



**REGIONE SARDEGNA
COMUNE DI SANTU LUSSURGIU**
Provincia di Oristano



Titolo del Progetto

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO FOTOVOLTAICO DENOMINATO "SANTU LUSSURGIU" DELLA POTENZA DI 24.014,76 kWp E POTENZA IN IMMISSIONE 21.154 kW IN LOCALITÀ "SU MULLONE" NEL COMUNE DI SANTU LUSSURGIU (OR) E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DA REALIZZARE NEI COMUNI DI SANTU LUSSURGIU (OR), BORORE (NU) E MACOMER (NU)

Identificativo Documento

REL_B_TC_009

ID Progetto	GBSM	Tipologia	R	Formato	A4	Disciplina	AMB
-------------	------	-----------	---	---------	----	------------	-----

Titolo

RELAZIONE ELETTRICA OPERE UTENTE 36kV

FILE: REL_B_TC_009.pdf

IL PROGETTISTA

Arch. Andrea Casula



GRUPPO DI PROGETTAZIONE

SYNERGY srl
Blue Island Energy SaS



COMMITTENTE

DS ITALIA 16 SRL
Via del Plebiscito, 112
00186 Roma (RM)
P.iva 16658141003



Rev.	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
Rev.	Gennaio 2024	Prima Emissione	SYNERGY SRL	SYNERGY SRL	DS ITALIA 16 SRL

PROCEDURA

Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art.23 del D.Lgs.152/2006

SYNERGY SRL
Via Clodoveo Bonazzi, 2
40013 Castel Maggiore (BO)

NOTA LEGALE: Il presente documento non può tassativamente essere diffuso o copiato su qualsiasi formato e tramite qualsiasi mezzo senza preventiva autorizzazione formale da parte di Synergy



Provincia di Oristano

COMUNE DI SANTU LUSSURGIU

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO

AGRO-FOTOVOLTAICO

DENOMINATO "SANTU LUSSURGIU"

*DELLA POTENZA DI **24 014,760 kW***

IN LOCALITÀ "SU MULLONE" NEL COMUNE DI SANTU LUSSURGIU

RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE RTN UTENTE 36KV

INDICE

1	PREMESSA _____	3
2	UBICAZIONE DELL'INTERVENTO _____	4
3	IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE STALLO 36 KV _____	9
4	CABINA ELETTRICA UTENTE (CABINA CONCENTRAZIONE) _____	11
5	ELETTRODOTTO 36 KV - IMPIANTO DI UTENZA PER LA CONNESSIONE _____	11
6	CAVO FIBRA OTTICA - IMPIANTO DI UTENZA PER LA CONNESSIONE _____	14
7	NORMATIVA DI RIFERIMENTO _____	16

1 PREMESSA

La presente relazione è relativa al progetto di realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica Agro-Fotovoltaico della potenza di **24.014,760 kW** e delle relative opere connesse, nel territorio del Comune di Santu Lussurgiu (OR), in località "Su Mullone".

L'impianto avrà una potenza complessiva AC di 22,5 MW data dalla somma delle potenze nominali dei singoli inverter (potenza nominale la DC pari a 24,014 MW_P) e sarà costituito da n° 1332 inseguitori monoassiale (N° 1154 tracker da 28 moduli FV e 178 tracker da 14 moduli FV).

L'intervento ha ottenuto il preventivo di connessione di cui al codice pratica TERNA n. 202204121 relativo ad una potenza in immissione di 21,154 MW.

In accordo con la citata Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) l'impianto sarà collegato in antenna a 36 kV sulla sezione a 36 kV della futura Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione 380/150/36 kV della RTN da inserire in entra esce alle linee esistenti RTN a 380 kV "Ittiri Selargius".

