

**Stazione Elettrica 380/220/132 kV di Fusina 2**

**PIANO TECNICO DELLE OPERE "PARTE PRIMA"**

**RELAZIONE ELETTRICA ILLUSTRATIVA**



| Elaborato      |  | Verificato |  |  | Approvato                    |
|----------------|--|------------|--|--|------------------------------|
| F. Indiatì     |  |            |  |  | M. Bennato<br>ING REA/PRI NE |
| ING REA/PRI NE |  |            |  |  |                              |

**Storia delle revisioni**

|         |                |                   |
|---------|----------------|-------------------|
| Rev. 00 | Del 15/09/2016 | Emissione per PTO |
|---------|----------------|-------------------|

## INDICE

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>PREMESSA</b> .....   | <b>5</b>  |
| <b>2</b> | <b>MOTIVAZIONI DELL'OPERA</b> .....   | <b>6</b>  |
| <b>3</b> | <b>UBICAZIONE DELL'INTERVENTO ED ACCESSI</b> .....                                  | <b>6</b>  |
| <b>4</b> | <b>DESCRIZIONE DELLE OPERE</b> .....  | <b>8</b>  |
| 4.1      | Disposizione elettromeccanica .....   | 8         |
| 4.2      | Servizi ausiliari .....   | 9         |
| 4.3      | Impianto di terra .....   | 10        |
| 4.4      | Fabbricati .....  | 10        |
| 4.4.1    | Edificio per alloggiamento apparecchiature isolate in SF6 380 kV .....              | 11        |
| 4.4.2    | Edificio per alloggiamento apparecchiature isolate in SF6 220 kV .....              | 12        |
| 4.4.3    | Edificio "Punti di consegna linee MT e TLC" .....                                   | 13        |
| 4.4.4    | Edificio magazzino .....  | 13        |
| 4.4.5    | Edificio impianto di pressurizzazione VV.F. ....                                    | 13        |
| 4.5      | Campi elettrici e magnetici .....   | 14        |
| 4.6      | Rumore .....  | 14        |
| 4.7      | Terre e rocce da scavo .....  | 15        |
| 4.8      | Varie .....   | 15        |
| 4.8.1    | Opere per apparecchiature elettriche .....  | 15        |
| 4.8.2    | Illuminazione .....   | 15        |
| 4.8.3    | Viabilità interna e finiture .....  | 15        |
| 4.8.4    | Recinzione di stazione .....  | 15        |
| 4.8.5    | Vie cavi .....  | 15        |
| 4.8.6    | Rete di smaltimento acque meteoriche provenienti dalle strade e dagli edifici ..... | 16        |
| 4.8.7    | Sistema di raccolta delle acque meteoriche provenienti dalle fondazioni ATR .....   | 16        |
| 4.8.8    | Rete di smaltimento acque nere .....  | 17        |
| 4.8.9    | Impianto antincendio .....  | 18        |
| <b>5</b> | <b>APPARECCHIATURE</b> .....  | <b>18</b> |
| <b>6</b> | <b>CRONOPROGRAMMA</b> .....   | <b>19</b> |

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| <b>7</b>   | <b>INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE .....</b> | <b>19</b> |
|            | <b>7.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....</b>         | <b>19</b> |
| <b>8</b>   | <b>SICUREZZA NEI CANTIERI .....</b>              | <b>19</b> |
| <b>9</b>   | <b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>            | <b>20</b> |
| <b>9.1</b> | <b>Leggi.....</b>                                | <b>20</b> |
| <b>9.2</b> | <b>Norme tecniche CEI/UNI.....</b>               | <b>21</b> |

## 1 PREMESSA

La società Terna – Rete Elettrica Nazionale S.p.A. è la società concessionaria in Italia della trasmissione e del dispacciamento dell'energia elettrica sulla rete ad alta e altissima tensione ai sensi del Decreto del Ministero delle Attività Produttive del 20 aprile 2005 (concessione).

Terna – Rete Elettrica Nazionale S.p.A., con atto del Notaio Dott. Luca Troili in Roma, Rep. n. 18464, ha conferito procura a Terna Rete Italia S.p.A. in data 14 Marzo 2012 affinché la rappresenti nei confronti della pubblica amministrazione nei procedimenti autorizzativi, espropriativi e di asservimento.

Terna – Rete Elettrica Nazionale S.p.A., nell'espletamento del servizio avente in concessione, persegue i seguenti obiettivi generali:

- assicurare che il servizio sia erogato con carattere di sicurezza, affidabilità e continuità nel breve, medio e lungo periodo, secondo le condizioni previste nella suddetta concessione e nel rispetto degli atti di indirizzo emanati dal Ministero e dalle direttive impartite dall'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas;
- deliberare gli interventi volti ad assicurare l'efficienza e lo sviluppo del sistema di trasmissione di energia elettrica nel territorio nazionale e realizzare gli stessi;
- garantire l'imparzialità e neutralità del servizio di trasmissione e dispacciamento al fine di assicurare l'accesso paritario a tutti gli utilizzatori;
- concorrere a promuovere, nell'ambito delle sue competenze e responsabilità, la tutela dell'ambiente e la sicurezza degli impianti.

Terna – Rete Elettrica Nazionale S.p.A. pertanto, nell'ambito dei suoi compiti istituzionali, predispone annualmente il Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) sottoposto ad approvazione da parte del Ministero dello Sviluppo Economico.

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, (ai sensi della Legge 23 agosto 2004 n. 239), rilasciata dal Ministero dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e previa intesa con la Regione o le Regioni interessate, la quale sostituisce autorizzazioni, concessioni, nulla osta e atti di assenso comunque denominati previsti dalle norme vigenti, costituendo titolo a costruire e ad esercire tali infrastrutture in conformità al progetto approvato.

Oggetto della presente relazione tecnica è la descrizione degli aspetti specifici, non contenuti nella Relazione Tecnica Generale, degli interventi di ampliamento della Stazione Elettrica 132 kV di Fusina 2, ubicata nel comune di Venezia (VE).

## **2 MOTIVAZIONI DELL'OPERA**

Terna, nell'ambito dei suoi compiti istituzionali e del Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), approvato dal Ministero dello Sviluppo Economico, intende eseguire l'ampliamento della Stazione Elettrica (di seguito SE) 132 kV di Fusina 2, in provincia di Venezia.

L'intervento rientra in un più ampio piano di razionalizzazione della rete elettrica AAT nell'area di Venezia e Padova per le cui approfondimenti si rimanda alla Relazione Tecnica Generale (doc. n. RUCR10100BGL10001).

