

20_20_IE_YEL_09_RE_02	Gennaio 2021	Relazione	Ing. Massimiliano Pacifico	Arch. Paola Pastore	Ing. Leonardo Filotico
20_20_IE_YEL_09_RE_01	Novembre 2020	Relazione	Ing. Massimiliano Pacifico	Arch. Paola Pastore	Ing. Leonardo Filotico
20_20_IE_YEL_09_RE_00	Ottobre 2020	Relazione	Ing. Massimiliano Pacifico	Arch. Paola Pastore	Ing. Leonardo Filotico
N. ELABORATO	DATA EMISSIONE	DESCRIZIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO

**OGGETTO:**  
Progetto di ampliamento della Stazione Elettrica 380/150 kV di Erchie (BR)

**COMMITTENTE:**  
**YELLOW ENERGY s.r.l.**  
**Z.I. Lotto n. 31**  
**74020 San Marzano di S.G (TA)**

**TITOLO:**  
**Relazione tecnica**

**PROJETTO engineering s.r.l.**  
società d'ingegneria

**direttore tecnico**  
**Ph.D. Ing. LEONARDO FILOTICO**

Sede Legale: Via dei Mille, 5 74024 Manduria  
Sede Operativa: Z.I. Lotto 31 74020 San Marzano di S.G. (TA)  
Tel. 099 9574694 Fax 099 2222834 cell. 349.1735914

studio@projetto.eu

web site: [www.projetto.eu](http://www.projetto.eu)



P.IVA: 02658050733



SOSTITUISCE:

SOSTITUITO DA:

CARTA: A4

**NOME FILE:**  
**20\_20\_IE\_YEL\_09\_RE\_02**

**SCALA:**

**ELAB.**

Tutti i diritti di autore sono riservati a termine di legge. E' vietata la riproduzione senza autorizzazione.

## INDICE

1. PREMESSA.....	2
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	2
3. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO.....	3
4. INTERVENTI DI AMPLIAMENTO.....	4
4.1 DISPOSIZIONE ELETTROMECCANICA.....	4
4.2 IMPIANTO DI TERRA.....	5
4.3 SISTEMA ANTINTRUSIONE.....	5
4.4 FABBRICATI.....	6
4.5 OPERE CIVILI.....	6
5. CARATTERISTICHE DELLE APPARECCHIATURE.....	7
5.1 SEZIONE 380 kV.....	8
5.2 SEZIONE 150 kV.....	9
6. IN QUINAMENTO ACUSTICO.....	9
7. SISTEMA DI AUTOMAZIONE.....	10



## 1. PREMESSA

La presente relazione ha come oggetto la descrizione delle caratteristiche principali degli impianti da realizzare nell'ambito degli interventi di potenziamento ed ampliamento della Stazione Elettrica 380/150 kV di Erchie (BR).

L'evoluzione della crescita della domanda e della produzione di energia richiede un potenziamento della Stazione Elettrica attraverso l'ampliamento della stessa, favorendo inoltre lo sviluppo di nuove iniziative di produzione da fonti rinnovabili che possano allacciarsi al sistema elettrico secondo le modalità indicate dal codice di rete.

Le opere in oggetto verranno eseguite interamente all'interno del perimetro attuale della Stazione Elettrica di Erchie, pertanto non saranno interessate proprietà esterne.

## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Principali riferimenti normativi assunti nella progettazione:

- 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 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
- CEI 11-1, "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata", nona edizione, 1999-01
- 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 64-2, "Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione" quarta edizione", 2001



- 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 60137, “Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1000 V”, quinta edizione, 2004
- 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 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

### 3. DESCRIZIONE DELL’IMPIANTO

La Stazione Elettrica di trasformazione 380/150 kV è sita in agro del Comune di Erchie (BR) in modalità entra-esce sull’esistente elettrodotto 380 kV Galatina-Taranto Nord. Tale stazione consente di smistare sul sistema elettrico a 380 kV l’energia proveniente dai diversi impianti di produzione. L’impianto occupa un’area di circa 282 x 214 m, l’ingresso è rappresentato da un cancello carrabile largo 7,00 m di tipo scorrevole ed un cancello pedonale, la Stazione è raggiungibile percorrendo



una breve strada di accesso di lunghezza ca. 400.m. e larghezza ca. 7 m. che si raccorda alla diramazione SS TER Montunato della S.P. 64 .

