

COMUNE di SAN MARCO IN LAMIS
Provincia di Foggia

PROGETTO
per la realizzazione di una
Sottostazione elettrica utente
MT/AT

COMMITTENTE

SINERGIA GP10 S.r.l. - SISTEMI ENERGETICI S.p.A.

**PROGETTO
DEFINITIVO**

COMUNE: **SAN MARCO IN LAMIS**
LOCALITA': " **Posta D'Innanzi**"

Relazione tecnica descrittiva Sottostazione Utente MT/AT

ELABORATO

REL1

Scala:

-

Data:

06-08-2021

Rev:

01

Codifica:

MIS/SMIL/PTO/P1/REL1

Progettazione:



Via Mario Forcella, 14 - 71121 FOGGIA

Tecnico incaricato:



Ing. Marcello Salvatori

SOMMARIO

1 INTRODUZIONE	2
2 UBICAZIONE	2
3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO	2
4 CONDIZIONI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO	3
5 SOTTOSTAZIONE ELETTRICA 20/150kV CONDIVISA DALLA SISTEMI ENERGETICI SPA E DALLA SINERGIA GP10 SRL	3
5.1 DESCRIZIONE GENERALE	3
5.2 EDIFICIO UTENTE	4
5.3 IMPIANTO DI TERRA SOTTOSTAZIONE DI TRASFORMAZIONE 20/150kV	5
6 CAVIDOTTO AT	5

1 INTRODUZIONE

Il presente documento ha lo scopo di descrivere le opere di connessione alla Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale di un impianto fotovoltaico di proprietà della società SISTEMI ENERGETICI S.p.A. (codice pratica 202000196), relativa allo schema di collegamento alla Rete di Trasmissione Nazionale (di seguito RTN) che prevede la connessione in antenna a 150 kV sulla Stazione Elettrica (SE) di Smistamento a 150 kV della RTN denominata "Innanzi", previo ampliamento della stessa e realizzazione dei raccordi di entra-esce alla linea RTN 150 kV "Foggia – San Giovanni Rotondo".

La società Sistemi Energetici S.p.A. ha sottoscritto in data 06/10/2020 un accordo con la società Sinergia GP10 S.r.l. (titolare di una connessione identificata dal codice pratica 201901183 per la connessione di un impianto fotovoltaico della potenza di 35,95MWp) per la condivisione dello stallo assegnato da TERNA della Stazione di Smistamento a 150kV "Innanzi" che prevede anche la condivisione di una Sottostazione Utente 150/20kV da realizzare in posizione adiacente alla Stazione di Smistamento.

Obiettivo del presente documento è la descrizione della Sottostazione Utente condivisa.

2 UBICAZIONE

La Sottostazione elettrica Utente che verrà condivisa per la connessione dei due impianti fotovoltaici della Sistemi Energetici S.p.A. e della Sinergia GP10 S.r.l. sarà ubicata nel comune di San Marco in Lamis al foglio catastale n.135 - particella n. 223 in area pressochè pianeggiante adiacente alla esistente Stazione Elettrica di smistamento a 150kV di Terna di San Marco in Lamis denominata "Innanzi" (si vedano gli elaborati n.1- 2 - 3).

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le opere in argomento, saranno progettate, costruite e collaudate in osservanza di:

- norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore al momento della accettazione, 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, vigenti al momento della consegna del nuovo impianto, con particolare attenzione a quanto previsto in materia antinfortunistica.

Vengono di seguito elencati come esempio, alcuni riferimenti normativi relativi ad apparecchiature e componenti d'impianto:

- Norma CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici.
- Norma CEI 99-2 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata - Prescrizioni comuni.
- Norma CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo.
- Norma CEI 11-63 Cabine Primarie.
- 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 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 Trasformatori di corrente.
- Norma CEI EN 60044-2 Trasformatori di tensione induttivi.
- Norma CEI EN 60044-5 Trasformatori di tensione capacitivi.
- Norma CEI EN 60076-1 Trasformatori di potenza.
- Norma CEI EN 60721-3-3 Classificazioni delle condizioni ambientali.
- Norma CEI EN 60721-3-4 Classificazioni delle condizioni ambientali.
- Norma CEI EN 60099-4 Scaricatori ad ossido di zinco senza spinterometri per reti a corrente alternata.
- Norma CEI EN 60099-5 Scaricatori – Raccomandazioni per la scelta e l'applicazione.
- Norma CEI EN 50110-1-2 Esercizio degli impianti elettrici.
- Norma CEI EN 62271-1 Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione.
- Norma 17-1 – Interruttori MT per moduli di media tensione.
- Norma 17-83 – Sezionatori MT per moduli di media tensione.
- Norma 17-9/1 – Interruttori di manovra sezionatori per moduli di media tensione.

