

	
B	24/06/21	Corradini	Bolognesi	Brugnoli	Aggiornamento generale
A	28/04/22	Corradini	Bolognesi	Brugnoli	Emissione per autorizzazione
REVISIONE	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO	DESCRIZIONE
COMMITTENTE					IMPIANTO
					SE 380/132 kV FISCAGLIA
INGEGNERIA & COSTRUZIONI					TITOLO
					RELAZIONE GENERALE SE RTN
SCALA	FORMATO	FOGLIO / DI		N. DOCUMENTO	
-	A4	1 / 12		4 6 4 0 1 B	

## **1 PREMESSA**

Oggetto della presente relazione è illustrare le principali caratteristiche di progetto della stazione elettrica di trasformazione RTN 380/132 kV, denominata SE Fiscaglia. L'opera in oggetto verrà realizzata, assieme alle altre citate, per connettere alla rete elettrica nazionale diversi produttori di energia da fonte rinnovabile, fra i quali EG Dafne Srl, titolare di un progetto di impianto fotovoltaico ubicato nel Comune di Copparo (FE), EG Verde Srl per un impianto fotovoltaico ubicato nel Comune di Lagosanto (FE), EG Ambientale Srl, EG Flora Srl ed EG Sostenibilità Srl ciascuna per un diverso impianto fotovoltaico ubicato nel Comune di Codigoro (FE).

In base alle STMG delle società sopra menzionate è pertanto necessaria l'autorizzazione e la successiva costruzione di una nuova stazione RTN, che si conatterà in entra esci alla linea 380 kV Ravenna Canala - Porto Tolle, oltre che connettere per mezzo della sezione 132 kV, alimentata tramite due trasformazioni 380/132 kV, le linee 132 kV attualmente afferenti la CP Codigoro, la suddetta CP Codigoro in doppia antenna ed i summenzionati produttori. Pertanto, la presente relazione tratta della SE 380/132 kV Fiscaglia, cui verranno connesse:

- i. in entra esci l'elettrodotto 380 kV Ravenna Canala - Porto Tolle;
- ii. in antenna l'elettrodotto in cavo 132 kV proveniente da un punto di raccolta comune alle iniziative sopra citate, nel rispetto delle soluzioni di connessione emesse da Terna;
- iii. le linee RTN 132 kV attualmente afferenti alla CP Codigoro, ossia le linee provenienti dalle CP Volania, Ariano e Tresigallo;
- iv. due linee RTN 132 kV per l'alimentazione della CP Codigoro in doppia antenna;
- v. in antenna l'elettrodotto 132 kV proveniente da un punto di raccolta comune alle cinque iniziative sopra citate.

Come di seguito esplicitato, in base alle indicazioni di Terna, nella stazione ci sono gli spazi per un suo ampliamento con l'ulteriore livello di tensione 36 kV.

Il presente documento fornisce la descrizione generale del progetto definitivo degli interventi relativi alla nuova "Stazione elettrica 380/132 kV Fiscaglia". I relativi raccordi in semplice terna a 380 kV sono trattati nell'apposita relazione, documento 46601 e quelli a 132 kV nel documento 46701.

## **2 QUADRO NORMATIVO**

Ai sensi del DL 29 Agosto 2003 No. 239 e ss.mm.ii., al fine di garantire la sicurezza del sistema energetico e di promuovere la concorrenza nei mercati dell'energia elettrica, la costruzione e l'esercizio degli elettrodotti facenti parte della rete nazionale di trasporto dell'energia elettrica sono attività di preminente interesse statale e sono soggetti a un'autorizzazione unica comprendente tutte le opere connesse e le infrastrutture indispensabili all'esercizio degli stessi, rilasciata dal Ministero della Transizione Ecologica previa intesa con la Regione interessata, la quale sostituisce autorizzazioni, concessioni, nulla osta e atti di assenso comunque denominati previsti dalle norme vigenti e comprende ogni opera o intervento necessari alla risoluzione delle interferenze con altre infrastrutture esistenti, costituendo titolo a costruire e ad esercire tali infrastrutture, opere o interventi e ad attraversare i beni demaniali, in conformità al progetto approvato.

Ai sensi, inoltre, del Codice di trasmissione, dispacciamento, sviluppo e sicurezza della rete emesso ai sensi del DLgs 11 Maggio 2004 (cd Codice di Rete), il soggetto richiedente che abbia accettato la STMG, ha facoltà di richiedere al Gestore di poter espletare direttamente la procedura autorizzativa fino al conseguimento dell'autorizzazione, oltre che per gli impianti di utenza per la connessione anche per gli impianti di rete per la connessione, ivi inclusi gli interventi sulle reti elettriche esistenti, predisponendo i necessari progetti. In tal caso, il soggetto richiedente è responsabile di tutte le attività correlate alle procedure autorizzative, ivi inclusa la predisposizione della documentazione ai fini delle richieste di autorizzazione alle amministrazioni competenti.

## **3 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO**

### **3.1 Criteri di progettazione**

La progettazione dell'opera oggetto del presente documento è stata sviluppata tenendo in considerazione un sistema di indicatori sociali, ambientali e territoriali, che hanno permesso di valutare gli effetti della pianificazione elettrica nell'ambito territoriale considerato, nel pieno rispetto degli obiettivi della salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente, della protezione della salute umana e dell'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali.