In sintesi, la rete ad altissima tensione del Veneto rappresenta una sezione critica del sistema elettrico italiano essendo caratterizzata da un basso livello di magliatura (sono presenti solo due dorsali che attraversano la Regione da Est ad Ovest alle quali risultano connessi importanti nodi di carico). La scarsa magliatura della rete non garantisce quindi un'adeguata flessibilità di esercizio della stessa e non consente di garantire adeguati margini di sicurezza in caso di fuori servizio accidentale (guasto) e/o intenzionale (ordinari interventi di manutenzione della rete).

Pertanto, tra gli interventi ritenuti prioritari si conferma la realizzazione di un nuovo collegamento tra l'area di produzione di Venezia (ove sono localizzate le centrali di Marghera e Fusina) e le aree di carico di Padova.

L'intervento prevede, nel suo complesso, la realizzazione di un nuovo sistema a 380 kV per la raccolta e lo smistamento della produzione locale e il potenziamento della rete a 380 kV tra le stazioni esistenti di Dolo (VE) e Camin (PD) al fine di incrementare la sicurezza di alimentazione dei carichi e, pertanto, quella del sistema elettrico nel suo complesso e di migliorare la continuità del servizio elettrico favorendo lo scambio di energia tra le aree Est e Ovest del Veneto ottenendo, contestualmente, una riduzione delle perdite di trasmissione con conseguente beneficio economico.

La progettazione dell'opera è stata sviluppata tenendo in considerazione gli indicatori ambientali e territoriali, i cui risultati 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.

## **3 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO ED ACCESSI**

L'intervento in oggetto (vedi doc. DU35317ABCR10561 - "Inquadramento su CTR") prevede, come principali attività, la realizzazione delle due nuove sezioni elettriche a 220 kV e 380 kV nella Stazione Elettrica di Fusina 2. La sezione a 220 kV sarà realizzata nell'attuale area della stazione Terna mentre l'area interessata dalla nuova sezione a 380 kV ricade, in parte, anch'essa all'interno dell'attuale stazione ed, in parte, all'esterno, su una fascia di terreno con un'estensione di circa 10.540 m<sup>2</sup>, individuata catastalmente nel

Comune di Venezia al foglio 8, mappali 653, 651, 622 e 623 (vedi doc. DU35317ABCR10562 - "Planimetria catastale").

Per quanto concerne, invece, l'attuale Stazione Elettrica di Fusina 2, essa si sviluppa in un lotto di forma triangolare che sorge di fronte alla Centrale Termoelettrica Enel Andrea Palladio, a poche centinaia di metri dal Terminal Ro-Ro di Fusina, in corrispondenza della biforcazione tra via dei Cantieri e via dell'Elettronica (vedi doc. DU35317ABCR10564 - "Planimetria elettromeccanica - Stato di fatto"). Tale lotto è individuato catastalmente nel Comune di Venezia al foglio 8, mappale 310 (vedi doc. DU35317ABCR10562 - "Planimetria catastale").

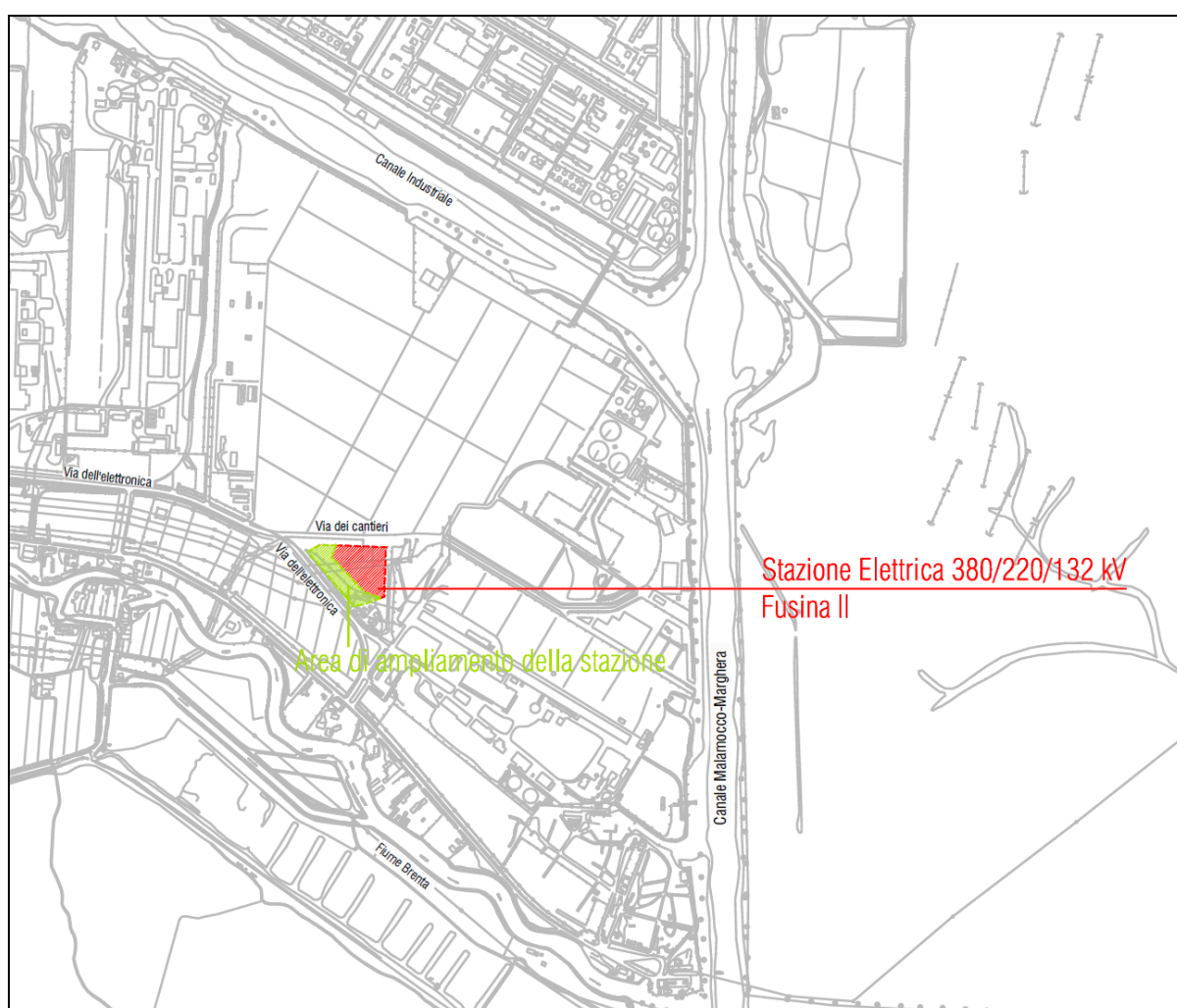


Fig. 1 - Inquadramento dell'esistente S/E di Fusina 2 con relativa area d'ampliamento

Al termine dell'intervento di ampliamento, la stazione elettrica di Fusina 2 occuperà un'area di circa 27.900 m<sup>2</sup>.