4 CONDIZIONI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO

- Altezza sul livello del mare < 1000 m
- Temperatura ambiente -25 +40°C
- Temperatura media 25°C
- Umidità relativa 90%

5 SOTTOSTAZIONE ELETTRICA 20/150kV CONDIVISA DALLA SISTEMI ENERGETICI SPA E DALLA SINERGIA GP10 SRL

5.1 DESCRIZIONE GENERALE

Di seguito sono illustrate le caratteristiche tecniche della Sottostazione Utente 150/20 kV che verrà condivisa dai due produttori Sistemi Energetici S.p.A. e da Sinergia GP10 S.r.l. .

Il progetto della Sottostazione Utente 150/20kV,(rappresentato nelle tavole di progetto 5-6-7-8) prevede la realizzazione di:

- n. 3 stalli trasformatore 20/150kV (di cui due stalli saranno funzionali alla connessione dei due impianti fotovoltaici delle società Sistemi Energetici e Sinergia ed un terzo stallo sarà reso disponibile per la condivisione della medesima Sottostazione da parte di un altro produttore per la connessione elettrica di un impianto a fonte rinnovabile),

- n. 3 edifici utente, per ciascun stallo trasformatore,

- n. 1 sistema di sbarre AT per il collegamento allo stallo AT della Stazione di smistamento "Innanzi" condiviso, da cui diparte un cavidotto AT interrato a 150kV che si andrà ad attestare allo stallo della Stazione di Smistamento di Terna SpA "Innanzi" per il tramite di un modulo Ibrido (che comprende Interruttore Sezionatore, TA e TVI) connesso alle sbarre AT.

Il Collegamento del sistema di sbarre AT della Sottostazione Utente avverrà con un cavidotto interrato a 150kV che si andrà ad attestare in corrispondenza di uno dei due stalli AT previsti dall' Ampliamento della Stazione di smistamento a 150kV.

Ciascuno stallo-trasformatore è costituito dalle seguenti apparecchiature 150 kV:

- N. 1 Trasformatore 150 $\pm 10 \times 1.5\%$ / 20kV - ONAN - YNd11;
- N. 3 Scaricatori a ZnO;
- N. 1 Complesso multifunzione compatto (comprendente in volume ridotto: Interruttore, TA e sezionatore di linea con lama di terra);
- N. 3 TV per misure di energia,
- N. 3 TVC per protezioni e misure di stazione

Il trasformatore che verrà installato nello stallo di proprietà della Sistemi Energetici SpA sarà della potenza di 15MVA, mentre quello impiagato nello stallo della Sinergia GP10 Srl sarà della potenza di 40MVA.

I due stalli trasformatori della Sistemi Energetici S.p.A. e della Sinergia GP10 S.r.l. assieme al terzo stallo trasformatore disponibile per la connessione di un altro produttore confluiscono su un sistema di sbarre comuni a 150kV da cui diparte uno stallo AT di consegna a 150kV che realizza il collegamento in antenna con lo stallo AT della Stazione di Smistamento a 150kV di Terna Spa di San Marco in Lamis "Innanzi". Lo stallo AT di Consegna è composto dai seguenti componenti:

- Modulo Ibrido (con Interruttore, Sezionatore, TA e TVI)
- N. 3 terminali a 150kV.

Dai terminali AT diparte il cavidotto interrato di AT che si va ad attestare ad uno dei due stalli che sono stati ampliati della Stazione di Smistamento a 150kV "Innanzi".