Tra le possibili soluzioni è stato individuato il posizionamento più funzionale, che tenga conto di tutte le esigenze e delle possibili ripercussioni sull'ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale e regionale vigente in materia. La posizione della stazione RTN, quale risulta dalla Corografia in scala 1:5.000 (Documento No. 46432) e dall'Ortofoto in scala 1:10.000 (Documento No. 46433) parte del presente progetto, è stata studiata comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere<sup>1</sup> con gli interessi pubblici e privati coinvolti, cercando in particolare di:

- i. minimizzare l'interferenza con le zone di pregio ambientale, naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- ii. recare minor sacrificio possibile alle proprietà interessate, avendo cura di vagliare le situazioni esistenti sui fondi da asservire rispetto anche alle condizioni dei terreni limitrofi;
- iii. evitare, per quanto possibile, l'interessamento di aree urbanizzate o di sviluppo urbanistico;
- iv. permettere il regolare esercizio e manutenzione dell'impianto;
- v. contenere la lunghezza delle strade di accesso;
- vi. minimizzare la lunghezza dei raccordi all'elettrodotto 380 kV Ravenna Canala - Porto Tolle;
- vii. minimizzare le lunghezze dei raccordi agli elettrodotti 132 kV attualmente afferenti alla CP Codigoro;
- viii. contenere le lunghezze delle linee 132 kV di collegamento della CP Codigoro;
- ix. contenere la lunghezza della linea 132 kV di collegamento del punto di raccolta delle iniziative fotovoltaiche summenzionate;
- x. contenere la distanza dalle linee elettriche MT per l'alimentazione dei servizi ausiliari;
- xi. assicurare la continuità del servizio, la sicurezza e l'affidabilità della Rete di Trasmissione Nazionale, ivi inclusa la minimizzazione dei tempi di fuori servizio delle linee, necessari per l'attivazione dei raccordi e della nuova stazione;
- xii. minimizzare le interferenze per le connessioni 380 kV e 132 kV alla SE, sia in progetto che future.

Alla luce di ciò, la principale alternativa valutata, rispetto alla soluzione qui rappresentata, era quella di posizionare la stazione elettrica immediatamente ad Est della CP Codigoro, in prossimità della Strada Provinciale 68 "di Codigoro". Tale soluzione era pressoché equivalente a quella qui rappresentata, ma il sito prescelto è stato quello di Fiscaglia principalmente per due ragioni: la prima inerente al fatto che la stazione di Fiscaglia non interessa aree tutelate né naturalisticamente né paesaggisticamente, la seconda è dovuta alle maggiori potenzialità di connessioni e magliatura sulla rete 132 kV di questo sito rispetto a Codigoro.

La stazione elettrica Fiscaglia, nella posizione scelta, sorgerà su un'area agricola di circa 70.000 m<sup>2</sup>, situata in prossimità della Via Canale Bastione, ad una quota altimetrica di -3 m s.l.m. La nuova stazione interesserà - nella sua massima estensione un'area di circa 229 m x 302 m che verrà interamente recintata e sarà accessibile tramite un cancello carrabile ed un cancello pedonale posto in collegamento con la Via Castagnina del Comune di Fiscaglia.

Una nuova strada dalla summenzionata via pubblica consentirà l'accesso alla stazione stessa. La strada, opportunamente rappresentata nel documento No. 46471, avrà una lunghezza di circa 700 m e si devierà dalla succitata strada pubblica prima dell'intersezione della stessa con la ferrovia Ferrara - Codigoro. Vi sarà una rampa, per raccordare la quota stradale al livello del terreno, più basso di circa 2,5 m, dopo la quale la strada correrà parallela al fosso di scolo esistente, minimizzando gli impatti sulle colture. Successivamente, dopo una leggera curva, la strada supererà il canale diversivo Tieni. In sede esecutiva tale attraversamento sarà progettato tenendo conto delle prescrizioni del Consorzio di Bonifica della Pianura Ferrarese, gestore dello stesso. Successivamente, la strada, senza ulteriori curve, raggiungerà l'ingresso della stazione elettrica. Come evidenziato al §9, per l'esecuzione della strada di accesso si avrà l'interferenza con l'esistente traliccio P153 della linea CP Volania - CP Codigoro. Essa infatti, come descritto nel documento No. 46701, sarà provvisoriamente interrata, rimuovendo i tralicci 153 e 154, per consentire l'esecuzione dei lavori di costruzione della stazione elettrica, per poi essere ri-connessa alla stessa creando le linee verso CP Codigoro e CP Volania.


L'individuazione del sito, ed il posizionamento della stazione nello stesso, risultano dai documenti allegati alla presente relazione.

### 3.2 Competenze amministrative territoriali

Il Comune interessato dalla realizzazione della nuova stazione elettrica di trasformazione 380/132 kV Fiscaglia è quello di Fiscaglia<sup>2</sup> - Provincia di Ferrara - Regione Emilia - Romagna.

<sup>1</sup> La presente opera è considerata di pubblica utilità, indifferibilità ed urgenza ai sensi dell'Art. 1-sexies comma 2 lettera b del DL 239/2003

<sup>2</sup> Comune istituito il 1° gennaio 2014 dalla fusione dei Comuni di Massa Fiscaglia, Migliarino e Migliaro. Pertanto, ove nel presente documento o nei documenti qui citati è indicato il Comune di Massa Fiscaglia, è da intendersi il Comune di Fiscaglia.

