi di interruzione/comando e di presa corrente;
- un insieme di cartelli e targhe di riferimento e monitorie, sia all'interno del fabbricato che sulle apparecchiature di sezionamento;
- idonei attacchi per le apparecchiature di cortocircuitazione alla rete di terra delle strutture tensionabili;
- un impianto citofonico ed apriporta, a servizio del cancello d'accesso pedonale;
- un impianto antintrusione nel fabbricato, avente le caratteristiche descritte nella Norma Tecnica RFI "Impianti e Sistemi integrati di sicurezza e sorveglianza e controllo" TC.T./R./T.04 TT 570 ed. 1993;
- un impianto di rilevazione antincendio nel fabbricato, avente le caratteristiche descritte al successivo paragrafo.
- Un impianto di Ventilazione dei locali, realizzato con estrattori a parete;
- Un sistema di condizionamento (aggiuntivo all'impianto di ventilazione forzata) della sola "Sala Quadri" necessario per il benessere termo-igrometrico dell'operatore e non funzionale all'esercizio delle apparecchiature.

L'alimentazione elettrica di riserva, che dovrà essere inserita automaticamente attraverso un apposito quadro di scambio, per tutti gli impianti accessori sopradescritti sarà fornita da un sistema in bt, tramite un trasformatore in resina per Servizi Ausiliari 0,4/0,4 kV Δ/Y con isolamento 12 kV alimentato da rete pubblica installato in un apposito armadio contenitore da esterno stagno, completo di interruttori magnetotermici interbloccati di protezione. 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. All'interno del fabbricato, sarà inoltre prevista una sorgente di energia in corrente continua per l'alimentazione dei Servizi Ausiliari a 132V c.c. (quali ad esempio le bobine di ritenuta degli extrarapidi, gli organi di manovra e di controllo di alcune apparecchiature ecc.), costituita da una batteria stazionaria di accumulatori al Pb con limitata manutenzione e bassa emissione di vapori, collocata su di un unico livello in un apposito locale all'interno del fabbricato e dotata di alimentatore stabilizzato, caricabatteria e apparecchiature di protezione e sezionamento di caratteristiche idonee

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC BRESCIA EST - VERONA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST					
Relazione Tecnica Generale	PROGETTO IN01	LOTTO 10	CODIFICA D18RG	DOCUMENTO SE0000 001	REV. A	FOGLIO 13 DI 23

e corrispondenti a quelle delle batterie, oltre che conformi alla Norma RFI DMA IM LA SP IFS 330 A.

Per garantire la continuità di alimentazione del sistema UCA è previsto inoltre un inverter 132Vcc-230 Vca.

Come normalmente in uso presso RFI, l'impianto sarà dotato di un sistema di sicurezza il cui intervento avrà quale effetto l'apertura generale, automatica ed in sequenza, di tutti organi di interruzione e sezionamento delle linee a 3kV c.c. (e cioè degli interruttori extrarapidi e dei sezionatori a diseccitazione di 1^a fila). Tale sistema, interamente ed esclusivamente realizzato a logica cablata, dovrà assicurare la massima sicurezza ed affidabilità, ed interverrà automaticamente in caso di perdita di isolamento delle apparecchiature "sensibili" d'impianto ovvero in caso di azionamento di uno qualsiasi dei pulsanti di emergenza. Pertanto, esso si avvarrà delle informazioni provenienti da:

- canali di misura e relè di massa, variamente ed opportunamente dislocati all'interno del fabbricato;
- i pulsanti di emergenza, collocati sia all'interno del fabbricato che nel piazzale esterno.

5.3. Nuova Cabina TE di Verona P.N.

Per permettere il riassetto del nodo e garantire la corretta funzionalità degli impianti TE, si rende necessaria la nuova Cabina TE di Verona Porta Nuova, che sarà collocata in corrispondenza della radice Est della stazione omonima.

