

**ELETTRODOTTO 380kV DOPPIA TERNA "CHIARAMONTE GULFI - CIMINNA"  
ED OPERE CONNESSE****ADEGUAMENTO STAZIONE 380/220/150 kV  
DI CIMINNA (PA)****PIANO TECNICO DELLE OPERE – INTERVENTO 2  
RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA****Storia delle revisioni**

Rev.00	del 15/12/2011	Prima emissione

Elaborato			Verificato		Approvato
R. Abate SRI APRI NA	E. Cardile SRI APRI NA	_____	A. Pignatiello SRI APRI NA	_____	P. Paternò SRI APRI NA

a0410301SR\_rev01

## INDICE

INDICE.....	2
1 PREMESSA.....	3
2 MOTIVAZIONI DELL'OPERA .....	3
3 UBICAZIONE ED ACCESSI .....	4
3.1 Distanze di sicurezza rispetto alle attività soggette a controllo prevenzione incendi.....	4
4 DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE.....	5
4.1 Disposizione elettromeccanica .....	5
4.2 Servizi ausiliari .....	8
4.3 Impianto di terra .....	8
4.4 Fabbricati .....	9
4.5 Terre e rocce da scavo.....	9
4.6 Apparecchiature .....	10
4.7 Varie .....	11
5 CRONOPROGRAMMA.....	13
6 RUMORE .....	13
7 INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE .....	14
8 NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	14
8.1 Leggi .....	14
8.2 Norme tecniche .....	15
8.2.1 Norme CEI/UNI.....	15
9 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI .....	17
9.1.1 Nota sui campi elettrici e magnetici generati dalle stazioni di trasformazione con isolamento in aria ..	17
10 AREE IMPEGNATE .....	19
11 SICUREZZA NEI CANTIERI .....	19
12 ALLEGATI.....	20

## **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, nell'espletamento del servizio dato 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 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.

Ai sensi della Legge 23 agosto 2004 n. 239, 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, 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.

## **2 MOTIVAZIONI DELL'OPERA**

Terna S.p.A., nell'ambito dei suoi compiti istituzionali e del vigente Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), approvato dal Ministero dello Sviluppo Economico, intende ampliare la Stazione Elettrica (di seguito S.E.) 380 kV denominata Ciminna, sita nell'omonimo comune della provincia di Palermo, ad oggi già in esercizio.

L'opera in oggetto si inserisce in quella più ampia che prevede la realizzazione del nuovo elettrodotto in doppia terna (D.T.) a 380 kV "Chiaromonte Gulfi-Ciminna", che collegherà le omonime stazioni esistenti

ad oggi in esercizio, finalizzata a creare migliori condizioni per il mercato elettrico e a migliorare la qualità e la continuità della fornitura dell'energia elettrica nell'area centrale della Regione Sicilia.

Il nuovo elettrodotto consentirà di ridurre gli attuali vincoli di esercizio delle centrali presenti nella parte orientale dell'isola, migliorando l'affidabilità e la sicurezza della fornitura di energia elettrica nella Sicilia occidentale, in particolare nella città di Palermo, inoltre permetterà, anche in relazione al previsto nuovo collegamento a 380 kV "Sorgente – Rizziconi", di sfruttare maggiormente l'energia messa a disposizione dalle nuove centrali, garantendo così una migliore copertura del fabbisogno isolano.

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.

### **3 UBICAZIONE ED ACCESSI**

La stazione in oggetto è ubicata nel comune di Ciminna (PA) in c.da Porrazzi ed è collegata tramite una strada interpodereale all'adiacente SS121 Palermo–Agrigento ("CATANESE"), come riportato nell'allegato alla presente DGGR10002BGL00153\_00 Corografia.

Tutti gli interventi previsti e descritti nella presente saranno realizzati all'interno dell'area di stazione esistente senza alcuna variazione dei confini attuali.

#### **3.1 Distanze di sicurezza rispetto alle attività soggette a controllo prevenzione incendi**

Per quanto riguarda la stazione elettrica si fa presente che all'interno della stessa potrebbero essere previste alcune attività soggette ai controlli di prevenzione incendi ai sensi del DPR 151 del 01.08.2011:

- Attività 12 - Depositi e/o rivendite di liquidi infiammabili e/o combustibili e/o oli lubrificanti, diatermici, di qualsiasi derivazione, di capacità geometrica complessiva superiore a 1 m<sup>3</sup>
  - Categoria A: liquidi con punto di infiammabilità superiore a 65 °C per capacità geometrica complessiva compresa da 1 m<sup>3</sup> a 9 m<sup>3</sup>;
- Attività 48 - Centrali termoelettriche, macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori a 1 m<sup>3</sup>;
  - Categoria B: Macchine elettriche;
- Attività 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;

che trovano corrispondenza, nell'impianto in oggetto, con la presenza rispettivamente del autotrasformatori AT/MT, del gruppo elettrogeno di emergenza e del relativo serbatoio di accumulo esterno.