## 4. INTERVENTI DI AMPLIAMENTO

### 4.1 DISPOSIZIONE ELETTROMECCANICA

4

Gli interventi di ampliamento in oggetto interessano un'area di circa 10.000 m<sup>2</sup>, le sezioni a 380 kV e 150 kV saranno del tipo unificato con isolamento in aria e così composte:

- la sezione a 380 kV e sarà costituita da n. 1 stallo primario trasformatore (ATR);
- la sezione a 150 kV sarà costituita da:
  - o n. 1 sistema a doppia sbarra con sezionatori di terra sbarre ad entrambe le estremità e TVC di sbarra su ciascun lato ;
  - o n. 6 stalli linea;
  - o n. 1 stallo secondario trasformatore (ATR);
  - o n. 2 stalli per parallelo sbarre;
  - o n. 2 stalli per congiuntore.

I macchinari previsti consistono in:

- n. 1 ATR 400/150 kV con potenza di 400 MVA;
- montanti linea (o stalli linea) equipaggiati con sezionatori di sbarra verticali, interruttore SF6, sezionatore di linea orizzontale con lame di terra, TV e TA per protezioni e misure;
- montante autotrasformatore (o stallo ATR) equipaggiato con sezionatori di sbarra verticali, interruttore in SF6, scaricatori di sovratensione ad ossido di zinco, TV e TA per protezioni e misure;
- montanti parallelo sbarre equipaggiato con sezionatori di sbarra verticali, interruttore in SF6 e TA per protezione e misure.



## 4.2 IMPIANTO DI TERRA

La rete di terra della stazione interesserà l'area oggetto di ampliamento. Il dispersore dell'impianto ed i collegamenti dello stesso alle apparecchiature, saranno realizzati secondo i criteri di unificazione per le stazioni a 380 kV e 150 kV e quindi dimensionati termicamente per una corrente di guasto di 50 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.

L'impianto sarà inoltre costruito in accordo alle raccomandazioni riportate nei parr. 3.1.6 e 8.5 della Norma CEI 11-1.

## 4.3 SISTEMA ANTINTRUSIONE

L'estensione dell'impianto antintrusione all'area interessata dall'intervento consiste nella predisposizione di un cavidotto da realizzare alla base della recinzione (lato interno) costituito da due tubi in PVC dn 100 e da pozzetti prefabbricati in cls 50X50 cm con chiusino in ghisa, posti ad una distanza compresa tra i 50/60 metri (max). A fianco di ogni pozzetto, (lato stazione rispetto al cavidotto) devono essere realizzate delle fondazioni per il montaggio del palo in vetroresina

dedicato al montaggio delle telecamere. Devono essere previste inoltre delle fondazioni per gli armadi di controllo, (circa una ogni 6/8 telecamere).

#### 4.4 FABBRICATI

Nell'impianto è prevista la realizzazione di n. 6 chioschi per apparecchiature elettriche 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 3,20 m. Ogni chiosco avrà una superficie coperta di 11,52 m<sup>2</sup> e volume di 36,86 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.

6

#### 4.5 OPERE CIVILI

I movimenti di terra per la realizzazione dell'ampliamento in oggetto 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/riporto al fine di ottenere un piano a circa meno 60÷80 cm rispetto alla quota del piazzale di stazione, ovvero in uno scotico superficiale di circa 30 cm con scavi a sezione obbligata per le fondazioni; 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.

Le fondazioni delle varie apparecchiature saranno realizzate in conglomerato cementizio armato, le aree interessate dalle stesse saranno sistemate con finitura a ghiaietto.

Le strade ed i piazzali asfaltati, devono essere delimitate da cordoli in cls e realizzate su sottofondo di tipo stabilizzato con stesura superficiale di binder e tappetino di usura, saranno inoltre dotate di idoneo sistema di drenaggio superficiale. Le dimensioni delle strade, raggi minimi di curvatura e le distanze dalle apparecchiature, dovranno rispettare i criteri di unificazione. La viabilità interna intorno alle parti in alta tensione deve essere realizzata con strade di larghezza non inferiore ai 4 m, con raggi di curvatura non inferiori di 3 m, per favorire la circolazione dei mezzi per consentire un agevole esercizio e manutenzione dell'impianto. Per consentire un agevole esercizio e manutenzione dell'impianto, sotto le apparecchiature deve essere previsto un piazzale in massetto di calcestruzzo armato con rete elettrosaldato collegata all'impianto di terra e ricoperto di uno strato di ghiaia di almeno 3 cm; lo spessore della ghiaia può essere aumentato, allo scopo di ridurre le tensioni di passo e di contatto. Il piazzale dovrà essere drenato mediante un numero adeguato di pozzetti collegati alla rete di raccolta delle acque piovane. Eventuali soluzioni diverse di finitura superficiale dovranno essere concordate preventivamente.

## 5. CARATTERISTICHE DELLE APPARECCHIATURE

Le principali apparecchiature costituenti l'ampliamento degli impianti in oggetto sono: sezionatori per connessione delle sbarre AT, sezionatori sulla partenza linee con lame di terra, scaricatori di sovratensione ad ossido metallico a protezione dell'autotrasformatore, trasformatori di tensione e di corrente per misure e protezioni.

