



PIANO TECNICO DELLE OPERE

STAZIONE ELETTRICA 220 KV DI SOVERZENE (BL)

RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

Terna Rete Italia S.p.A.
Direzione Ingegneria e Asset Management - Realizzazione
Area Progettazione e Realizzazione Impianti - Nord Est
Via San Crispino, 22 - 35129/PADOVA
IL RESPONSABILE
Ing. Gaetano Pазienza



Elaborato		Verificato			Approvato
F. Indiatì REA - PRI NE					G. Pazienza REA - PRI NE

**RAZIONALIZZAZIONE RETE AAT
MEDIA VALLE DEL PIAVE
STAZIONE ELETTRICA 220 kV
DI SOVERZENE (BL)**

Codifica

RU35526ABCR10501

Rev. 00

Pag. **2** di 16

Storia delle revisioni

Rev. 00	Del 31/05/2015	Emissione per integrazione volontaria a seguito sopralluogo istruttorio

INDICE

1. PREMESSA	4
2. MOTIVAZIONI DELL'OPERA	5
3. UBICAZIONE DELL'INTERVENTO ED ACCESSI	5
4. DESCRIZIONE DELLE OPERE	6
4.1. Disposizione elettromeccanica	7
4.2. Impianto di terra	7
4.3. Campi elettrici e magnetici	8
4.4. Rumore	8
4.5. Terre e rocce da scavo	9
4.6. Varie	9
4.6.1. Opere per apparecchiature elettriche	9
4.6.2. Viabilità interna e finiture	9
4.6.3. Vie cavi	9
5. APPARECCHIATURE	9
6. CRONOPROGRAMMA	10
7. INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE	10
8. SICUREZZA NEI CANTIERI	10
9. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	10
9.1. Leggi	11
9.2. Norme tecniche CEI/UNI	12

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 è la descrizione dell'intervento di razionalizzazione della stazione elettrica 220 kV di Soverzene (BL), ubicata nel Comune omonimo, facente parte degli interventi di razionalizzazione della rete AT della media valle del Piave.

Per l'inquadramento di tale attività nel piano complessivo degli interventi, si rimanda alla Relazione Tecnica Generale.

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 realizzare l'adeguamento della Stazione Elettrica (di seguito SE) 220 kV di Soverzene, in Provincia di Belluno.

Attualmente, le attività di smistamento della produzione idroelettrica dell'asta del Piave e della connessione con l'estero, vengono assolve dalla stazione elettrica annessa alla centrale idroelettrica di Soverzene con evidenti limitazioni di esercizio.

Il progetto prevede che gli elettrodotti 220 kV "SE Lienz, SE Vellai e SE Scorzè", ora attestati a Soverzene, vengano raccordati nella nuova sezione 220 kV di Polpet.

La connessione tra queste due stazioni sarà infine garantita tramite un nuovo collegamento a 220 kV che verrà realizzato in sostituzione dell'attuale linea 132 kV che connette la centrale idroelettrica di Soverzene (Gruppo 4) direttamente alla SE di Polpet. Questa nuova connessione consentirà quindi di portare la produzione di tutti i gruppi della centrale idroelettrica di Soverzene sulla rete 220 kV, portando notevoli benefici di semplificazione dello schema elettrico, e aumentando così l'affidabilità degli impianti.

Nella SE di Soverzene, al fine di ricavare uno stallo disponibile per la consegna a 220 kV anche del Gruppo 4 della centrale, si prevede di traslare l'ingresso in stazione della linea "SE Fadalto" sullo stallo attualmente occupato dalla linea "SE Scorzè" che invece sarà connessa direttamente alla nuova sezione 220 kV di Polpet.

Lo stallo Vellai rimarrà quindi disponibile mentre lo stallo attualmente occupato dalla linea proveniente da Lienz verrà riutilizzato per l'ingresso della nuova linea 220 kV "Polpet".

Oltre a quanto previsto da Terna, anche Enel Produzione realizzerà una razionalizzazione delle apparecchiature elettriche nella propria area di competenza. Tali attività prevedono l'installazione di Moduli Compatti Multifunzione (MCM), isolati in SF₆, e di un sezionatore di linea, con isolamento in aria, sulle linee di consegna alla SE Terna.