 <p>Reggio nell'Emilia - ITALIA</p>	<p>Progetto</p> <p><b>SE 380/132 kV FISCAGLIA</b></p> <p><b>Relazione generale SE RTN</b></p>	<p>Documento e revisione</p> <p><b>46401B</b></p> <p><b>4</b></p>
<p><b>3.3 Inquadramento nella pianificazione urbanistica</b></p> <p>La stazione è localizzata in ambito agricolo tipo E2 "Valle Volta" normata ai sensi degli Artt. 57 e seguenti delle NTA dell'ex Comune di Massa Fiscaglia. Ai sensi delle normative in vigore, le opere connesse e le infrastrutture indispensabili agli impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile possono essere ubicati nelle aree agricole, pertanto la destinazione d'uso è compatibile con l'intervento di che trattasi.</p> <p>Per la valutazione dei vincoli sono stati consultati gli elaborati grafici allegati allo Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Ferrara ed al Piano Territoriale Paesistico Regionale della Regione Emilia - Romagna, al fine di valutare la coerenza del progetto in esame alle disposizioni normative vigenti.</p> <p>Ulteriori dettagli possono essere individuati nel documento 46435 - Inquadramento su pianificazione urbanistica e vincoli.</p> <p><b>3.4 Controllo prevenzione incendi</b></p> <p>Per quanto riguarda le opere della SE di cui all'istanza in oggetto, si fa presente che all'interno della stessa sono incluse due attività soggette ai controlli di prevenzione incendi ai sensi dell'Allegato I al DPR 151/2011, e nel dettaglio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• l'attività numero 49: Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici ed impianti di cogenerazione di potenza complessiva superiore a 25 kW - Categoria A: fino a 350 kW. Tale attività trova corrispondenza, nell'impianto in oggetto, con la presenza dei gruppi elettrogeni diesel di emergenza;</li> <li>• e l'attività numero 48: Centrali termoelettriche, macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori a 1 m<sup>3</sup> - Categorie B0 e C0: macchine elettriche. Tale attività trova corrispondenza, nell'impianto in oggetto, con la presenza degli autotrasformatori AAT/AT, ed eventualmente in futuro con i TR 380/36 kV.</li> </ul> <p>Pertanto, sarà cura del titolare provvedere a presentare idonea segnalazione certificata di inizio attività al Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Ferrara, territorialmente competente, prima dell'entrata in esercizio degli impianti assoggettati ai controlli antincendio, in conformità alle disposizioni dell'Art. 4 del DPR 151/2011.</p> <p>Per quanto riguarda le interferenze, si fa presente che la stazione elettrica in oggetto non interferisce con altri impianti e/o attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.</p> <p><b>3.5 Valutazione compatibilità ostacoli e pericoli per la navigazione aerea</b></p> <p>La procedura di verifica preliminare definita per la valutazione di compatibilità ostacoli pone come condizioni per l'avvio dell'iter valutativo da parte dell'ENAC che il nuovo impianto e/o manufatto da realizzarsi ricada in una delle seguenti casistiche:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interferisca con specifici settori definiti per gli aeroporti civili con procedure strumentali;</li> <li>2. Sia prossimo ad aeroporti civili privi di procedure strumentali;</li> <li>3. Sia prossimo ad avio ed elisuperfici di pubblico interesse;</li> <li>4. Sia di altezza uguale o superiore ai 100 m dal suolo o 45 m sull'acqua;</li> <li>5. Interferisca con le aree degli apparati COM/NAV/RADAR (BRA – Building Restricted Areas – ICAO EUR DOC 015);</li> <li>6. Costituisca, per la loro particolarità opere speciali – potenziali pericoli per la navigazione aerea (es: aerogeneratori, impianti fotovoltaici o edifici/strutture con caratteristiche costruttive potenzialmente riflettenti, impianti a biomassa, etc.).</li> </ol> <p>Le opere in progetto si collocano a distanza maggiore di 45 km dai più vicini aeroporti civili con procedure strumentali, così come elencati da ENAC (Forlì Ridolfi e Venezia Marco Polo), e di conseguenza non rientrano all'interno dei settori definiti dalla procedura ENAC / ENAV. Alla stessa maniera, le infrastrutture in progetto sono distanti oltre 50 km dai più vicini aeroporti ed eliporti militari (Cervia e Poggio Renatico).</p> <p>Sulla base quindi delle verifiche preliminari effettuate in conformità alle istruzioni ENAC, le opere in progetto non risultano essere di interesse aeronautico. Si invierà comunque richiesta di nulla osta ai competenti enti civili e militari ai sensi di legge.</p> <p><b>4 DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'OPERA</b></p> <p>La nuova stazione elettrica di trasformazione 380/132 kV Fiscaglia sarà, come anticipato, collegata in entrata-uscita mediante raccordi in semplice terna a 380 kV sull'esistente elettrodotto Ravenna Canala - Porto Tolle ed</p>		

alle linee 132 kV afferenti la CP Codigoro, a sua volta ricollegata in doppia antenna alla nuova SE RTN. Al fine di contenere al minimo le opere da realizzare e il loro impatto sul territorio, la stazione elettrica è stata prevista in un'area contraddistinta da adeguate caratteristiche orografiche e prossima all'esistente elettrodotto 380 kV ed alla CP Codigoro.

I raccordi 380 kV tra la nuova stazione e l'esistente elettrodotto avranno una lunghezza complessiva di circa 800 m e saranno realizzati in semplice terna. Detti raccordi sono descritti nell'apposita relazione, documento 46601 - Relazione tecnico illustrativa elettrodotti 380 kV.

I raccordi 132 kV tra la nuova stazione e gli esistenti elettrodotti provenienti da CP Ariano, CP Volania e CP Tresigallo avranno una lunghezza complessiva di circa 3,1 km e saranno realizzati in semplice terna. Di questa lunghezza, 1,6 km circa saranno realizzati in cavo AT interrato. Le due linee di collegamento della CP Codigoro alla SE Fiscaglia avranno lunghezza complessiva di 2,5 km circa e saranno realizzate in semplice terna. Di questa lunghezza, 250 m circa saranno realizzati in cavo, mentre circa 830 m saranno realizzati utilizzando la linea esistente. Tutti questi collegamenti sono più approfonditamente descritti nell'apposita relazione, documento 46701 - Relazione tecnico illustrativa elettrodotti 132 kV.

#### 4.1 Condizioni ambientali di riferimento

- |  |                    |    |
|--|--------------------|----|
| • Massima temperatura ambiente per l'esterno                           | +40                | °C |
| • Minima temperatura ambiente per l'esterno                            | -25                | °C |
| • Temperatura ambiente di riferimento per la portata delle condutture: | 30                 | °C |
| • Umidità relativa massima per l'interno                               | 90                 | %  |
| • Altezza dell'installazione sul livello del mare                      | < 1.000            | m  |
| • Grado di inquinazione atmosferica                                    | Heavy              |    |
| • Classificazione sismica  | Ag/g 0,15 – Zona 3 |    |

#### 4.2 Disposizione elettromeccanica

La nuova stazione di Fiscaglia sarà composta da una sezione a 380 kV e da una sezione a 132 kV.