Per tali parti d'impianto soggette al controllo di prevenzione incendi si rassicura che sarà cura della Terna S.p.A. provvedere in fase di progettazione esecutiva agli adempimenti previsti ai fini dell'acquisizione del parere di conformità, fornendo tutta la documentazione tecnico-progettuale redatta secondo quanto previsto dal DPR 151/11, che andrà ad integrare o sostituire quanto già in essere per la stazione in esercizio.

## **4 DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE**

Lo stato attuale della stazione elettrica, prima dell'ampliamento in oggetto, è riportato nella planimetria elettromeccanica denominata DGGR10002BGL00160\_00 Planimetria generale stato di fatto, mentre lo stato atteso a fine intervento è riportato nella planimetria elettromeccanica denominata DGGR10002BGL00154\_00 Planimetria generale.

### **4.1 Disposizione elettromeccanica**

La stazione di Ciminna è composta dalle sezioni a 380 kV e a 150 kV, entrambe in aria, e sono in servizio n. 2 ATR 220/150 kV da 250 MVA.

Gli stalli che oggi compongono la sezione a 380 kV, attualmente esercita per esigenze di rete a 220 kV, sono così distinti:

- n. 4 stalli “linea”
  - Linea Caracoli - Ciminna 1 (248) denominata “Caracoli 1”;
  - Linea Caracoli - Ciminna 2 (249) denominata “Caracoli 2”;
  - Linea Partinico - Ciminna 1 (250) denominata “Partinico 1”;
  - Linea Partinico - Ciminna 2 (251) denominata “Partinico 2”;
- n. 2 stalli “ATR”
  - Primario ATR 1 tipo 220/150 kV da 250 MVA;
  - Primario ATR 2 tipo 220/150 kV da 250 MVA;
- n. 1 stallo “Parallelo sbarre” con sorpasso;
- n. 1 stallo “ATR” disponibile (ATR 3);

Mentre sull'esistente sezione a 150 kV si attestano:

- n. 7 stalli “linea”
  - Linea 150 kV Prizzi - Ciminna (054) denominata “Prizzi”;
  - Linea 150 kV Guadalami - Ciminna (066) denominata “Guadalami”;
  - Linea 150 kV Villafrati - Ciminna (648) denominata “Villafrati”;
  - Linea 150 kV Brancaccio - Ciminna (futura installazione) denominata “Brancaccio”;
  - Linea 150 kV Mulini - Ciminna (053) denominata “Mulini”;
  - Linea 150 kV Cappuccini - Ciminna (049) denominata “Cappuccini”;
  - Linea 150 kV Bagheria - Ciminna (futura installazione) denominata “Bagheria”;

- n. 1 stallo "linea" in cavo
  - o Cavo 150 kV C.P. Ciminna - Ciminna (249) denominata "C.P. Ciminna";
- n. 2 stalli "ATR"
  - o Secondario ATR 1 tipo 220/150 kV da 250 MVA;
  - o Secondario ATR 2 tipo 220/150 kV da 250 MVA;
- n. 1 stallo "Parallelo sbarre" con sorpasso;
- n. 5 stalli disponibili per future esigenze della stazione, di cui uno predisposto per un eventuale sistema di rifasamento 150kV;

A seguito dell'intervento, oggetto della presente relazione, la sezione 380 kV verrà esercita alla sua tensione nominale, adeguando le apparecchiature esistenti alle nuove specifiche Terna ed ampliando l'attuale sistema di sbarre di una unità, così da ottenere come indicato nell'elaborato DGGR10002BGL00154\_00 Planimetria generale:

- n. 2 stalli "linea"
  - o Linea 380 kV Chiaramonte Gulfi - Ciminna denominata "Chiaramonte 1" nuova installazione;
  - o Linea 380 kV Chiaramonte Gulfi - Ciminna denominata "Chiaramonte 2" nuova installazione;
- n. 2 stalli "ATR"
  - o Primario ATR 1 380/150 kV per l'installazione di una nuova trasformazione tra le sezioni 380 e 150 kV adeguando lo stallo esistente;
  - o Primario ATR 2 380/220 kV per l'alimentazione di una nuova trasformazione tra le sezioni a 380 e 220 kV adeguando lo stallo esistente;
  - o Primario ATR 3 380/220 kV per l'alimentazione di una nuova trasformazione tra le sezioni a 380 e 220 kV attrezzando lo stallo disponibile esistente;
  - o Primario ATR 4 380/150 kV per l'alimentazione di una nuova trasformazione tra le sezioni a 380 e 150 kV ampliando il sistema di sbarre esistente;
- n. 2 stalli "linea" disponibili per eventuali esigenze della stazione;