5.3.1. Descrizione dei principali interventi

Di seguito si riportano i principali interventi per la realizzazione della nuova Cabina (CTE):

- OO.CC.:
 - sistemazione del Piazzale (inc. BOE, sbancamenti, riporti etc.);
 - realizzazione della viabilità di accesso;

- realizzazione del dispersore di terra magliato in corda nuda di rame da 120mm² di dimensioni indicative 5x5 interrato a 0,5m di profondità completo di anello perimetrale interrato a 1,5m di profondità;
 - costruzione dei basamenti delle apparecchiature da esterno (delle paline per l'illuminazione, del trafo d'isolamento etc.);
 - costruzione di un edificio da realizzare in opera, per il contenimento degli impianti e delle apparecchiature elettromeccaniche e tecnologiche;
 - costruzione delle canalizzazioni per i cavi MT e bt;
 - costruzione delle canalizzazioni per i cavi del negativo;
 - costruzione delle canalizzazioni per i cavi di comando e controllo delle apparecchiature;
 - realizzazione della recinzione a spadoni e dei cancelli d'accesso;
 - sistemazione e pavimentazione del piazzale con le relative opere di finitura (zone pedonali, zone carrabili, etc.);
 - realizzazione del sistema di smaltimento acque di piazzale;
 - effettuazione delle prove, verifiche e collaudi.
- Sarà a cura della specialistica Opere Civili:
 - la sistemazione del Piazzale da rendere disponibile al grezzo (-50 cm rispetto alla quota di progetto).
 - la realizzazione della viabilità di accesso.
- Impianti di trazione elettrica 3kV: l'equipaggiamento elettrico della CTE sarà rappresentato essenzialmente:
 - dal quadro 3kVcc che comprende:
 - gli interruttori extrarapidi
 - la cella misure e negativi nella quale sarà installato tra il circuito di terra e il negativo generale un dispositivo di protezione, secondo specifica RFI DMA IM LA 6P IFS 370 A;

che saranno in linea con le recenti specifiche RFI;

- dal quadro dei servizi aux. in ca
- dal quadro dei servizi aux. in cc
- dal quadro caricabatterie/batterie per la continuità di alimentazione dei servizi in corrente continua a 132Vcc in linea con gli standard RFI;
- dal quadro di comando e controllo dei sezionatori TE di 2^a fila;
- dal quadro impianti tecnologici (Rilevazione incendi, Antintrusione, Ventilazione etc.);
- dal trasformatore d'isolamento per l'alimentazione dei S.Aux.
- dal quadro di telegestione UCA, per il controllo centralizzato di tutte le apparecchiature sensibili facenti capo all'impianto e l'interfaccia con un Sistema di Telegestione di livello superiore (DOTE).
- Dal quadro TLC per l'attestazione della fibra ottica;
- Realizzazione del negativo.

Visti gli esigui spazi del contesto territoriale fortemente urbanizzato, è prevista all'interno del fabbricato di Cabina, l'installazione di sezionatori di prima fila blindati, conformi alla specifica RFI DPRIM STF IFS TE 088 Sper.

I collegamenti tra interruttori extrarapidi e sezionatori di 1a fila dovranno essere realizzati cavi di tipo 12/20kV di sezione 500mm² e schermo da 120mm² conformi alla specifica RFI DTC ST E SP IFS TE 147 A.

Ogni sezionatore di prima fila, dovrà essere dotato di un sistema RV di misura e rilevazione di minima tensione 3kVcc della linea di contatto tipo autoalimentato e con separazione galvanica in fibra ottica tra il trasduttore e il ricevitore di interfaccia con la CTE.

Tale apparecchiatura sarà conforme alla specifica RFI (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.

Le connessioni del negativo ai binari dovranno essere realizzate per mezzo di condutture in cavo, TACSR per ciascun binario. Queste condutture si attesteranno, lato binari, ad appositi collettori collocati entro pozzetti adiacenti ai binari medesimi (uno per

ogni linea) e da questi verranno poi effettuati i collegamenti alle rotaie per il tramite di opportune connessioni induttive (una per ogni binario alimentato).