Secondo la suddetta specifica di connessione si individuano i seguenti elementi:

- stallo arrivo produttore a 36 kV nella stazione (impianto di rete per la connessione);
- Elettrodotto in antenna a 36 kV per il collegamento della centrale alla citata stazione RTN (impianto di utenza per la connessione)

La società proponente si riserva la possibilità di modificare, nel corso del procedimento autorizzativo, le specifiche tecniche dei componenti individuati nella presente relazione in funzione delle indicazioni che saranno impartite dal gestore di rete per le connessioni a 36 kV, in particolare:

- valutato che, come indicato nella versione aggiornata dell'allegato A.2 del codice di Rete - Guida agli schemi di connessione in cui è stato introdotto il nuovo standard di connessione a 36 kV approvato dall'ARERA con delibera 439/2021, ogni utente che fa la richiesta di connessione per impianti FER sotto i 100 MW potrà avere una

connessione a 36 kV su una cella dedicata in SE, per il collegamento verso la cella sarà possibile prevedere anche più terne in parallelo.

Nel caso specifico il proponente ha previsto n. 1 cella a 36 kV dedicata per garantire la massima flessibilità nella connessione, nonché la migliore selettività e connessione;

- la soluzione di connessione qui proposta rispetta quanto indicato Codice di Rete, in attesa della modifica degli Allegati 17 e 68 che auspicabilmente verranno emessi da Terna e daranno ulteriori chiarimenti su dettagli tecnici e sugli elaborati per emettere il PTO per le connessioni a 36 kV (elettromeccanici, unifilari, edifici ecc).

In attesa della pubblicazione delle specifiche tecniche da parte di Terna su cavi, celle, apparecchiature e altro (attualmente oggetto di valutazione, indagine di mercato e verifiche di cantiere da parte di Terna), ogni indicazione qui riportata ai cavi a 36 kV deve intendersi riferita a cavi da 20,8/36 kV o cavi da 26/45 kV commercialmente disponibili e idonei allo scopo.

2 UBICAZIONE DELL'INTERVENTO

L'elettrodotto di connessione si svilupperà per un tracciato interrato di lunghezza c.a. 9,9km, interessando i comuni di Santu Lussurgiu (OR), Borore (NU), Macomer (NU).

L'opera percorrerà:

- STRADA PROVINCIALE N° 77 (PROVINCIA DI ORISTANO) – comune di Santu Lussurgiu (OR)
- STRADE COMUNALI – comune di Macomer (NU)
- STRADE COMUNALI – comune di Borore (NU)
- STRADA COMUNALE – comune di Macomer (NU)
- Aree private - connessione alla SE Terna – comune di Macomer (NU)

Come meglio dettagliato negli elaborati di progetto:

- TAV_FTV001 INQUADRAMENTO TERRITORIALE CTR
- TAV_FTV002 INQUADRAMENTO TERRITORIALE IGM

- TAV_FTV003 INQUADRAMENTO TERRITORIALE ORTOFOTO
- TAV_FTV024 SVILUPPO PLANIMETRICO CATASTALE IMPIANTO E CONNESSIONE
- TAV_FTV022 COROGRAFIA CTR
- PIANO PARTICELLARE DI ESPROPRIO