L'ingresso principale all'impianto resterà su in via dei Cantieri ma sarà ridimensionato rispetto all'attuale per far posto ai portali di amarro delle linee aeree a 220 kV provenienti dai Gruppi 1 e 2 della Centrale Enel

antistante alla stazione. Sarà poi realizzato un ingresso secondario su via dell'Elettronica, indispensabile per l'ingresso in stazione degli autotrasformatori e di altri eventuali trasporti eccezionali. Gli ingressi saranno quindi posti rispettivamente a nord e a sud-ovest dell'area di intervento e saranno costituiti entrambi da un cancello carrabile di tipo scorrevole e, nel caso dell'ingresso su via dell'Elettronica, da un ulteriore cancello pedonale indipendente largo 0,90 m (vedi doc. DU35317ABCR10577 - "Cancello carraio").

A lato dell'ingresso su via dell'Elettronica, si realizzerà l'edificio "P.ti di consegna MT-TLC" per l'attestazione delle linee in media tensione di alimentazione dei servizi ausiliari di stazione e delle linee dei vettori di telecomunicazione; l'edificio avrà accesso lato interno stazione per Terna e consentirà anche l'accesso dall'esterno, per l'utilizzo, da parte dei rispettivi gestori, dei servizi di alimentazione MT e vettori TLC.

## **4 DESCRIZIONE DELLE OPERE**

La Stazione Elettrica di Fusina 2, al termine dell'intervento di ampliamento, sarà composta da una sezione a 380 kV, una sezione a 220 kV ed una sezione a 132 kV, tutte realizzate tramite l'impiego di apparecchiature blindate con involucro metallico isolate in SF<sub>6</sub> (tecnologia Gas Insulated Switchgear). Le sezioni 380 e 220 kV saranno connesse tra loro tramite n.2 autotrasformatori (ATR) 400/230 kV da 400 MVA mentre le sezioni 380 e 132 kV saranno connesse tramite n.1 ATR 400/135 kV da 250 MVA, come riportato nello "Schema elettrico unifilare" (vedi doc. n. DU35317ABCR10563), nella "Planimetria Elettromeccanica - Stato di progetto" (vedi dis. n. DU35317ABCR10565) e nelle "Sezioni elettromeccaniche" (vedi dis. n. DU35317ABCR10566).

### **4.1 Disposizione elettromeccanica**

La sezione a 380 kV sarà del tipo unificato Terna, in blindato, con isolamento in gas SF<sub>6</sub> e sarà costituita dai seguenti componenti:

- n° 1 sistema a doppia sbarra;
- n° 1 stallo parallelo sbarre;
- n° 3 stalli linea aerea ("SE Dolo 1", " SE Dolo 2", "Centrale Fusina Gruppo 3-4");
- n° 3 stalli primario ATR;
- n° 1 stallo linea disponibile;
- n°1 stallo TS;
- n°1 stallo TS e TV.

La sezione a 220 kV sarà del tipo unificato Terna, in blindato, con isolamento in gas SF<sub>6</sub> e sarà costituita dai seguenti componenti:

- n° 1 sistema a doppia sbarra;
- n° 1 stallo parallelo sbarre;
- n° 2 stalli linea aerea ("Centrale Fusina Gruppo 1" e " Centrale Fusina Gruppo 2");



- n° 3 stalli linea in cavo ("SE Stazione IV", "SE Stazione V" e "SE Malcontenta");
- n° 2 stalli secondario ATR;
- n° 1 stalli linea disponibile;
- n°1 stallo TS;
- n°1 stallo TS e TV.

La sezione esistente a 132 kV è del tipo unificato Terna, in blindato, con isolamento in gas SF<sub>6</sub> e sarà costituita dai seguenti componenti:

- n° 1 sistema a doppia sbarra;
- n° 1 stallo parallelo sbarre;
- n° 8 stalli linea in cavo ("Sacca Fisola", "TAG 3-4", "TAG 1-2", "SE Alcoa", "Desol. 1", "Desol. 2", "CP Fusina", "Fusina Idrogeno");
- n° 1 stallo secondario ATR;
- n° 2 stalli linea disponibili;
- n°1 stallo TS;
- n°1 stallo TS e TV.

Ogni "stallo linea" sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra, interruttore, bobine di sbarramento, sezionatore di linea con lame di terra, scaricatori, TV e TA per protezioni e misure.

Lo stallo "parallelo sbarre" sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra, interruttore e TA per protezione e misure.

Il montante ATR sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra, interruttore, scaricatori e TA per protezioni e misure

Le linee aeree afferenti entreranno nell'area di stazione e termineranno con sostegni a portale tralicciato di altezza massima 21 m per la sezione 380 kV e di altezza pari a 16 m per la sezione 220 kV.

## **4.2 Servizi ausiliari**

I servizi ausiliari (S.A.) dell'attuale stazione saranno integrati per alimentare anche la parte di stazione oggetto di ampliamento. I trasformatori MT/BT che alimentano gli attuali S.A. saranno riposizionati in un'area non interferente con le nuove opere. Tali trasformatori saranno alimentati da due linee MT derivate dalla rete locale di distribuzione MT; in caso di emergenza (assenza della normale alimentazione MT), i SA saranno alimentati da un gruppo elettrogeno.

Le principali utenze in corrente alternata saranno le pompe ed aerotermini degli ATR, i motori degli interruttori, le lampade di illuminazione esterna ed interna, i raddrizzatori ca/cc, le apparecchiature di climatizzazione e distribuzione FM dell'edificio, motori interruttori, scaldiglie, ecc.

Le utenze fondamentali quali sistema di protezione e comando, manovra sezionatori e segnalazioni, saranno alimentate in corrente continua a 110 V tramite batterie, tenute in tampone dai raddrizzatori sopra citati.

Il gruppo elettrogeno di emergenza e relativo serbatoio per il combustibile saranno realizzati in conformità al DPR 01.08.2011 n.151 e successiva Lettera Circolare del Ministero dell'Interno Prot. n.0013061 del 6.10.2011, con riferimento alle attività:

- 49 - esercizio gruppi elettrogeni di potenza fino a 350 kW;
- 12 - esercizio depositi liquidi infiammabili e/o combustibili  $> 1 \text{ m}^3$  e  $< 9 \text{ m}^3$ .

Per tali parti d'impianto Terna provvederà, in fase di progettazione esecutiva e di realizzazione, a seguire le prescrizioni di cui al Decreto Ministero dell'Interno 22.10.2007.