3. UBICAZIONE DELL'INTERVENTO ED ACCESSI

La SE di Soverzene (vedi doc. "Inquadramento su CTR" DU35526ABCR10508, "Planimetria catastale" DU35526ABCR10502) è ubicata nel comune di Soverzene, provincia di Belluno.

L'intervento previsto per la razionalizzazione della stazione elettrica di Soverzene ricadrà interamente all'interno della stazione esistente senza alterare le attuali dimensioni perimetrali; le particelle catastali coinvolte sono individuate nella "Planimetria catastale" (doc. DU35526ABCR10502).

La situazione attuale e futura della stazione elettrica sono rappresentate negli elaborati DU35526ABCR10503 "Planimetria Elettromeccanica – Stato di fatto", DU35526ABCR10504 "Planimetria Elettromeccanica – Stato di Progetto", DU35526ABCR10506 "Schema Elettrico Unifilare – Stato di fatto" e DU35526ABCR10507 "Schema Elettrico Unifilare – Stato di Progetto".

L'area di stazione è raggiungibile percorrendo l'autostrada A27 sino all'uscita SS51 in direzione Pian di Vedoia. Dopo aver superato la località Pian di Vedoia si prosegue sulla SP11- Direzione Soverzene sino ad incontrare la stazione elettrica appena dopo il sorpasso del fiume Piave.

La stazione elettrica interessa un'area di circa 8.500 m² di proprietà Enel Produzione.

Le nuove opere saranno realizzate conservando le attuali quote di stazione. Il piano delle consegne Enel Produzione sarà quindi mantenuto a quota +407 m s.l.m.m. mentre le aree della sezione 220 kV Terna saranno a quota +402,50 m s.l.m.m. Gli interventi di tipo civile riguarderanno esclusivamente l'area di competenza Enel Produzione e saranno eseguiti limitandosi a scoticare l'area di intervento così da poter poi procedere con gli scavi in modo puntuale (vedi DU35526ABCR10505 "Sezioni elettromeccaniche").

L'impianto è delimitato da una recinzione perimetrale costituita da elementi in marmo rosso ammonitico che incorniciano pannellature realizzate con griglie in acciaio verniciato. Tale recinzione non verrà coinvolta nell'intervento.

L'ingresso all'area di ciascuna semisbarra 220 kV avverrà tramite cancelli carrabili a doppia anta, larghi 5 m, posti rispettivamente sul lato Nord-Ovest e Sud-Est.

4. DESCRIZIONE DELLE OPERE

La SE di Soverzene è stata oggetto di rifacimento, secondo i criteri di unificazione Terna, nel 2006; la stazione è attualmente composta da una sezione 220 kV che raccoglie la produzione dei Gruppi 1, 2 e 3, da 60 MVA, dell'adiacente centrale di Enel Produzione, e da 4 stalli linea ("SE Lienz", "SE Vellai", "SE Scorzè" e "SE Fadalto"), più uno stallo parallelo sbarre; il quarto Gruppo, sempre da 60 MVA, è collegato direttamente alla rete 132 kV tramite la linea verso la SE di Polpet (vedi doc. "Planimetria elettromeccanica - Stato di fatto" DU35526ABCR10503 e "Schema elettrico unifilare - Stato di fatto" DU35526ABCR10506).

Al termine dell'intervento in progetto la stazione di Soverzene sarà in grado di ricevere l'intera produzione di tutti i 4 gruppi di Enel Produzione ed avrà la composizione descritta nel paragrafo seguente (vedi doc.

"Planimetria elettromeccanica - Stato di progetto" DU35526ABCR10504 e "Schema elettrico unifilare - Stato di progetto" DU35526ABCR10507).

4.1. Disposizione elettromeccanica

Al termine dell'intervento di razionalizzazione, la sezione elettrica a 220 kV Terna con isolamento in aria, sarà così composta:

- n.1 sistema a doppia sbarra;
- n.2 stalli linea aerea ("SE Polpet", "SE Fadalto");
- n.1 stallo parallelo sbarre;
- n.4 stalli gruppo di produzione;
- n.1 stallo linea aerea disponibile.

Ogni "montante linea" è equipaggiato con sezionatori di sbarra, interruttore, sezionatore di linea con lame di terra, scaricatori, TV e TA per protezioni e misure.