Inoltre verrà realizzata una nuova sezione 220 kV in aria, utilizzando lo spazio disponibile all'interno della stazione e predisposta per la futura 2° sezione a 150 kV, così strutturata:

- n. 3 stalli "linea"
  - o Linea 220 kV Partinico - Ciminna denominata "Partinico" mediante l'ammazzettamento sullo stesso stallo delle attuali due terne Partinico 1 e Partinico 2, che oggi afferiscono singolarmente alla stazione;
  - o Linea 220 kV Caracoli - Ciminna 1 denominata "Caracoli 1" esistente;
  - o Linea 220 kV Caracoli - Ciminna 2 denominata "Caracoli 2" esistente;

- n. 2 stalli “ATR”
  - Secondario ATR 2 380/220 kV per l’alimentazione di una nuova trasformazione tra le sezioni 380 kV e 220 kV predisponendo l’uscita in cavo per la macchina;
  - Secondario ATR 3 380/220 kV per l’alimentazione di una nuova trasformazione tra le sezioni 380 e 220 kV. Lo stallo in oggetto prevede una variante rispetto all’unificato così da riuscire a superare il disallineamento dei due stalli afferenti alla macchina;
- n. 1 stallo “Parallelo sbarre” con sorpasso;

Per quanto riguarda la sezione 150 kV esistente si prevedono i soli interventi di seguito elencati:

- n. 1 stalli “linea” disponibile in sostituzione dello stallo secondario ATR 2 esistente;
- n. 1 stalli “ATR” che da stallo disponibile verrà attrezzato come secondario del nuovo ATR 1 380/150 kV;

L’adeguamento in oggetto prevede, come indicato nell’elaborato DGGR10002BGL00154\_00 Planimetria generale, inoltre la posa in opera di:

- n. 2 ATR 380/220 kV da 400 MVA;
- n. 2 ATR 380/150 kV da 250 MVA;
- n. 2 fondazioni ATR in cemento armato come da unificato Terna;
- n. 2 vasche raccolta olio complete di sistema di disoleazione e collegamento all’impianto di scarico delle acque reflue esistente;
- n. 4 muri parafiamma a servizio delle macchine di nuova installazione;
- n. 3 portali 220kV per attestare le 3 linee 220kV aeree (Partinico, Caracoli 1 e Caracoli 2);
- n. 3 terne di cavo 220 kV, posate in piano e di adeguata sezione ciascuna per la propria esigenza di portata, utilizzando le aree interne alla stazione prospiciente i portali uscita linee sezione 150 kV e 220 kV;
- n. 1 terna di cavo 220 kV per il collegamento tra il secondario ATR 2 380/220kV e lo stallo di pertinenza della nuova sezione 220 kV. In particolare andrà rimosso il collegamento esistente tra l’uscita dell’ATR 2 e la sezione 150 kV e predisposta la posa del cavo lungo la viabilità di stazione. In fase esecutiva andrà analizzato l’esatto tracciato per evitare interferenze con la linea AT 150 kV esistente, che collega l’attuale Cabina primaria (C.P.) Ciminna allo stallo di pertinenza della sezione 150 kV esistente, valutando l’eventuale variazione di tracciato delle linee AT sempre all’interno dell’area di stazione;
- n. 2 torri faro di h=35 m complete di fondazioni in cemento armato, analogamente a quanto esistente e come da unificato Terna;
- n. 10 chioschi per apparecchiature elettriche, completi di vasca di fondazione come da elaborato DCGR10002BGL00157\_00 Chiosco apparecchiature elettriche così distinti:
  - n. 2 a servizio della sezione 380 kV;
  - n. 6 a servizio della sezione 220 kV;
  - n. 3 a servizio della sezione 150 kV;

Inoltre sarà adeguata la viabilità interna di stazione come da unificato Terna, predisposta la posa di nuovi tratti di cunicolo cavi BT in cemento armato o prefabbricato nell'ambito degli impianti servizi ausiliari e sistema di protezione e controllo della stazione, andando ad integrare quanto già esistente.

#### **4.2 Servizi ausiliari**

I Servizi Ausiliari (S.A.) esistenti della stazione elettrica sono progettati e realizzati con riferimento agli attuali standard delle stazioni elettriche A.T. Terna, già applicati nella maggior parte delle stazioni della RTN di recente realizzazione.

Sono alimentati da trasformatori MT/BT derivati dalla rete MT locale ed integrati da un gruppo elettrogeno di emergenza che assicuri l'alimentazione dei servizi essenziali in caso di mancanza di tensione alle sbarre dei quadri principali BT.

Le utenze fondamentali quali protezioni, comandi interruttori e sezionatori, segnalazioni, ecc sono alimentate in corrente continua a 110 V tramite batterie tenute in tampone da raddrizzatori.