Ad opere ultimate e prima della messa in servizio, Terna provvederà agli adempimenti previsti dal DPR 1.08.2011 n.151 e ss.mm.ii. (SCIA, con asseverazione a firma di Professionista abilitato e allegata documentazione certificativa, presentata al Comando Vigili del Fuoco territorialmente competente).

### **4.3 Impianto di terra**

Il dispersore della nuova stazione elettrica, a seguito dell'intervento previsto, andrà ad ampliare la rete di terra dell'attuale stazione elettrica formando un dispersore unico, esteso per l'intera area recintata dell'impianto, dimensionato per una corrente di corto circuito di 50 kA per 0,5 s.

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. Il lato della maglia sarà scelto in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalle norme CEI-EN 61936-1 e CEI-EN 50522 (CEI 99-2 e 99-3). La maglia di terra sarà opportunamente infittita nella zona apparecchiature per problemi di compatibilità elettromagnetica.

Tutte le apparecchiature saranno collegate al dispersore mediante due o quattro corde di rame con sez. di 125 mm<sup>2</sup>.

Per quanto riguarda le tensioni di passo e di contatto, al fine di contenere i gradienti in prossimità dei bordi dell'impianto di terra, le maglie periferiche presenteranno dimensioni ridotte e forme arrotondate.

I ferri di armatura dei cementi armati delle fondazioni più ampie, come pure gli elementi strutturali metallici, saranno collegati alla maglia di terra della stazione.

### **4.4 Fabbricati**

Nell'attuale stazione elettrica 132 kV di Fusina 2 sono presenti i seguenti edifici:

1) Fabbricato quadri (vedi doc. 399VE02139): tale edificio ha dimensioni in pianta 30,39 x 14,79 m per un'altezza di 4,30 m dal piano di stazione. La superficie coperta è pari a circa 449,47 m<sup>2</sup> per un volume complessivo di 1.932,7 m<sup>3</sup>;

2) Fabbricato S.A. (vedi doc. 399VE02158): tale edificio ha dimensioni in pianta 18,39 x 11,19 m per un'altezza di 4,30 m dal piano di stazione. La superficie coperta è pari a circa 205,78 m<sup>2</sup> per un volume complessivo di 884,87 m<sup>3</sup> circa;

3) Fabbricato per apparecchiature in SF6 170 kV (vedi doc. 333FN00060). Tale fabbricato è costituito da due corpi adiacenti di seguito descritti:

- "Corpo alto": tale porzione dell'edificio sarà lunga 44,20 m, larga 13,10 m per un'altezza di 9,60 m è destinata al contenimento della sezione AT a 132 kV in esecuzione blindata isolata in SF<sub>6</sub>;
- "Corpo basso": tale porzione dell'edificio sarà lunga 39,40 m, larga 3,80 m per un'altezza di 4,10 m è destinata al contenimento dei quadri sistema periferico di protezione comando e controllo della sezione a 132 kV.

La superficie coperta totale è di 728,74 m<sup>2</sup> circa, di cui 579,02 m<sup>2</sup> del corpo alto e 149,72 m<sup>2</sup> del corpo basso. Il volume totale sviluppato è di 6.172,44 m<sup>3</sup> circa.

Il volume complessivo di tutti gli edifici esistenti è, quindi, pari a circa 8.990 m<sup>3</sup>.

Nell'ampliamento della stazione elettrica si prevede la realizzazione dei seguenti fabbricati:

- Fabbricato per alloggiamento apparecchiature isolate in SF<sub>6</sub> a 380 kV;
- Fabbricato per alloggiamento apparecchiature isolate in SF<sub>6</sub> a 220 kV;
- Fabbricato "P.ti di consegna linee MT e TLC";
- Edificio magazzino;
- Edificio impianto di pressurizzazione VV.F.

Tali edifici sono descritti in dettaglio nei paragrafi che seguono.

#### **4.4.1 Edificio per alloggiamento apparecchiature isolate in SF6 380 kV**

L'edificio (vedi doc. DU35317ABCR10572), è costituito dai due corpi adiacenti di seguito descritti:

- "Corpo alto": tale porzione dell'edificio sarà lunga 54,40 m, larga 15,00 m per un'altezza di 13,00 m e verrà destinata al contenimento della sezione AT a 380 kV in esecuzione blindata isolata in SF<sub>6</sub> e dei relativi armadi di montante. All'interno di tale corpo è prevista l'installazione di un carroponete, con portata 5 tonnellate, per consentire la movimentazione delle apparecchiature elettriche AT durante le fasi di montaggio e manutenzione;
- "Corpo basso": tale porzione dell'edificio sarà lunga 39,00m, larga 6,35 m per un'altezza di 4,40 m e verrà destinata al contenimento dei quadri sistema periferico di protezione comando e controllo delle sezioni a 380kV e a 220kV.

La superficie coperta totale sarà di 1.064 m<sup>2</sup>, di cui 816 m<sup>2</sup> del corpo alto e 248 m<sup>2</sup> del corpo basso. La volumetria complessiva sarà di 11.700 m<sup>3</sup> circa.

La struttura portante, interamente prefabbricata in stabilimento, sarà costituita da pilastri in c.a. e travi in c.a.p. I pilastri verranno posati in opera per incastro su plinti di fondazione del tipo a bicchiere mediante getti di inghisaggio e completamento.

Le travi di copertura, prefabbricate in c.a.p., saranno del tipo a doppia pendenza: esse saranno di supporto alla copertura realizzata con profili trapezoidali in lamiera metallica grecata e preverniciata. Su tutta la superficie della copertura, sarà realizzato uno strato termocoibente, finito con opportuna coibentazione ed impermeabilizzazione. Per il corpo basso la copertura sarà piana, realizzata con solaio di tipo alveolare in c.a.p. posato su travi in c.a.p. poste trasversalmente rispetto all'andamento longitudinale dell'edificio; tale copertura sarà opportunamente coibentata e impermeabilizzata.

La tamponatura esterna sarà costituita da pannellature modulari prefabbricate in c.a. poste orizzontalmente, con finitura esterna bocciardata e colorazione simile a quella degli edifici esistenti. I serramenti esterni saranno in alluminio preverniciato.

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 n. 373 del 1976 e successivi aggiornamenti nonché alla Legge n. 10 del 1991 e successivi regolamenti di attuazione.

#### **4.4.2 Edificio per alloggiamento apparecchiature isolate in SF<sub>6</sub> 220 kV**

L'edificio (vedi doc. DU35317ABCR10573), sarà costituito da un unico corpo lungo 34,00 m, largo 13,80 m per un'altezza di 11,50 m e verrà destinato al contenimento della sezione AT a 220 kV in esecuzione blindata isolata in SF<sub>6</sub> e dei relativi armadi di montante. All'interno dell'edificio è prevista l'installazione di un carroponete, con portata 5 tonnellate, per consentire la movimentazione delle apparecchiature elettriche AT durante le fasi di montaggio e manutenzione.

