

RIASSETTO DELLA RETE ELETTRICA A 380 kV E 132 kV IN PROVINCIA DI TERAMO

PIANO TECNICO DELLE OPERE

INTERVENTO 1 – AMPLIAMENTO STAZIONE ELETTRICA 380 kV DI TERAMO

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA



Storia delle revisioni

Rev. 00	del 31/01/2018	EMISSIONE PER PTO
---------	----------------	-------------------

Elaborato		Verificato		Approvato	
D. Capone		F. Nota		M. Bennato	
ING PRE APRICS		ING PRE APRICS		ING PRE APRICS	

m010CI-LG001-r02

INDICE

1	PREMESSA	4
2	MOTIVAZIONE DELL'OPERA	4
3	UBICAZIONE ED ACCESSI	4
4	DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO.....	5
5	DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE INTERVENTO.....	6
5.1	Interventi di demolizione	7
5.2	Nuove realizzazioni – Sezione 380 kV	8
5.3	Nuove realizzazioni - Sezione 132 kV	10
5.4	Macchinario ed Apparecchiature principali.....	12
5.4.1	Macchinario.....	12
5.4.2	Apparecchiature.....	13
5.5	Servizi Ausiliari	13
5.6	Impianto di terra	14
5.7	Fabbricati	15
5.7.1	Edificio GIS 132kV	15
5.7.2	Edificio integrato	15
5.7.3	Edificio punto di consegna MT – TLC.....	16
5.7.4	Chioschi per apparecchiature elettriche	16
5.7.5	BOX per Gruppo Elettrogeno.....	16
5.7.6	Copertura per TR MT/bt.....	17
5.8	Terre e rocce da scavo	17
5.9	Varie.....	17
5.9.1	Fondazioni	17
5.9.2	Viabilità esterna	17
5.9.3	Recinzione e cancello	17
5.9.4	Viabilità interna e finiture	17
5.9.5	Vie cavi	18
5.9.6	Illuminazione	18
5.9.7	Telecomunicazioni	18
5.9.8	Rete drenante	19
6	AREE IMPEGNATE	19
7	INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE – SISMICITA'	19
7.1	Inquadramento geologico ed idrologico.....	19
7.2	Caratteristiche sismiche.....	19
8	CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI	20
9	RUMORE	21
10	ATTIVITÀ SOGGETTE A CONTROLLO PREVENZIONE INCENDI.....	21

11 SICUREZZA NEI CANTIERI	22
12 CRONOPROGRAMMA.....	22
13 NORMATIVA DI RIFERIMENTO	22
13.1 LEGGI.....	23
13.2 NORME TECNICHE	24
13.2.1 Norme CEI / UNI.....	24
ALLEGATO 1	27

1 PREMESSA

Oggetto della presente relazione tecnica è la descrizione degli aspetti specifici, non contenuti nella Relazione Tecnica Generale (doc. RG12002E_ACSF0029), inerenti l'ampliamento dell'esistente stazione elettrica 380 kV di Teramo (INTERVENTO 1).

2 MOTIVAZIONE DELL'OPERA

Per la motivazione dell'opera si rimanda alla "Relazione Tecnica Generale" (doc. RG12002E_ACSF0029) facente parte del PTO – Parte Generale.

3 UBICAZIONE ED ACCESSI

La Stazione Elettrica esistente è ubicata in località Rapino contrada Cortellucci Teramo nel comune di Montorio al Vomano in provincia di Teramo ed è raggiungibile dall'uscita "Basciano" dell'autostrada A24 e proseguendo sulla SS150.



Fig.1 – Area di ubicazione della stazione elettrica 380kV di Teramo

Essa si sviluppa su un'area di circa 30.225 m² censita al catasto di Teramo al foglio n°132 particelle n° 215-216-225-456-458-460-462-464-466-468-469-470 ed è inserita nel PRG come zona D3 - "Zone Artigianali ed Industriali di Nuovo Impianto"; è inoltre soggetta a vincolo paesaggistico (area A1- "Conservazione integrale" secondo il Piano Paesaggistico Regionale Abruzzo vigente) e inserita in parte nella "fascia di rispetto fluviale" (art.142 D.Lgs 42/2004).

Le opere oggetto di ampliamento della Stazione Elettrica interessano un'area di circa 9.120 m², complessivamente la futura stazione elettrica nell'assetto post-ampliamento occuperà un'area di circa 39.345 m². L'individuazione del sito e la posizione della stazione è riportata nei seguenti disegni allegati:

- DU12002E_ACSG0092 - Corografia 1:5000
- DU12002E_ACSG0093 - Ortofoto 1:5000
- DU12002E_ACSG0094 - Catastale 1:2000

Per l'accesso all'area di stazione sarà utilizzata la strada periferica esistente mentre l'ingresso in stazione avverrà tramite un nuovo cancello carrabile di tipo scorrevole largo complessivamente 20m ed un cancello pedonale. Il cancello scorrevole è realizzato mediante due cancelli affacciati rispettivamente di lunghezza 13m e 7m e con versi di apertura opposti. Per l'ingresso ordinario in stazione sarà utilizzato il cancello di 7m mentre per l'ingresso dei mezzi trasportanti macchinari ed apparecchiature sarà utilizzato anche il cancello di 13m realizzando così un'apertura complessiva di 20m (vedi doc. DU12002E_ACSG0107 - Particolare recinzione e cancelli).

4 DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

La stazione elettrica esistente si configura come un impianto di smistamento a 380 kV connesso in entra-esce alla linea esistente Rosara-Villanova della RTN e ad una linea in antenna 380 kV proveniente dalla vicina Stazione elettrica di S.Giacomo . E' caratterizzata da un sistema a doppia sbarra costituito dai seguenti stalli:

- Stallo linea S.Giacomo 380 kV
- Stallo linea Rosara 380 kV
- Stallo linea Villanova 380 kV
- Stallo parallelo sbarre tipo basso 380 kV
- Stallo Reattore di rifasamento 3x86 MVAr,
- Stallo linea disponibile 380 kV

Riguardo lo stallo linea disponibile sono stati installati solo i sezionatori verticali e realizzate le fondazioni dei colonnini rompitratta sotto sbarra.

E' presente un unico edificio integrato al cui interno sono ubicati tutti i quadri di alimentazione dei servizi ausiliari di stazione, i quadri e pannelli relativi ai servizi generali, il sistema di automazione stazione e i locali ad uso igienico e logistico. In adiacenza a ciascuno stallo è predisposto un prefabbricato uso locale tecnico, definito "chiosco", destinato ad alloggiare i quadri periferici del sistema di automazione di stazione delle relative unità funzionali afferenti e i quadri elettrici, denominati pannelli S, per l'alimentazione dei servizi ausiliari di stallo (motori interruttori, motori sezionatori, scaldiglie, resistenze anticondensa, sistemi di protezione ecc.).

I servizi ausiliari della stazione esistente sono alimentati tramite un'alimentazione in MT esterna da rete di distribuzione MT la cui fornitura giunge in apposito locale denominato "Locale Consegna MT e TLC" ubicato al confine di stazione in maniera tale da consentire l'accesso ai locali dell'ente Distributore direttamente dall'esterno della stazione stessa.

Tutte le opere esistenti sopra descritte sono riportate nel documento "DU12002E_ACSG0095 - Planimetria dello stato di fatto".