Il montante "parallelo sbarre" è equipaggiato con scaricatori, sezionatori di sbarra, interruttore e TA per protezione e misure e cavi di collegamento.

I montanti "Arrivo Gruppo" Terna saranno equipaggiati solamente con sezionatori di sbarra.

Le linee aeree 220 kV afferenti entreranno nell'area di stazione e termineranno ciascuna su un portale a traliccio di altezza 18 m. Nell'area di competenza Enel Produzione gli stalli dei Gruppi continueranno ad utilizzare per i collegamenti aerei in uscita dalla centrale i portali a traliccio esistenti di altezza 12,90 m (vedi doc. DU35526ABCR10505 "Sezione elettromeccanica nuovo stallo GR4").

4.2. Impianto di terra

L'attuale dispersore di terra della stazione elettrica, a seguito dell'intervento in progetto, sarà mantenuto praticamente invariato (verranno modificate solo le maglie in corrispondenza delle nuove apparecchiature nell'area di competenza Enel Produzione).

Esso è stato dimensionato per una corrente di corto circuito di 50 kA per 0,5 s.

Il dispersore è costituito da una maglia realizzata in corda di rame da 63 mm² interrata ad una profondità di circa 0,7 m composta da maglie regolari. Il lato della maglia è stato scelto in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi, rispettando quanto previsto dalle norme CEI-EN 61936-1 e CEI-EN 50522 (CEI 99-2 e 99-3).

Nei punti a maggiore gradiente di potenziale, le dimensioni delle maglie sono state opportunamente infittite, come pure sono state infittite le maglie nella zona apparecchiature per limitare i problemi di compatibilità elettromagnetica.

Tutte le nuove apparecchiature saranno collegate al dispersore mediante due o quattro corde di rame con sez. di 125 mm².

Al fine di contenere i gradienti in prossimità dei bordi dell'impianto di terra, le maglie periferiche presentano dimensioni opportunamente ridotte e bordi arrotondati.

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.

4.3. Campi elettrici e magnetici

Per quanto riguarda le stazioni realizzate con apparecchiature isolate in aria secondo il progetto unificato Terna, sono stati eseguiti rilievi sperimentali per la misura dei campi elettromagnetici al suolo nelle diverse condizioni d'esercizio (vedi Allegato A); detti rilievi, data l'unificazione dei componenti e della disposizione geometrica, sono estendibili alla stazione 220 kV di Soverzene.

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. Si ricorda, inoltre, che le linee afferenti alla SE di Soverzene, a valle dell'intervento in progetto, saranno ridotte di numero con conseguente miglioramento rispetto allo stato attuale. Anche le modifiche previste per l'area di competenza Enel Produzione, con la sostituzione di apparecchiature ad isolamento in aria con apparecchiature MCM con isolamento in SF₆, comportano una riduzione dei campi elettrici e magnetici rispetto alla situazione attuale.

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

4.4. Rumore

Nella stazione elettrica saranno presenti esclusivamente apparecchiature elettriche che costituiscono fonte di rumore esclusivamente in fase di manovra.

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.

4.5. Terre e rocce da scavo

Si rimanda all'elaborato "Terre e rocce da scavo" (vedi doc. RU22215A1BCX11383 rev. 01).

4.6. Varie

4.6.1. Opere per apparecchiature elettriche

L'attività di razionalizzazione della stazione elettrica comporterà la costruzione di alcune fondazioni in c.a., e il montaggio di strutture metalliche di sostegno delle apparecchiature AT.

4.6.2. Viabilità interna e finiture

L'intera area di stazione (aree apparecchiature elettriche e strade di servizio) è attualmente finita con masselli autobloccanti drenanti in calcestruzzo. Eventuali aree interessate dall'intervento in progetto saranno ripristinate secondo l'attuale stato di fatto.

4.6.3. 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 in cls ispezionabili di opportune dimensioni.

5. APPARECCHIATURE

Le principali apparecchiature, previste nell'intervento, sono un Modulo Compatto Multifunzione 220 kV con isolamento in SF6 e un sezionatore orizzontale 220 kV da utilizzare sullo stallo Gruppo 4 nell'area di competenza di Enel Produzione.