In fase esecutiva si predisporrà l'integrazioni, le modifiche e gli eventuali ampliamenti necessari agli impianti SA esistenti tali da garantire l'alimentazione della nuova sezione 220 kV, delle unità funzionali di nuova installazione e di tutte le nuove alimentazioni predisposte in progetto (Torri faro; Alimentazione aerotermini nuovi ATR, ecc).

Nell'adeguamento della stazione in oggetto sarà predisposta la posa di nuovi cavi MT a servizio delle due alimentazioni già afferenti alla stazione, in modo da collegare il nuovo punto di consegna MT con l'attuale locale consegna MT ubicato presso l'esistente edificio SA. Il tutto sarà comunque definito in fase esecutiva, in accordo con le richieste del distributore di zona (Enel Distribuzione S.p.A.), mediante la richiesta di preventivo per lo spostamento del punto di consegna delle forniture in essere.

#### **4.3 Impianto di terra**

La stazione è già provvista di un impianto di terra che verrà integrato o ripristinato, ove si dovesse intervenire per una modifica sostanziale dell'esistente, in modo che la rete di terra della stazione interesserà l'area recintata dell'impianto. In definitiva il dispersore dell'impianto ed i collegamenti dello stesso alle apparecchiature, saranno realizzati secondo l'unificazione Terna per le stazioni a 380 kV e quindi dimensionati termicamente per una corrente di guasto di 63 kA per 0,5 sec, e comunque non inferiore alla reale necessità dell'impianto, che si stimerà solo in fase di progettazione esecutiva.

Esso 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 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.

#### **4.4 Fabbricati**

Nell'impianto sarà prevista la realizzazione dei seguenti edifici:

– **Edificio per punti di consegna MT e TLC**

L'edificio per i punti di consegna MT, vedi elaborato DCGR10002BGL00158\_00 Edificio consegna MT e TLC, 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 installare un manufatto prefabbricato delle dimensioni in pianta di circa 3 x 15 m con altezza 3,20 m. 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;

– **Chioschi per apparecchiature elettriche**

I chioschi, vedi elaborato DCGR10002BGL00157\_00 Chiosco apparecchiature elettriche, sono destinati ad ospitare i quadri di protezione, comando e controllo periferici; avranno pianta rettangolare con dimensioni esterne di circa 2,40 x 4,80 m ed altezza da terra di 3,00 m. Ogni chiosco avrà una superficie coperta di 11,50 m<sup>2</sup> e volume di 34,50 m<sup>3</sup>. La struttura sarà di tipo prefabbricato con pannellature;

Nella stazione sono già presenti degli edifici nei quali, in fase esecutiva, si valuterà di adeguare gli spazi interni per alloggiare i nuovi quadri periferici dei servizi ausiliari e dei sistemi di controllo;

essi sono:

– **Edificio Comandi**

L'edificio contiene i quadri di comando e controllo della stazione, gli apparati di teleoperazione e i vettori, gli uffici ed i servizi per il personale di manutenzione;

– **Edificio Servizi Ausiliari (S.A.)**

L'edificio ospita le batterie, i quadri M.T. e B.T. in c.c. e c.a. per l'alimentazione dei servizi ausiliari ed il gruppo elettrogeno d'emergenza;

– **Edificio Servizi Sociali**

Questo edificio dispone di ulteriori aree per servizi al personale di manutenzione.

#### **4.5 Terre e rocce da scavo**

Si rimanda all'elaborato RGGR10002BGL00228\_00 Relazione sulla gestione delle terre e rocce da scavo.

#### 4.6 Apparecchiature

Le principali apparecchiature costituenti gli stalli 380, 220 e 150 kV saranno interruttori, sezionatori, trasformatori di tensione e di corrente, scaricatori, bobine sbarramento onde convogliate per la trasmissione dei segnali.

Le principali caratteristiche tecniche complessive delle nuove installazioni saranno le seguenti:

##### Sezione 150 kV

- tensione massima sezione 150 kV 170 kV
- frequenza nominale 50 Hz
- correnti limite di funzionamento permanente
  - o sbarre 150 kV 2.000 A
  - o stalli linea e ATR 150 kV 1.000 A
- potere di interruzione interruttori 150 kV 31,5 kA
- corrente di breve durata 150 kV 31,5 kA
- condizioni ambientali limite -25/+40°C
- salinità di tenuta superficiale degli isolamenti 40 g/l

##### Sezione 220 kV

- tensione massima sezione 220 kV 245 kV
- frequenza nominale 50 Hz
- correnti limite di funzionamento permanente
  - o sbarre 220 kV 3.150 A
  - o stalli linea e ATR 220 kV 1.000 A
- potere di interruzione interruttori 220 kV 40 kA
- corrente di breve durata 220 kV 40 kA
- condizioni ambientali limite -25/+40°C
- salinità di tenuta superficiale degli isolamenti 40 g/l