5 DESCRIZIONE E CARATTERISTICHE TECNICHE INTERVENTO

L'intervento oggetto della presente relazione tecnica illustrativa consiste in un ampliamento dell'esistente sezione a 380 kV e la realizzazione di una nuova sezione a 132 kV in esecuzione mista aria/blindato connessa alla sezione a 380 kV mediante due autotrasformatori (di seguito ATR) 380/132 kV ciascuno di potenza nominale 250 MVA con isolamento in olio e dotati di variatore sotto carico.

La stazione elettrica con le modifiche apportate a seguito dell'ampliamento rientrerà nella tipologia delle "Stazioni di Trasformazione" in quanto connette due reti a differente livello di tensione. Sul lato 380 kV si aggiungerà la connessione in entra-esce sull'esistente linea Villavalle-Villanova ora passante nelle immediate vicinanze dell'impianto mentre sul lato 132 kV ci sarà la connessione mista aereo/cavo alla linea "Isola di Gran Sasso – CP Teramo" e la connessione in aereo alla linea "Cellino Attanasio-Golden Lady".

Lo stato atteso a fine intervento è riportato nella planimetria di progetto (dis. DU12002E_ACSG0096_ – Planimetria elettromeccanica generale) per comodità riportata nella Figura 2.

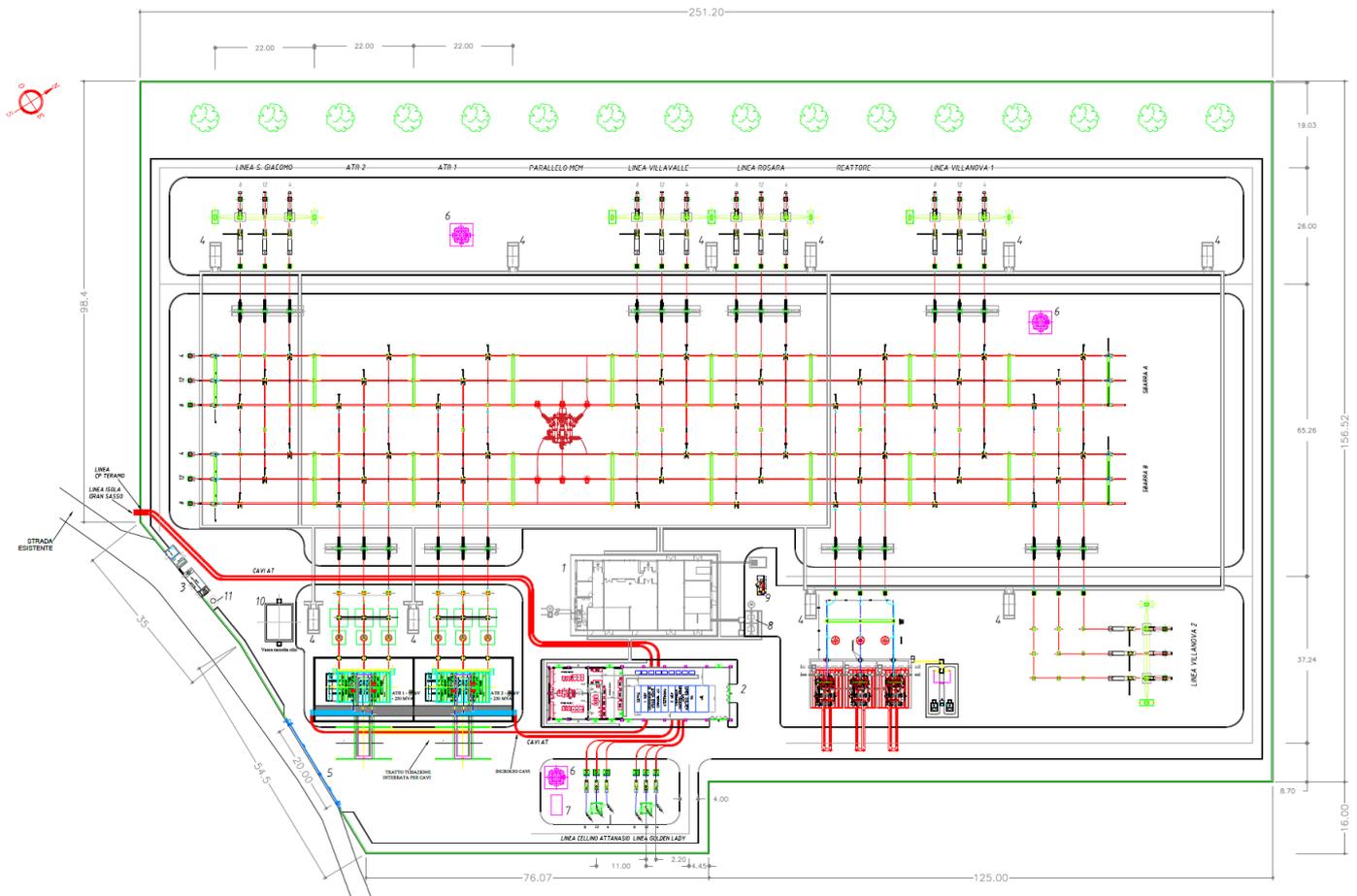


Fig.2 – Planimetria elettromeccanica generale futuro impianto

Di seguito è riportato il dettaglio delle attività di demolizioni e realizzazioni oggetto dell'ampliamento.

5.1 Interventi di demolizione

I lavori di ampliamento comporteranno le seguenti demolizioni:

- Recinzione lati nord-est, sud-ovest e parzialmente sul lato sud-est (complessivamente si demoliranno circa 390 m di recinzione)
- Strade asfaltate perimetrali lati nord-est, sud-ovest e parzialmente sul lato sud-est
- Codoli delimitazione piazzole estremità nord-est e sud-ovest
- Parziale rete drenaggio acque meteoriche
- Locale consegna MT-TLC
- Parziale cavidotti caverteria di potenza e di segnale
- Stallo linea S. Giacomo esistente
- Parallelo sbarre esistente
- Sezionatori terra sbarre e TVC di sbarra esistenti
- Torre faro 1

Inoltre sarà demolito l'attuale sistema di protezione, comando e controllo di stazione in quanto sarà sostituito da un nuovo sistema digitale più moderno, denominato SAS 2006 (Sistema di automazione stazione).

Le attività di demolizione saranno condotte contemporaneamente alle attività di nuova realizzazione secondo delle fasi di lavoro ben precise al fine di ridurre l'impatto dei lavori di ampliamento sull'esercizio della rete di trasmissione nazionale.

5.2 Nuove realizzazioni – Sezione 380 kV

L'ampliamento della sezione a 380 kV consiste nel prolungamento dell'esistente sistema sbarre di n.1 passo sbarra lato sud-ovest e n.1 passo sbarra lato nord-est. Su quest'ultimo fronte l'area di stazione sarà estesa in maniera tale da consentire la realizzazione di un altro eventuale passo sbarra futuro.

In corrispondenza del nuovo passo sbarre lato sud-ovest sarà allestito il nuovo stallo linea S.Giacomo in sostituzione di quello esistente demolito, in corrispondenza del passo sbarre liberato dalla demolizione del suddetto stallo linea sarà allestito lo stallo primario ATR 1 mentre in corrispondenza dei due passi sbarra liberati dalla demolizione dell'esistente parallelo sbarre saranno realizzati rispettivamente lo stallo primario ATR 2 e il nuovo parallelo sbarre in esecuzione blindata mediante impiego di modulo compatto multifunzione (MCM), che prevede apparecchiature isolate in involucri contenenti gas SF6. Sul passo sbarra esistente in adiacenza al reattore sarà allestito il nuovo stallo linea Villanova 1 in sostituzione di quello esistente che a sua volta sarà connesso alla linea Rosara diventando così "stallo linea Rosara", mentre sull'ultimo passo sbarra all'estremità nord-est sarà allestito il nuovo stallo linea Villanova 2. Infine l'attuale stallo linea Rosara sarà connesso alla linea Villavalle diventando così "stallo linea Villavalle".