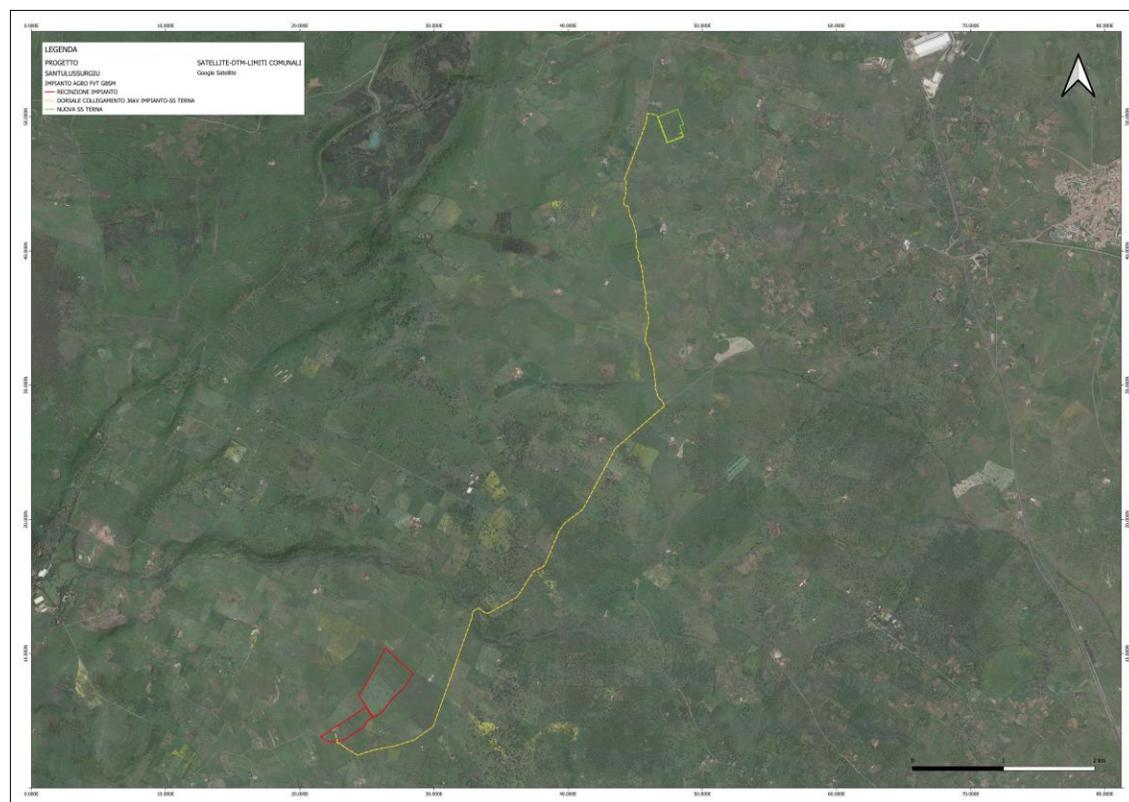


Figura 1: Inquadramento impianto agrivoltaico e connessione su Ortofoto

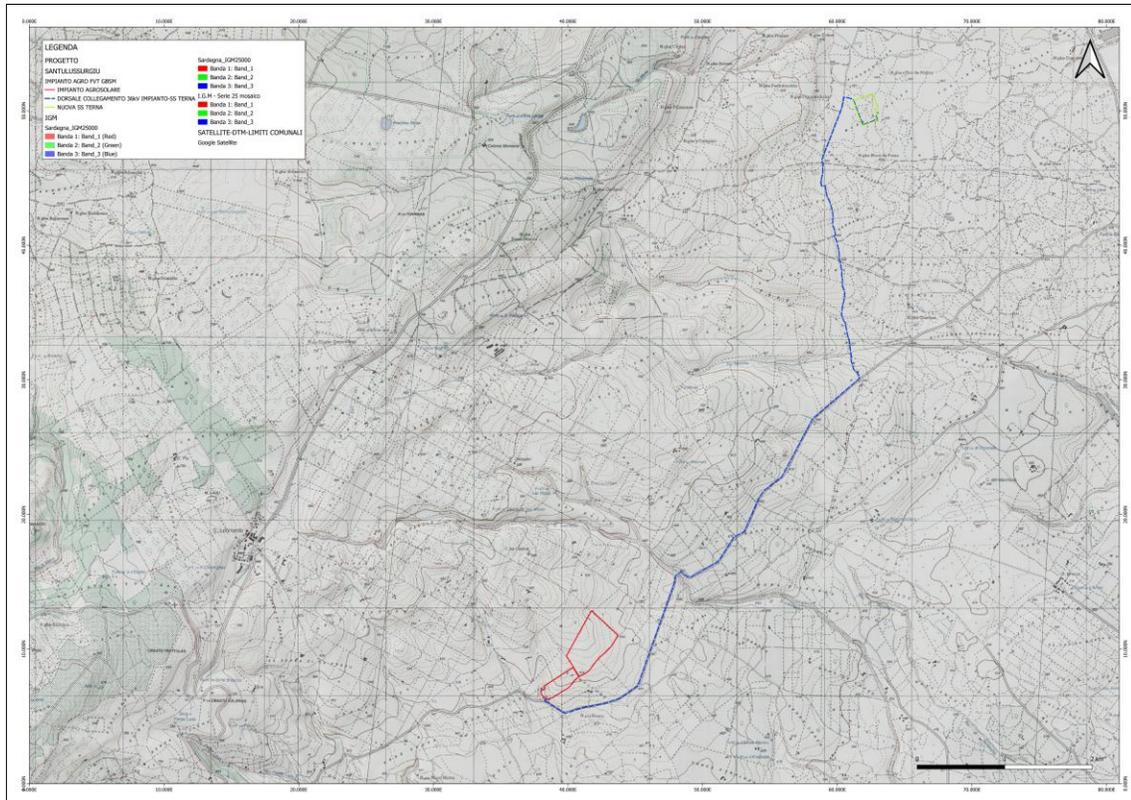


