Firmato digitalmente da
FRANCESCO CHIRI
CN = CHIRI ...T13G273H/742011520015451 9./H...RlVR5BQqRKeNPbiw6aLAXE= C...T

Firmato digitalmente da:
CATELLANI LUCA
Firmato il 06/12/2023 15:52
Seriale Certificato: 646181
Valido dal 02/08/2021 al 02/08/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

LUCE MARTIS

Progetto

PROGETTO DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE DA REALIZZARE NEL COMUNE DI MARTIS e CHIARAMONTI (SS) CON POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 39,2MW. DENOMINAZIONE IMPIANTO "19185 - MARTIS"

Proponente

LUCE MARTIS S.R.L.
Via N. Sauro, 22
42017 Novellara (RE)

Progettisti

RESPONSABILE DEL PROGETTO
P.I. Luca Catellani
Collegio Periti RE n. 1101

PROGETTAZIONE IMPIANTO DI UTENZA PER LA CONNESSIONE
Ing. Francesco Chiri
Ordine Ingegneri Palermo n. 5963

Firma

Procedura di Valutazione Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 23 del D.Lgs 152 / 2006 e ss. mm. ii.

Autorità competente
Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica

Tabella revisioni

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO
03				
02				
01				
00	11/23	PRIMA EMISSIONE	CHIRI F.	CATELLANI L.

Fase di Progetto	Elaborato	Tavola N.
DEFINITIVO	RELAZIONE TECNICA	01.01

File	Scala
01.01.pdf	

SOMMARIO

OGGETTO 3
1. UBICAZIONE E DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI 4
1.1 IMPIANTO DI UTENZA PER LA CONNESSIONE 5
1.2 IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE 6
2. RIFERIMENTI PER LA PROGETTAZIONE 6
3. LINEA IN CAVO AT TRA LA SSE LUCE MARTIS E LA SSE CONDIVISA 11
3.1 TRACCIATO 11
3.2 CARATTERISTICHE TECNICHE 11
3.3 DATI DI PROGETTO 12
3.4 CARATTERISTICHE DELL'ELETTRODOTTO 13
3.5 ATTRAVERSAMENTI E CRITICITÀ 14
3.6 AREE IMPEGNATE E FASCE DI RISPETTO 14
3.7 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI 15
3.8 RUMORE 15
3.9 INTERFERENZE CON ATTIVITÀ SOGGETTE A CONTROLLO DI PREVENZIONE INCENDI 15
4. SSE DI TRASFORMAZIONE LUCE MARTIS 16
4.1 LAY-OUT IMPIANTISTICO 16
4.2 APPARECCHIATURE AT E MACCHINARIO 18
4.3 CARPENTERIA METALLICA, CONDUTTORI, ISOLATORI E MORSETTERIA 21
4.4 OPERE CIVILI ED EDIFICIO UTENTE 22
4.5 IMPIANTO DI TERRA 24
4.6 SERVIZI AUSILIARI E GENERALI 25
4.7 SISTEMA DIGITALE DI SUPERVISIONE E COMANDO DELL'IMPIANTO 28
4.8 RUMORE 30
4.9 EFFETTO CORONA E COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA 30
4.10 CAMPI ELETTROMAGNETICI ED ESPOSIZIONE 30

5. OPERE IN SOTTOSTAZIONE CONDIVISA 31
5.1 OPERE DA REALIZZARE 32
5.2 APPARECCHIATURE AT 33
5.2.1 SEZIONATORI 33
5.2.2 TRASFORMATORI DI CORRENTE (TA) 34
5.2.3 TRASFORMATORI DI TENSIONE (TV) 34
5.2.4 INTERRUTTORE AT 34
5.2.5 SCARICATORI DI SOVRATENSIONE 35
5.2.6 SOSTEGNI PER APPARECCHIATURE AT E TERMINALI CAVO 150 KV 35
5.2.7 ISOLATORI AT 36
5.3 OPERE CIVILI 37
5.4 CHIOSCO 37
5.5 SPCC, SA E SG 38
6. ALLEGATI 38

OGGETTO

Oggetto della presente relazione è la progettazione, finalizzata all'ottenimento delle autorizzazioni alla costruzione e all'esercizio, delle opere di utenza per la connessione alla RTN di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica in progetto di realizzazione da parte della società LUCE MARTIS srl nei Comuni di Martis e Chiaramonti (SS).

Il presente elaborato descrive le seguenti opere:

- Sottostazione Elettrica (SSE) di trasformazione di Utenza;
- Collegamento in cavo AT 150 kV interrato tra la SSE di Utenza e la Sottostazione AT condivisa con altri produttori (SSE condivisa);
- Stallo di arrivo linea AT a 150 kV in SSE condivisa.

L'allacciamento alla RTN avverrà, così come stabilito nella Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) ricevuta da TERNA con nota prot. TE/P2018-0001428 del 21/02/2018 (Codice Pratica 201900780), in antenna a 150 kV sul futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) a 150 kV della RTN denominata "Tula" (previsto da Piano di Sviluppo Terna).

L'ampliamento della suddetta SE RTN denominata "Tula" è pertanto oggetto di progettazione da parte di TERNA nell'ambito del Piano di Sviluppo della Rete.

Lo stallo utente in SE RTN "Tula", come richiesto da TERNA, sarà condiviso con altri produttori (con cui verrà stipulato apposito accordo di condivisione) e con eventuali ulteriori utenti della RTN. In particolare la società GRV Wind Sardegna 5 srl ha già progettato una sottostazione di utenza condivisa collegata con lo stallo messo a disposizione da TERNA nella SE "Tula". Tale sottostazione prevede già due passi sbarra destinati al collegamento dello stesso produttore GRV Wind Sardegna 5 srl e del

produttore GRVDEP Energia srl. Per tale sottostazione condivisa verrà previsto un ampliamento di due ulteriori passi sbarre da destinare al collegamento del produttore Luce Martis e di un altro produttore indicato da TERNA.

1. UBICAZIONE E DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI

La scelta del sito ove ubicare gli impianti è stata individuata prendendo come riferimenti la futura localizzazione del parco fotovoltaico in argomento di proprietà LUCE MARTIS Srl, la posizione della SE TERNA di Tula e della sottostazione condivisa, l'orografia dei terreni circostanti e la vicinanza con infrastrutture viarie.

In funzione principalmente dell'ampliamento della sottostazione condivisa, per la realizzazione della SSE di Utenza è stata individuata una porzione di terreno adiacente a tale sottostazione condivisa e nelle immediate vicinanze della strada vicinale che costeggia la SE Terna e la stessa SSE, all'interno del territorio del Comune di Tula in Provincia di Sassari.

L'area in cui verrà realizzata la SSE di Utenza è individuata al N.C.T. del Comune di Tula nel foglio di mappa n. 4 dalla particella n° 204.

Gli interventi relativi alla Sottostazione di trasformazione di Utenza si svilupperanno interamente nel territorio del Comune di Tula in provincia di Sassari.

Per la scelta del sito di ubicazione e l'individuazione del lay-out dei nuovi impianti sono stati considerati i seguenti obiettivi:

- Ottimizzazione dei costi e riduzione dell'impatto ambientale dei collegamenti tra l'ubicazione della sottostazione condivisa e la sottostazione di trasformazione di

utenza.

- Ottimizzazione dei costi e riduzione dell'impatto ambientale della stazione di trasformazione di utenza .
- Ottimizzazione dell'area in funzione dell'uso (facilità di accesso, presenza di infrastrutture di servizio, minimizzazione delle opere di predisposizione, ecc.).