- Il Sistema di Automazione e Diagnostica: il sistema di comando e controllo dell'impianto, dovrà essere conforme alla specifica RFI DTC ST E SP IFS SS 500 A. Il protocollo di comunicazione con il DOTE storico sarà il IEC 60870-5-104.
- Impianti tecnologici: Oltre agli impianti a 3kVcc, nell'impianto dovrà essere presente un'impiantistica accessoria costituita da:
 - impianti di allacciamento telefonico e di alimentazione elettrica;
 - un trasformatore d'isolamento, per la separazione galvanica della rete elettrica esterna dai circuiti;
 - un impianto di illuminazione e FM all'interno del fabbricato;
 - un impianto di illuminazione del piazzale, controllato da un apposito interruttore crepuscolare e realizzato con corpi illuminanti a led, collocati lungo il perimetro del piazzale;
 - un impianto d'illuminazione dei percorsi perimetrali del fabbricato, costituito da plafoniere a led da esterno, ad integrazione dell'impianto d'illuminazione del piazzale, nonché apparecchi di interruzione/comando e di presa corrente;
 - un insieme di cartelli e targhe di riferimento e monitorie, sia all'interno del fabbricato che sulle apparecchiature di sezionamento;
 - idonei attacchi per le apparecchiature di cortocircuitazione alla rete di terra delle strutture tensionabili;
 - un impianto citofonico ed apriporta, a servizio del cancello d'accesso pedonale;
 - un impianto antintrusione nel fabbricato, avente le caratteristiche descritte nella Norma Tecnica RFI "Impianti e Sistemi integrati di sicurezza e sorveglianza e controllo" TC.T./R./T.04 TT 570 ed. 1993;
 - un impianto di rilevazione antincendio nel fabbricato, avente le caratteristiche descritte al successivo paragrafo.
 - Un impianto di Ventilazione dei locali, realizzato con estrattori a parete;

- Un sistema di condizionamento (aggiuntivo all'impianto di ventilazione forzata) della sola "Sala Quadri" necessario per il benessere termo-igrometrico dell'operatore e non funzionale all'esercizio delle apparecchiature.

L'alimentazione elettrica sarà fornita da un sistema in bt, tramite un trasformatore in resina per Servizi Ausiliari 0,4/0,4 kV Δ/Y con isolamento 12 kV alimentato da rete pubblica installato in un apposito armadio contenitore da esterno stagno, completo di interruttori magnetotermici interbloccati di protezione. 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. All'interno del fabbricato, sarà inoltre prevista una sorgente di energia in corrente continua per l'alimentazione dei Servizi Ausiliari a 132V c.c. (quali ad esempio le bobine di ritenuta degli extrarapidi, gli organi di manovra e di controllo di alcune apparecchiature ecc.), costituita da una batteria stazionaria di accumulatori al Pb con limitata manutenzione e bassa emissione di vapori, collocata su di un unico livello in un apposito locale all'interno del fabbricato e dotata di alimentatore stabilizzato, caricabatteria e apparecchiature di protezione e sezionamento di caratteristiche idonee e corrispondenti a quelle delle batterie, oltre che conformi alla Norma RFI DMA IM LA SP IFS 330 A.

Per garantire la continuità di alimentazione del sistema UCA è previsto inoltre un inverter 132Vcc-230 Vca.

Come normalmente in uso presso RFI, l'impianto sarà dotato di un sistema di sicurezza il cui intervento avrà quale effetto l'apertura generale, automatica ed in sequenza, di tutti organi di interruzione e sezionamento delle linee a 3kV c.c. (e cioè degli interruttori extrarapidi e dei sezionatori a diseccitazione di 1^a fila). Tale sistema, interamente ed esclusivamente realizzato a logica cablata, dovrà assicurare la massima sicurezza ed affidabilità, ed interverrà automaticamente in caso di perdita di isolamento delle apparecchiature "sensibili" d'impianto ovvero in caso di azionamento di uno qualsiasi dei pulsanti di emergenza. Pertanto, esso si avvarrà delle informazioni provenienti da:

- canali di misura e relè di massa, variamente ed opportunamente dislocati all'interno del fabbricato;
- i pulsanti di emergenza, collocati sia all'interno del fabbricato che nel piazzale esterno.

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC BRESCIA EST - VERONA NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST					
Relazione Tecnica Generale	PROGETTO IN01	LOTTO 10	CODIFICA D18RG	DOCUMENTO SE0000 001	REV. A	FOGLIO 18 DI 23

5.4. Dismissione dell'attuale SSE Verona Santa Lucia

A seguito dell'attivazione della nuova SSE, si rende necessaria la dismissione dell'attuale sottostazione elettrica di Verona Santa Lucia. Nel dettaglio saranno rimosse e dismesse tutte le apparecchiature del reparto AT di proprietà RFI, i trasformatori di potenza, il parco sezionatori 3kV, tutte le apparecchiature interne al fabbricato e tutti i vari collegamenti in cavo.

La demolizione/rimozione degli alimentatori in uscita dalla SSE sarà a cura della specialistica LdC.