Figura 2: Inquadramento IGM Impianto agrivoltaico e connessione

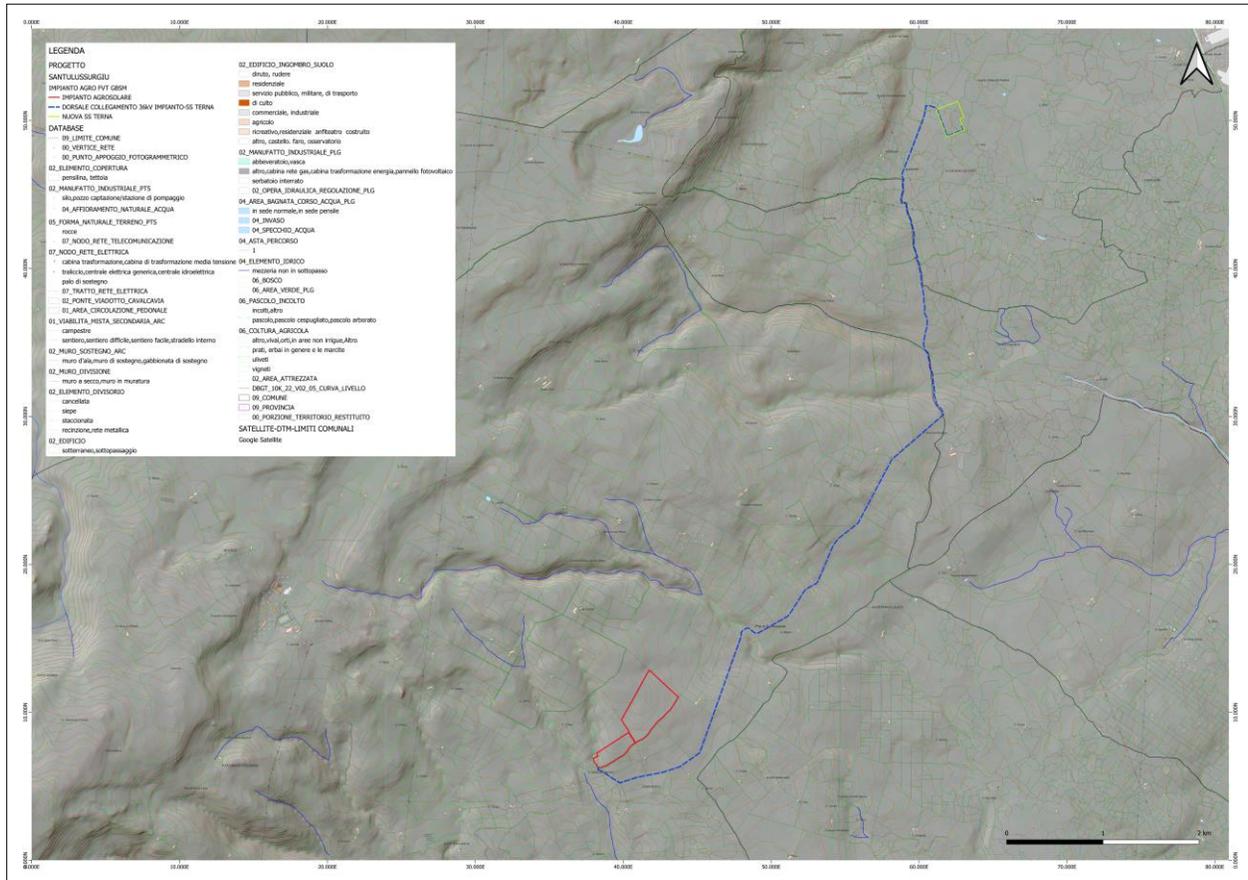


Figura 3: Inquadramento CTR Impianto