1.1 IMPIANTO DI UTENZA PER LA CONNESSIONE

L'impianto di utenza per la connessione sarà costituito da:

- Sottostazione Elettrica di trasformazione 30/150 kV di Utenza che sarà interconnessa a 150 kV con la SSE condivisa e quindi con la SE Terna di Tula.

  La SSE di Utenza convoglia l'energia prodotta dal parco fotovoltaico, di potenza pari a circa 39,2 MW, attraverso dei collegamenti a 30 kV ed effettua la trasformazione alla tensione nominale di 150 kV con n° 1 montante trasformatore equipaggiato con TR 30/150 kV da 50 MVA.

  La SSE di Utenza sarà inoltre equipaggiata un montante linea 150 kV per l'interconnessione in cavo AT verso la SSE condivisa e un passo sbarre disponibile per l'installazione di un eventuale ulteriore montante trasformatore.
- Collegamento in cavo a 150 kV tra la SSE di Utenza e la SSE condivisa;
- SSE condivisa in parte già progettata dal produttore GRV Wind Sardegna 5 srl ed ampliata con ulteriori n.2 passi sbarre ed uno stallo di arrivo linea a 150 kV dalla SSE Luce Martis;
- Collegamento in cavo a 150 kV tra la SSE condivisa e la SE RTN TERNA di Tula.

1.2 IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE

L'impianto di Rete per la connessione sarà costituito da:

- Uno stallo di arrivo linea a 150 kV all'interno della SE RTN 150 kV "Tula" già progettato dai produttori GRVDEP Energia srl e GRV Wind Sardegna 5 srl.

2. RIFERIMENTI PER LA PROGETTAZIONE

Le realizzazioni in argomento, saranno in ogni modo progettate, costruite e collaudate in osservanza di:

- norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore, con particolare attenzione a quanto previsto in materia di compatibilità elettromagnetica;
- vincoli paesaggistici ed ambientali;
- disposizioni e prescrizioni delle Autorità locali, Enti ed Amministrazioni interessate;
- disposizioni nazionali derivanti da leggi, decreti e regolamenti applicabili, con eventuali aggiornamenti, con particolare attenzione a quanto previsto in materia antinfortunistica.

Altri riferimenti normativi

Vengono elencati, nel seguito, altri riferimenti normativi relativi ad apparecchiature e componenti d'impianto che verranno utilizzati per la progettazione delle opere in argomento:

- Norma CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici

- CEI 99-2 o CEI EN 61936-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
- Norma CEI 11-4+Ec. Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne.
- Norma CEI 11-17+Var.V1 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo
- CEI 99-3 o CEI EN 50522 Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.
- Guida CEI 99-5 Guida per l'esecuzione degli impianti di terra delle utenze attive e passive connesse ai sistemi di distribuzione con tensione superiore a 1 kv in c.a.
- Norma CEI EN 62271 Apparecchiature in Alta tensione
- Norma CEI EN 62271-100 Interruttori a corrente alternata ad alta tensione
- Norma CEI EN 62271-102 Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione
- Norma CEI 20-22 o CEI EN IEC 60332Prove d'incendio sui cavi elettrici
- Norma CEI EN 61009-1 Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari
- Norma CEI 33-2 Condensatori di accoppiamento e divisori capacitivi
- Norma CEI 36-12 Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V
- Norma CEI EN 60044-1+Var. A1/A2 Trasformatori di corrente
- Norma CEI EN 60044-2 Trasformatori di tensione induttivi

- Norma CEI EN 60044-5 Trasformatori di tensione capacitivi
- Norma CEI 41-1 Relè elettrici a tutto o niente e di misura. Norme generali.
- Norma CEI 57-2 Bobine di sbarramento per sistemi a corrente alternata
- Norma CEI 57-3 Dispositivi di accoppiamento per impianti ad onde convogliate
- Norma CEI 64-2 Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione
- Norma CEI 64-8+Var. V1/V2 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua
- Norma CEI 79-2;AB Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per le apparecchiature
- Norma CEI 79-3 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per gli impianti.
- Norma CEI 79-4 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per il controllo accessi.
- CEI EN 60335-2-103 Norme particolari per attuatori per cancelli, porte e finestre motorizzati.
- Norma CEI EN 60076-1 Trasformatori di potenza
- Norma CEI EN 60137 Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1 kV
- Norma CEI EN 60721-3-3+ Var. A2 Classificazioni delle condizioni ambientali.
- Norma CEI EN 60721-3-4+ Var. A1 Classificazioni delle condizioni ambientali.
- Norma CEI EN 60068-3-3 Prove climatiche e meccaniche fondamentali Parte 3: Guida – Metodi di prova sismica per apparecchiature

- Norma CEI EN 60099-4 Scaricatori ad ossido di zinco senza spinterometri per reti a corrente alternata
- Norma CEI EN 60099-5+Var.A1 Scaricatori – Raccomandazioni per la scelta e l'applicazione
- Norma CEI EN 50110-1-2 Esercizio degli impianti elettrici
- Norma CEI 7-6 Norme per il controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso destinati a linee e impianti elettrici
- Norma UNI EN ISO 2178 Misurazione dello spessore del rivestimento
- Norma UNI EN ISO 2064 Rivestimenti metallici ed altri rivestimenti inorganici. Definizioni e convenzioni relative alla misura dello spessore
- Norma CEI EN 60507 Prove di contaminazione artificiale degli isolatori per alta tensione in sistemi a corrente alternata
- Norma CEI EN 60694+Var.A1/A2 Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione
- Norma CEI EN 60947-7-2 Morsetti componibili per conduttori di protezione in rame
- Norma CEI EN 60529+Var. A1 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
- Norma CEI EN 60168 Prove di isolatori per interno ed esterno di ceramica e di vetro per impianti con tensione nominale superiore a 1000 V
- Norma CEI EN 60383-1+Var.A11 Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte 1 Isolatori in materiale ceramico o in vetro per sistemi in corrente alternata

- Norma CEI EN 60383-2 Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte 2 Catene di isolatori e equipaggiamenti completi per reti in corrente alternata
- Norme CEI EN 61284 Linee aeree – Prescrizioni e prove per la morsetteria
- Norme UNI EN 54 Componenti di sistemi di rilevazione automatica di incendio;
- Norme UNI 9795 Sistemi automatici di rilevazione e di segnalazione manuale d'incendio;
- Norma CEI EN 61000-6-2 Immunità per gli ambienti industriali
- Norma CEI EN 61000-6-4 Emissione per gli ambienti industriali.
- Legge Quadro n. 36/01 Sulla protezione dall'esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici
- D.P.C.M. 08 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete generati dagli elettrodotti"
- D.M. 29 maggio 2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti"
- DPR 1° agosto 2011 , n. 151, "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi"

L'impianto in oggetto, ove non diversamente specificato nel presente documento, sarà realizzato conformemente alla Norma CEI 99-2.

3. LINEA IN CAVO AT TRA LA SSE LUCE MARTIS E LA SSE CONDIVISA

Il collegamento elettrico tra le due stazioni elettriche denominate SSE LUCE MARTIS e SSE condivisa verrà realizzato con una terna di cavi in Alta Tensione a 150 kV interrati in trincea.

Tale collegamento in cavo a 150 kV costituisce impianto di utenza per la connessione e sarà di proprietà della LUCE MARTIS s.r.l..

3.1 TRACCIATO

Il tracciato dell'elettrodotto, quale risulta nella cartografia allegata, è stato studiato comparando le esigenze della pubblica utilità dell'opera con gli interessi sia pubblici che privati coinvolti e in conformità alle Leggi e Normative Tecniche attualmente in vigore, con particolare riferimento alla Norma C.E.I. 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione d'energia elettrica – Linee in cavo".