Nel presente progetto, si fa presente che non è prevista la demolizione dell'attuale fabbricato.

6. Allegato A – Specifiche Tecniche RFI

Il presente paragrafo raccoglie una serie di documenti (norme tecniche, specifiche tecniche, ecc.) emanati dalle strutture competenti di RFI alla base della seguente progettazione.

- RFI DTC P SL 03 1 0 - ESERCIZIO E LAVORI SUGLI IMPIANTI DI ENERGIA E TRAZIONE ELETTRICA – Documento di III livello
- RFI-DTC.ST\A0011\P\2021\0000124 - Contattori unipolari in aria per la prova di isolamento delle linee di contatto per trazione elettrica a 3 kVcc - Integrazioni della Specifica Tecnica di Fornitura TE 608 Ed. Dicembre 1995. 17/2/2021
- RFI-DTC.ST \A0011\P \2020\0000950 Trasformatori monofase di corrente per misure su reti a tensioni nominali 66 kV, 132 kV e 150 kV - Integrazioni della Specifica Tecnica di Fornitura TE 162 Ed. 1983. 17/12/2020
- RFI-DTC.ST\A0011\P\2020\0000951 Trasformatori monofasi di tensione induttivi per reti a tensioni nominali 66 kV, 132 kV e 150 kV - Integrazioni della Specifica Tecnica di Fornitura TE 169 Ed. 1983. 17/12/2020
- RFI DTC ST E SP IFS SS 114 A Trasformatore trifase in MT in resina epossidica per l'alimentazione dei servizi ausiliari delle SSE a 3 kVcc. 11.2.2019
- RFI DTC ST E SP IFS SS 193 A Trasformatore trifase in AT per l'alimentazione di raddrizzatori da 3,6/5,4 MW a 3 kVcc con telai in parallelo. Data emissione 6.2.2019
- RFI DTC ST E SP IFS TE 147 A Cavi elettrici unipolari in rame per l'alimentazione delle linee di trazione a 3 kVcc con classificazione di reazione al fuoco ai sensi del Regolamento UE 305/2011. Data emissione 30.10.2018
- RFI DTC ST E SP IFS SS 500 A Sistema di governo per Sottostazioni Elettriche e Cabine TE a 3kVcc. Data emissione 20.12.2017
- RFI DTC ST E SP IFS SS 018 A Condensatore da 360 µF per il filtro del gruppo di conversione per gli impianti di SSE a 3 kVcc. Data emissione 30.3.2017;
- RFI-DTC .ST IA0011\P 1201610000759 Dispositivo di collegamento del negativo 3 kV cc all'impianto di terra di SSE e cabine TE - Integrazione della specifica tecnica di fornitura RFI DMA IM LA SP IFS 370 A del 18/07/2006. Data emissione 23.12.2016
- RFI DTC ST E SP IFS SS 144 A Scaricatore di sovratensione per gli impianti a 3 kVcc. Data emissione 16.12.2016.
- RFI DTC STS ENE SP IFS SS 182 A Trasformatori trifasi in MT in resina epossidica per l'alimentazione di raddrizzatori da 3,6/5,4 MW a 3 kVcc con telai in parallelo. Data emissione 9.6.2015
- RFI DTC STS ENE SP IFS SS 404 A Raddrizzatore 5,4 MW - 3 kVcc con telai in parallelo in apparecchiatura blindata. Data emissione 11.12.2014
- RFI DTC STS ENE SP IFS LF 666 A Specifica Tecnica per la fornitura di trasformatori di potenza MT/ bt con isolamento in resina epossidica. Data emissione 25.9.2014
- RFI DPRIM STF IFS SS 022 Sper Disposizioni per prove ad arco elettrico interno per apparecchiature sezionabili ed estraibili prefabbricate protette in involucro metallico del sistema di trazione a 3 kVcc. Data emissione 3.5.2012
- RFI DPRIM STF IFS SS 020 Sper Dispositivi portatili di messa a terra e in corto circuito per impianti di SSE e Cabine TE a 3 kVcc. Data emissione 13.4.2012