agrivoltaico e connessione

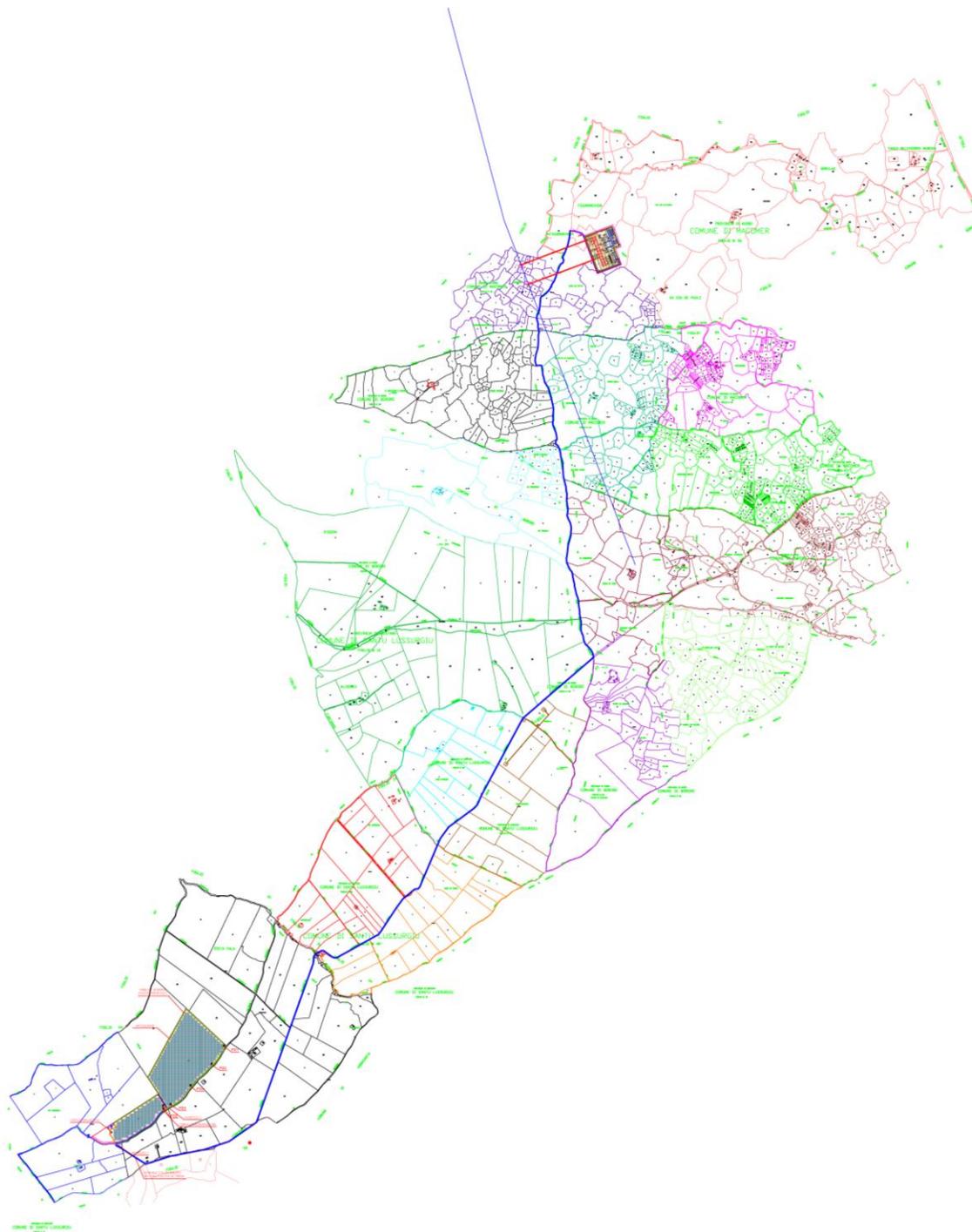


Figura 4: Inquadramento Catastale area interessata Impianto agrivoltaico e connessione