La superficie coperta sarà di 470 m<sup>2</sup> c.a. mentre la volumetria sarà di 5.396 m<sup>3</sup> circa.

La struttura portante, interamente prefabbricata in stabilimento, sarà costituita da pilastri in c.a. e travi in c.a.p. I pilastri verranno posati in opera per incastro su plinti di fondazione del tipo a bicchiere mediante getti di inghisaggio e completamento.

Le travi di copertura, prefabbricate in c.a.p., saranno del tipo a doppia pendenza: esse saranno di supporto alla copertura realizzata con profili trapezoidali in lamiera metallica grecata e preverniciata. Su tutta la superficie della copertura, sarà realizzato uno strato termocoibente, finito con opportuna coibentazione ed impermeabilizzazione. La tamponatura esterna sarà costituita da pannellature modulari prefabbricate in c.a.

poste orizzontalmente, con finitura esterna bocciardata con colorazione simile a quella degli edifici esistenti. I serramenti esterni saranno in alluminio preverniciato.

#### **4.4.3 Edificio "Punti di consegna linee MT e TLC"**

L'edificio per punti di consegna linee MT e TLC (vedi doc. DU35317ABCR10569) sarà posto in continuità con il muro di recinzione esterna. Le dimensioni dell'edificio fuori terra saranno di 13,10 x 3,0 m con altezza di 3,30 m da piano piazzale. La superficie coperta totale sarà di 39,3 m<sup>2</sup>; la volumetria complessiva sarà di 129,70 m<sup>3</sup>.

L'edificio sarà del tipo prefabbricato in c.a. (finitura esterna bocciardata) e comprenderà i seguenti locali:

- due locali per i quadri MT di Terna, previsti per alimentare le apparecchiature dei servizi ausiliari della stazione;
- un locale per i gruppi di misura dell'energia utilizzata
- un locale punto di consegna MT, che ospiterà i quadri MT dove si attesteranno le due linee di media tensione di ENEL Distribuzione.

Tutti i locali saranno dotati di porte in vetroresina, di colore grigio, con apertura verso l'esterno dell'edificio.

#### **4.4.4 Edificio magazzino**

L'edificio magazzino (vedi doc. DU35317ABCR10570) sarà a pianta rettangolare, con dimensioni di circa 15 x 10 m ed un'altezza fuori terra di 6,50 m. La superficie coperta è di circa 150 m<sup>2</sup> ed un volume di circa 975 m<sup>3</sup>. Nel magazzino si terranno apparecchiature di scorta e attrezzature così da poterle avere a disposizione direttamente in impianto.

La costruzione sarà del tipo prefabbricato con tamponatura costituita da pannellature modulari prefabbricate in c.a. poste orizzontalmente, finitura esterna bocciardata. I serramenti saranno in alluminio preverniciato.

#### **4.4.5 Edificio impianto di pressurizzazione VV.F.**

Come precedentemente descritto, al termine dell'ampliamento, nella stazione saranno presenti n.2 ATR 400/230 kV e n.1 ATR 400/135 kV. Tali macchinari hanno un contenuto di liquido isolante superiore ad 1 m<sup>3</sup> quindi, ai fini della prevenzione incendi, rientrano nelle attività disciplinate dal D.P.R. n°151 del 1 Agosto 2011.

A tal proposito, in fase realizzativa, si provvederà a progettare e realizzare l'impianto antincendio secondo quanto previsto dalla normativa vigente e in particolare secondo le prescrizioni fornite dalla Regola Tecnica di Prevenzione Incendi in vigore.

L'impianto antincendio comprenderà, fra l'altro, la vasca di riserva idrica VV.F, la rete di distribuzione acqua pressurizzata agli idranti soprassuolo e l'impianto di pompaggio soprabattente posto in un fabbricato delle dimensioni 5,20 x 3,20 m con altezza fuori terra pari a 3,50 m (vedi doc. DU35317ABCR10571 - "Edificio

|   |  |                                     |               |
|---|--|-------------------------------------|---------------|
|  | <b>Razionalizzazione della Rete Elettrica AAT<br/>nelle aree di Venezia e Padova</b> | Codifica<br><b>RU35317ABCR10560</b> |               |
|   |  | Rev. 00<br>del 15/09/16             | Pag. 14 di 22 |

impianto di pressurizzazione VV.F") posto in prossimità della vasca VV.F. (vedi doc. DU35317ABCR10565 - "Planimetria elettromeccanica - Stato di progetto").

#### **4.5 Campi elettrici e magnetici**

Il progetto di ampliamento della stazione elettrica, come precedentemente descritto, prevede la realizzazione di due nuove sezioni a 380 e 220 kV in blindato con isolamento in SF6 (analogamente all'esistente sezione a 132 kV).

Nella soluzione con isolamento in SF6, i conduttori di potenza sono concentrici ad un involucro metallico avente anche la funzione di schermo sia per il campo elettrico che per il campo magnetico. All'esterno dell'involucro, pertanto, risulta presente solo una piccola percentuale del campo magnetico dovuto alla corrente nel conduttore ed è praticamente non apprezzabile il campo elettrico.

Nello specifico è stato eseguito uno studio per la valutazione dei campi magnetici della stazione (vedi. doc. RU35317ABCR10580); i risultati dei calcoli effettuati indicano che le aree all'esterno della stazione, interessate da livelli di induzione magnetica superiore a 3µT, sono sostanzialmente quelle in corrispondenza delle linee elettriche aeree ed interrate ad essa afferenti. Si evidenzia peraltro che nelle aree circostanti la stazione in progetto non sono presenti recettori sensibili.

E' inoltre opportuno far rilevare che nella stazione, che sarà esercita tramite teleconduzione, non è prevista la presenza di personale se non per interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria.

#### **4.6 Rumore**

Nella stazione elettrica, a seguito dell'intervento di ampliamento, saranno presenti esclusivamente macchinari statici che costituiscono una modesta sorgente di rumore ed apparecchiature elettriche che costituiscono fonte di rumore esclusivamente in fase di manovra.

I macchinari che saranno installati nella nuova stazione elettrica (n. 2 autotrasformatori 380/220 kV e n. 1 autotrasformatore 380/132 kV) saranno a bassa emissione acustica e saranno circondati, su tre lati, da muri in calcestruzzo armato alti 8 m circa che, oltre ad avere una funzione di parafiamma, fungeranno anche da barriera acustica verso l'esterno.

A verifica di quanto sopra riportato, è stato condotto uno studio specifico sull'analisi dell'emissione acustica della stazione elettrica nell'ambiente (vedi doc. RU35317ABCR10581).