- RFI DMA IM LA SP IFS 364 A Interruttore Extrarapido 3 kV c.c. Data emissione 13.6.2011
- RFI DPRIM STC IFS SS402 A Unità funzionali prefabbricate metalliche a 3 kVcc. Parte IV: Misure e Negativi. Data emissione 4.4.2011
- RFI DPRIM STC IFS SS403 A Unità funzionali prefabbricate metalliche a 3 kVcc. Parte V: Sezionamento di Gruppo e Filtro. Data emissione 4.4.2011
- RFI DPRIM STF IFS SS361 A Unità periferiche di protezione ed automazione - Dispositivo di asservimento tipo ASDE 3. Data emissione 18.3.2011
- RFI-DPR-IMA .TE IA0011\P 1201010000015 Intervento su circuito di comando dei sezionatori sotto carico a 3 kV cc. Data emissione 18.1.2010
- RFI-DPR-IMA .TE IA0011\P 1200910000050 GPN DGQ1 9749 del 22.07.2009. Fornitura interruttori tripolari AT. Data emissione 25.9.2009
- RFI DMA IM LA STC SSE 400 Ed.2009 Unità funzionali prefabbricate metalliche a 3 kVcc. Parte I: Generalità. Parte II: Caratteristiche costruttive generali. Data emissione 1.7.2009
- RFI DMA IM LA STC SSE 401 Ed.2009 Unità funzionali prefabbricate metalliche a 3 kVcc. Parte Iii: Alimentatore. Data emissione 1.7.2009
- RFI DMA IM LA SP IFS 371 A Relè monostabile di massima corrente a soglia fissa adirezionale ad inserzione diretta a 3 kV cc. Data emissione 1.7.2009
- Documento RFI, (cod. doc. "TE 183"), intitolato "Norme tecniche del servizio IE delle FS per la fornitura degli interruttori tripolari a volume di olio ridotto o in esafloruro di zolfo per AT (più foglio caratteristiche IE 3112/FC/5 IAT/1982 e lettera di trasmissione TC/IT/E.05/590 del 06/03/1991 con allegato basamento interruttore)", Edizione 1974
- RFI-DMA-IM.ETE IA0011\P 1200810000033Istruzione tecnica TE 7/ 1984. Quesito su modalità di verifica circuito di protezione e messa a terra - (art. 25 "Collaudi" Accordo Quadro TE). Data emissione 4.3.2008
- RFI DMA IM LA LG IFS 300 A Quadri elettrici di media tensione di tipo modulare prefabbricato. Data emissione 26.7.2006
- 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. Data emissione 26.7.2006
- Scheda Tecnica Trasformatori Ausiliari Ed. 2006 Trasformatori servizi ausiliari 100 kVA con ingresso in media tensione 2,7 kV. Data emissione 26.7.2006
- RFI DMA IM LA LG IFS 501 A Realizzazione di fabbricati ad uso degli impianti delle SSE. Data emissione 18.7.2006 per quanto applicabile.
- RFI DMA IM LA SP IFS 362 A Sistema di misurazione e registrazione di energia per SSE. Data emissione 18.7.2006
- RFI DMA IM LA SP IFS 370 A Dispositivo di collegamento del negativo 3 kV cc all'impianto di terra di SSE e cabine TE. Data emissione 18.7.2006
- RFI TC TE IT SSE 002 Ed. 2006Sistema di protezione per linee di contatto a 3 kV c.c. modalità di posa in opera e messa in esercizio. Data emissione 30.5.2006
- RFI.DMA/IM.LA/S SE 360 Ed.2005Unità periferiche di protezione ed automazione - specifica generale. Data emissione 15.6.2005
- RFI/TC.EE IT LP016 Ed. 11/2004 Reparti AT di SSE alla tensione di 132-150 kV. Data emissione 19.11.2004