5.2 EDIFICIO UTENTE

Si prevederà la realizzazione per ciascun produttore di un Edificio Utente (si vedano gli elaborati n.5 e 7) dove sono collocati i quadri di distribuzione in media tensione, i sistemi di distribuzione per i servizi ausiliari sia in corrente continua che in corrente alternata ed i dispositivi per controlli e misure degli impianti eolici afferenti. L'edificio è suddiviso nei seguenti locali:

- **Sala GE**, dove è predisposto un gruppo elettrogeno della potenza di 15kVA - 400V dimensionato per le utenze privilegiate con autonomia di minimo 8 ore, per l'esecuzione di manovre di emergenza.
- **Locale Controllo** dove sono alloggiati i seguenti apparati:
 - ✓ Il quadro di protezione e controllo finalizzato alla realizzazione delle seguenti funzioni:
 - comando, controllo e misure del montante AT;
 - protezione stallo AT;
 - protezione differenziale TRAF0;
 - regolazione automatica tensione AVR TRAF0 ;
 - acquisizione allarmi trafo;
 - misure per Terna;
 - sezione "marshalling" e raccolta dati di stallo;

- selettore locale-remoto(SCADA) per scelta comando stallo AT.

- ✓ La stazione SCADA dedicata alla gestione e supervisione dell'impianto (stallo AT e stalli MT);
 - ✓ Il Quadro Servizi Ausiliari CA - CC, il quale è corredato di un contatore MID sigillabile per la misura dell'energia necessaria per i servizi ausiliari;
 - ✓ N°1 Raddrizzatore caricabatteria 110Vcc e batterie al Pb;
 - ✓ Router ed RTU per realizzare i collegamenti verso i centri di controllo di TERNA per il trasferimento delle teleinformazioni richieste dai parchi eolici che condividono la Sottostazione;
- **Locale MT** dove è alloggiato il quadro 20kV isolato in aria 1250A - 16kA a cui si attestano i cavi elettrici di collegamento del parco fotovoltaico. Ciascun quadro elettrico sarà costituito da:
 - n.1 scomparto generale TR elevatore;
 - n... scomparti Linea da Campo fotovoltaico;
 - n.1 scomparto alimentazione TR aux;
 - n.1 scomparto misure di sbarra.

In questo locale è alloggiato anche il trasformatore dei servizi ausiliari 20/0,4kV - 100kVA in resina.

- **Vano Misure** dove sono alloggiati i seguenti misuratori per:
 - Misure Energia Stallo Trafo su AT composto da N°1 contatore unificato GRN Wh-VARh-Bidirezionale, sigillabile UTF, cl. 0,2, con MODEM di comunicazione per interrogazione da parte di Terna come previsto dal GRN ed N°1 eventuale contatore c.s. di riscontro con morsettiere sigillabili.
 - Misure Energia per nr. Linee MT FTV composto da N° contatori Wh-VARh-Bidirezionali, sigillabili UTF, cl. 0,5 con morsettiere sigillabili e modem di comunicazione per interrogazione da parte di Terna come previsto dal GSE.

5.3 IMPIANTO DI TERRA SOTTOSTAZIONE DI TRASFORMAZIONE 20/150kV

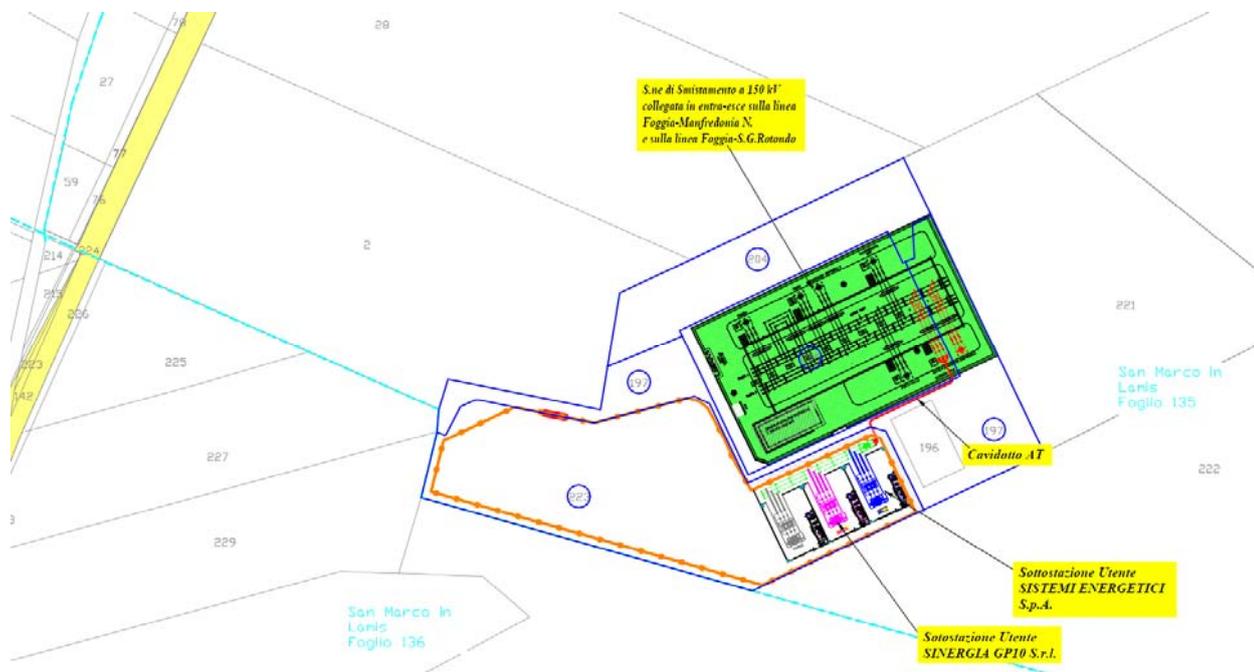
L'impianto di terra della Sottostazione 20/150kV è realizzato in accordo alle norme CEI ed è costituito da:

- Dispensore a maglia interno al perimetro della Sottostazione, in corda di rame nudo tipo LC1002, di sezione 63 mm²; la maglia è posata alla profondità di circa 0.7 m dal livello del terreno;
- Dispensori verticali a picchetto in acciaio rivestito in rame da 2 metri infissi nel terreno verticalmente e posti lungo il perimetro esterno del dispersore a maglia;
- Conduttore di messa a terra delle strutture metalliche e relative apparecchiature in corda di rame nudo tipo LC1001 di sezione 125 mm²;
- Morsetti a compressione in rame per realizzare le giunzioni tra i conduttori costituenti la maglia di dispersione e tra questi ultimi e i conduttori di terra;
- Capicorda a compressione diritti, in rame stagnato, per il collegamento del conduttore di terra alle strutture metalliche, con bullone in acciaio zincato.

6 CAVIDOTTO AT

La Sottostazione Utente sarà connessa alla Stazione di smistamento a 150kV "Innanzi" in corrispondenza di uno dei due nuovi stalli ampliati. Il collegamento sarà effettuato mediante un raccordo a 150 kV in cavo interrato. Il

raccordo AT a 150 kV tra la Sottostazione utente e il nuovo stallo a 150 kV della stazione TERNA è costituito da 1 terna in cavo estruso interrato di lunghezza pari a circa 80m in c.a. che interessa interamente il comune di San Marco in Lamis, al foglio catastale n. 135, alle particelle catastali n. 223, 197 e 205. Di seguito si riporta un estratto della planimetria catastale rappresentativa del tracciato cavidotto AT e della posizione dello stallo dedicato alle due società Sistemi Energetici S.p.A. e da Sinergia GP10 S.r.l.:

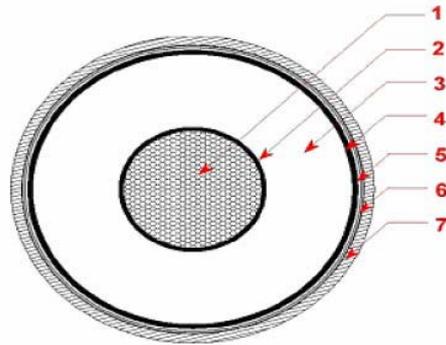


Il collegamento in cavo sarà costituito da una terna di cavi unipolari, con isolamento in XLPE, composti da un conduttore a corda rigida rotonda, compatta e tamponata di alluminio di sezione pari a circa 400 mm².

Il conduttore è generalmente tamponato per evitare un'accidentale propagazione longitudinale dell'acqua. Sopra il conduttore viene applicato prima uno strato semiconduttivo estruso, poi l'isolamento XLPE e successivamente un nuovo semiconduttivo estruso; su quest'ultimo viene avvolto un nastro semiconduttivo igroespandente, anche in questo caso per evitare la propagazione longitudinale dell'acqua.