Il suo andamento, compatibilmente con le esigenze tecniche proprie del collegamento in cavo, è in grado di assicurare la massima efficienza ed economicità. Il percorso è stato progettato prendendo come riferimenti le ubicazioni delle due stazioni elettriche interessate, la sua lunghezza topografica complessiva è di poco meno di 50 m.

Il percorso scelto tiene conto del terreno evitando per quanto possibile ostacoli e sottoservizi presenti, interessando particelle di cui all'allegata planimetria catastale, vedi documento 02.03.

3.2 CARATTERISTICHE TECNICHE

L'elettrodotto sarà costituito da una terna di cavi unipolari disposta in piano o a triangolo, posti in un unico scavo avente profondità di posa non inferiore a 1,5 m e

larghezza a fondo scavo di circa 0,7 m. Nella stessa trincea sarà posato un tritubo per il passaggio del cavo ottico multifibre. Sarà inoltre posato un cavo di rame della sezione di 240 mm^2 per il collegamento di terra del cavo di potenza, connesso alle estremità con i terminali ed in corrispondenza delle eventuali buche giunti con le cassette di sezionamento degli schermi metallici dei cavi di potenza. I cavi saranno protetti con cement-mortar e saranno segnalati con apposito nastro segnaletico. Nel caso di manufatti da sottopassare, la protezione dei cavi di energia verrà realizzata mediante polifora armata o mediante tubazione posta in opera con l'ausilio di macchina spingitubo. Nel caso di presenza di linee di telecomunicazione, nel rispetto di quanto previsto dalla norma CEI 103-6 "Protezione delle Linee di Telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto", verranno fissate congiuntamente con il Ministero delle Comunicazioni – Ispettorato Territoriale Sicilia, i provvedimenti da prendere per la protezione dei cavi telefonici. Lo scavo verrà eseguito con macchine operatrici. Eventuale terreno in esubero verrà conferito a discarica secondo le vigenti procedure di legge. In corrispondenza di eventuali incroci e in tutte quelle situazioni in cui si prevede l'esecuzione di opere interferenti con il cavo sarà realizzata un'ulteriore protezione dello stesso con una lastra di cemento d'idonea larghezza e spessore.

Il cavo viene abitualmente fornito in pezzature di lunghezza tipicamente compresa, salvo particolari esigenze, tra i 450 e 600 m., pertanto, nel caso in esame, non dovrebbe risultare necessario prevedere la realizzazione di apposite buche giunti. Nel caso in cui tale necessità dovesse emergere in fase esecutiva, se ne riportano comunque le caratteristiche nella documentazione allegata.

3.3 DATI DI PROGETTO

L'elettrodotto sarà realizzato con cavi unipolari con conduttore in rame o in alluminio di sezione adeguata alla potenza da trasportare e isolamento estruso in EPR o XLPE

conformi alle norme IEC 60840 del 1999 e HD del 1998.

I cavi saranno attestati in ciascuna estremità su una terna di terminali che potranno essere in aria, olio o esafluoruro di zolfo (SF6) e avranno gli schermi metallici collegati fra di loro secondo opportune modalità.

3.4 CARATTERISTICHE DELL'ELETTRODOTTO

Il calcolo preliminare dei parametri elettrici e termici e il progetto d'installazione saranno eseguiti sulla base dei dati impiantistici e del tracciato di massima già noto.

La verifica di detti parametri elettrici e termici sarà effettuata in fase di progetto esecutivo mediante scavi d'indagine e prove di laboratorio che consentiranno la determinazione della resistività termica del terreno e di tutti gli altri parametri chimico – fisici.

La suddetta verifica elettrica, termica e d'installazione consentirà:

- La definizione del tipo di cavo (EPR o XLPE);
- Il dimensionamento del cavo;
- Le modalità di posa (in piano o a triangolo);
- Le modalità di collegamento degli schermi metallici;
- Il calcolo della portata;
- Il calcolo della corrente di sovraccarico ammissibile.

Una sezione tipica della trincea con posa in piano, uno schema costruttivo tipico del cavo, del terminale aereo-cavo e altri particolari costruttivi sono riportati nell'allegato 01.04.

3.5 ATTRAVERSAMENTI E CRITICITÀ

Il percorso del cavo AT interrato, come da elaborati allegati, non attraversa né corsi d'acqua e/o impluvi e non si prevedono attraversamenti di rilievo, almeno al momento della redazione della presente relazione, con altri sottoservizi.

Nel caso in cui, in fase autorizzativa o esecutiva, dovessero emergere interferenze con sottoservizi, si procederà ad una gestione delle stesse mediante perforazione teleguidata nelle modalità e profondità concordate con l'Ente gestore del sottoservizio interessato.

3.6 AREE IMPEGNATE E FASCE DI RISPETTO

Per "aree impegnate" si intendono le aree necessarie per la sicurezza dell'esercizio e per la manutenzione dell'elettrodotto.

Il vincolo preordinato all'esproprio sarà invece apposto sulle "aree potenzialmente impegnate" che si ritiene equivalgano alle zone di rispetto di cui all'art. 52 quarter, comma 6, del testo unico sugli espropri n° 327 del 08/06/2001 e successive modificazioni, all'interno delle quali poter inserire varianti al tracciato dell'elettrodotto senza che tali varianti comportino la necessità di nuove autorizzazioni. L'ampiezza di tale zona per l'elettrodotto in questione è pari a 5 m per lato (10 m centrati sull'asse linea).

Pertanto, ai fini dell'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio e delle relative misure di salvaguardia, i terreni soggetti al suddetto vincolo risulteranno quelli ricadenti all'interno di una fascia avente lunghezza pari a quella del collegamento e larghezza pari a 5 m per lato dall'asse linea (10 m centrati sull'asse linea).

In fase di progetto esecutivo dell'opera si procederà alla delimitazione delle aree effettivamente impegnate dalla stessa con conseguente eventuale riduzione delle porzioni di territorio soggette a vincolo preordinato all'esproprio e servitù.

Per "fasce di rispetto" si intendono invece quelle definite dalla legge 22 Febbraio 2001,

n. 36 all'interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a quattro ore. L'ampiezza di tale fascia, determinata in base alla metodologia approvata dal D.M. 29 maggio 2008, presenta ampiezza pari a 5,5 m per lato dall'asse linea (11 m centrati sull'asse linea), come evidenziato nell'elaborato 01.03 – Relazione CEM.

Tale valore, come evidenziato nell'elaborato 01.03, è determinato in maniera cautelativa mettendosi nelle condizioni più onerose di disposizione dei conduttori in piano, seppure la prassi abituale preveda la disposizione a trifoglio con un conseguente quasi dimezzamento della fascia di rispetto. Nei casi di interferenza con aree critiche ci si riserva pertanto, in fase esecutiva, di rieseguire il calcolo nelle reali condizioni di posa ed eventualmente di adottare una schermatura supplementare dei conduttori. Analogo procedimento verrà adottato in relazione alle eventuali buche giunti, in cui i conduttori sono necessariamente disposti in piano e con interdistanza superiore a quella ordinaria.

3.7 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

Le valutazioni sull'andamento dei campi elettrici e magnetici sono riportate nel documento 01.03.

3.8 RUMORE

I cavi elettrici interrati non sono fonte di rumore.

3.9 INTERFERENZE CON ATTIVITÀ SOGGETTE A CONTROLLO DI PREVENZIONE INCENDI

Il progetto dei cavi interrati rispetta quanto previsto dalla norma CEI 11-17, che richiama le disposizioni di cui al DM 24/11/1984 e ss.mm.ii. "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non

superiore a 0,8", in particolare il progetto rispetta quanto previsto dai Paragrafi della norma 6.3 "Coesistenza tra cavi di energia e gasdotti" e 6.4 "Serbatoi di liquidi e gas infiammabili".