Nella configurazione definitiva la sezione a 380 kV sarà costituita da:

- n° 1 sistema a doppia sbarra con sezionatori di terra sbarre ad entrambe le estremità e TVC di sbarra su un lato
- n° 5 stalli linea 380 kV
- n° 2 stalli primario ATR 380/132 kV
- n° 1 stallo reattore 380 kV
- n° 1 stallo parallelo sbarre di tipo MCM

Ogni singolo stallo linea sarà costituito dalle seguenti apparecchiature:

- n°2 bobine onde convogliate, installate su due sostegni con isolatore portante dedicati
- n°1 terna di trasformatori di tensione capacitivi per esterno
- n°1 sezionatore orizzontale tripolare 380 kV con lame di terra
- n°1 terna di trasformatori di corrente per protezioni e misure, isolati in gas SF6
- n°1 interruttore tripolare 380 kV isolato in SF6
- n°2 sezionatori verticali tripolari 380 kV per connessione alle sbarre

Gli stalli primario ATR saranno costituiti dalle seguenti apparecchiature:

- n°2 sezionatori verticali tripolare 380 kV per connessione al sistema sbarre
- n°1 interruttore tripolare 380kV isolato in SF6
- n°1 terna di trasformatori di corrente per protezioni e misure, isolati in gas SF6
- n°3 scaricatori di tensione in ossido di zinco

Lo stallo parallelo sbarre 380 kV sarà costituito dalle seguenti apparecchiature:

- n°1 MCM (Modulo Compatto Multifunzione) integrante le funzioni di:
 - n°1 interruttore tripolare 380 kV isolato in SF6
 - n°1 terna di trasformatori di corrente per protezioni e misure, isolati in gas SF6
 - n°2 sezionatori verticali tripolari 380 kV in SF6 per connessione al sistema sbarre
 - n°6 terminali SF6-Aria.
- N° 6 scaricatori di sovratensione posti a monte e a valle del MCM.

Le distanze tra le varie apparecchiature rispettano le distanze minime indicate nel progetto unificato Terna e la normativa vigente al fine di ridurre al minimo le indisponibilità per manutenzione e sono indicate nei seguenti elaborati facenti parte del PTO:

- DU12002E_ACSG0097 - Sezione elettromeccanica sistema di sbarre 380kV
- DU12002E_ACSG0098 - Sezione elettromeccanica stallo linea 380 kV
- DU12002E_ACSG0099 - Sezione elettromeccanica stallo parallelo sbarre 380 kV
- DU12002E_ACSG0100 - Stallo autotrasformatore 380-132 kV - Pianta e sezioni

5.3 Nuove realizzazioni - Sezione 132 kV

La sezione a 132 kV sarà del tipo unificato Terna in esecuzione blindata con isolamento in gas SF6 e sarà costituita da:

- n° 1 sistema a doppia sbarra con TS (sezionatori terra sbarre) ad entrambe le estremità e TVC ad una sola estremità;
- n° 1 stallo per parallelo sbarre;
- n° 4 stalli linea;
- n° 2 stalli secondario ATR;
- n.1 stallo Trasformatori Induttivi di Potenza (TIP);

I 4 stalli linea saranno così destinati:

- Stallo linea Cellino Attanasio
- Stallo linea Golden Lady
- Stallo linea Isola di Gran Sasso
- Stallo linea CP Teramo

Gli stalli Linea “Cellino Attanasio” e “Golden Lady” saranno in esecuzione mista blindato/aria, ciascuno costituito dalle seguenti apparecchiature (vedi doc. “DU12002E_ACSG0101_00 - Sezione elettromeccanica linea GIS-Aria 132 kV” e “WU12002E_ACSG0110 - Schema elettrico unifilare”):

- n.1 interruttore tripolare 132 kV isolato in SF6;
- n.1 terna di trasformatori di corrente per protezioni e misure, a tre nuclei isolati in gas SF6;
- n.1 terna di trasformatori di corrente per protezioni e misure, a un nucleo isolati in gas SF6;
- n.1 sezionatore di linea tripolare 132 kV in SF6;
- n.1 sezionatore di terra rapido tripolare 132 kV in SF6;
- n.2 sezionatori di sbarra tripolari 132 kV in SF6 per connessione al sistema sbarre;
- n.2 sezionatori di terra tripolari rispettivamente lato linea e lato sbarre;
- n.3 terminali SF6-cavo;
- n.3 terminali cavo-Aria;
- n.1 terna di cavi AT per collegamento terminali SF6-cavo a terminale cavo/aria;
- n.3 scaricatori di tensione 132 kV in ossido di zinco con isolamento in aria
- n.3 trasformatori di tensione capacitivi (TVC) 132 kV con isolamento in aria;
- n.1 bobina onde convogliate;

Gli stalli Linea “Isola di Gran Sasso” e “CP Teramo” prevedono l’ingresso linea direttamente in cavo, ciascuno sarà costituito dalle seguenti apparecchiature (doc. “WU12002E_ACSG0110_00 - Schema elettrico unifilare”):

- n°1 interruttore tripolare 132 kV isolato in SF6

- n°1 terna di trasformatori di corrente per protezioni e misure, a tre nuclei isolati in gas SF6
- n°1 terna di trasformatori di corrente per protezioni e misure, a un nucleo isolati in gas SF6
- n°1 sezionatore di linea tripolare 132 kV in SF6;
- n.1 sezionatore di terra rapido tripolare 132 kV in SF6;
- n.2 sezionatori di terra tripolari rispettivamente lato linea e lato sbarre isolati in SF6;
- n°2 sezionatori di sbarra tripolari 132 kV in SF6 per connessione al sistema sbarre;
- n°3 TVC 132 kV isolamento in SF6;
- n°3 terminali cavo-SF6;
- n°1 terna di cavi AT di ingresso linea;

Il secondario ATR (lato 132 kV) presenta un'uscita in aereo e sarà costituito da apparecchiature isolate in gas SF6 analogamente agli stalli linea su descritti. La connessione tra il secondario ATR e le apparecchiature in blindato avverrà mediante una duplice conversione rispettivamente aria/SF6 e SF6/cavo, così come indicato nell'elaborato "DU12002E_ACSG0100 - Stallo autotrasformatore 380-132 kV - Pianta e sezioni".