In particolare il livello di emissione di rumore è in ogni caso in accordo ai limiti fissati dal D.P.C.M. 1 marzo 1991, dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 e secondo le indicazioni della legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 477 del 26/10/1995), in corrispondenza dei recettori sensibili.

L'impianto è inoltre progettato e costruito in accordo alle raccomandazioni riportate nel paragrafo 4.5.2 della Norma CEI EN 61936-1.

## **4.7 Terre e rocce da scavo**

Si rimanda all'elaborato "Due Diligence per la gestione delle terre e rocce da scavo" (vedi doc. RGCR10100BSA00602) e ai relativi allegati.

## **4.8 Varie**

### **4.8.1 Opere per apparecchiature elettriche**

L'attività di ampliamento della stazione elettrica esistente comporterà la costruzione di fondazioni e opere in elevazione in c.a., di edifici prefabbricati, opere interrato ed il montaggio di strutture metalliche di sostegno delle apparecchiature AT nonché la realizzazione di portali e pali tralicciati per la partenza delle linee elettriche.

### **4.8.2 Illuminazione**

Per l'illuminazione dell'area di stazione è previsto l'impiego di n.2 torri faro a corona fissa da 16 m e di n.1 torre faro a corona mobile da 35 m in modo da garantire un'illuminazione sufficiente su tutta l'area di stazione (sia in condizioni di normale esercizio e che in condizioni di manutenzione straordinaria). Le torri avranno una struttura realizzata con profilato metallico a sezione tronco piramidale, zincato a caldo (vedi doc. DU35317ABCR10575).

L'impianto di illuminazione esterna principale sarà integrato, inoltre, da un impianto di illuminazione di sicurezza, costituito da corpi illuminanti su paline  $h = 2$  m, situate in corrispondenza della viabilità interna.

### **4.8.3 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. Le restanti aree saranno finite a verde.

### **4.8.4 Recinzione di stazione**

Nell'intervento in oggetto si provvederà ad estendere l'attuale recinzione di stazione anche alla futura area di ampliamento. La recinzione perimetrale di stazione (vedi doc.. DU35317ABCR10576) sarà realizzata con basamento in c.a. avente altezza di 1 m fuori terra; sopra di esso verrà installato un grigliato metallico zincato a caldo di 1,5 m per un'altezza complessiva di 2,5 m.

### **4.8.5 Vie cavi**

I cunicoli per cassetteria saranno realizzati in c.a. dotati di coperture asportabili che saranno carrabili nelle parti soggette a traffico di mezzi.

Le tubazioni per cavi MT o BT saranno in PVC/PEAD.

Lungo le tubazioni ed in corrispondenza delle deviazioni di percorso, saranno inseriti pozzetti ispezionabili di opportune dimensioni.

#### 4.8.6 Rete di smaltimento acque meteoriche provenienti dalle strade e dagli edifici

Nella stazione elettrica è prevista una rete di raccolta delle acque meteoriche che ricadono sulle superfici pavimentate in modo impermeabile, quali strade e piazzali asfaltati, e sulle coperture degli edifici.

La rete sarà costituita da pozzetti di raccolta in calcestruzzo con caditoie in ghisa e da tubazioni in PVC.

I piazzali in corrispondenza delle apparecchiature elettriche AT saranno realizzati con superfici drenanti ricoperte a pietrisco riducendo così le quantità d'acqua da smaltire.

Le acque raccolte saranno quindi smaltite indirizzandole nel collettore più prossimo all'area di stazione che corre lungo via dei Cantieri.

#### 4.8.7 Sistema di raccolta delle acque meteoriche provenienti dalle fondazioni ATR

I tre ATR di stazione 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 normale esercizio le singole vasche-fondazione (ciascuna più ampia della relativa macchina) raccoglieranno le acque meteoriche che cadranno direttamente sulla superficie libera delle stesse o indirettamente dopo aver bagnato le macchine; tali vasche saranno inoltre parzialmente riempite con materiale inerte (ciottoli di appropriate dimensioni) che, in condizione di guasto con conseguente uscita di olio dalla macchina, fungerà da barriera frangifiamma tra l'olio accumulato verso il basso e l'atmosfera.

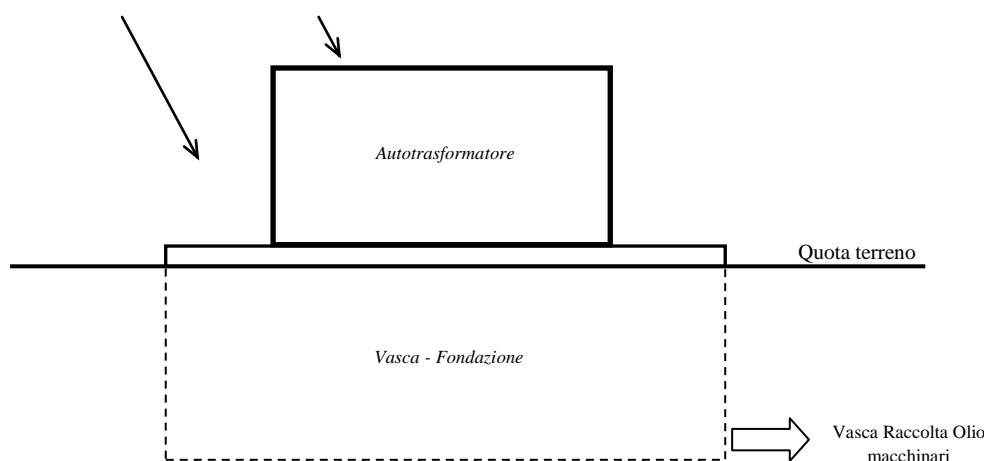


Figura 2 - Rappresentazione schematica del sistema Vasca-Fondazione

Durante il normale funzionamento della stazione, dopo il primo convogliamento nella vasca-fondazione delle singole macchine, l'acqua meteorica proseguirà per naturale deflusso in una seconda vasca sotterranea di raccolta (unica per entrambe le macchine) dotata di sensori di rilevamento olio e sonde di livello. Tramite una pompa di aggotamento antiemulsione, l'acqua verrà da qui convogliata, per una maggiore sicurezza ambientale, in un disoleatore, per poi essere convogliata per gravità, tramite idonea canalizzazione, alla rete di smaltimento esistente delle acque meteoriche della stazione.



In caso di guasto, con fuoriuscita di olio isolante da una delle macchine, i sensori alloggiati nella vasca di accumulo rileveranno la presenza di olio, provvedendo al blocco della pompa di sollevamento con la conseguente interruzione del flusso idrico. In tale situazione di criticità si procederà allo spurgo e pulizia della vasca di accumulo tramite ditte specializzate autorizzate, così da poter garantire la ripresa della sua normale funzionalità.