##### Sezione 380 kV

- tensione massima sezione 380 kV 420 kV
- frequenza nominale 50 Hz
- correnti limite di funzionamento permanente
  - o sbarre 380 kV 4.000 A
  - o stalli linea 380 kV 3.150 A
  - o stallo ATR 380 kV 2.000 A
- potere di interruzione interruttori 380 kV 50 kA
- corrente di breve durata 380 kV 50 kA
- condizioni ambientali limite -25/+40°C
- salinità di tenuta superficiale degli isolamenti 40 g/l

**Autotrasformatore (ATR 1 e ATR 4) 380/150 kV**

– Potenza nominale	250 MVA
– Tensione nominale	400/155 kV
– Raffreddamento	OFAF

**Autotrasformatore (ATR 2 e ATR 3) 380/220 kV**

– Potenza nominale	400 MVA
– Tensione nominale	400/230 kV
– Raffreddamento	OFAF

**4.7 Varie****Illuminazione**

Al fine di garantire la manutenzione e la sorveglianza delle apparecchiature anche nelle ore notturne, si rende indispensabile l'ampliamento del sistema di illuminazione esistente, in particolare dove sono presenti le apparecchiature ed i macchinari.

Pertanto saranno installate n. 2 torri faro con h = 35 m a piattaforma fissa, disposte come evidenziato nell'elaborato DGGR10002BGL00154\_00 Planimetria generale, realizzate con profilato metallico a sezione tronco piramidale, zincato a caldo tipo unificato Terna (vedi elaborato DJGR10002BGL00159\_00 Torrefaro).

Lungo i nuovi tratti di viabilità di stazione verranno installate delle paline per l'illuminazione d'emergenza, integrando l'impianto esistente di stazione, così da verificare gli standard illuminotecnici richiesti dall'unificazione Terna.

La posa delle paline sarà eseguita su basamenti in calcestruzzo di adeguata dimensione, i corpi illuminanti come da unificato Terna saranno in classe II, del tipo a globo con frangiluce lamellare in alluminio IP65, con lampade fluorescenti a basso consumo 230 Vc.a. – 20 W e montate su paline in vetroresina di altezza massima 2 m.

**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.

Quanto detto sarà realizzato sia nella parte di viabilità di nuova realizzazione (evidenziata nell'elaborato DGGR10002BGL00154\_00 Planimetria generale) che su quella esistente interessata da interventi per la realizzazione delle opere in oggetto.

**Recinzione**

La recinzione perimetrale esistente è del tipo cieco realizzata interamente in pannelli in calcestruzzo prefabbricato, di altezza 2,5 m fuori terra.

Quest'ultima non sarà oggetto d'intervento ma oggetto di ripristino solo nelle parti in cui si dovesse evidenziare la necessità di un sostituzione della stessa per vetustà o motivi di sicurezza.

### **Demolizioni**

La nuova sezione 220 kV insisterà su un'area di stazione esistente già predisposta per una futura sezione 150 kV, in cui sono presenti tutte le opere civili di fondazione, inclusi n. 4 chioschi in muratura per apparecchiature elettriche.

Sarà necessario demolire quanto già predisposto per la futura sezione 150 kV e ridefinire la nuova geometria delle aree tenendo conto della diversa dimensione della sezione 220 kV.

Si verificherà in fase esecutiva la corretta ubicazione dei sottoservizi esistenti nell'area di stazione.

### **Vie cavi**

I nuovi tratti di cunicoli per cavetteria, evidenziati nell'elaborato DGGR10002BGL00154\_00 Planimetria generale, 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 ed inoltre lungo le tubazioni ed in corrispondenza delle deviazioni di percorso, saranno inseriti pozzetti ispezionabili di opportune dimensioni.

Sarà predisposto quanto necessario per la posa dei cavi MT che collegheranno il nuovo punto di consegna MT con l'attuale, ubicato presso l'esistente edificio SA.

Analogamente all'alimentazione MT, sarà predisposto quanto necessario per il collegamento del nuovo punto di consegna TLC (Gestore telecomunicazione) all'edificio comandi, attuale punto di consegna dei vettori.

### **Tracciato cavi AT**

I cavi AT saranno interrati ed installati normalmente in una trincea della profondità di 1,5 m, con disposizione delle fasi in piano. Nello stesso scavo, a distanza di almeno 0,3 m dai cavi di energia, sarà posato un cavo con fibre ottiche da 48 fibre per trasmissione dati.

Le profondità reali di posa saranno meglio definite in fase di progetto esecutivo dell'opera tenendo conto anche dei sottoservizi esistenti in stazione.