Complessivamente ciascuno stallo secondario ATR sarà costituito dalle seguenti apparecchiature:

- n°3 scaricatori di tensione 132 kV in ossido di zinco con isolamento in aria;
- n°3 terminali Aria/SF6;
- n.1 terna di condotte in SF6;
- n°3 terminali SF6/cavo;
- n°3 terminali cavo-SF6;
- n°1 terna di cavi AT di collegamento terminali SF6/cavo a terminali cavo/SF6;
- n°1 interruttore tripolare 132 kV isolato in SF6;
- n°1 terna di trasformatori di corrente per protezioni e misure, a tre nuclei isolati in gas SF6;
- n°1 terna di trasformatori di corrente per protezioni e misure, a un nucleo isolati in gas SF6;
- n°2 sezionatori di sbarra tripolari 132 kV in SF6 per connessione al sistema sbarre;
- n.2 sezionatori di terra rispettivamente lato ATR e lato sbarre isolati in SF6;

Lo stallo parallelo sbarre 132 kV sarà costituito dalle seguenti apparecchiature:

- n°1 interruttore tripolare 132 kV isolato in SF6;
- n°1 terna di trasformatori di corrente per protezioni e misure, a due nuclei isolati in gas SF6;
- n°1 terna di trasformatori di corrente per protezioni e misure, a due nucleo isolati in gas SF6;
- n°2 sezionatori di sbarra tripolari 132 kV in SF6 per connessione al sistema sbarre;
- n.2 sezionatori di terra rispettivamente lato sbarra A e lato sbarra B isolati in SF6;

Lo stallo TIP sarà costituito dalle seguenti apparecchiature:

- n°3 Trasformatori induttivi di potenza (TIP) 132 kV isolati in SF6;
- n°2 sezionatori di sbarra tripolari 132 kV in SF6 per connessione al sistema sbarre;
- n°1 interruttore tripolare 132 kV isolato in SF6;

Le distanze tra le varie apparecchiature rispettano le distanze minime indicate nel progetto unificato Terna e la normativa vigente al fine di ridurre al minimo le indisponibilità per manutenzione ed è indicata nei seguenti elaborati facenti parte del presente PTO:

- DU12002E_ACSG0100 - Stallo autotrasformatore 380-132 kV - Pianta e sezioni
- DU12002E_ACSG0101 - Sezione elettromeccanica linea GIS-Aria 132 kV

5.4 Macchinario ed Apparecchiature principali

5.4.1 Macchinario

I macchinari presenti in stazione sono n°2 autotrasformatori 380/132 kV e un banco trimonofase di Reattori di rifasamento (esistente).

Le caratteristiche principali dell'ATR sono le seguenti:

- Potenza nominale 250 MVA
- Tensione nominale 400/135 kV
- $V_{cc}\%$ 13%
- Commutatore sotto carico variazione del $\pm 10\% V_n$ con +5 e -5 gradini
- Raffreddamento OFAF
- Gruppo YnaO

Le caratteristiche del reattore di rifasamento esistente per ogni unità monofase sono le seguenti:

- Potenza nominale (S_r) 86 MVA_r
- Tensione nominale (U_r) 400 kV / $\sqrt{3}$
- Reattanza nominale (X_r) 620 Ω
- Frequenza nominale (f_r) 50 Hz
- Caratteristica magnetica lineare fino a 150% U_r
- Regolazione sotto carico 100% - 70% S_r
- Fluido di isolamento Olio
- Raffreddamento ONAN
- Numero posizioni di regolazione 17

5.4.2 Apparecchiature

Le principali apparecchiature AT costituenti il nuovo impianto (doc. WU12002E_ACSG0110 - Schema elettrico unifilare”) sono: interruttori, sezionatori verticali per connessione alle sbarre AT, sezionatori orizzontali sulla partenza linee con lame di terra, scaricatori di sovratensione ad ossido metallico a protezione degli autotrasformatori, trasformatori di tensione e di corrente per misure e protezioni, bobine ad onde convogliate per la trasmissione dei segnali, terminali aria-cavo, terminali SF6/aria e terminali SF6/cavo.

Le principali caratteristiche tecniche complessive della stazione saranno le seguenti:

Tensione massima sezione 380 kV	420	kV
Tensione massima sezione 132 kV	145	kV
Frequenza nominale	50	Hz

Correnti limite di funzionamento permanente:

• Sbarre 380 kV	4000	A
• Stalli linea e parallelo sbarre 380 kV	3150	A
• Stalli trasformatore	2000	A
• Sbarre e parallelo sbarre 132 kV	2000	A
• Stalli linea 132 kV	1250	A
• Potere di interruzione interruttori 380 kV	50	kA
• Potere di interruzione interruttori 132 kV	31,5	kA
• Corrente di breve durata 380 kV	50	kA
• Corrente di breve durata 132 kV	31,5	kA

Condizioni ambientali limite: -25/+40 °C

Salinità di tenuta superficiale degli isolamenti:

• Elementi 380 kV:	40 / 56	g/l
• Elementi 132 kV:	56	g/l
• Isolatori passanti trasformatore	56	g/l

5.5 Servizi Ausiliari

Gli esistenti Servizi Ausiliari (di seguito SA) della Stazione Elettrica sono stati progettati e realizzati con riferimento agli standard delle stazioni elettriche Terna di piccole dimensioni, già applicati nelle stazioni della RTN di recente realizzazione. Tutte le apparecchiature inerenti i SA dell’ampliamento di stazione sono ubicate all’interno dell’esistente edificio integrato posto nelle vicinanze del reattore di rifasamento.

In vista dell'ampliamento della Stazione Elettrica sarà però necessario adeguare anche i SA ai nuovi carichi previsti relativamente alle nuove apparecchiature installate.

Sarà quindi realizzato un nuovo sistema dei servizi ausiliari con la conseguente demolizione dell'esistente.

L'alimentazione dei servizi ausiliari sarà derivata da due fonti di alimentazione indipendenti ognuna in grado di alimentare l'intero carico. La prima fonte di alimentazione sarà prelevata da una fornitura in media tensione (di seguito MT) tramite un trasformatore MT/BT opportunamente dimensionato e posizionato all'esterno su piazzola dedicata, mentre la seconda sarà prelevata dal sistema sbarre in blindato della sezione a 132 kV di stazione tramite una terna di trasformatori induttivi di potenza (TIP) 132/0,4 kV. Il punto di consegna della fornitura in MT dell'ente Distributore avverrà in corrispondenza del Locale Consegna MT-TLC. Tale locale sarà posto in una posizione che agevoli l'entrata dall'esterno della stazione, così come indicato nella planimetria di progetto "DU12002E_ACSG0096".

Nel caso si verificasse la mancanza di entrambe le alimentazioni previste, a supporto dei SA di stazione verrà attivato un gruppo elettrogeno di emergenza che assicurerà la continuità di servizio. Le principali utenze in corrente alternata sono: motori comando interruttori, sistemi di supervisione, raddrizzatori, illuminazione esterna ed interna, prese FM interne/esterne agli edifici, presa FM trattamento olio ATR e reattori, impianti secondari (antincendio, riscaldamento, anticondensa, antiratto), ecc. Tutte le altre utenze fondamentali quali motori comando sezionatori, protezioni, comandi interruttori e sezionatori, segnalazioni, ecc. saranno alimentate in corrente continua a 110 Vcc tramite batterie tenute in tampone da raddrizzatori.

5.6 Impianto di terra

La rete di terra della stazione interessa l'area recintata dell'impianto. Il dispersore dell'impianto ed i collegamenti dello stesso alle apparecchiature, sono realizzati secondo l'unificazione TERNA per le stazioni a 380 kV e quindi dimensionati termicamente per una corrente di guasto di 50 kA per 0,5 sec. e costituito da una maglia realizzata in corda di rame da 63 mm² interrata ad una profondità di circa 0,7m. Il lato della maglia è scelto in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalle norme CEI EN 50522 e CEI EN 61936-1. In generale i lati di maglia sono di 5-10 m in vicinanza delle apparecchiature AT e di 10-20 m tra le sezioni, quindi nei punti sottoposti ad un maggiore gradiente di potenziale, le dimensioni delle maglie sono opportunamente infittite, come pure sono infittite le maglie nella zona apparecchiature per limitare i problemi di compatibilità elettromagnetica.