I liquidi provenienti dalle macchine verranno immessi ad una estremità della vasca di raccolta mentre lo svuotamento degli stessi avverrà tramite una pompa installata all'estremità opposta della vasca.

In questo modo, i liquidi in ingresso saranno soggetti ad un percorso obbligato, attraverso una "zona di quiete" ove avverrà una separazione gravimetrica tra l'eventuale olio proveniente dalla "vasca-fondazione", (mescolato ad acqua, in caso di perdita contemporanea a precipitazioni atmosferiche) e l'acqua meteorica già presente nella vasca di raccolta.

La pompa di svuotamento avrà una portata di ~ 15 m<sup>3</sup>/h con punto di presa sul fondo della vasca di raccolta; la pompa verrà arrestata ad un livello del liquido della vasca superiore al livello corrispondente al massimo volume d'olio che può confluire nella vasca stessa (la pompa verrà così arrestata prima di poter aspirare l'eventuale olio). Il sistema di livellostatici elettronici a sonde resistive, in grado di rilevare la presenza di un liquido non conduttivo, quale è l'olio isolante del macchinario, costituirà una ulteriore garanzia contro lo scarico di olio emulsionato con l'acqua.

L'intervento del suddetto sistema comporterà il blocco dell'avvio della pompa che, in condizioni normali, è previsto al raggiungimento del livello di "volume libero minimo", con conseguente inibizione della possibilità di scarico dalla vasca di raccolta.

La vasca sarà dotata di due segnalazioni di "alto livello" (allarme e preallarme, attuate tramite galleggianti "a pera"), sia locali che a distanza presso il Centro di Telecontrollo, per l'attivazione del personale preposto all'intervento in caso di superamento di opportune soglie di livello.

Tali allarmi di "alto livello", che potranno dipendere sia da disservizi della pompa (in condizioni normali di esercizio del macchinario) che dal blocco dell'avvio della pompa per presenza d'olio nella vasca di raccolta (condizioni di guasto del macchinario con fuoriuscita d'olio), verranno in ogni caso interpretati come "presenza olio" e provocheranno l'intervento del personale in impianto e l'avvio di una procedura di preallarme per l'esecuzione urgente dell'eventuale bonifica del sito.

Lo scarico delle acque, trattate nel disoleatore, durante il normale funzionamento della stazione, avverrà previo passaggio in un pozzetto per il prelievo dei campioni.

Gli accorgimenti adottati e l'installazione delle apparecchiature, come sopra riportato, impediscono l'immissione, nel punto di scarico, di acque inquinate da olio.

#### **4.8.8 Rete di smaltimento acque nere**

Il presente sistema di smaltimento delle acque civili, provenienti dai servizi dell'edificio di controllo, prevede che esse vengano scaricate nel suolo mediante un sistema di subirrigazione, autorizzato dal Comune di Venezia, Assessorato all'Ecologia con Autorizzazione prot. 56718 del 12/01/1998. Tale sistema di scarico non verrà modificato a seguito dell'ampliamento dell'attuale stazione elettrica.

#### 4.8.9 Impianto antincendio

Come precedentemente descritto, a termine dell'ampliamento nella stazione saranno presenti due ATR 400/230 kV da 400 MVA e un ATR 400/135 da 250 MVA. Tali macchinari hanno un contenuto di liquido isolante superiore ad 1 m<sup>3</sup> quindi, ai fini della prevenzione incendi, rientrano nelle attività disciplinate dal D.P.R. n°151 del 1 Agosto 2011.

A tal proposito, in fase realizzativa, si provvederà a progettare e realizzare l'impianto antincendio secondo quanto previsto dalla normativa vigente e in particolare secondo le prescrizioni fornite dalla Regola Tecnica di Prevenzione Incendi in vigore.

Si annota sin d'ora che l'impianto antincendio comprenderà, fra l'altro, la vasca di riserva idrica VV.F., l'impianto di pompaggio posto in apposito locale prossimo alla vasca VV.F. (vedi doc. DU35317ABCR10565 - "Planimetria elettromeccanica - Stato di progetto") e la rete di distribuzione acqua pressurizzata agli idranti soprassuolo.

## 5 APPARECCHIATURE

Le principali apparecchiature a 380 kV e a 220 kV, costituenti le nuove sezioni in esecuzione blindata isolate in SF<sub>6</sub>, previste per l'ampliamento della stazione, sono interruttori, sezionatori per connessione delle sbarre AT, sezionatori sulla partenza linee, sezionatori di terra a chiusura rapida, trasformatori di tensione e di corrente per misure e protezioni.

Le principali caratteristiche tecniche delle nuove apparecchiature blindate in SF<sub>6</sub> sono le seguenti:

### Sezione 380 KV

- |  |         |
|--|---------|
| ▪ Tensione nominale                            | 420 kV  |
| ▪ Frequenza nominale                           | 50 Hz   |
| ▪ Corrente nominale sbarre                     | 4.500 A |
| ▪ Corrente nominale interruttori e sezionatori | 3.150 A |
| ▪ Corrente nominale parallelo sbarre           | 4.000 A |
| ▪ Corrente nominale montanti linea/ATR         | 3.150 A |
| ▪ Corrente di breve durata                     | 63 kA   |
| ▪ Potere d'interruzione interruttori           | 63 kA   |

### Sezione 220 KV

- |  |         |
|--|---------|
| ▪ Tensione nominale                            | 245 kV  |
| ▪ Frequenza nominale                           | 50 Hz   |
| ▪ Corrente nominale sbarre                     | 3.150 A |
| ▪ Corrente nominale interruttori e sezionatori | 3.150 A |
| ▪ Corrente nominale parallelo sbarre           | 2.500 A |

- |  |         |
|--|---------|
| ▪ Corrente nominale montanti linea/ATR | 2.000 A |
| ▪ Corrente di breve durata             | 50 kA   |
| ▪ Potere d'interruzione interruttori   | 50 kA   |

Nell'ambito dell'intervento di ampliamento si prevede, inoltre, di installare, in corrispondenza dell'arrivo linee aeree a 380 kV e 220 kV, scaricatori di sovratensione ad ossido metallico e trasformatori di tensione, entrambi con isolamento in aria; inoltre sono previsti scaricatori di sovratensione con isolamento in aria (380, 220 e 132 kV) anche in corrispondenza dei primari e secondari ATR.