Come evidenziato nell'elaborato DGGR10002BGL00154\_00 Planimetria generale, i tracciati dei cavi 220 kV **sono interni all'area di stazione per tutto il loro percorso.**

Essi sono riconducibili ai seguenti collegamenti:

- Portale di stazione 220 kV linea "PARTINICO" a stallo linea sezione 220 kV con una lunghezza totale di circa 250m;
- Portale di stazione 220 kV linea "CARACOLI 1" a stallo linea sezione 220 kV con una lunghezza totale di circa 300m;
- Portale di stazione 220 kV linea "CARACOLI 2" a stallo linea sezione 220 kV con una lunghezza totale di circa 350m;
- Portale "attraversamento strada" lato 220 kV "ATR 2" a stallo secondario ATR sezione 220 kV con una lunghezza totale di circa 150m;

Tutti i cavi verranno alloggiati in terreno di riporto la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata o con cemento 'mortar'.

Saranno protetti e segnalati superiormente da una rete in PVC e da un nastro segnaletico, ed ove necessario anche da una lastra di protezione in cemento armato dello spessore di 6 cm. La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto.

Altre soluzioni particolari, quali l'alloggiamento dei cavi in cunicoli prefabbricati o gettati in opera od in tubazioni di PVC della serie pesante o di ferro, potranno essere adottate in fase esecutiva.

In tal caso la sezione di posa potrà differire da quella normale sia per quanto attiene il posizionamento dei cavi che per le modalità di progetto delle protezioni.

Per maggiore chiarezza nel particolare "posa cavi AT in piano" (elaborato DIGR10002BGL00156\_00 Sezioni elettromeccaniche) si riportano due delle possibili soluzioni di posa ipotizzate.

Gli attraversamenti delle opere interferenti saranno eseguiti in accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 11-17.

## **5 CRONOPROGRAMMA**

Il programma dei lavori è illustrato nel paragrafo 5.1 dell'elaborato RGGR10002BGL00062\_00 Relazione tecnica generale.

## **6 RUMORE**

Nella stazione elettrica è presente esclusivamente macchinario statico che costituisce una modesta sorgente di rumore ed apparecchiature elettriche che costituiscono fonte di rumore esclusivamente in fase di manovra.

L'intervento di ampliamento previsto non altera l'attuale situazione.

I macchinari che saranno installati nella stazione sono a bassa emissione acustica, ed in particolare sono:

- ATR 1 380/150 kV da 250 MVA nuova installazione;
- ATR 2 380/150 kV da 250 MVA in sostituzione di ATR 2 220/150 kV da 250 MVA;
- ATR 3 380/220 kV da 400 MVA in sostituzione di ATR 3 220/150 kV da 250 MVA;
- ATR 4 380/220 kV da 400 MVA nuova installazione;

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 nei parr. 3.1.6 e 8.5 della Norma CEI 11-1.

## 7 INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE

Si rimanda alla relazione specifica allegata REGS06001BAS00062\_00 Relazione geologica preliminare ed agli elaborati DEGS06001BAS00062\_00 Relazione geologica preliminare – Tavole.

## 8 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.

### 8.1 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 smi;
- 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.;
- DM 14 gennaio 2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni" (NTC);
- Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 "Istruzioni per l'applicazione delle NTC";

- 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.

## **8.2 Norme tecniche**

### **8.2.1 Norme 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 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 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

## 9 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

L'adeguamento dell'impianto in oggetto sarà progettato e costruito in modo da rispettare i valori di campo elettrico e magnetico, previsti dalla normativa statale vigente (Legge 36/2001 e D.P.C.M. 08/07/2003). Si rileva che la stazione elettrica di Ciminna ad oggi già in servizio, è normalmente esercita in teleconduzione, non è prevista la presenza di personale, se non per interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria.

Data la standardizzazione dei componenti e della disposizione geometrica, si possono estendere alla stazione di Ciminna i rilievi sperimentali eseguiti nelle stazioni Terna per la misura dei campi elettromagnetici al suolo nelle diverse condizioni di esercizio, descritti al paragrafo 9.1.

Si può notare come il contributo di campo elettrico e magnetico dei componenti di stazione (macchinari e apparecchiature), in corrispondenza delle vie di servizio interne, risulti trascurabile rispetto a quello delle linee entranti.

Tale contributo diminuisce ulteriormente in prossimità della recinzione dove si può affermare che il campo elettrico e magnetico è principalmente riconducibile a quello dato dalle linee entranti per le quali risulta verificata la compatibilità con la normativa vigente, come riportato nella documentazione progettuale dell'elettrodotto, alla quale si rimanda per approfondimenti all'elaborato REGR10002BGL00132\_00 Valutazione campi elettrici e magnetico.

In sintesi, i campi elettrici e magnetici esternamente all'area di stazione sono riconducibili ai valori generati dalle linee entranti e quindi l'impatto determinato dalla stazione stessa è compatibile con i valori prescritti dalla vigente normativa.

### **9.1.1 Nota sui campi elettrici e magnetici generati dalle stazioni di trasformazione con isolamento in aria**

LA FIG. 1 mostra la planimetria di una tipica stazione di trasformazione 380/132 kV di TERNA all'interno della quale è stata effettuata una serie di misure di campo elettrico e magnetico al suolo.