Le principali caratteristiche tecniche delle nuove installazioni saranno le seguenti:

Modulo MCM 220 kV

- | | |
|---------------------------------------|-----------|
| ○ tensione massima sezione | 245 kV |
| ○ frequenza nominale | 50 Hz |
| ○ correnti nominale modulo linea | 2.000 A |
| ○ potere di interruzione interruptori | 40 kA |
| ○ corrente di breve durata | 40 kA |
| ○ condizioni ambientali limite | -25/+40°C |

Sezionatore 220 kV

- | | |
|----------------------------|--------|
| ○ tensione massima sezione | 245 kV |
|----------------------------|--------|

o frequenza nominale	50 Hz
o correnti nominale di funzionamento	2.000 A
o corrente di breve durata	40 kA
o condizioni ambientali limite	-25/+40°C

6. CRONOPROGRAMMA

I lavori di razionalizzazione della stazione elettrica saranno coordinati con quelli relativi alla stazione di Polpet; in particolare la realizzazione del nuovo stallo consegna "Gruppo 4", con il passaggio da 132 a 220 kV, sarà effettuata dopo il completamento della stazione di Polpet e dei relativi raccordi linee 220 kV ad essa afferenti.

Il programma di massima dei lavori è riportato nel documento TU22215A1BCX14005.

7. INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE

Per l'inquadramento geologico dell'area interessata dall'intervento si rimanda alla Relazione Geologica (vedi doc. RU22215A1BCX11455).

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.

ALLEGATO A

**CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI GENERATI DALLE STAZIONI DI TRASFORMAZIONE
CON ISOLAMENTO IN ARIA**