Anche in relazione alle categorie A, B e C dell'allegato I del D.P.R 151/2011, il collegamento in cavo AT in argomento non rientra tra le "attività soggette", cioè fra le attività che, in ragione della gravità del rischio piuttosto che della dimensione o comunque del grado di complessità che contraddistingue l'attività stessa, sono sottoposte ai controlli dei Vigili del Fuoco.

4. SSE DI TRASFORMAZIONE LUCE MARTIS

La SSE LUCE MARTIS costituisce impianto di utenza per la connessione; la sua funzione, come descritto in precedenza, è quella di convogliare l'energia prodotta dal parco fotovoltaico di potenza pari a circa 39,2 MWp, effettuare la trasformazione alla tensione nominale di 150 kV e interconnettere la propria sezione 150 kV con la sezione 150 kV della stazione condivisa, a sua volta collegata alla stazione elettrica RTN 150 kV di Tula, tramite collegamento in cavo interrato a 150 kV.

4.1 LAY-OUT IMPIANTISTICO

La stazione elettrica LUCE MARTIS sarà composta da:

- n.1 stallo trasformatore con TR 30/150 kV da 50 MVA
- n.1 stallo linea a 150 kV con uscita in cavo per l'interconnessione con la SSE condivisa
- n.1 modulo sbarre disponibile per la realizzazione di un eventuale ulteriore stallo trasformatore
- Un sistema di sbarre con conduttori in tubo di alluminio con n.5 campate da 11 m

cadauna

La disposizione elettromeccanica delle apparecchiature AT è descritta negli allegati, in particolare nella planimetria elettromeccanica (elaborato 03.01) e nelle sezioni elettromeccaniche (elaborato 03.02).

Il dimensionamento geometrico e spaziale degli impianti, ai fini dell'esercizio e della manutenzione, descritto negli elaborati allegati, risponde ai seguenti requisiti:

- osservanza delle Norme CEI 99-2 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata";
- possibilità di circolazione delle persone in condizioni di sicurezza su tutta la superficie della stazione nel rispetto di tutte le distanze di guardia e di vincolo (con riferimento alla norma CEI 99-2);
- possibilità di circolazione, dei normali mezzi di manutenzione sulla viabilità interna;

Per l'ubicazione delle celle MT con l'arrivo dei collegamenti a 30 kV dai parchi fotovoltaici, i quadri dei servizi ausiliari in bt, del trasformatore elettrico MT/bt, dei servizi generali, nonché per gli apparati del sistema di supervisione e comando dell'impianto, al pari dei locali per il personale, sarà installato un "Edificio Utente", come nel seguito specificato.

Principali dati del lay-out impiantistico della stazione RTN:

- distanza tra le fasi per le sbarre, le apparecchiature ed i conduttori: 2,20 m
- larghezza degli stalli: 11 m
- altezza dei conduttori di stallo: 4,50 m
- quota asse sbarre: 7,50 m

Grandezze Nominali

Tensione Nominale:	150 kV
Tensione massima:	170 kV
Livello di isolamento a i.a.:	650 kV (Vs massa)
Tensione di tenuta a f.i.	275 kV (Vs massa)
Frequenza nominale:	50 Hz
Corrente nominale modulo linea e macchina:	1250 A
Corrente nominale modulo sbarre:	2000 A
Tensione nominale circuiti voltmetrici:	100V
Corrente nominale circuiti amperometrici:	5 A
Tensione di alimentazione ausiliaria in c.c.:	110 V
Tensione di alimentazione ausiliaria in c.a.:	230/400 V

La sezione in Alta Tensione a 150 kV sarà composta da:

- n. 1 sezione a singola sbarra AT in tubo;
- n. 1 montante trasformatore AT/MT;
- n.1 montante linea diretta con uscita in cavo AT verso la SSE condivisa;
- n. 1 modulo generale di sezione (TV e terra sbarre);
- n.1 passo sbarre disponibile per la realizzazione di un eventuale ulteriore stallo trasformatore.

Lo schema di collegamento della SSE LUCE MARTIS alla SSE condivisa è indicata nello "schema elettrico unifilare", elaborato n. 03.03

4.2 APPARECCHIATURE AT E MACCHINARIO

Apparecchiature AT a 150 kV

Le principali apparecchiature AT costituenti la sezione 150 kV della SSE sono:

- n. 1 sezionatore AT rotativo orizzontale con lame di terra
- n. 2 interruttori AT;
- n. 3 trasformatori di tensione induttivi
- n. 6 trasformatori di tensione capacitivi
- n. 9 trasformatori di corrente
- n. 6 scaricatori ad ossido di zinco
- n. 3 terminali unipolari aereo/cavo XLPE
- n. 1 Trasformatore elettrico 150/30 kV da 50 MVA con Variatore Sotto Carico

Macchinario

Il trasformatore trifase, che verrà ubicato nella stazione elettrica DI UTENZA , sarà del tipo in olio per trasmissione in alta tensione, con tensione primaria 150 KV e secondaria 30 kV, sarà costruito secondo le norme CEI 14-4, con nuclei magnetici a lamierini al Fe e Si a cristalli orientati a bassa cifra di perdita ed elevata permeabilità. I nuclei verranno realizzati a sezione gradinata con giunti a 45° e montati a strati sfalsati (esecuzione step lap) per assicurare una riduzione delle perdite a vuoto ed un migliore controllo del livello di rumore.

Gli avvolgimenti verranno realizzati con conduttori in rame elettrolitico E Cu 99.9%, ricotto o ad incrudimento controllato, con isolamento in carta di pura cellulosa.

Allo scopo di mantenere costante la tensione dell'avvolgimento secondario al variare della tensione primaria il trasformatore verrà corredato di un commutatore di prese sull'avvolgimento collegato alla rete elettrica soggetto a variazioni di tensione.

Lo smaltimento dell'energia termica prodotta nel trasformatore per effetto delle perdite nel circuito magnetico e negli avvolgimenti elettrici sarà del tipo ONAN/ONAF (circolazione naturale dell'olio e dell'aria/ circolazione naturale dell'olio e forzata dell'aria). Le casse d'olio saranno in acciaio elettrosaldato con conservatore e radiatori, gli isolatori passanti saranno in porcellana.

La macchina sarà riempita con olio minerale esente da PCB o, a richiesta, con fluido isolante siliconico ininfiammabile. Il trasformatore sarà dotato di valvola di svuotamento dell'olio a fondo cassa, valvola di scarico delle sovrappressioni sul conservatore d'olio, livello olio, pozzetto termometrico, morsetti per la messa a terra della cassa, golfari di sollevamento, rulli di scorrimento orientabili.
Il peso complessivo del trasformatore è stimabile attorno alle 65/70 t.

Nella SSE LUCE MARTIS verrà installato un trasformatore elettrico avente le seguenti caratteristiche:

- Trasformatore Trifase tipo: ONAF con VSC
- Potenza: 50 MVA
- Frequenza: 50Hz
- Tensione a vuoto: 150.000 + 12 x 1,5% / 30.000 V
- Collegamenti e gruppo: YN,d11

Coordinamento dell'isolamento

Per la sezione 150 kV è previsto un unico livello di isolamento esterno di 750 kV picco a impulso atmosferico e di 325 kV a f.i. con distanze minime di isolamento in aria fase-terra e fase-fase di 150 cm.
Per gli isolamenti interni è previsto un unico livello di isolamento di 750 kV picco a impulso atmosferico e 325 kV a f.i.