La maglia è più fitta anche in vicinanza dell'anello perimetrale di stazione, il quale sarà posto all'interno della recinzione al di sotto della mezzera della strada perimetrale, in modo tale che l'andamento più ripido del potenziale sulla superficie del terreno non corrisponda con la parte esterna della stazione, così da non trasferire potenziali pericolosi all'esterno.

L'anello perimetrale è costituito da corda di rame nudo da 125 mm² e dovrà avere raggi di curvatura di almeno 8 m al fine di evitare spigoli che potrebbero causare pericolosi gradienti di potenziale.

Sono previsti anelli perimetrali intorno agli edifici, costituiti da corda di rame da 125 mm². Tutte le masse interne agli edifici sono connesse a tale anello perimetrale, che a sua volta è connesso alla maglia di terra per mezzo di conduttori di terra realizzati con corde di rame di sezione 125 mm².

Tutte le altre apparecchiature di stazione saranno collegate al dispersore mediante due o quattro corde di rame (denominate cime emergenti) aventi sezione di 125 mm².

5.7 Fabbricati

Nell'impianto sono presenti gli edifici di seguito descritti.

5.7.1 _Edificio GIS 132kV

L'edificio è costituito da due corpi adiacenti quali (vedi doc. DU12002E_ACSG0102) :

- “Corpo alto”: tale porzione dell'edificio sarà lunga circa 24,60 m e larga circa 11,80 m ed avrà un'altezza di circa 9,00 m, verrà destinata al contenimento della sezione AT a 132 kV in esecuzione blindata (ovvero con apparecchiature isolate in gas SF6) e i relativi armadi di montante. All'interno del 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 circa 16,20m, larga circa 11,80 m per circa 4,00 m di altezza. Il corpo sarà destinato a ospitare i quadri periferici del sistema di protezione comando e controllo della sezione a 132kV, i quadri BT in corrente continua e corrente alternata per l'alimentazione dei servizi ausiliari di stazione ed i gruppi batterie e raddrizzatori.

La superficie coperta totale sarà di circa 481 m², di cui 290 m² del corpo alto e 191 m² del corpo basso. La volumetria complessiva sarà di 3374 m³ circa.

La costruzione sarà di tipo prefabbricato (struttura portante costituita da pilastri prefabbricati in c.a.v., pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a. modulari posti orizzontalmente, finitura esterna con pietra locale. La copertura a tetto piano, è opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi sono realizzati in alluminio anodizzato naturale. La tamponatura esterna sarà costituita da pannellature, 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 della normativa vigente.

5.7.2 _Edificio integrato

Tal edificio è già esistente e ospita tutti i quadri MT e BT dei servizi ausiliari, il gruppo elettrogeno e i quadri e le apparecchiature del sistema di protezione comando e controllo dell'attuale stazione elettrica. In fase di ampliamento saranno demoliti i quadri servizi ausiliari esistenti mentre i nuovi

saranno ubicati nel corpo basso dell'edificio GIS di cui al punto precedente, lo spazio liberato sarà destinato ad ospitare i quadri del nuovo sistema di protezione, comando e controllo di stazione di tipo digitale, denominato SAS 2006. Sarà rimosso il gruppo elettrogeno esistente in quanto sarà predisposto un nuovo gruppo opportunamente dimensionato per il nuovo assetto di stazione e sarà ubicato in apposito box esterno. Non sarà apportata nessuna modifica strutturale/architettonica sull'edificio, che conserverà dunque l'attuale volumetria.

5.7.3 Edificio punto di consegna MT – TLC

L'edificio punto di consegna MT - TLC (doc. DU1200E_ACSG0103) è destinato a ospitare i quadri contenenti i Dispositivi Generali di protezione e i quadri arrivo linea presso i quali si attesterà la linea in media tensione di alimentazione dei servizi ausiliari della stazione e gli apparati per la consegna dei servizi di telecomunicazioni. Si prevede di installare due manufatti prefabbricati ravvicinati delle dimensioni in pianta di circa: cabina Enel 6,80 x 2,48 m con altezza 2,70 m; cabina Terna 5,36 x 2,48 m con altezza di 3,20 m.

L'edificio comprende i seguenti locali:

- Locale punto di consegna MT che ospita i quadri MT dove si attesta la linea di media tensione di ENEL
- Locale per i quadri MT di Terna, alimentati dai quadri MT descritti al punto precedente, in cui è installato il Dispositivo Generale in media tensione
- Locale per i gruppi di misura dell'energia utilizzata
- Locale per l'alloggiamento delle apparecchiature dei vettori per le telecomunicazioni

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

5.7.4 Chioschi per apparecchiature elettriche

I chioschi (doc. DU12002E_ACSG0104) ospitano i quadri di alimentazione delle apparecchiature e i vari sistemi di controllo periferici.

Questi hanno pianta rettangolare con dimensioni esterne di 2,40 x 4,80 m ed altezza da terra di 3,00 m e presenteranno una superficie coperta di 11,50 m² e volume di 34,50 m³. La struttura è di tipo prefabbricato con pannellature coibentate in lamiera zincata e preverniciata. La copertura a tetto piano è opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi sono realizzati in alluminio anodizzato naturale. In fase di ampliamento saranno realizzati n° 7 nuovi chioschi.

5.7.5 BOX per Gruppo Elettrogeno

Tale box è destinato ad alloggiare il Gruppo Elettrogeno equipaggiato con il suo contenitore fonoassorbente. Gli ingombri indicativi sono riportati nell'elaborato "DU12002E_ACSG0106". Il box sarà

posizionato all'esterno in prossimità dell'esistente edificio integrato nella posizione indicativa riportata nella planimetria di progetto (doc. DU12002E_ACSG0096).

5.7.6 _Copertura per TR MT/bt

I nuovi trasformatori MT/bt, dimensionati in base al futuro assetto di stazione, saranno ubicati sugli appositi basamenti esistenti in sostituzione degli attuali trasformatori MT/bt. A protezione degli stessi vi è una copertura esistente realizzata in acciaio zincato.

5.8 Terre e rocce da scavo

Per le informazioni sulla gestione delle terre e rocce da scavo si rimanda al documento "Piano preliminare di Utilizzo delle TRS" (doc. n. REER12002BIAM02546), che tratta in maniera dettagliata tale argomento.

5.9 Varie

5.9.1 Fondazioni

Le fondazioni delle varie apparecchiature saranno realizzate in conglomerato cementizio armato.

5.9.2 Viabilità esterna

Per l'accesso all'area della futura stazione elettrica verrà utilizzata l'attuale strada di accesso opportunamente adeguata in seguito all'ampliamento della stazione attuale.

5.9.3 Recinzione e cancello

La recinzione perimetrale (dis. DU12002E_ACSG0107 - Particolari Recinzione e cancelli) sarà realizzata interamente in cemento armato con parete di spessore pari a 30 cm lato ingresso e 15 cm lato campagna, altezza minima rispetto al piano esterno di stazione pari a 2,50 m , altezza max di 3,00 m ed altezza variabile rispetto al piano interno.