È previsto lo spazio per l'ampliamento della stazione con 3 sezioni 36 kV alimentate tramite la sbarra 380 kV, in quanto il 36 kV è il nuovo livello di tensione previsto dal Codice di Rete per le connessioni di impianti di produzione fino a 100 MW.

Il layout è stato studiato prendendo i requisiti unificati delle stazioni 380/132 kV con 2 ATR e di quelli delle stazioni 380/132/36 kV (come da planimetria EG13-0015 01 ed unificare EG13-0015 02, entrambi alla revisione 00). Maggiore dettaglio di ciò è evincibile nel documento 46452 - Planimetria reparto AT.

La sezione a 380 kV sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria e sarà costituita, nella sua massima estensione, da:

- No. 1 sistema a doppia sbarra con sezionatori di terra sbarre ad entrambe le estremità e TVC di sbarra su un lato;
- No. 2 stalli linea (Ravenna Canala e Porto Tolle);
- No. 2 stalli linea (futuri);
- No. 2 stalli primario trasformatore 380/132 kV (ATR);
- No. 1 parallelo sbarre di tipo basso;
- No. 3 stalli primario trasformatore 380/36 kV (futuri);
- Qualora fosse necessario inserire un terzo stallo linea futuro, si modificherà il layout dello stallo parallelo sbarre 380 kV con un parallelo con sorpasso, che utilizzerà pertanto un solo passo sbarre.

La sezione a 132 kV sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria e sarà costituita, nella sua massima estensione, da:

- No. 1 sistema a doppia sbarra con sezionatori di terra sbarre ad entrambe le estremità e TVC di sbarra su un lato;
- No. 2 stalli secondario trasformatore (ATR);
- No. 6 stalli linea (CP Codigoro x2, CP Ariano, CP Volania, CP Tresigallo e punto di raccolta produttori);
- No. 3 stalli linea (futuri);
- No. 1 parallelo sbarre di tipo basso.

I macchinari previsti consisteranno, nella loro massima estensione, in:

- No. 2 ATR 400/135 kV con potenza di 250 MVA.
- Come detto, è stato considerato lo spazio per l'installazione di No. 9 trasformatori monofase opportunamente collegati per creare tre trasformazioni 380/36 kV, per una potenza complessiva di 750 MVA.

Ogni "montante linea" (o "stallo linea") sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra verticali, interruttore in SF<sub>6</sub>, sezionatore di linea orizzontale con lame di terra, TV e TA per protezioni e misure.

Ogni "montante autotrasformatore" o "stallo ATR" sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra verticali, interruttore in SF<sub>6</sub>, scaricatori di sovratensione ad ossido di zinco e TA per protezioni e misure (queste apparecchiature saranno fornite in ugual misura sia sul lato 380 kV che sul lato 132 kV della macchina).

I montanti "parallelo sbarre", sia 380 kV che 132 kV saranno equipaggiati con sezionatori di sbarra verticali, interruttore in SF<sub>6</sub> e TA per protezione e misure, ed ognuno interesserà 2 stalli.

Ogni eventuale "montante trasformatore 380/36 kV" sarà equipaggiato, sul lato 380 kV, con sezionatori di sbarra verticali, interruttore in SF<sub>6</sub>, scaricatori di sovratensione ad ossido di zinco e TA per protezioni e misure. Sul lato 36 kV è invece prevista una cella per interno, corredata di sezionatore di terra, TA / TV per protezioni e misure, ed interruttore motorizzato estraibile, oltre agli scaricatori di sovratensione collocati in prossimità del trasformatore.

Le linee 380 e 132 kV afferenti alla stazione si attesteranno su sostegni portale di altezza massima pari a 23 m mentre l'altezza massima delle altre parti d'impianto (torrifaro) sarà di 35 m.

#### 4.3 Servizi Ausiliari

I Servizi Ausiliari della nuova stazione elettrica saranno progettati e realizzati con riferimento agli attuali standard delle stazioni elettriche AT Terna. Saranno alimentati da due linee in bassa tensione 400 Vca derivate dai trasformatori MT/BT, allacciati alla rete MT locale e/o da trasformatori induttivi di potenza (TIP) derivati dalle sbarre della sezione 132 kV. L'alimentazione in MT da rete locale verrà prelevata da apposito locale ove avverrà la consegna dell'Ente Distributore. Detto locale, per facilitare l'accesso anche al Distributore, sarà posto in una posizione che agevoli l'entrata dall'esterno della stazione. Nel caso si verificasse la contemporanea mancanza di alimentazione su ambedue le linee MT, a supporto dei SA di stazione verrà attivato un gruppo elettrogeno di emergenza che assicurerà la continuità di servizio. Le principali utenze in corrente alternata sono: pompe ed aerotermini dei trasformatori, motori interruttori e sezionatori, raddrizzatori, illuminazione esterna ed interna, scaldiglie, ecc. Le utenze fondamentali quali protezioni, comandi interruttori e sezionatori, segnalazioni, ecc. saranno alimentate in corrente continua a 110 Vcc tramite batterie tenute in tampone da raddrizzatori.

Per consentire la futura estensione a 36 kV, è previsto il raddoppio dei servizi ausiliari, e dei relativi fabbricati, come esplicitato nel relativo paragrafo.

#### 4.4 Rete di terra

La rete di terra della stazione interesserà l'area recintata dell'impianto. Il dispersore dell'impianto ed i collegamenti dello stesso alle apparecchiature saranno realizzati secondo l'unificazione TERNA per le stazioni a 380 kV e 132 kV e quindi dimensionati termicamente per una corrente di guasto di 50 o 63 kA per 0,5 sec. Il dispersore sarà costituito da una maglia realizzata in corda di rame da 63 mm<sup>2</sup> interrata ad una profondità di circa 0,7 m composta da maglie regolari di lato adeguato. Il lato della maglia sarà scelto in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalla norma CEI 11-1. Nei punti sottoposti ad un maggiore gradiente di potenziale le dimensioni delle maglie saranno opportunamente infittite, come pure saranno infittite le maglie nella zona apparecchiature per limitare i problemi di compatibilità elettromagnetica. Tutte le apparecchiature saranno collegate al dispersore mediante due o quattro corde di rame con sezione di 125 mm<sup>2</sup>. Al fine di contenere i gradienti in prossimità dei bordi dell'impianto di terra, le maglie periferiche presenteranno dimensioni opportunamente ridotte e bordi arrotondati. I ferri di armatura dei cementi armati delle fondazioni, come pure gli elementi strutturali metallici saranno collegati alla maglia di terra della stazione.