### **Macchinario**

Il macchinario principale è costituito da n.3 autotrasformatori di cui n.2 ATR 380/220 kV e n.1 ATR 380/132 kV con le seguenti caratteristiche principali:

#### ATR 380/220 kV

- |                     |            |
|---------------------|------------|
| ▪ Potenza nominale  | 400 MVA    |
| ▪ Tensione nominale | 400/230 kV |
| ▪ Raffreddamento    | OFAF       |
| ▪ Gruppo            | YNa0       |

#### ATR 380/132 kV

- |                     |            |
|---------------------|------------|
| ▪ Potenza nominale  | 250 MVA    |
| ▪ Tensione nominale | 400/135 kV |
| ▪ Raffreddamento    | OFAF       |
| ▪ Gruppo            | YNa0       |

## **6 CRONOPROGRAMMA**

Il programma di massima dei lavori è illustrato nella Relazione Tecnica Generale (doc. n. RUCR10100BGL10001).

## **7 INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE**

### **7.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO**

Si faccia riferimento alla Relazione Geologica Preliminare (doc. n. RGCR10100BSA00598).

## **8 SICUREZZA NEI CANTIERI**

I lavori si svolgeranno in ottemperanza alla normativa vigente in materia: D.Lgs n.81 del 9 aprile 2008 e ss.mm.i.i.

Pertanto, ai sensi della predetta normativa, in fase di progettazione Terna provvederà a nominare un Coordinatore per la Progettazione abilitato che redigerà il Piano di Sicurezza e di Coordinamento e il Fascicolo dell'Opera. 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.

## **9   NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

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.

### **9.1   Leggi**

- Regio Decreto 11 dicembre 1933, n° 1775, "Testo Unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici";
- Legge 23 agosto 2004, n. 239, "Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia";
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";
- DPCM 8 luglio 2003, "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti";
- Decreto 29 maggio 2008, "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti";
- DPR 8 giugno 2001, n°327, "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di Pubblica Utilità" e s.m.i.;
- Legge 24 luglio 1990, n° 241, "Norme sul procedimento amministrativo in materia di conferenza dei servizi" come modificato dalla Legge 11 febbraio 2005, n. 15, dal Decreto legge 14 marzo 2005, n. 35 e dalla Legge 2 aprile 2007, n. 40;
- Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n° 42 "Codice dei Beni Ambientali e del Paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137 ";
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 dicembre 2005, "Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42";
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, "Norme in materia ambientale" e ss.mm.ii.;
- Legge 5 novembre 1971, n. 1086, "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica. Applicazione delle norme sul cemento armato";

- Decreto Interministeriale 21 marzo 1988, n. 449, "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne";
- Decreto Interministeriale 16 gennaio 1991, n. 1260, "Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";
- Decreto Interministeriale del 05/08/1998, "Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche aeree esterne";
- D.M. 14.01.2008, Norme tecniche per le costruzioni;
- D.M. 03.12.1987, Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate;
- CNR 10025/98, Istruzioni per il progetto, l'esecuzione ed il controllo delle strutture prefabbricate in calcestruzzo;
- D.Lgs n. 192 del 19 agosto 2005, Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.

## **9.2 Norme tecniche CEI/UNI**

- CEI 11-4, "Esecuzione delle linee elettriche esterne", quinta edizione, 1998-09;
- CEI 11-60, "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne", seconda edizione, - 2002-06;
- CEI 211-4, "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", seconda edizione, 2008-09;
- 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", prima edizione, 2001-01;
- CEI 103-6 "Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto", terza edizione, 1997:12;
- CEI 106-11, "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) - Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo", prima edizione, 2006:02;
- CEI EN 61936-1, "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. - Parte 1: Prescrizioni comuni", prima edizione, 2011-07;
- CEI EN 50522, "Messa a terra degli impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a.", prima edizione, 2011-07;
- CEI 33-2, "Condensatori di accoppiamento e divisori capacitivi", terza edizione, 1997;
- CEI 36-12, "Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V", prima edizione, 1998;
- CEI 57-2, "Bobine di sbarramento per sistemi a corrente alternata", seconda edizione, 1997;
- CEI 57-3, "Dispositivi di accoppiamento per impianti ad onde convogliate", prima edizione, 1998;
- CEI 64-2, "Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione" quarta edizione", 2001;
- CEI 64-8/1, "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua", sesta edizione, 2007;
- CEI EN 50110-1-2, "Esercizio degli impianti elettrici", prima edizione, 1998-01;
- CEI EN 60076-1, "Trasformatori di potenza", Parte 1: Generalità, terza edizione, 1998;

- CEI EN 60076-2, “Trasformatori di potenza Riscaldamento”, Parte 2: Riscaldamento, terza edizione, 1998;
- CEI EN 60137, “Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1000 V”, quinta edizione, 2004;
- CEI EN 60721-3-4, “Classificazioni delle condizioni ambientali”, Parte 3: Classificazione dei gruppi di parametri ambientali e loro severità, Sezione 4: Uso in posizione fissa in luoghi non protetti dalle intemperie, seconda edizione, 1996;
- CEI EN 60721-3-3, “ Classificazioni delle condizioni ambientali e loro severità”, Parte 3: Classificazione dei gruppi di parametri ambientali e loro severità, Sezione 3: Uso in posizione fissa in luoghi protetti dalle intemperie, terza edizione, 1996;
- CEI EN 60068-3-3, “Prove climatiche e meccaniche fondamentali”, Parte 3: Guida – Metodi di prova sismica per apparecchiature, prima edizione, 1998;
- CEI EN 60099-4, “Scaricatori ad ossido di zinco senza spinterometri per reti a corrente alternata”, Parte 4: Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a corrente alternata, seconda edizione, 2005;
- CEI EN 60129, “Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata a tensione superiore a 1000 V”, 1998;
- CEI EN 60529, “Gradi di protezione degli involucri”, seconda edizione, 1997;
- CEI EN 62271-100, “Apparecchiatura ad alta tensione”, Parte 100: Interruttori a corrente alternata ad alta tensione, sesta edizione, 2005;
- CEI EN 62271-102, “Apparecchiatura ad alta tensione”, Parte 102 : Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione, prima edizione, 2003;
- CEI EN 60044-1, “Trasformatori di misura”, Parte 1: Trasformatori di corrente, edizione quarta, 2000;
- CEI EN 60044-2, “Trasformatori di misura”, Parte 2: Trasformatori di tensione induttivi, edizione quarta, 2001;
- CEI EN 60044-5, “Trasformatori di misura”, Parte 5: Trasformatori di tensione capacitivi , edizione prima, 2001;
- CEI EN 60694, “Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione”, seconda edizione 1997;
- CEI EN 61000-6-2, “Compatibilità elettromagnetica (EMC)“, Parte 6-2: Norme generiche - Immunità per gli ambienti industriali, terza edizione, 2006;
- CEI EN 61000-6-4, “Compatibilità elettromagnetica (EMC)“, Parte 6-4: Norme generiche - Emissione per gli ambienti industriali, seconda edizione, 2007;
- UNI EN 54, “Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio”, 1998;
- UNI 9795, “Sistemi automatici di rilevazione e di segnalazione manuale d'incendio”, 2005.