Correnti di corto circuito e correnti termiche nominali

Il livello di corrente di corto circuito trifase per il dimensionamento della sezione 150 kV, ovvero potere interruzione interruttori, corrente di breve durata dei sezionatori e TA,

caratteristiche meccaniche degli isolatori portanti, sbarre e collegamenti e dimensionamento termico della rete di terra dell'impianto, è pari a 31,5 kA.

Le correnti di regime sono:

- Per le sbarre: 2000 A
- Per gli stalli linea/trasformatore: 1250 A

4.3 CARPENTERIA METALLICA, CONDUTTORI, ISOLATORI E MORSETTERIA

I sostegni dei componenti e delle apparecchiature di stazione saranno del tipo tubolare e tralicciato. Il tipo tubolare verrà utilizzato per la realizzazione dei sostegni delle apparecchiature AT, delle sbarre e degli isolatori per i collegamenti ad alta tensione, mentre quello tralicciato verrà utilizzato per i sostegni porta terminali aereo/cavo.

Tutti i sostegni saranno rispondenti alla Specifica Tecnica Terna INS CS S 01.

Tutti i materiali per la costruzione dei sostegni verranno individuati tra quelli indicati dalle Norme UNI EN 10025, con l'esclusione degli acciai Fe 490, Fe 590 e Fe 690. I collegamenti filettati per tutti i tipi di sostegno saranno conformi alle Norme UNI 3740. Tutto il materiale ferroso verrà zincato a caldo secondo quanto prescritto dalla Norma CEI 7-6.

Tutti i sostegni sono completi di tutti gli accessori necessari e sono predisposti per la messa a terra, secondo quanto previsto dalla Norma CEI 11-4.

Gli isolatori utilizzati per le sbarre, per i sezionatori (isolatori portanti e di manovra) e per le colonne portanti verranno realizzati in materiale polimerico/ceramico e saranno conformi alle Norme CEI 36-12 e CEI EN 60168 e successive integrazioni e modifiche.

La morsetteria AT di stazione è conforme alle Norme CEI EN 61284 e comprende tutti i pezzi adottati per le connessioni delle sbarre, per le connessioni tra le apparecchiature e

per quelle tra le apparecchiature e le sbarre, nonché quelli necessari per gli amarri di linea. La morsetteria è dimensionata per le correnti di breve durata definite.

Il sistema di sbarre verrà realizzato mediante conduttori in tubo in lega di allumino conforme con le seguenti caratteristiche:

- ✓ Tensione 150 kV
- ✓ Diametro (est/int) [mm] 100/86 mm
- ✓ Lunghezza Campate [m] 11 m
- ✓ Sbalzo all'estremità [m] 2 m

Le sbarre saranno costituite da 5 campate, ogni singola fase sarà costituita da una trave unica, vincolata su uno dei sostegni centrali e libera di scorrere sui restanti sostegni.

Per i collegamenti fra le apparecchiature verranno impiegati conduttori in corda di alluminio crudo di diametro 36 mm.

4.4 OPERE CIVILI ED EDIFICIO UTENTE

La SSE LUCE MARTIS avrà il lay-out riportato nella planimetria elettromeccanica di cui all'allegato 03.01.

Le aree sottostanti le apparecchiature di AT saranno sistemate con pietrisco, mentre le strade e i piazzali di servizio saranno pavimentati con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso.

Le fondazioni delle apparecchiature di AT saranno in conglomerato cementizio armato e adeguate alle sollecitazioni previste (peso, vento, sisma, corto circuito), saranno realizzate in conformità a quanto previsto dal DM 17/01/2018, Nuovo Testo Unico sulle costruzioni.

Per i collegamenti bt tra le apparecchiature, gli apparati di campo e l'edificio si utilizzeranno tubazioni interrate in PVC serie pesante e una cunicolo interraro che perimetrerà l'intera sezione AT.

Per lo smaltimento delle acque meteoriche si realizzerà un sistema di drenaggio; le acque superficiali saranno captate tramite idonee caditoie in ghisa e, tramite pozzetti e tubi di collegamento, saranno convogliate e regimentate, dopo il passaggio in una vasca di prima pioggia, verso idonei pozzi disperdenti.

Nell'area saranno presenti fondazioni per una torre porta-fari da 25 m, analogamente saranno previste paline di sicurezza; l'intero impianto sarà perimetrato con una recinzione in calcestruzzo aperto di altezza non inferiore a 2,5 m e sarà presente sia un cancello carraio (con luce di 7 m) che uno pedonale.

Nell'impianto sarà presente un Edificio Comandi ad uso promiscuo con sale quadri e servizi, come da elaborato n. 03.04 allegato.

La costruzione potrà essere del tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile, oppure prefabbricata. La copertura del tetto sarà coibentata ed impermeabilizzata, gli infissi realizzati in alluminio anodizzato del tipo antisfondamento. Nei locali apparati sarà posto in opera un pavimento modulare flottante per consentire il passaggio dei cavi.

Per le acque di scarico dei servizi igienici dell'edificio Utente, sarà prevista una vasca IMHOFF ed una vasca a tenuta munita di segnalatore di livello con allarme collegato al sistema di supervisione dell'impianto.

L'acqua per i sanitari sarà invece garantita tramite un serbatoio interrato da min. 5000 l posizionato all'interno in apposita camera in c.a. gettato in opera e coperto da griglia di ispezione carrabile per mezzi pesanti, vicino al cancello di ingresso e al di sotto della quota stradale; l'acqua sarà mandata in pressione verso i servizi da apposita autoclave

installata nei pressi del serbatoio.

4.5 IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra sarà dimensionato in accordo alla Norma CEI 99-3 e Guida CEI 99-5, sarà costituito da una rete magliata di conduttori in corda di rame e dimensionato termicamente per la corrente di 31,5 kA, per una durata di 0.5 s.

Allo stato attuale delle conoscenze si può supporre di realizzare la rete magliata di conduttori scegliendo il lato di maglia in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalla norma CEI 99-2.

Nei punti sottoposti ad un maggior gradiente di potenziale (sostegni, TA, TV, scaricatori) le dimensioni delle maglie sono state opportunamente ridotte.

La rete di terra primaria potrà essere costituita, come da altri impianti similari della RTN o della Società Distributrice dell'Energia Elettrica, da conduttori in corda di rame nudo avente sezione 63 mm2 interrati ad una profondità di 0,70 m.

I conduttori di terra che collegano al dispersore le strutture metalliche, saranno in rame di diametro 14.7 mm (sezione 125 mm2) collegati a due lati di maglia. I TA, i TV, ed i portali di amarro sono collegati alla rete di terra mediante quattro conduttori di rame sempre di diametro 14.7 mm, allo scopo di ridurre i disturbi elettromagnetici nelle apparecchiature di protezione e di controllo (compatibilità elettromagnetica), specialmente in presenza di correnti ad alta frequenza.

Tensioni di contatto e di passo

La definizione della geometria del dispersore al fine di garantire il rispetto dei limiti di tensione di contatto e di passo sarà effettuata in fase di progetto definitivo, quando saranno noti i valori di resistività del terreno, da determinare con apposita campagna di

misure.

In via preliminare, sulla base degli standard normalmente adottati e di precedenti esperienze, può essere ipotizzato un dispersore orizzontale a maglia, con lato di maglia di 5m.

In caso di terreno non omogeneo con strati superiori ad elevata resistività si potrà procedere all'installazione di dispersori verticali (picchetti) di lunghezza sufficiente a penetrare negli strati di terreno a resistività più bassa, in modo da ridurre la resistenza di terra dell'intero dispersore.

In ogni caso, qualora risultasse la presenza di zone periferiche con tensioni di contatto superiori ai limiti, si procederà all'adozione di uno o più provvedimenti indicati dalla normativa vigente.