#### 4.5 Campi elettrici e magnetici

L'impianto sarà progettato e costruito in modo da rispettare i valori di campo elettrico e magnetico, previsti dalla normativa statale vigente (Legge 36/2001 e DPCM 8 Luglio 2003). Si rileva che nella stazione, che sarà



normalmente esercita in teleconduzione, non è prevista la presenza di personale se non per interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria. Si faccia comunque riferimento al documento 46404 denominato "Relazione campi elettrici e magnetici".

#### 4.6 Rumore

Nella stazione elettrica sarà presente esclusivamente macchinario statico che costituisce una modesta sorgente di rumore ed apparecchiature elettriche che costituiscono fonte di rumore esclusivamente in fase di manovra. Il rumore sarà quindi prodotto in pratica dalle unità di trasformazione principale e dai relativi impianti ausiliari (raffreddamento). Le macchine che verranno installate nella nuova stazione elettrica saranno degli autotrasformatori 380/132 kV a bassa emissione acustica, ed eventualmente in futuro trasformatori 380/36 kV, con le medesime caratteristiche. Il livello di emissione di rumore sarà in ogni caso in accordo ai limiti fissati dal DPCM 1° marzo 1991, dal DPCM 14 novembre 1997 e secondo le indicazioni della legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge 477 del 26 Ottobre 1995), in corrispondenza dei recettori sensibili. L'impianto sarà inoltre progettato e costruito in accordo alle raccomandazioni riportate nei § 4.2.6 e 9.6 della Norma CEI EN 61936-1.

#### 4.7 Fabbricati

Nell'impianto è prevista la realizzazione dei seguenti edifici:

##### 4.7.1 Edificio Comandi e controllo

L'edificio Comandi (documento 46469) sarà formato da un corpo di dimensioni in pianta di 20,00 x 11,80 m ed altezza fuori terra di 4,65 m (volume di circa 1.100 m<sup>3</sup>). L'edificio contiene i quadri di comando e controllo della stazione, gli apparati di teleoperazione e i vettori, gli uffici ed i servizi igienici per il personale di manutenzione, nonché un deposito. La costruzione sarà di tipo prefabbricato (struttura portante costituita da pilastri prefabbricati in c.a.v., pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a., finitura esterna con intonaci al quarzo) o, dove ciò non fosse possibile, di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile. La copertura a tetto piano, sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale. Particolare cura sarà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei valori minimi e massimi dei coefficienti volumici globali di dispersione termica, nel rispetto delle norme di cui alla Legge 373 del 4 Aprile 1976 e successivi aggiornamenti, nonché alla Legge 10 del 9 Gennaio 1991 e successivi regolamenti di attuazione.

##### 4.7.2 Edificio Servizi Ausiliari e Servizi Generali (SA e SG)

Nella stazione, alla sua massima estensione, sono previsti due edifici servizi ausiliari, aventi caratteristiche identiche.

L'edificio servizi ausiliari e servizi generali (documento 46468), sarà a pianta rettangolare, con dimensioni di 15,20 x 11,80 m ed altezza fuori terra di 4,65 m (volume di circa 835 m<sup>3</sup>). L'edificio ospiterà le batterie, i quadri MT e BT in cc e ca per l'alimentazione dei servizi ausiliari ed il gruppo elettrogeno d'emergenza. Per la tipologia costruttiva vale quanto descritto per l'edificio Comandi.

##### 4.7.3 Edificio magazzino

Nella stazione è previsto, come da standard Terna, la costruzione di un magazzino (documento 46467). L'edificio Magazzino sarà formato da un corpo di dimensioni in pianta 15,60 x 10,58 m ed altezza fuori terra di 6,40 m (volume di circa 1.046 m<sup>3</sup>). Per la tipologia costruttiva vale quanto descritto per l'edificio Comandi.

##### 4.7.4 Edificio per punti di consegna MT

Il punto di consegna MT (documento 46466) sarà destinato ad ospitare i quadri contenenti i Dispositivi Generali ed i quadri arrivo linea e dove si attesteranno le due linee a media tensione di alimentazione dei servizi ausiliari della stazione e le consegne dei sistemi di telecomunicazioni. Si prevede di realizzare un edificio costituito da tre manufatti prefabbricati delle dimensioni in pianta di:

- Cabina consegna MT1 con dimensioni 6,7 x 2,5 m con altezza 3,2 m costituito da n. 2 vani. Il primo a servizio del Distributore per la consegna della prima alimentazione MT ed il secondo come vano contatore accessibile da entrambi i fronti (Lato interno TERNA/Lato esterno Distributore);
- Cabina punto di consegna TERNA con dimensioni 5,5 x 2,5 m con altezza 3,2 m costituito da n. 2 vani. Il primo conterrà le celle MT dei Dispositivi Generali per le alimentazioni MT, nel secondo vano verrà predisposto il punto di consegna dei servizi di telecomunicazione (TLC) necessaria alla tele conduzione della Stazione. Quest'ultimo avrà l'accesso da entrambi i fronti per permettere in autonomia l'intervento del gestore TLC di zona.

- Cabina consegna MT2 circa 6,7 x 2,5 m con altezza 3,2 m analogamente alla Cabina consegna MT1 per la consegna dell'eventuale seconda alimentazione MT.