Lo schermo è costituito da un tubo metallico avente una sezione complessiva capace di trasportare elettricamente la corrente di guasto a terra del sistema e rendere strutturalmente il sistema impervio all'umidità, nonché di contribuire ad assicurare la protezione meccanica del cavo. Sopra lo schermo di alluminio viene applicata la guaina aderente di polietilene nera e grafitata avente funzione di protezione anticorrosiva ed infine la protezione esterna meccanica.

Di seguito si riporta a titolo illustrativo la sezione schematica del cavo che verrà utilizzata:



1	CONDUTTORE	5	DISPOSITIVO TOMPANAMENTO LONGITUDINALE DELL'ACQUA
2	SCHERMO SEMICONDUCTTORE	6	SCHERMO METALLICO
3	ISOLANTE	7	GUAINA ESTERNA
4	SCHERMO SEMICONDUCTTORE		

Le caratteristiche elettriche principali del sistema elettrico in alta tensione sono:

- sistema elettrico 3 fasi – c.a.
- frequenza 50 Hz
- tensione nominale 150 kV
- tensione massima 170 kV
- categoria sistema A
- sezione : 400mm²

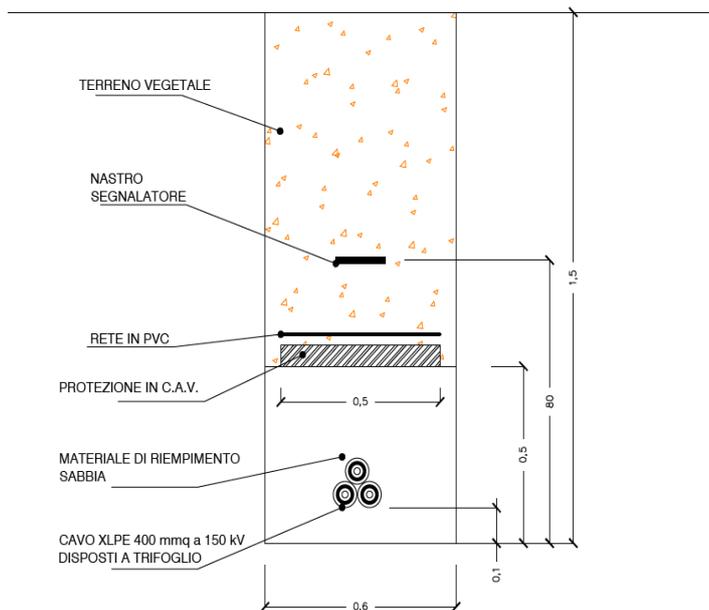
Il cavo sarà interrato ed installato in un'unica trincea della profondità di circa 1,50 m, con disposizione delle fasi a trifoglio.

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

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

Di seguito si riporta la sezione tipo che si realizzerà per il collegamento elettrico in questione:

SEZIONE DI SCAVO TIPO
SU TERRENO AGRICOLO
CAVIDOTTO AT



Foggia, 06/08/2021



Ing. Marcello Salvatori

Elaborati Allegati:

- **Elaborato 1** - "Inquadramento su mappa I.G.M. relativo alle Sottostazioni utente MT/AT e alla Stazione di Smistamento 150 kV "Innanzi" con Ampliamento";
- **Elaborato 2** - "Inquadramento su mappa Catastale relativo alle sottostazioni utente e alla Stazione di Smistamento 150 kV "Innanzi" con ampliamento";
- **Elaborato 3** - "Inquadramento su C.T.R. relativo alle sottostazioni utente e alla Stazione di Smistamento 150 kV "Innanzi" con ampliamento";
- **Elaborato 4** - "Rilievo planoaltimetrico relativo alle sottostazioni utente e alla Stazione di smistamento 150 kV "Innanzi" con Ampliamento";
- **Elaborato 5** - "Planimetria generale Sottostazioni Utente";
- **Elaborato 6** - "Schema Unifilare Sottostazioni Utente";
- **Elaborato 7** - "Pianta e Prospetti Edificio Quadri Sottostazioni Utente";
- **Elaborato 8** - "Pianta e sezioni elettromeccaniche Sottostazioni Utente";
- **Accordo** per utilizzo di una nuova Sottostazione 150/20kV di collegamento all'Ampliamento della Stazione di smistamento di Terna a 150kV denominata "Innanzi" e allo stallo a cui collegarsi della medesima Stazione di Smistamento tra Sistemi energetici S.p.A. e Sinergia Gp10 S.r.l. .