Per l'ingresso alla stazione è previsto un cancello carrabile largo 7,00 metri e un cancello pedonale. Sarà previsto anche un altro cancello scorrevole largo 13m affacciato al primo la cui apertura è prevista solo in caso di ingresso in sito di automezzi pesanti trasportanti macchine o apparecchiature elettriche di grandi dimensioni. L'apertura di entrambi i cancelli garantisce una larghezza complessiva pari a 20m.

5.9.4 Viabilità interna e finiture

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 mentre le rimanenti aree interessate dalle apparecchiature elettriche saranno rifinite con ghiaietto (pietrisco naturale con eventuale opportuna colorazione per un migliore inserimento ambientale).

5.9.5 Vie cavi

I cunicoli per cavetteria saranno realizzati in calcestruzzo armato gettato in opera o prefabbricato con copertura in PRFV.

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

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

5.9.6 Illuminazione

Al fine di garantire la manutenzione e la sorveglianza delle apparecchiature anche nelle ore notturne, si installerà un sistema di illuminazione dell'area di stazione ove sono presenti le apparecchiature ed i macchinari. Il sistema di illuminazione sarà realizzato sulla base di quello già esistente, prevedendo gli opportuni ampliamenti per illuminare le nuove zone esterne coinvolte dall'ampliamento di stazione.

L'ampliamento del sistema di illuminazione esterno sarà realizzato mediante:

- l'installazione di n°2 torri faro H=25 m, (dis. DU12002E_ACSG0108), realizzate con profilato metallico a sezione tronco piramidale, zincato a caldo;
- l'installazione di un numero adeguato di pali di illuminazione stradale, da quantificare in fase di progettazione esecutiva, realizzati con struttura in vetroresina di altezza massima 9 m;
- l'impiego di un numero adeguato di paline di illuminazione con altezza 1,5m per l'illuminazione di emergenza;
- l'installazione di corpi illuminanti a plafone opportunamente dimensionati, applicati alle pareti degli edifici di stazione.

5.9.7 Telecomunicazioni

Tutte le stazioni elettriche Terna devono essere monitorate e telecondotte da remoto, attraverso l'installazione di appositi apparati e vettori di comunicazione, i quali normalmente sono di diversa tecnologia (onde convogliate, fibre ottiche, apparati satellitari etc.) a seconda della disponibilità rispetto all'ubicazione della stazione elettrica. Di norma vengono previsti almeno due diversi vettori al fine di garantire un adeguata ridondanza del sistema. Nel caso particolare della stazione elettrica in oggetto uno dei vettori per la teleconduzione è costituito da un ponte radio, e prevede l'installazione di un diverso numero di antenne su un sostegno metallico tubolare di altezza pari a 18m. Il dettaglio di ingombro del suddetto sistema è riportato indicativamente nell'elaborato "DU12002E_ACSG0109 – Sostegno tubolare ponte radio H18m".

5.9.8 Rete drenante

- **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 e sulle coperture degli edifici. La rete sarà costituita da pozzetti di raccolta in calcestruzzo e da tubazioni in PVC.

Le aree non asfaltate saranno realizzate con superfici drenanti ricoperte a pietrisco riducendo così le quantità d'acqua conferite ai ricettori.

Le acque verranno recapitate nel corpo idrico "Fiume Vomano" attualmente utilizzato per lo scarico delle acque meteoriche provenienti dall'attuale stazione elettrica.

- **Rete di smaltimento acque nere**

Le acque di scarico dei servizi igienici provenienti dall'edificio integrato, saranno raccolte in un apposito serbatoio a tenuta stagna e a vuotamento periodico, se non sarà possibile utilizzare la fognatura pubblica. Non sono previsti interventi su impianti e servizi esistenti.

6 AREE IMPEGNATE

L'elaborato "Catastale 1:2000" (dis. DU12002E_ACSG0094) riporta l'estensione dell'area impegnata dalla futura Stazione Elettrica post-ampliamento.

L'area occupata dall'ampliamento di stazione ricade nelle particelle 212, 226, 227, 228, 229 e 455.

I terreni ricadenti all'interno dell'area di ampliamento della stazione elettrica risulteranno soggetti al vincolo preordinato all'esproprio.

I proprietari dei terreni interessati dalle aree potenzialmente impegnate (ed aventi causa delle stesse) e relativi numeri di foglio e particelle sono riportati nell' "Elenco dei beni soggetto all'apposizione del vincolo preordinato all'asservimento coattivo ed all'esproprio" (vedi Appendice "A" doc. EG12002E_ACSF0049 - *Elenco dei beni soggetti all'apposizione del vincolo preordinato all'asservimento coattivo ed all'esproprio - Comune di Teramo*), come desunti dal catasto.

7 INQUADRAMENTO GEOLOGICO PRELIMINARE – SISMICITA'

7.1 Inquadramento geologico ed idrologico

Per l'inquadramento geologico dell'area interessata dall'intervento si rimanda alla "Relazione Geologica" (doc. n° REER12002BIAM02540).

7.2 Caratteristiche sismiche

Il territorio comunale di Teramo ricade nella zona sismica 2 della classificazione comuni italiani ai sensi dell'OPCM 3274 del 20/03/03 aggiornata con la delibera della Giunta Regionale dell'Abruzzo n° 438 del 29/03/2005.

In zona sismica 2, il valore dell'accelerazione orizzontale massima al suolo "a_g" risulta compresa tra 0,15 e 0,25 g, espresso come frazione dell'accelerazione di gravità g, con probabilità di superamento 10% in 50 anni.

L'area interessata dall'impianto si localizza in area di fondovalle, sulla piana locale ai piedi del versante montuoso prospiciente, in sinistra idrografica rispetto al Fiume Vomano.

Tali informazioni trovano conferma nella "Relazione Geologica".

8 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

L'impianto sarà progettato e costruito in modo da rispettare i valori di campo elettrico e magnetico, previsti dalla normativa statale vigente (Legge 36/2001 e D.P.C.M. 08/07/2003).

Nel caso della SE di Teramo per la sez. 380 kV si potranno rilevare condizioni sicuramente analoghe a quelle illustrate per gli impianti isolati in aria di cui all'Allegato 1.

Negli impianti unificati Terna, con isolamento in aria (vedi Allegato 1), sono stati eseguiti rilievi sperimentali per la misura dei campi elettromagnetici al suolo nelle diverse condizioni d'esercizio con particolare riguardo ai punti dove è possibile il transito del personale (viabilità interna).

I valori massimi di campo magnetico si presentano in corrispondenza degli ingressi linea.

Detti rilievi, data l'unificazione dei componenti e della disposizione geometrica, sono estendibili a tutte le stazioni elettriche Terna con isolamento in aria.

La nuova sezione a 132 kV è prevista in tecnologia GIS conforme all'unificazione Terna; in questo tipo di realizzazioni 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.

In sintesi, i campi elettrico e magnetico alla recinzione sono pertanto riconducibili ai valori generati dalle linee entranti, aeree ed in cavo, che sono contenuti nei valori prescritti dalla vigente normativa come si può evincere dalle rispettive trattazioni.

In sintesi, i campi elettrici e magnetici esternamente all'area d'impianto 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 rileva infine che negli impianti in oggetto, normalmente eserciti in telecontrollo, non è prevista la presenza di personale se non per interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria.

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione tecnica su analisi CEM (doc.RG12002E_ACSF0075).