4.6 SERVIZI AUSILIARI E GENERALI

Servizi Ausiliari

Per l'alimentazione dei Servizi Ausiliari in corrente alternata sarà prevista una fonte esterna in bassa tensione, come soccorso un Gruppo Elettrogeno, mentre l'alimentazione primaria verrà derivata direttamente dalle celle MT d'impianto.

Per l'alimentazione dei Servizi Ausiliari in corrente continua sarà previsto un sistema di alimentazione tramite complesso raddrizzatore/batteria.

In caso di mancanza della sorgente alternata, la capacità della batteria assicurerà il corretto funzionamento dei circuiti alimentati per il tempo necessario affinché il personale di manutenzione possa intervenire, comunque per un tempo non inferiore a 3 ore.

L'alimentazione dei S.A. in c.c. sarà a 110 V con il campo di variazione compreso tra +10%/-15%.

Lo schema di alimentazione dei S.A. in c.c. sarà composto da:

- n.1 complesso raddrizzatore/batteria in tampone. Il raddrizzatore verrà dimensionato per erogare complessivamente la corrente permanente richiesta dall'impianto e la corrente di carica della batteria (sia di conservazione che rapida); la batteria assicurerà la manovrabilità dell'impianto, in assenza dell'alimentazione in c.a., con un'autonomia di 3 ore. Le batterie saranno di tipo ermetico, i raddrizzatori saranno adatti a prevedere il funzionamento in:
  - "carica in tampone" con tensione regolabile 110÷120 V;
  - "carica rapida" con tensione regolabile 120÷125 V;
  - "carica di trattamento" con tensione regolabile 130÷150 V.
- n. 1 quadro BT di distribuzione a doppia sbarra con interruttore congiuntore e dispositivo di commutazione automatica.

In generale, per i circuiti di alimentazione in c.c. e c.a., per i raddrizzatori e le batterie valgono i requisiti nella norma CEI 99-2.

Servizi Generali

Impianti luce e f.m. di stazione

Per gli impianti luce e f.m. interni all'edificio e per le aree esterne di stazione saranno installati nell'edificio diversi quadri di distribuzione:

- N. 1 per l'illuminazione e f.m. dell'edificio stesso
- N. 1 per l'illuminazione esterna
- N. 1 per l'illuminazione di emergenza (quadro soccorritore con batterie tampone)

Impianti illuminazione esterna

L'illuminazione normale delle aree esterne della stazione elettrica verrà realizzata con una torre faro a corona mobile di altezza pari a 25 m, come da architettonico allegato, elaborato n. 03.05.

Verrà, inoltre, garantita una locale integrazione con plafoniere e/o proiettori nelle zone d'ombra adiacenti all'edificio.

L'illuminazione normale sarà suddivisa in due accensioni per un livello di illuminamento medio di 15 e 40 lux con un fattore di uniformità Emin/Emax non inferiore a 0,25.

L'illuminazione normale a 15 lux sarà attivata tramite relè crepuscolare, mentre quella a 40 lux verrà attivata direttamente dall'operatore in caso di necessità.

L'illuminazione di sicurezza esterna sarà garantita lungo le vie carrabili da paline basse (altezza inferiore ai due metri) con lampade da 20W.

Impianti tecnologici negli edifici

Nell'edificio saranno realizzati i seguenti impianti tecnologici:

- illuminazione e prese F.M.;
- riscaldamento, condizionamento e ventilazione;
- rilevazione incendi;
- controllo accessi e antintrusione;
- telefonico

Gli impianti tecnologici saranno realizzati conformemente alle norme CEI e UNI di riferimento.

Verranno, inoltre, impiegate apparecchiature e materiali provvisti di certificazione IMQ o di marchio Europeo internazionale equivalente.

Gli impianti elettrici saranno di norma tutti "a vista", cioè con apparecchiature, corpi illuminanti, tubazioni e canaline per i conduttori e scatole di derivazione del tipo "non incassato" nelle strutture murarie.

L'alimentazione elettrica degli impianti tecnologici sarà derivata da interruttori automatici magnetotermici differenziali (secondo norme CEI EN 61009-1) ed installati nell'armadio SEC ubicato nell'edificio.

Il sistema di distribuzione BT 230 V e 400 V c.a. adottato sarà tipo TN-S previsto dalle norme CEI 64-8.

Tutti gli impianti elettrici saranno completi di adeguato impianto di protezione.

Gli impianti elettrici avranno di norma il grado di protezione IP40 secondo norme CEI EN 60529.

I conduttori e i cavi saranno di tipo flessibile, con grado di isolamento 4, non propaganti la fiamma e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi secondo CEI 20-22 e CEI 20-37, contrassegnati alle estremità e con sezioni dimensionate in accordo alle CEI 64-8.

4.7 SISTEMA DIGITALE DI SUPERVISIONE E COMANDO DELL'IMPIANTO

Il sistema digitale di supervisione e comando dell'impianto si basa su tecnologia a microprocessore programmabile, al fine di permettere il facile aggiornamento dei parametri, applicazioni ed espansioni degli elementi dell'architettura.

Il sistema sarà finalizzato alle attività di acquisizione, esercizio e manutenzione degli impianti con possibilità di comando da remoto attraverso un sistema di tele conduzione.

Descrizione del sistema

Il sistema di supervisione e comando in argomento sarà composto da apparecchiature in tecnologia digitale, aventi l'obbiettivo di integrare le funzioni di acquisizione dati, controllo locale e remoto, protezione ed automazione, integrata con l'architettura fisica di piattaforma specifica del fornitore.

Il sistema si basa sulla seguente visione di architettura dell'automazione degli impianti:

- Adozione di sistemi aperti con distribuzione delle funzioni;
- Integrazione del controllo locale con quello remoto (teleconduzione);
- Comunicazione paritetica tra gli apparati intelligenti digitali
- Interoperabilità di apparati di costruttori diversi;
- Interfaccia di operatore standard e comune alle diverse applicazioni;

- Configurazione, controllo e gestione dei sistemi in modo centralizzato.

L’architettura del sistema si basa sulla logica distribuita delle funzioni in tempo reale per controllo, monitoraggio, conduzione e protezione della stazione, per mezzo di unità IED tipicamente a livello di stallo, unità controller/gateway di sottostazione ed interfaccia operatore di tipo grafico, le cui principali peculiarità saranno:

- Architettura modulare basata su standard “aperti” affermati a livello internazionale;
- Flessibilità dell’architettura che permetta l’aggiornamento tecnologico del sistema ed i futuri sviluppi funzionali con integrazione di apparati IED di diversi fornitori;
- Autodiagnosi dei componenti;
- Massimo utilizzo di piattaforma hardware e software standard di mercato, modulari e scalabili;
- Modellazione dei dati “object oriented” per la descrizione degli elementi d’impianto, ai fini dell’ interoperabilità tra i processi interni al sistema e dell’integrazione delle informazioni in un database di sottostazione;
- Semplificazione dei cablaggi derivante dall’uso di comunicazioni digitali nell’area di sottostazione.

Sala comando locale

La sala di comando locale consente di operare in autonomia per attuare manovre opportune in situazioni di emergenza. A tal proposito nella sala comando sarà prevista un’interfaccia HMI, che consente una visione schematica generale dell’impianto, nonché permette la manovrabilità delle apparecchiature; inoltre presenta in maniera riassuntiva le informazioni relative alle principali anomalie e quelle relative alle grandezze elettriche quali: tensioni, frequenza di sbarra, correnti dei singoli stalli, ecc..