La stessa fig. 1 fornisce l'indicazione delle principali distanze fase – terra e fase – fase, nonché la tensione sulle sbarre e le correnti nelle varie linee confluenti nella stazione, registrate durante l'esecuzione delle misure.

Inoltre nella fig. 1 sono evidenziate le aree all'interno delle quali sono state effettuate le misure; in particolare, sono evidenziate le zone ove i campi sono stati rilevati per punti utilizzando strumenti

portabili (aree A, B, C, e D), mentre sono contrassegnate in tratteggio le vie di transito lungo le quali la misura dei campi è stata effettuata con un'opportuna unità mobile (furgone completamente attrezzato per misurare e registrare con continuità i campi).

Va sottolineato che, grazie alla modularità degli impianti della stazione, i risultati delle misure effettuate nelle aree suddette, sono sufficienti a caratterizzare in modo abbastanza dettagliato tutte le aree interne alla stazione stessa, con particolare attenzione per le zone di più probabile accesso da parte del personale.

Nella tabella 1 è riportata una sintesi dei risultati delle misure di campo elettrico e magnetico effettuate nelle aree A, B, C e D.

Per quanto riguarda le registrazioni effettuate con l'unità mobile, la fig. 2 illustra i profili del campo elettrico e di quello magnetico rilevati lungo il percorso n. 1, quello cioè che interessa prevalentemente la parte a 380 kV della stazione.

I valori massimi di campo elettrico e magnetico si riscontrano in prossimità degli ingressi linea a 380 kV. In tutti i casi i valori del campo elettrico e di quello magnetico riscontrati al suolo all'interno delle aree di stazione sono risultati compatibili con i limiti di legge.

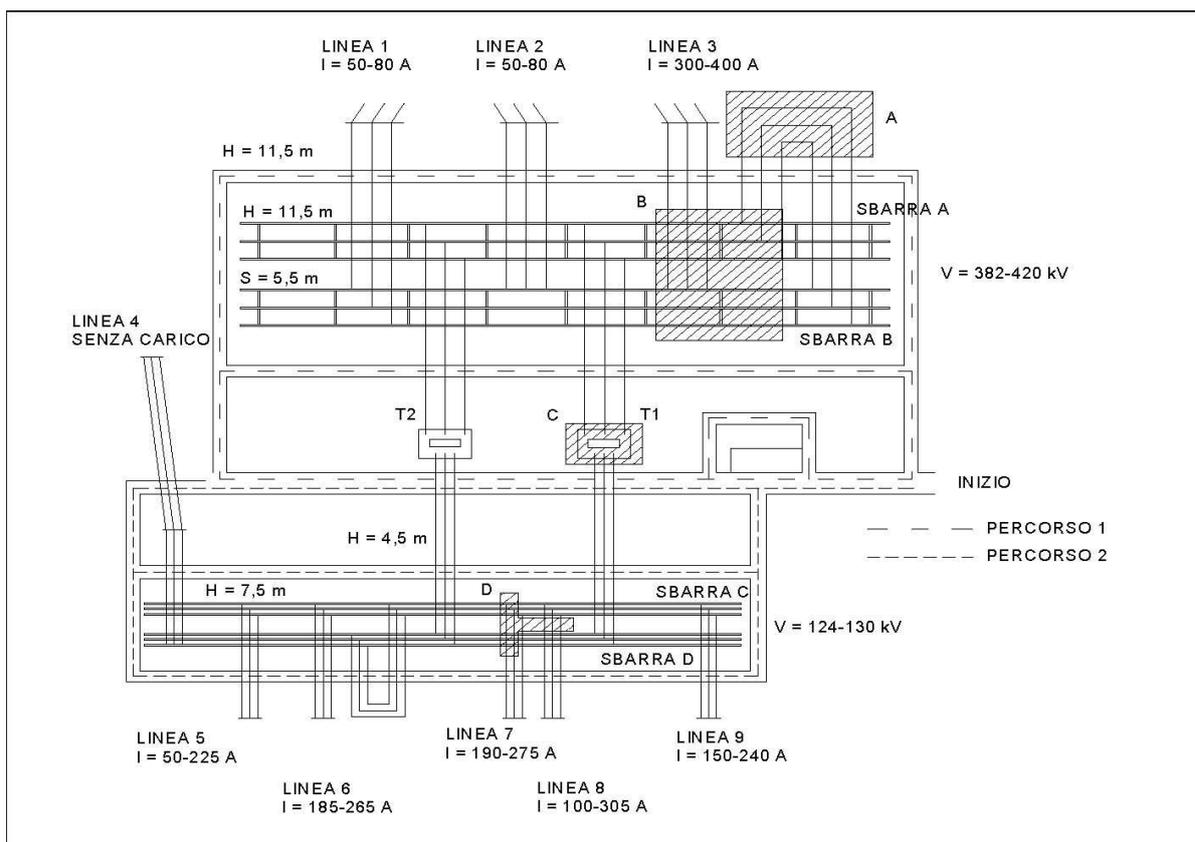


Fig. 1 – Pianta di una tipica stazione 380/132 kV con l'indicazione delle principali distanze fase-fase (S) e fase-terra (H) e delle variazioni delle tensioni e delle correnti durante la fasi di misurazioni di campo elettrico e magnetico.