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

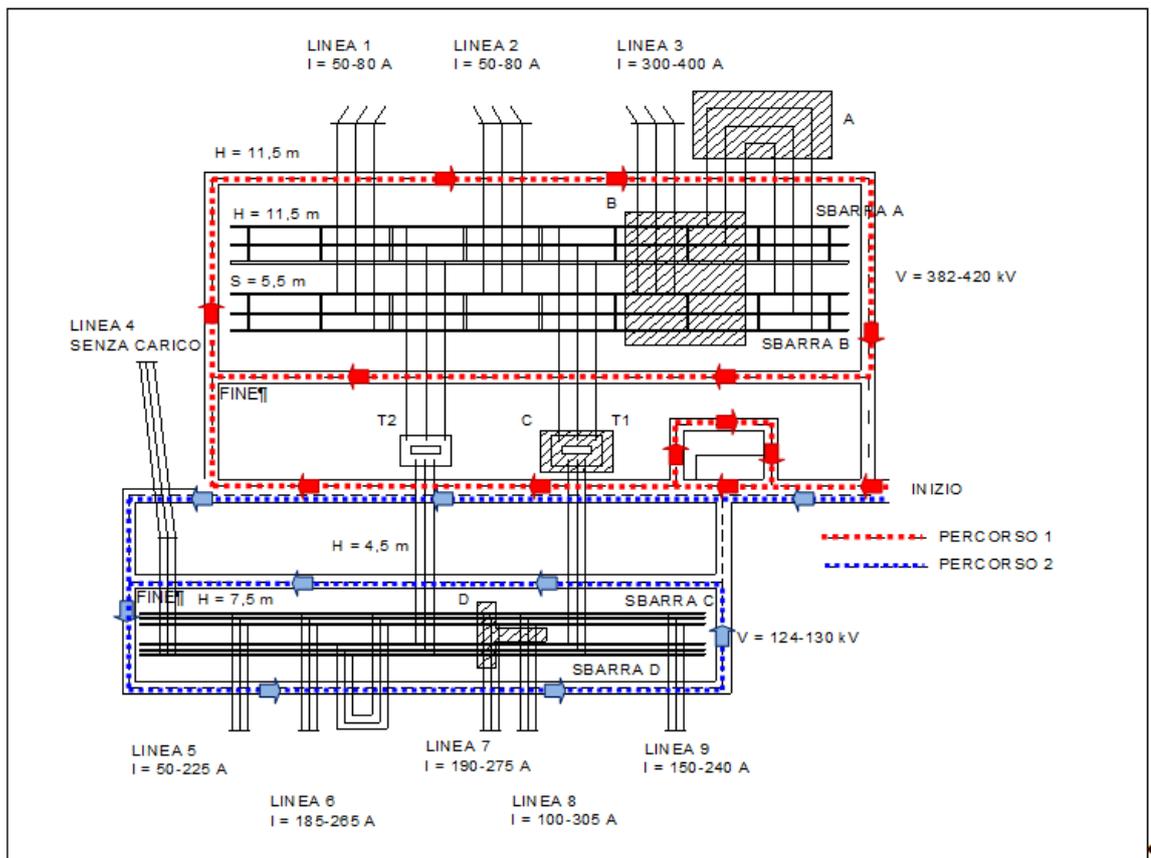


Fig.1 - Pianta di una tipica stazione 380/132 kV con l'indicazione delle principali distanze fase-fase (S) e fase-terra (H), e delle variazioni delle tensioni e delle correnti durante le misurazioni di campo elettrico e magnetico.

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. Sono inoltre 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 portatili (aree A,B, C e D), mentre sono contrassegnate con frecce 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 detti 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 dei campi elettrici e magnetici esternamente all'area di stazione sono riconducibili ai valori generati dalle linee entranti aeree o in cavo, che sono contenuti nei valori prescritti dalla normativa vigente; l'impatto determinato dalla stazione è quindi compatibile con i valori prescritti dalla normativa stessa.

Area	Numero di punti di misura	Campo Elettrico (kV/m)			Induzione Magnetica (μ T)		
		E max	E min	E medio	B max	B min	B medio
A	93	11,7	5,7	8,42	8,37	2,93	6,05
B	249	12,5	0,1	4,97	10,22	0,73	3,38
C	26	3,5	0,1	1,13	9,31	2,87	5,28
D	19	3,1	1,2	1,96	15,15	3,96	10,17

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

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 sono stati riscontrati in prossimità degli ingressi delle linee aeree aventi, a termini di legge, determinate D.P.A.

I valori massimi dei campi elettrici e magnetici esternamente all'area di stazione sono riconducibili ai valori generati dalle linee entranti aeree o in cavo, e quindi l'impatto determinato dalla stazione stessa è compatibile con i valori prescritti dalla vigente normativa. In tutti gli altri 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. Terna ha effettuato analoghe misure anche all'interno di stazioni comprendenti impianti a 220 kV pervenendo a risultati simili.

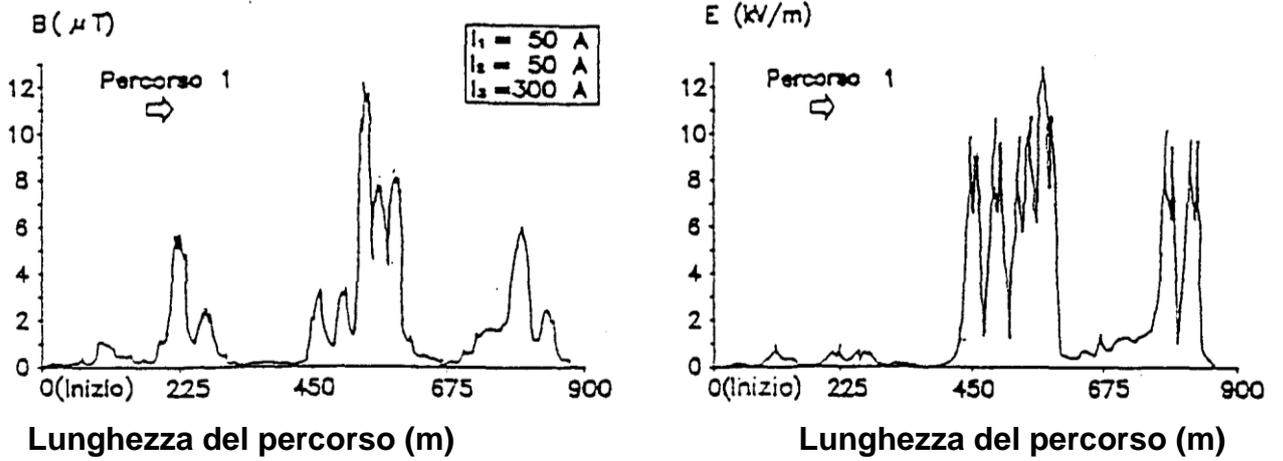


Fig.2 - Risultati delle misure dei campi elettrici e magnetici effettuate lungo le vie interne della sezione a 380 kV della stazione riportata in Fig.1