I locali dei punti di consegna saranno dotati di porte antisfondamento in vetroresina con apertura verso l'esterno rispetto alla stazione elettrica per quanto riguarda gli accessi ai fornitori dei servizi di energia elettrica e TLC.

#### 4.7.5 Chioschi per apparecchiature elettriche

I chioschi (documento 46465) sono destinati ad ospitare i quadri di protezione, comando e controllo periferici; avranno pianta rettangolare con dimensioni esterne di 2,40 x 4,80 m ed altezza da terra di 3 m. Ogni chiosco avrà un volume di 35 m<sup>3</sup>. La struttura sarà di tipo prefabbricato con pennellature coibentate in lamiera zincata e preverniciata. La copertura a tetto piano sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale. Saranno presenti, nella massima estensione dell'impianto, No. 15 chioschi, di cui 3 per la eventuale trasformazione a 36 kV.

#### 4.7.6 Edificio quadri sezione 36 kV

Nel caso la stazione venga ampliata con questo livello di tensione, è prevista la realizzazione di un edificio atto ad ospitare i quadri della sezione 36 kV. L'edificio quadri sezione 36 kV sarà a pianta rettangolare, con dimensioni di 14,40 x 71,30 m ed altezza fuori terra di 7 m (volume fuori terra di circa 7.190 m<sup>3</sup>). La costruzione sarà dello stesso tipo dell'edificio Comandi, pertanto per la tipologia costruttiva vale quanto descritto per l'edificio Comandi.

## 5 MACCHINARIO E APPARECCHIATURE PRINCIPALI

### 5.1 ATR 380/132 kV

Il macchinario principale è costituito da No. 2 autotrasformatori 400/135 kV le cui caratteristiche principali sono:

- |                            |   |        |
|----------------------------|---|--------|
| • Potenza nominale         | 250   | MVA    |
| • Tensione nominale        | 400/135   | kV     |
| • Vcc%                     | 13  | %      |
| • Commutatore sotto carico | variazione del $\pm 10\%$ Vn, con +5 e -5 gradini |        |
| • Raffreddamento           | OFAF  |        |
| • Gruppo                   | Yna0  |        |
| • Potenza sonora           | 95  | db (A) |

### 5.2 TR 380/36 kV

Nel caso la stazione venga ampliata in futuro con il livello del 36 kV, il relativo macchinario è costituito da massimo 9 trasformatori monofase 400/36 kV a doppio secondario, le cui caratteristiche principali sono:

- |                            |  |     |
|----------------------------|--|-----|
| • Potenza nominale         | 250/125/125  | MVA |
| • Tensione nominale        | 400/36/36  | kV  |
| • Vcc%                     | 19   | %   |
| • Commutatore sotto carico | variazione del $\pm 10\%$ Vn, con gradini di ampiezza 1,5% |     |
| • Gruppo                   | YNDD   |     |

### 5.3 Apparecchiature

Le principali apparecchiature costituenti il nuovo impianto sono: interruttori, sezionatori per connessione delle sbarre AT, sezionatori sulla partenza linee con lame di terra, scaricatori di sovratensione ad ossido metallico a protezione dei trasformatori, trasformatori di tensione e di corrente per misure e protezioni, bobine ad onde convogliate per la trasmissione dei segnali.

Le principali caratteristiche tecniche complessive della stazione saranno le seguenti.

- |   |      |    |
|---|------|----|
| • Tensione massima sezione 380 kV                     | 420  | kV |
| • Tensione massima sezione 132 kV                     | 145  | kV |
| • Tensione massima eventuale sezione 36 kV            | 40,5 | kV |
| • Frequenza nominale                                  | 50   | Hz |
| • Potere di interruzione interruttori 380 kV          | 63   | kA |
| • Potere di interruzione interruttori 132 kV          | 40   | kA |
| • Potere di interruzione eventuali interruttori 36 kV | 25   | kA |
| • Corrente di breve durata 380 kV                     | 63   | kA |
| • Corrente di breve durata 132 kV                     | 40   | kA |



- Corrente di breve durata eventuale sezione 36 kV 2 0 kA
- Condizioni ambientali limite -25/+40 °C
- Salinità di tenuta superficiale degli isolamenti:
  - Elementi 380 kV 56 g/l
  - Elementi 132 kV 56 g/l

## **6 TERRE E ROCCE DA SCAVO**

I movimenti di terra per la realizzazione della nuova Stazione Elettrica consisteranno nei lavori civili di preparazione del terreno e negli scavi necessari alla realizzazione delle opere di fondazione (edifici, portali, fondazioni macchinario e apparecchiature, torri faro, etc). L'area di cantiere in questo tipo di progetto sarà costituita essenzialmente dall'area su cui insisterà l'impianto. I lavori civili di preparazione, in funzione delle caratteristiche planoaltimetriche e fisico/meccaniche del terreno, consisteranno in un eventuale sbancamento di materiale non idoneo, associato ad un riporto di idoneo materiale inerte, debitamente costipato, per alzare il piano di imposta della stazione. Al termine di queste due lavorazioni, si otterrà un piano a circa 60÷80 cm rispetto alla quota di imposta del piano di stazione, che sarà stabilita in modo da ottimizzare i volumi di scavo e di riporto. Il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere e successivamente il suo utilizzo per il riempimento degli scavi e per il livellamento del terreno alla quota finale di progetto, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito. In caso i campionamenti eseguiti forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche. Poiché per l'esecuzione dei lavori non saranno utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre, nelle aree a verde, boschive, agricole, residenziali, aste fluviali o canali in cui sono assenti scarichi e in tutte le aree in cui non sia accertata e non si sospetti potenziale contaminazione, nemmeno dovuto a fonti inquinanti diffuse, il materiale scavato sarà considerato idoneo al riutilizzo in sito. L'eventuale terreno rimosso in eccesso sarà conferito in discarica nel rispetto della normativa vigente. Per informazioni più dettagliate, si rimanda al documento 46406 che tratta tale aspetto in maniera dettagliata