Le principali caratteristiche tecniche saranno le seguenti:

- Tensione massima sezione 380 kV                      420 kV
- Tensione massima sezione 150 kV                      170 kV
- Frequenza nominale    50 Hz

Correnti limite di funzionamento permanente:

- Stallo ATR 380 kV    2000 A
- Sbarre 150 kV    2000 A
- Stalli linea 150 kV    1250 A





- Stallo di parallelo sbarre 150 kV 4500 A
- Stallo ATR 150 kV 4500 A
- Potere di interruzione interruttori 380 kV 50 kA
- Potere di interruzione interruttori 150 kV 31.5 kA
- Corrente di breve durata 380 kV 50 kA
- Corrente di breve durata 150 kV 31.5 kA
- Condizioni ambientali limite -25/+40 °C

Salinità di tenuta superficiale degli isolamenti:

- Elementi 380 kV 40 g/l
- Elementi 150 kV 56 g/l

## 5.1 SEZIONE 380 kV

Lo stallo trasformatore lato primario, è costituito dalle seguenti apparecchiature:

- n.2 terne di sezionatori verticali unipolari 380 kV per connessione al sistema sbarre;
- n.1 interruttore tripolare 380 kV isolato in SF<sub>6</sub>;
- n.1 terna di trasformatori di tensione capacitivo, isolati in gas SF<sub>6</sub>;
- n.1 terna di trasformatori di corrente per protezioni e misure, isolati in gas SF<sub>6</sub>;
- n.3 scaricatori di tensione in ossido di zinco.

La trasformazione del livello di tensione da 380 kV a 150 kV avviene per mezzo di un autotrasformatore di potenza nominale 400 MVA, con isolamento in olio. Le caratteristiche principali del macchinario sono:

- Potenza nominale 400 MVA
- Tensione nominale 400/150 kV
- V<sub>cc</sub>% 15%
- Commutatore sotto carico variazione del  $\pm 10\%$  V<sub>n</sub> con +5 e -5 gradini
- Raffreddamento OFAF
- Gruppo YnaO
- Potenza sonora 95 db (A)

## 5.2 SEZIONE 150 kV

Lo stallo trasformatore lato secondario, è costituito dalle seguenti apparecchiature:

- n.2 terne di sezionatori verticali unipolari 150 kV per connessione al sistema sbarre;
- n.1 interruttore tripolare 150 kV isolato in SF<sub>6</sub>;
- n.1 terna di trasformatori di corrente per protezioni e misure, isolati in gas SF<sub>6</sub>;
- n.6 colonnini rompitratta.

9

Ciascuno stallo linea 150 kV connette il sistema sbarre all'arrivo linea ed è costituito dalle seguenti apparecchiature:

- n.1 terna di trasformatori di tensione capacitivi per esterno
- n.1 terna di sezionatori orizzontale 150kV con lame di terra
- n.1 terna di trasformatori di corrente per protezioni e misure, isolati in gas SF<sub>6</sub>
- n.1 interruttore tripolare isolato in SF<sub>6</sub>
- n.2 terne di sezionatori verticali unipolari per connessione alla sbarra

## 6. INQUINAMENTO ACUSTICO

Nella stazione elettrica 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.

Il rumore sarà quindi prodotto in pratica dalle unità di trasformazione principali e dai relativi impianti ausiliari (raffreddamento).

La macchina che verrà installata nell'area soggetta ad ampliamento è costituita da un ATR 400/150 kV a bassa emissione acustica.

Il livello di emissione di rumore sarà 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.



## 7. SISTEMA DI AUTOMAZIONE

Il sistema di automazione è rappresentato dagli armadi periferici porta apparecchiature, alloggiati nei chioschi prefabbricati, situati nelle vicinanze delle corrispondenti apparecchiature AT. Tali armadi conterranno le tipologie di IED (Intelligent Electronic Device) di comando e controllo e IED di protezione. I dispositivi fisici e logici verranno interconnessi mediante un'infrastruttura di comunicazione che utilizza protocolli e interfacce standard. Gli apparati periferici di stallo saranno connessi, tra loro ed agli apparati centralizzati del sistema, tramite cavi in fibra ottica che, oltre ad assicurare la comunicazione all'interno della stazione, consentiranno il totale isolamento galvanico dei singoli moduli tra loro e verso gli apparati centralizzati.

Ciascun modulo del sistema sarà fisicamente e strutturalmente indipendente dagli altri, consentendo la messa fuori servizio totale in sicurezza del singolo stallo per interventi di manutenzione/riparazione delle apparecchiature ed equipaggiamenti AT.