Teleconduzione e automatismo di impianto

L’automatismo di impianto e le interfacce con la postazione dell’operatore remoto

saranno garantite per un'elevata efficienza della teleconduzione basata su:

- semplicità dei sistemi di automazione;
- omogeneità, nei diversi impianti telecondotti, dei dati scambiati con i Centri;
- numero delle misure ridotto a quelle indispensabili;
- ridondanza delle misure e segnalazioni (ove necessarie);
- affidabilità delle misure;
- possibilità di applicare contemporaneamente due modalità di conduzione (ad esempio uno stallo in conduzione manuale in locale e tutti gli altri in conduzione centralizzata automatizzata);
- interblocchi che impediscano l'attuazione di comandi non compatibili con lo stato degli organi di manovra e di sezionamento;

4.8 RUMORE

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

Il livello di emissione di rumore sarà in ogni caso in accordo ai limiti fissati dal D.P.C.M. 1\3\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.

4.9 EFFETTO CORONA E COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA

Vengono rispettate le raccomandazioni riportate nella Norma CEI 99-2.

4.10 CAMPI ELETTROMAGNETICI ED ESPOSIZIONE

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

Si rileva che nella sottostazione, che sarà normalmente esercita in teleconduzione, non sarà prevista la presenza di personale se non per interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria.

Nella letteratura tecnica sono riportati diversi esempi di verifica/misura delle intensità dei campi elettrici e magnetici in stazioni elettriche 380 kV, 220 kV e 150 kV dedicate al trasporto dell'energia elettrica.

In tali stazioni elettriche, grazie alla geometria e spazialità impiantistica che è stata adottata anche per la SSE di Utenza, si dimostra che i valori massimi di campo elettrico e magnetico si presentano in corrispondenza degli ingressi degli elettrodotti AT e delle sbarre MT.

Nel caso della stazione elettrica in argomento è ancora più favorevole, infatti, l'uscita linea sarà in cavo AT XLPE pertanto il campo elettrico è già schermato dalle guaine dei cavi stessi; si rimanda alla relazione di calcolo dei profili elettromagnetici allegata per una analisi di dettaglio, ma si anticipa che i limite di legge sono ampiamente rispettati.

È da considerare, altresì, il fatto che il livello di esposizione dei lavoratori ai campi elettrici e magnetici sarà regolarmente controllato durante l'attivazione e l'esercizio dell'impianto. Comunque i valori fissati come obiettivo di qualità dalla normativa vigente (3 μT e 5 kV/m) in materia di tutela alla esposizione ai campi elettromagnetici (legge 36/2001 e DPCM 08/07/2003) sono ampiamente rispettati, per una analisi di dettaglio si rimanda alla relazione 01.03 allegata.

5. OPERE IN SOTTOSTAZIONE CONDIVISA

La SottoStazione Elettrica condivisa è un impianto in parte già progettato dal produttore GRV Wind Sardegna 5 srl che verrà ampliata con l'inserimento di ulteriori n.2 passi sbarre, uno destinato all'inserimento di uno stallo di arrivo linea a 150 kV dalla SSE Luce Martis ed uno disponibile per l'inserimento di un ulteriore stallo linea del

produttore indicato da Terna.

Tale impianto è sostanzialmente una stazione di smistamento a 150 kV a cui verranno collegate le sottostazioni di utenza equipaggiate con trasformatori MT/150 kV.

5.1 OPERE DA REALIZZARE

Per connettere la SSE di Utenza Luce Martis alla sezione 150 kV della SSE condivisa verrà realizzato uno stallo linea con uscita in cavo.

L'inserimento dello stallo in argomento è riportato nella planimetria generale elettromeccanica n. 04.01 allegata.

Il dimensionamento geometrico degli impianti corrisponderà agli standard TERNA, non interferirà con le caratteristiche della sottostazione, in particolare garantirà la:

- possibilità di circolazione delle persone in condizioni di sicurezza su tutta la superficie della stazione;
- possibilità di circolazione dei mezzi di manutenzione ordinaria sulla viabilità interna.

Per l'alloggiamento dei quadri di protezione e controllo del montante sarà installato n.1 chiosco prefabbricato come riportato negli allegati.

La sezione in Alta Tensione del nuovo montante dell'utente Luce Martis include:

- Tre (3) scaricatori di sovratensione a 150 kV per livello di isolamento 750 kV;
- Tre (3) Trasformatori di tensione capacitivi a 150 kV;
- Tre (3) Trasformatori di corrente a 150 kV;
- Uno (1) sezionatore tripolare orizzontale a 150 kV con lame di messa a terra;
- Uno (1) interruttore tripolare per esterno 150 kV in SF6-2000 A, 31,5 kA
- Due (2) sezionatori verticali tripolari a 150 kV;
- Tre (3) Terminali cavi 150 kV

La sezione elettromeccanica del futuro montante linea 150 kV Luce Martis in SE condivisa è riportata nell'elaborato 04.02 – Sezioni elettromeccanica stallo Luce Martis

in SSE condivisa.

5.2 APPARECCHIATURE AT

5.2.1 Sezionatori

I sezionatori, del tipo per installazione all'esterno, saranno provvisti sia di meccanismi di manovra a motore sia manuali. I sezionatori saranno corredati di un armadio unico per i tre poli e saranno predisposti per l'interfacciamento con il Sistema di Protezione e Controllo della stazione (comandi, segnali e alimentazioni).

L'armadio dedicato all'interfacciamento con il Sistema di Comando e Controllo della stazione conterrà un commutatore di scelta servizio che può assumere tre posizioni (Servizio/Prova/Manuale), che abilitano rispettivamente i comandi remoti, quelli locali (tramite i pulsanti di chiusura/apertura posti negli armadi di comando) e le operazioni manuali (tramite apposita manovella o leva di manovra).

Per i sezionatori combinati con sezionatori di terra, saranno previsti armadi separati per ciascun apparecchio.

Tutti i comandi saranno condizionati da un consenso elettrico "liceità manovra" proveniente dall'esterno.

La manovra manuale sarà subordinata allo stato attivo di un Dispositivo Elettromeccanico di Consenso, attivo nella posizione "Manuale" del commutatore di scelta servizio, quando presente il consenso di "liceità manovra" proveniente dall'esterno.

I sezionatori combinati con sezionatori di terra saranno dotati di un dispositivo di interblocco meccanico diretto che consente la manovra del sezionatore di terra solo con sezionatore aperto e la manovra del sezionatore solo con sezionatore di terra aperto.

La rilevazione della posizione dei contatti principali dei sezionatori sarà fatta polo per polo per i sezionatori con comandi unipolari, mentre per quelli a comando tripolare sarà

unica.

5.2.2 Trasformatori di Corrente (TA)

I trasformatori di corrente, del tipo per installazione all'esterno, saranno del tipo con isolamento in SF6. La medesima tipologia di TA saranno utilizzati sia per le protezione sia per le misure con la differenza che le apparecchiature per le misure di carattere fiscale saranno dedicate unicamente a questa funzione.

5.2.3 Trasformatori di tensione (TV)

I trasformatori di tensione di tipo capacitivo, per installazione all'esterno, saranno conformi alla Specifica Tecnica TERNA **TINZTU000000Y46.**

L'olio dielettrico contenuto al loro interno sarà del tipo biodegradabile e compatibile con l'ambiente.

Sul sostegno dei TVC sarà prevista un'apposita cassetta di interfacciamento con il Sistema di Protezione e Controllo della stazione, contenente gli interruttori automatici preposti alla protezione degli avvolgimenti secondari.