- RFI/ DM.IM.ETE/TE 100 Ed. 2004 Specifiche tecniche di fornitura sezionatori a corna unipolari per corrente continua 1800 A - 3400 V da montarsi all'aperto. Data emissione 27.7.2004
- RFI-DMA-IM IA0011\P 1200410000477 STF alimentatori stabilizzati per SSE cat 794/037. Foglio aggiuntivo alla Norma Tecnica TE 54 Ed. 1991. Data emissione 15.6.2004
- RFI/TC.EE.IT. TE 2001 Ed. 03/2003Schemi di inserzione e tabelle di taratura per protezioni amperometriche dei gruppi di conversione su linee elettriche con neutro a terra con tensione nominale di 66, 132, 150 kV. Data emissione 15.4.2003
- RFITC TE SSE 120 ed.2002 Stazione di continuità a 24, 132 Vcc e 220 Vca. Data emissione 19.12.2002
- RFITC TE SSE 160 ed.2002 Sezionatore unipolare per partitore voltmetrico esterno a 3 kVcc. Data emissione 12.12.2002
- RFITC TE SSE 175 ed.2002 Sistema di rilevamento fumi per SSE. Data emissione 12.12.2002
- RFITC TE SSE 100 ed.2002Quadri trasformatori per servizi ausiliari SSE in AT. Data emissione 12.12.2002
- RFITC TE SSE 105 ed.2002Box trafo servizi ausiliari per SSE in MT. Data emissione 12.12.2002
- RFITC TE SSE 110 ed.2002 Quadro in bt per servizi ausiliari. Data emissione 12.12.2002
- RFITC TE SSE 115 ed.2002Quadro elettrico in bt servizi comuni. Data emissione 12.12.2002
- RFITC TE SSE DOTE 1 Ed. 2001Sistema per il telecontrollo degli impianti di trazione elettrica a 3kV cc. Data emissione 21 .12.2001
- RFITC TE STF SSE 001 Ed. 2002Sistema di protezione per linee di contatto a 3 kVcc . Data emissione 21 .12.2001
- RFI/TC.TE. STF. LP 017 Specifica Tecnica per la fornitura di Corde in alluminio, alluminio- acciaio (ACSR) e conduttori rigidi in alluminio per linee primarie e reparti A.T. di S.S.E. alla tensione di 66, 132-150 kV. Data emissione 21.09.2001
- RFI/TC.TE. STF. LP 015Specifica Tecnica per la fornitura di morsetteria per reparti A.T. di S.S.E. alla tensione 132-150 kV. Data emissione 21.09.2001
- RE/ST.IE/ IE/3/98 - 605 Istruzione tecnica per l'installazione e manutenzione del trasformatore monofase di corrente MT da esterno per dispositivo di protezione trasformatori Servizi ausiliari. Data emissione 30.3.1998
- TE 158 Specifica tecnica di fornitura dei relè di massima corrente a soglia regolabile ad inserzione diretta a 3kV cc. Data emissione 22.9.1997
- TE 157 Specifica tecnica di fornitura dei relè di massima corrente a soglia fissa ad inserzione diretta a 3kV cc. + variante del 5 luglio 1999. Data emissione 22.9.1997
- TE 155 Specifica tecnica di fornitura dei relè di minima-massima tensione 3kV cc. Data emissione 22.9.1997
- TE 29 Specifica tecnica di fornitura di trasformatori monofase di corrente M.T. da esterno per dispositivo di protezione trasformatori per Servizi Ausiliari. Data emissione 26.6.1997
- RE/ST.IE/ 1/97 - 605 Motorizzazione e telecomando dei sezionatori sottocarico a 3 kVcc. Data emissione 11.2.1997
- TE608 Specifica tecnica di fornitura per contattori unipolari in aria per prova di isolamento delle linee di contatto T.E. a 3kV c.c. Data emissione 1.12.1995