## **7 VARIE**

### **7.1 Fondazioni**

Le fondazioni delle varie apparecchiature saranno realizzate in conglomerato cementizio armato. I trasformatori verranno posati su fondazioni di appropriate dimensioni che, oltre a svolgere l'ovvia funzione statica, sono concepite anche con la funzione di costituire una "vasca" in grado di ricevere l'olio contenuto nella macchina, in caso di fuoriuscita dello stesso per guasto. In condizioni di guasto la vasca-fondazione raccoglie l'olio eventualmente fuoriuscito dalla macchina elettrica. Come evidenziato nella Planimetria reparto AT - documento 46452, le vasche-fondazioni sono collegate, tramite un sistema dedicato di tubazioni, ad un serbatoio interrato di raccolta olio trasformatori. Analoga modalità avviene per le vasche raccolta olio dei futuri trasformatori 380/36 kV, che saranno dotati di due serbatoi interrati per la raccolta dell'olio. Tali installazioni e gli accorgimenti tecnici adottati impediscono l'immissione, nella rete di smaltimento, di acque inquinate da olio.

### **7.2 Scarico acque**

Attorno la stazione elettrica sarà realizzato un sistema perimetrale di raccolta ed allontanamento delle acque piovane costituito da rami indipendenti che si congiungeranno in un pozzetto ubicato in prossimità del collettore di scarico tramite il quale le acque raccolte verranno consegnate nel medesimo impluvio naturale ove confluivano le acque provenienti dai bacini preesistenti la costruzione della stazione, evidenziato nel documento No. 46473. Le acque di scarico dei servizi igienici, provenienti dall'edificio quadri, saranno raccolte in un apposito serbatoio a vuotamento periodico di adeguate caratteristiche.

### **7.3 Viabilità interna e finiture**

Le aree interessate dalle apparecchiature elettriche saranno sistemate con finitura a ghiaietto, mentre le strade e piazzali di servizio destinati alla circolazione interna, saranno pavimentate con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso e delimitate da cordoli in calcestruzzo prefabbricato.

### **7.4 Recinzione**

La recinzione perimetrale sarà del tipo cieco realizzata interamente in cemento armato o in pannelli in calcestruzzo prefabbricato, di altezza 2,5 m fuori terra.

<div><div><div>BRULLI</div><div>service</div><div>Reggio nell'Emilia - ITALIA</div></div></div>	<div>Progetto</div> <div>SE 380/132 kV FISCAGLIA</div> <div>Relazione generale SE RTN</div>	<div>Documento e revisione</div> <div>46401B</div> <div>10</div>
---	---	--

7.5

Illuminazione

Per l'illuminazione esterna della Stazione sono state previste 5 torri faro a corona mobile alte 35,00 m equipaggiate con proiettori orientabili. Saranno poi installate paline di illuminazione con altezza h=9 m.

7.6

Vie cavi

I cunicoli per cavetteria saranno realizzati in calcestruzzo armato gettato in opera, oppure prefabbricati con coperture asportabili carrabili. Le tubazioni per cavi MT o BT saranno in PVC, serie pesante. Lungo le tubazioni ed in corrispondenza delle deviazioni di percorso, saranno inseriti pozzetti ispezionabili di opportune dimensioni.

8

STIMA DEI TEMPI DI REALIZZAZIONE

La durata di realizzazione della stazione è stimata in 24-26 mesi. Tali tempi di realizzazione comprendono anche la costruzione dei raccordi all'elettrodotto esistente. In ogni caso, in considerazione dell'urgenza e della importanza dell'opera, saranno intraprese tutte le azioni volte ad anticipare il più possibile il completamento dell'impianto e la conseguente messa in servizio.

9

OPERE INTERFERENTI

La realizzazione della nuova SE RTN richiederà l'adeguamento di alcune opere già esistenti sul sito, come di seguito meglio evidenziato:

No. 1 linea aerea 132 kV Terna, che interconnette CP Codigoro con CP Volania. Tale linea dovrà essere interconnessa alla presente stazione RTN, ed è previsto il suo spostamento al di fuori dell'area di stazione con un breve collegamento in cavo di circa 500 m. Tale opera, oltre a permettere l'esecuzione del cantiere di costruzione della stessa, ivi inclusa la strada di accesso, è utile a garantire - nel contempo - la continuità della rete elettrica nazionale durante il cantiere di costruzione detta stazione. Lo stesso tratto di cavo sarà quindi utilizzato sia come opera provvisoria per la magliatura della rete, anche considerando che la CP Ariano è tuttora in antenna alla CP Codigoro, che come opera definitiva per realizzare i due raccordi alla CP Volania ed alla CP Codigoro;

No. 1 linea aerea 15 kV e-distribuzione proveniente dalla CP Codigoro. In accordo con e-distribuzione, titolare dell'infrastruttura, si valuterà - in sede esecutiva - se ricollocare tale linea nelle vicinanze della Via Canale Bastione, ovvero interrarla - indicativamente - sino al Canale S. Antonio;

No. 1 fosso di scolo, del cui spostamento si possono trovare dettagli nel documento No. 46472;

No. 2 strade bianche di servizio alle colture esistenti e/o alla manutenzione dello scolo di cui al punto precedente. In accordo con i portatori di interesse si valuterà - in sede esecutiva - la posizione della nuova viabilità, anche in funzione della modifica al tracciato dello scolo di cui al punto precedente.

10

AREE IMPEGNATE

L'elaborato 46421 Piano particellare riporta l'estensione dell'intera area impegnata per l'intervento globale. I terreni ricadenti all'interno di detta area risulteranno soggetti al vincolo preordinato all'esproprio. I proprietari dei terreni interessati dalle aree potenzialmente impegnate (ed aventi causa delle stesse) e relativi numeri di foglio e particelle sono riportati nell'Elenco ditte, documento 46422, per come desunti dal catasto.