I trasformatori di tensione, di tipo induttivo, per installazione all'esterno, saranno conformi alla Specifica Tecnica **INS AV S02 rev. 03**

5.2.4 Interruttore AT

Gli interruttori, i cui comandi devono essere unipolari (linee), saranno dotati di:

- n. 1 circuito di chiusura a lancio di tensione tripolare;
- n. 2 circuiti di apertura a lancio di tensione unipolari, tra loro meccanicamente e elettricamente indipendenti
- n. 1 circuito di apertura a mancanza di tensione (opzionale).

Il ciclo di operazioni nominali deve essere: O-0,3 s-CO-1 min- CO.

Saranno provvisti di blocco delle chiusura e blocco della apertura o, in alternativa, l'apertura automatica con blocco in aperto, in funzione dei livelli delle grandezze controllate relative ai fluidi di manovra e d'interruzione.

La "massima non contemporaneità tra i poli in chiusura" sarà ≤ 5,0 ms: la "massima non contemporaneità tra i poli in apertura" sarà ≤ 3,3 ms; la "massima non contemporaneità tra gli elementi di uno stesso polo" sarà ≤2,5 ms.

Gli interruttori saranno comandabili sia localmente (prova), sia a distanza (servizio), tramite commutatore di scelta del servizio a chiave (servizio e prova). I pulsanti di comando di chiusura/apertura locali (manovre tripolari) saranno posti all'interno dell'armadio di comando.

5.2.5 Scaricatori di sovratensione

Gli scaricatori saranno conformi alla Specifica Tecnica TERNA ***TSUPMOSA01*** rev.00.

I dispositivi omopolari saranno posti a protezione del cavo di collegamento tra la sbarra provvisoria e le sbarre esistenti ed inoltre saranno posti a protezione del cavo di collegamento con la sottostazione Utente. I dispositivi contestualmente dovranno essere efficacemente collegati all'impianto di terra di stazione in almeno 2 punti con conduttore in corda di rame da 125 mm^2.

5.2.6 Sostegni per apparecchiature AT e terminali cavo 150 kV

I sostegni dei componenti e delle apparecchiature saranno conformi alle specifiche ed alle tabelle, facenti parte del Progetto Unificato TERNA. In particolare gli stessi saranno di tipo tubolare o di tipo tralicciato. Il tipo tubolare sarà utilizzato per la realizzazione dei sostegni delle apparecchiature AT, delle sbarre e degli isolatori per i collegamenti in alta tensione, mentre il tipo tralicciato sarà utilizzato per i portali di amarro e per i sostegni di

ingresso delle linee AT.

I sostegni a portale saranno realizzati con strutture tralicciate formate da profilati aperti del tipo a L ed a T, collegati fra loro mediante giunzioni bullonate. I collegamenti saldati tra le diverse membrature saranno ridotti al minimo indispensabile. Non saranno realizzate aste mediante saldature di testa di due spezzoni.

I sostegni saranno completi di tutti gli accessori necessari e saranno predisposti per il loro collegamento alla rete di terra di stazione.

5.2.7 Isolatori AT

Gli isolatori utilizzati per le sbarre, per i sezionatori (isolatori portanti e di manovra) e per i colonnini portanti saranno realizzati secondo la specifica Terna INS INGISOL01 rev. 01. Gli isolatori portanti cilindrici saranno costituiti da un nucleo pieno in materiale ceramico con armature metalliche esterne e saranno conformi alla denominazione della Tabella 2 della specifica sopramenzionata. Le tipologie saranno del tipo J03/1-2-3 a 150 kV facenti parte del Progetto Unificato TERNA.

Le caratteristiche degli isolatori e la lunghezza della loro linea di fuga saranno conformi alla seguente tabella:

Tensione	Salinità di tenuta (g/l)	Linea di fuga (mm)	Altezza isolatori (mm)
150 kV	56	3350	1500

Sugli armamenti con spinterometro, saranno impiegati, unitamente agli isolatori cappa e perno, anche le carene rigide isolate in vetro temperate conformi alla tabella **LJ15** facenti parte del Progetto Unificato TERNA.

5.3 OPERE CIVILI

Tutte le opere civili saranno progettate in conformità alla nuova normativa sulle costruzioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018, al testo unico sull'edilizia di cui al D.P.R: n. 380 del 06/06/01 e alla specifica Terna **INGSTACIV001.**

I requisiti ed i criteri che saranno adottati per lo sviluppo del progetto civile, per quanto applicabili, saranno :

- finiture superficiali con elevata permeabilità alle acque meteoriche con particolare riguardo alle aree sottosanti le sbarre e i collegamenti linee;
- corretto dimensionamento delle fondazioni delle strutture di sostegno e delle apparecchiature AT, verificate alle condizioni di massima sollecitazione (norme CEI 11-4) e presenza di sforzi elettrodinamici in regime di corto circuito;
- ispezionabilità dei cavidotti BT (tubi, cunicoli, passerelle, ecc) ed adozione di soluzioni ottimali per la prevenzione incendi;
- coerenza di tutte le scelte d'ingegneria con le normative ed i regolamenti vigenti a livello di Amministrazione locali.

Inoltre sarà verificata preliminarmente alla stesura del progetto definitivo civile, la consistenza del terreno, tramite indagini geognostiche e geologiche, al fine di valutare la necessità di ulteriori opere di consolidamento, se necessarie e comunque per poter estrapolare tutti i dati necessari per l'elaborazione del progetto civile secondo la nuova normativa sulle costruzioni.

5.4 CHIOSCO

Il chiosco sarà destinati ad ospitare i quadri di protezione, comando e controllo periferici, avrà una pianta rettangolare con dimensioni esterne di m. 2,40x4,80 ed altezza fuori terra di m 3,10 circa, come riportato nell'elaborato n. 04.03 - "Pianta,

Prospetti e sezioni chiosco prefabbricato in SSE condivisa".

La struttura sarà coibentata in lamiera zincata e preverniciata, conforme alla Specifica Tecnica ***INGCH01 rev.04 del 14/11/2018*.** La copertura a tetto piano sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale.

5.5 SPCC, SA E SG

Poiché si tratta di una implementazione di uno stallo 150 kV in un impianto predisposto anche per altri usi e per inserimenti successivi, i Sistemi di Protezione Comando e Controllo (SPCC) i Servizi Ausiliari (SA) e i Servizi Generali (SG) saranno di una tecnologia in grado di interfacciarsi con quella già ipotizzata per la SE.

6. ALLEGATI

Il Piano Tecnico delle Opere relativo alle Opere di Utenza per la Connessione dell'impianto di produzione di energia elettrica da fonte agro-fotovoltaica "Gela 98" è costituito dai seguenti elaborati:

- 01.01 - Relazione Tecnica SSE Luce Martis e collegamento in cavo AT
- 01.02 - Elenco ditte catastali
- 01.03 - Valutazione CEM
- 01.04 - Caratteristiche componenti cavo AT
- 02.01 - Corografia su CTR
- 02.02 - Inquadramento su Ortofoto
- 02.03 - Planimetria catastale
- 02.04 - Planimetria catastale con DPA

- 02.05 - Planimetria catastale con vincolo preordinato all'esproprio
- 03.01 - Planimetria elettromeccanica SSE
- 03.02 - Sezioni elettromeccaniche SSE
- 03.03 - Schema elettrico unifilare SSE
- 03.04 - Pianta, Prospetti e Sezioni Edificio Comandi SSE
- 03.05 - Architettonico della torre faro da 25 m
- 03.06 - Architettonico del cancello
- 03.07 - Architettonico recinzione
- 04.01 - Inserimento stallo Luce Martis in SSE condivisa
- 04.02 – Sezione elettromeccanica stallo stallo Luce Martis in SSE condivisa
- 04.03 - Pianta, Prospetti e sezioni chiosco prefabbricato in SSE condivisa