- TE607 Specifica tecnica di fornitura per scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a 132 - 150 kV. Data emissione 1.9.1995
- R/ST.IE./1/95/642 Istruzione tecnica per l'attivazione delle sottostazioni elettriche di conversione ed impianti assimilabili. Data emissione 1.6.1995
- TE 4 Norme tecniche per la fornitura di trasformatori di potenza trifasi a due o più avvolgimenti per reti a tensione nominale 150 kV, 132 kV, 66 kV e 10,8 kV. Data emissione 22.12.1992
- TESO Norme tecniche per la fornitura di resistori da 20 ohm del dispositivo "per la prova di terra" degli alimentatori autorichiudenti delle SSE di conversione. Data emissione 21 .12.1992
- TE 110 Norme tecniche per l'omologazione e la fornitura degli argani a motore per la manovra dei sezionatori aerei a corna 3kVc.c. Data emissione 21 .12.1992
- TE 148 ed. 1992 Norme tecniche per la fornitura di sezionatori tripolari a sezionamento verticale per tensioni nominali 66-132-150kV. Data emissione 1.9.1992
- TE 54 Norme tecniche per la fornitura ed il collaudo degli alimentatori stabilizzati caricabatterie per le SSE di conversione con foglio aggiuntivo RFI-DMA-IM- LA/01/2004 emesso con nota RFI-DMA-IM/A0011/P/2004/477 del 15/06/2004. Data emissione 20.12.1991
- TE 108 Norme tecniche per la fornitura ed il collaudo degli argani a mano per la manovra dei sezionatori a corna e commutatori di messa a terra. Data emissione 5.11.1991
- TC/ IT/ E.05/00590 Basamento per interruttori AT per l'installazione a raso senza rotaie di appoggio. Data emissione 6.3.1991
- TE 48 Ed. 1990 Istruzione per il funzionamento del comando unificato per la regolazione automatica della tensione nelle SSE con due gruppi di conversione. Emissione 29.9.1990
- TE 3 Ed. 1990 Norma tecnica per la fornitura di trasformatori monofase di tensione capacitivi per esterno per reti a tensioni nominali 66 kV, 132 kV, 150 kV. Data emissione 1.6.1990
- E.006.Ed.1989 Reattori elettrici in lastra di Alluminio per i filtri delle SSE di conversione, con induttanza nominale 6 mH e corrente continua nominale di 1800 A e di 2500 A per tensione nominale di esercizio di 3,6 kVcc. Data emissione 1.6.1989
- EA. A . 002/ 1988 Norma tecnica di fornitura di condensatori livellatori da 30 µF- 6 kV per i filtri delle Sottostazioni Elettriche di conversione. Data emissione 1.6.1988
- T.E.13 ed.87 Norme tecniche per la fornitura di apparecchiature per il trattamento sottovuoto e il filtraggio olio: Sez. A dei trasformatori di gruppo sez.B degli interruttori. Data emissione 1.6.1987
- TE 2/ Ed. 1986 Norme tecniche del servizio IE per la fornitura di isolatori I 1075 e I 1076 per sezionatori aerei 3,4kV cc. Data emissione 1.6.1986
- IE.3.2/27848 Adeguamento delle dimensioni di alcuni componenti dei circuiti di: potenza , messa a terra , ritorno TE, nelle SSE con gruppi da 5400 kW. Data emissione 28.10.1985
- IE.TE/12 Ed. 1985 Norme tecniche del servizio IE delle FS per la fornitura di sezionatori bipolari ed esapolari autostringenti, corrente nominale 3000 A, per SSE a c.c.. Data emissione 1.6.1985
- TE 7 Istruzioni tecniche per le prove e verifiche periodiche degli impianti di terra e di protezione delle linee di contatto e delle cabine TE. Data emissione 15.9.1984

- TE.13 Ed.1984 Prove e verifiche periodiche degli impianti di terra di protezione delle sottostazioni elettriche. Data emissione 1.6.1984
- TE. 162.Ed.1983Norme tecniche di fornitura dei trasformatori monofase di corrente per misure su reti a tensione nominale 66, 132, e 150 kV. Data emissione 3.11.1983
- TE.169.Ed.1983 Norme tecniche di fornitura dei trasformatori monofase di tensione induttivi per reti a tensioni nominali 66, 132, e 150 kV. Data emissione 3.11.1983
- TE/6 Ed. 1983 Norme tecniche per la fornitura di teleruttori tipo RL 16. Data 1.6.1983
- TE. 50 Ed.1983 Norme tecniche per la fornitura di apparecchiature di misura per il rilievo della tensione di passo e di contatto negli impianti di messa a terra. Data emissione 1.6.1983
- TE. 175 Ed. 1979Norme tecniche per la fornitura ed il collaudo dei sezionatori tripolari con poli a fila indiana o poli affiancati per tensioni nominali 66kV, 132kV e 150 kV (più foglio aggiuntivo IE 3211/ 1/ 1987). Data emissione 1.6.1979
- TE. 189 Ed.1976Norme tecniche per la fornitura di cassette stagne per derivazioni da trasformatori di misura. Data emissione 1.6.1976
- R/ST.IE/2/95/648 Istruzione Tecnica per l'esecuzione delle prove di controllo e verifica degli impianti di telecomando TE computerizzati. Data emissione 18.12.1995.
- RFI/DTC.EE.TE 159 Edizione 2005 Cavi elettrici in media ed alta tensione
- RFI/DTC.EE.TE 160 Ed. Novembre 2005 Progettazione e costruzione di linee in cavo MT e AT
- DM 15/7/2014 "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 m³"