9 RUMORE

Nella Stazione di Trasformazione ci sono diverse sorgenti di rumore, tra cui diversi macchinari statici, (es. trasformatori e Reattori) che comunque costituiscono una modesta sorgente di rumore, e le connessioni tra i vari apparecchi elettrici di misura e protezione (sezionatori, interruttori, TA, TV) ed i relativi raccordi aerei di connessione della stazione stessa alla RTN.

La produzione di rumore da parte di tali connessioni in esercizio è dovuta essenzialmente a due fenomeni fisici: il vento e l'effetto corona. Il vento, se particolarmente intenso, può provocare il "fischio" dei conduttori, fenomeno peraltro locale e di modesta entità. L'effetto corona, invece, è responsabile del leggero ronzio che viene talvolta percepito nelle immediate vicinanze dell'elettrodotto.

Diverse prove sperimentali, hanno dimostrato che tali rumori già a poche decine di metri dalla linea risultano rientrare anche nei limiti più severi imposti dalla normativa vigente.

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) e sulla base dei contenuti del Piano di Zonizzazione Acustica ai sensi dell'art. 2 del DPCM del 1 marzo del 1991, Approvato con Deliberazione di C.C. n° 23 in data 18/05/1999 le aree di intervento ricadono in Classe I saranno rispettati i limiti previsti in corrispondenza dei recettori sensibili.

L'impianto è inoltre progettato e costruito in accordo alle raccomandazioni riportate nei paragrafi 3.1.6 e 8.5 delle norme CEI EN 50522 e CEI EN 61936-1.

Al fine di ridurre ulteriormente l'impatto acustico, in fase di realizzazione saranno previste delle barriere antirumore integrate alle quattro pareti parafiamma perimetranti l'ATR, il dettaglio è riportato nel documento "DU12002E_ACSG0100".

10 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 151/2011:

- 12 A - Depositi e/o rivendite di liquidi infiammabili e/o combustibili e/o oli lubrificanti, diatermici, di qualsiasi derivazione, di capacità geometrica complessiva $> 1 \text{ m}^3$ (Volume compreso tra 1 m^3 e 9 m^3)
- 48 B - Centrali termoelettriche, macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori a 1 m^3
- 49 A - esercizio gruppi elettrogeni di potenza $>25 \text{ kW}$ (Fino a 350 kW)

che trovano corrispondenza, nell'ampliamento dell'impianto in oggetto, con la presenza rispettivamente del nuovo gruppo elettrogeno di emergenza ed eventualmente del relativo serbatoio (nel caso in cui in fase di progettazione esecutiva si adotti un volume superiore a quello sopra indicato) e dei due autotrasformatori 380/132 kV da 250MVA.

Per tali parti d'impianto soggette al controllo di prevenzione incendi, sarà cura di Terna Rete Italia S.p.A. provvedere, in fase di progettazione esecutiva, agli adempimenti previsti ai fini dell'acquisizione del parere di conformità (art.3 del DPR 151/2011), fornendo tutta la documentazione tecnico-progettuale redatta secondo quanto previsto dall'art.3 comma 2 del succitato Decreto e, una volta completate le opere, presentare una segnalazione certificata di inizio attività (SCIA) che produce gli stessi effetti giuridici dell'istanza per il rilascio del "Certificato di prevenzione incendi" secondo le modalità previste dall'art.4 del D.Lgs. 151/2011. Le disposizioni di dettaglio relativamente all'attività 48B per gli adempimenti previsti dal DPR 151/11 sono dettate dalla Regola Tecnica – D.M. 15/07/2014. Secondo la classificazione riportata nella suddetta R.T. l'installazione delle macchine elettriche della Stazione Elettrica di Teramo rientra nella tipologia C, per cui è richiesta la realizzazione di sistemi manuali di spegnimento incendi ai sensi della normativa tecnica vigente.

11 SICUREZZA NEI CANTIERI

I lavori si svolgeranno in ottemperanza alla normativa vigente in materia: (D.lgs. n°81 del 9 aprile 2008 e s.m.i.).

Pertanto, ai sensi della predetta normativa, in fase di progettazione la 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.

12 CRONOPROGRAMMA

Un piano cronologico delle principali fasi costituenti la realizzazione dell'opera è descritto nella "Relazione Tecnica Generale" (doc. RG12002E_ACSF0029) del PTO – Parte Generale.

13 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.

13.1 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 (G.U. 156 5 Luglio 2008): "Metodologia per la determinazione della fascia di rispetto degli 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";
- 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";
- Decreto Ministero Infrastrutture e Trasporti 14 settembre 2005 n° 159 "Norme tecniche per le costruzioni";
- Ordinanza PCM 20/03/2003 n° 3274 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica";
- Ordinanza PCM 10/10/2003 n° 3316 "Modifiche ed integrazioni all'ordinanza del PCM n° 3274 del 20/03/2003";
- Ordinanza PCM 23/01/2004 n° 3333 "Disposizioni urgenti di protezione civile";
- Ordinanza PCM 3/05/2005 n° 3431 Ulteriori modifiche ed integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3274 del 20 marzo 2003, recante "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica";

- 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;
- Gazzetta ufficiale n°241 del 15 ottobre 2005 – Testo aggiornato del D.lgs n° 192 del 19 agosto 2005 Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n° 387 - Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità

13.2 NORME TECNICHE

13.2.1 Norme CEI / UNI

- CEI 11-4, "Esecuzione delle linee elettriche esterne", 01-2011
- CEI 11-17, "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica. Linee in cavo", terza edizione, 2006/07.
- CEI 11-17; V1, "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica. Linee in cavo", 01/10/2011.
- 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 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, 1997/05
- CEI 57-3, "Dispositivi di accoppiamento per impianti ad onde convogliate", prima edizione, 1998
- CEI 64-8/1, "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua", 2012-06
- CEI EN 50110-1, "Esercizio degli impianti elettrici, Parte1: Prescrizioni generali", 2014-01
- CEI EN 50110-2, "Esercizio degli impianti elettrici, Parte2: Allegati Nazionali", 2011-03
- CEI EN 50522, "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in ca", 07/2011
- CEI EN 60076-1, "Trasformatori di potenza", Parte 1: Generalità, 03/2015
- CEI EN 60076-2, "Trasformatori di potenza", Parte 2: Sovratemperature in trasformatori immersi in liquidi, 03/2015
- CEI EN 60137, "Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1000 V", sesta edizione, 07/2009

- 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, 09/1998
- 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, 09/1998.
- 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, 2015/02
- CEI EN 62271-102-A2, “Apparecchiature ad alta tensione – Parte102: Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata”, 07/2014.
- CEI EN 60529, “Gradi di protezione degli involucri”, seconda edizione, 1997
- CEI EN 61936-1, “Impianti Elettrici con tensione superiore ad 1 kV in ca” Parte 1: Prescrizioni comuni, 09/2014.
- 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 61869-1, “Trasformatori di misura”, Parte 1: Prescrizioni generali, 2010/07
- CEI EN 61869-2, “Trasformatori di misura”, Parte 2: Prescrizioni addizionali per trasformatori di corrente, 2014/05
- CEI EN 61869-3, “Trasformatori di misura”, Parte 3: Prescrizioni addizionali per trasformatori di tensione induttivi, 2012/07.
- CEI EN 61869-5, “Trasformatori di misura”, Parte 5: Prescrizioni addizionali per trasformatori di tensione capacitivi, 2012/07.
- CEI EN 62271-1, “Apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione”, Parte 1: Prescrizioni comuni. 2010/02.
- CEI EN 62271-1/A1, “Apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione”, Parte 1: Prescrizioni comuni. 2012/01.
- 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 54-1, “Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio”, 05/2011
- UNI 9795, “Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio”, 10 ottobre 2013.