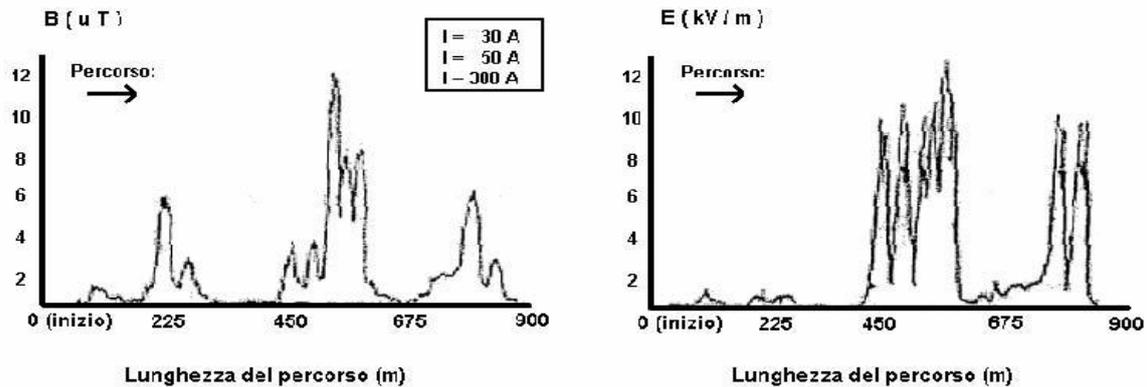


Fig. 2 -Risultati della misura dei campi elettrici e magnetici effettuate lungo le vie interne della sezione a 380 kV della stazione riportata in fig. 1

Area	Numero di punti di misura	Campo Elettrico (kV/m)			Induzione Magnetica ( $\mu$ T)		
		E max	E min	E max	E min	E max	E min
A	93	11,7	5,7	11,7	5,7	11,7	5,7
B	249	12,5	0,1	12,5	0,1	12,5	0,1
C	26	3,5	0,1	3,5	0,1	3,5	0,1

Tab. 1 - Risultati della misura del campo elettrico e dell'induzione magnetica nelle aree A, B, C, e D di fig. 1

## 10 AREE IMPEGNATE

L'elaborato DGGR10002BGL00154\_00 Planimetria generale riporta l'estensione della stazione esistente della quale fanno parte l'area di stazione e l'area esterna di rispetto dalla recinzione. L'intervento in oggetto non prevede l'aumento dell'area di stazione già impegnata, infatti tutte le attività previste ricadranno all'interno di quella esistente.

## 11 SICUREZZA NEI CANTIERI

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa vigente in materia di sicurezza con riferimento al Testo Unico Sicurezza DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008 , n. 81 ed eventuali aggiornamenti intervenuti. Pertanto, ai sensi della predetta normativa, in fase di progettazione la Terna S.p.A. 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 ALLEGATI

Costituiscono parte integrante della seguente relazione i seguenti allegati:

### **Intervento 2 - Adeguamento SE Ciminna:**

- EGGR10002BGL00153\_00: Corografia;
- DGGR10002BGL00154\_00: Planimetria generale;
- WIGR10002BGL00155\_00: Schema elettrico unifilare;
- DIGR10002BGL00156\_00: Sezioni elettromeccaniche;
- DCGR10002BGL00157\_00: Chiosco apparecchiature elettriche;
- DCGR10002BGL00158\_00: Edificio consegna MT e TLC;
- DJGR10002BGL00159\_00: Torrefaro;

### **Piano tecnico delle opere – Parte Generale**

Inquadramento generale

- Doc. n. RGGR10002BGL00062\_00: Relazione Tecnica;

Appendice D – Valutazione fasce di rispetto e CEM

- Doc. n. REGR10002BGL00132\_00: Valutazione campi elettrico e magnetico;

### **Relazioni Specialistiche fuori PTO**

R2 - Relazione terre e rocce da scavo

- Doc. n. RGGR10002BGL00228\_00: Relazione sulla gestione delle terre e rocce da scavo;

### **Relazioni Specialistiche sulle componenti ambientali**

- Doc. n. REGS06001BASA00062: Relazione Geologica Preliminare;
- Doc. n. DEGS06001BASA00062: Relazione Geologica Preliminare - Tavole;