11

SICUREZZA NEI CANTIERI

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa vigente in materia e quindi al Testo Unico della Sicurezza DLgs 9 aprile 2008, No. 81 e s.m.i. Pertanto, ai sensi della predetta normativa, in fase di progettazione esecutiva si provvederà a nominare un Coordinatore per la progettazione abilitato che redigerà il Piano di Sicurezza e di Coordinamento e il fascicolo. Successivamente, in fase di realizzazione dell'opera, sarà nominato un Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, anch'esso abilitato, che vigilerà durante tutta la durata dei lavori sul rispetto da parte delle ditte appaltatrici delle norme di legge in materia di sicurezza e delle disposizioni previste nel Piano di Sicurezza e di Coordinamento.

12

RIFERIMENTI NORMATIVI

In questo capitolo si riportano i principali riferimenti normativi da prendere in considerazione per la progettazione, la costruzione e l'esercizio dell'intervento oggetto del presente documento. Tutte le opere, nel rispetto della regola dell'arte, nonché delle leggi, norme e disposizioni vigenti, inoltre, se non diversamente specificato, dovranno essere realizzate in osservanza delle Norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore. Si riporta nel seguito un elenco delle principali leggi e norme di riferimento. Si intendono comprese nello stesso tutte le varianti, le errata corrige, le modifiche ed integrazioni. Vengono di seguito elencati come esempio, alcuni riferimenti normativi relativi ad apparecchiature e componenti d'impianto.

- Norma CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici.
- Norma CEI EN 61936-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a - Parte 1: Prescrizioni comuni".
- Norma CEI EN 50522 "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a".
- Norma CEI 11-4 Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne.
- Norma CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo.
- Norma CEI EN 62271-100 Interruttori a corrente alternata ad alta tensione.
- Norma CEI EN 62271-102 Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione.
- Norma CEI EN 60898-1 Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari.
- Norma CEI EN 60896 Batterie stazionarie al piombo – tipi regolate con valvole.
- Norma CEI 20-22 Prove d'incendio sui cavi elettrici.
- Norma CEI 20-37 Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi.
- Norma CEI EN 61009-1 Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari.
- Norma CEI 33-2 Condensatori di accoppiamento e divisori capacitivi
- Norma CEI 36-12 Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V.
- Norma CEI EN 60044-1 Trasformatori di corrente.
- Norma CEI EN 60044-2 Trasformatori di tensione induttivi.
- Norma CEI EN 60044-5 Trasformatori di tensione capacitivi.
- Norma CEI 57-2 Bobine di sbarramento per sistemi a corrente alternata.
- Norma CEI 57-3 Dispositivi di accoppiamento per impianti ad onde convogliate.
- Norma CEI 64-2 Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione.
- Norma CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua.
- Norma CEI 79-2; AB Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per le apparecchiature.
- Norma CEI 79-3 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per gli impianti.
- Norma CEI 79-4 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per il controllo accessi.
- CEI EN 60335-2-103 Norme particolari per attuatori per cancelli, porte e finestre motorizzati.
- Norma CEI EN 60076-1 Trasformatori di potenza.
- Norma CEI EN 60137 Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1 kV.
- Norma CEI EN 60721-3-3 Classificazioni delle condizioni ambientali.
- Norma CEI EN 60721-3-4 Classificazioni delle condizioni ambientali.
- Norma CEI EN 60068-3-3 Prove climatiche e meccaniche fondamentali Parte 3: Guida – Metodi di prova sismica per apparecchiature.
- Norma CEI EN 60099-4 Scaricatori ad ossido di zinco senza spinterometri per reti a corrente alternata.
- Norma CEI EN 60099-5 Scaricatori – Raccomandazioni per la scelta e l'applicazione.
- Norma CEI EN 50110-1-2 Esercizio degli impianti elettrici.
- Norma CEI 7-6 Norme per il controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso destinati a linee e impianti elettrici.
- Norma UNI EN ISO 2178 Misurazione dello spessore del rivestimento.
- Norma UNI EN ISO 2064 Rivestimenti metallici ed altri rivestimenti inorganici. Definizioni e convenzioni relative alla misura dello spessore.
- Norma CEI EN 60507 Prove di contaminazione artificiale degli isolatori per alta tensione in sistemi a corrente alternata.
- Norma CEI EN 62271-1 Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione.
- Norma CEI EN 60947-7-2 Morsetti componibili per conduttori di protezione in rame.
- Norma CEI EN 60529 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP).
- Norma CEI EN 60168 Prove di isolatori per interno ed esterno di ceramica e di vetro per impianti con tensione nominale superiore a 1000 V.
- Norma CEI EN 60383-1 Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte 1 Isolatori in materiale ceramico o in vetro per sistemi in corrente alternata.
- Norma CEI EN 60383-2 Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte 2 Catene di isolatori e equipaggiamenti completi per reti in corrente alternata.

- Norme CEI EN 61284 Linee aeree – Prescrizioni e prove per la morsetteria.
- Norme UNI EN 54 Componenti di sistemi di rilevazione automatica di incendio.
- Norme UNI 9795 Sistemi automatici di rilevazione e di segnalazione manuale d'incendio.
- Norma CEI EN 61000-6-2 Immunità per gli ambienti industriali.
- Norma CEI EN 61000-6-4 Emissione per gli ambienti industriali.
- CEI 7-2 "Conduttori in alluminio-acciaio, lega di alluminio e lega di alluminio acciaio per linee elettriche aeree".
- CEI 7-6 "Norme per il controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso destinato a linee e impianti elettrici".
- CEI 7-9 "Morsetteria per linee elettriche aeree per trasporto di energia con conduttori nudi".
- CEI 11-4 "Esecuzione delle linee elettriche esterne".
- CEI 36-5 "Isolatori di materiale ceramico o di vetro destinati a linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V".
- CEI 36-13 "Caratteristiche di elementi di catene di isolatori a cappa e perno".
- CEI 11-60 "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne".
- CEI 211-4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche".
- CEI 211-6, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana".
- Unificazione Terna.
- Codice di Rete emesso da Terna.