ALLEGATO 1

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

La Fig. 1 illustra la planimetria di una tipica stazione di trasformazione 380/150 kV di Terna S.p.A., all'interno della quale sono state effettuate una serie di misure di campo elettrico e magnetico al suolo.

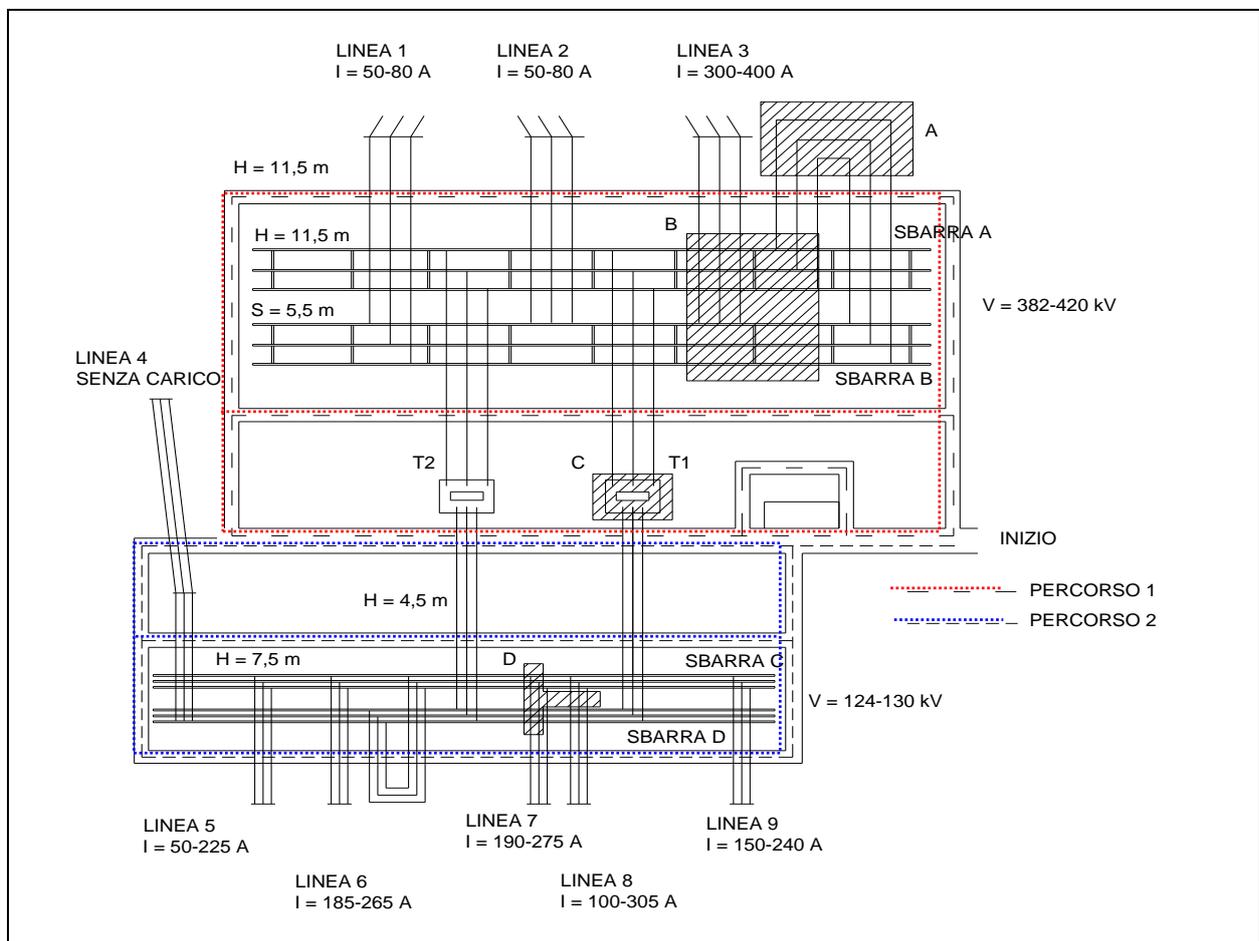


Fig. 1 Pianta di una tipica stazione 380/150 kV con indicazione delle principali distanze fase-fase (S) e fase-terra (H), nonché delle variazioni della tensione elettrica sulle sbarre e le correnti elettriche nelle varie linee aeree confluenti nella stazione durante le prove di misura di campo elettrico 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:

- le zone ove i campi elettrici e magnetici sono stati rilevati puntualmente, utilizzando strumenti portabili (aree A, B, C, e D);
- le vie di transito (contrassegnate in tratteggio), lungo le quali la misura dei campi elettrici e magnetici è stata effettuata con un'opportuna unità mobile (furgone completamente attrezzato per misurare e registrare con continuità i campi).

Si evidenzia 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.

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

Tabella 1 Risultati della misura del campo elettrico e dell'induzione magnetica 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 sono stati riscontrati in prossimità degli ingressi delle linee aeree aventi, a termini di legge, determinate Dpa.

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 150 kV pervenendo a risultati similari.

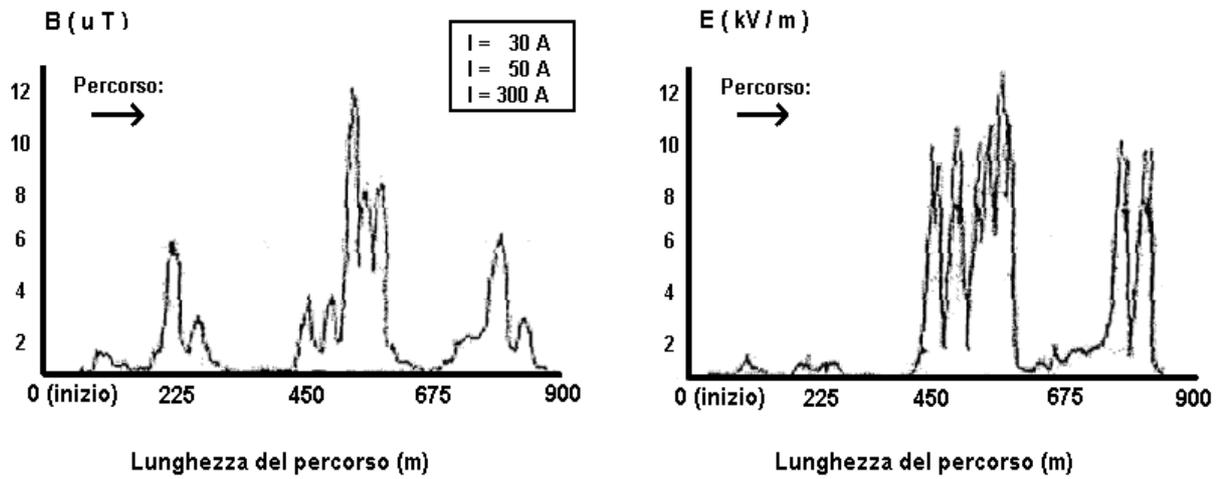


Fig. 2 Risultati delle misure di campo elettrico e magnetico effettuate lungo le vie interne della sezione a 380 kV della stazione elettrica riportata in Fig. 1.