3 IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE STALLO 36 KV

La connessione del produttore alla stazione RTN sarà realizzata secondo le indicazioni che fornite dal gestore di rete, ovvero tramite stallo a 36 kV presso la futura Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione 380/150/36 kV da inserire in entra esce alle linee esistenti RTN a 380 kV "Ittiri Selargius".

La modalità di connessione avverrà secondo le specifiche dell'allegato A"- Appendice d schemi e requisiti 36 kV.

Secondo le ipotesi di progetto, che, come detto, dovranno essere confermate dal gestore, per tale impianto è prevista n.1 partenza a 36 kV per il collegamento con la cabina elettrica utente prevista nei pressi dell'impianto fotovoltaico.

La connessione avverrà mediante quadro blindato AIS 36kV IP4X - isolato in aria (AIS), dotato di comparti segregati metallicamente e con i principali componenti estraibili, progettato per reti di distribuzione primaria, e fornito in versione standard o resistente all'arco interno sui quattro lati.

Le caratteristiche generali dello stallo saranno le seguenti:

- Sistema di sbarre semplice o doppio, doppio piano a due interruttori e altre configurazioni disponibili
- Accessibilità frontale
- Installazione su pavimentazione in cemento, su ferri di base o su basamento
- Sicurezza per operatori durante l'esercizio e la manutenzione in conformità del D.lgs 81/2008 e alla norma IEC 62271-200
- Applicazione di interruttori isolati in vuoto o con gas SF6 multimarca su carrello estraibile Interruttori e trasformatori di tensione estraibili
- Relé di protezione, controllo e contatori digitali personalizzabili e programmabili
- Sinottico tradizionale o digitale
- Versione digitale per minimizzare i cablaggi e ottimizzare le prestazioni
- Integrazione a sistema SCADA
- Su richiesta, sistema di controllo termico su sbarre e interruttori

- Su richiesta, integrazione di sistemi di protezione per arco interno
- Su richiesta, integrazione di sistemi di fast transfer, controllo di frequenza e distacco carichi



Tipologia Stallo 36 kV per connessione produttore

- Tensione nominale: 36 kV
- Tensione nominale di isolamento: 70 kV
- Tensione di prova a impulso (BIL): 170 kV
- Corrente nominale sbarre principali: fino a 2500 A
- Corrente nominale sbarre secondarie: fino a 2500 A

- Corrente nominale di breve durata (kA, 3s): 40 kA
- Frequenza nominale: 50-60 Hz
- Resistenza all'arco interno classificato IAC AFLR kA (1s): 16 kA.

4 CABINA ELETTRICA UTENTE (CABINA CONCENTRAZIONE)

La configurazione elettrica dell'impianto prevede come riportato nelle tavole di progetto la realizzazione di una cabina di concentrazione, ha lo scopo di poter ridurre il numero delle terre di cavi provenienti dalle Trafo station da n° 5, a n° 1; all'interno della stessa e previsto l'installazione di un quadro a 36 kV con funzioni di sezionamento e protezione della linea a 36 kV.

5 ELETTRODOTTO 36 KV - IMPIANTO DI UTENZA PER LA CONNESSIONE

L'impianto sarà collegato in antenna a 36 kV sulla sezione a 36 kV della futura SE di Trasformazione 380/150/36 kV da inserire in entra esce alle linee esistenti RTN a 380 kV "Ittiri Selargius"..

Per la connessione del quadro generale presente nella cabina di raccolta con il quadro presente nella cabina elettrica utente e per il collegamento tra quest'ultima e la sezione a 36 kV della futura SE di Terna verranno usati cavi del tipo ARG7H1R 36 kV (o similari) forniti nella versione unipolare di sezione 630mm².



Cavi unipolari del tipo ARG7H1R - 36kV

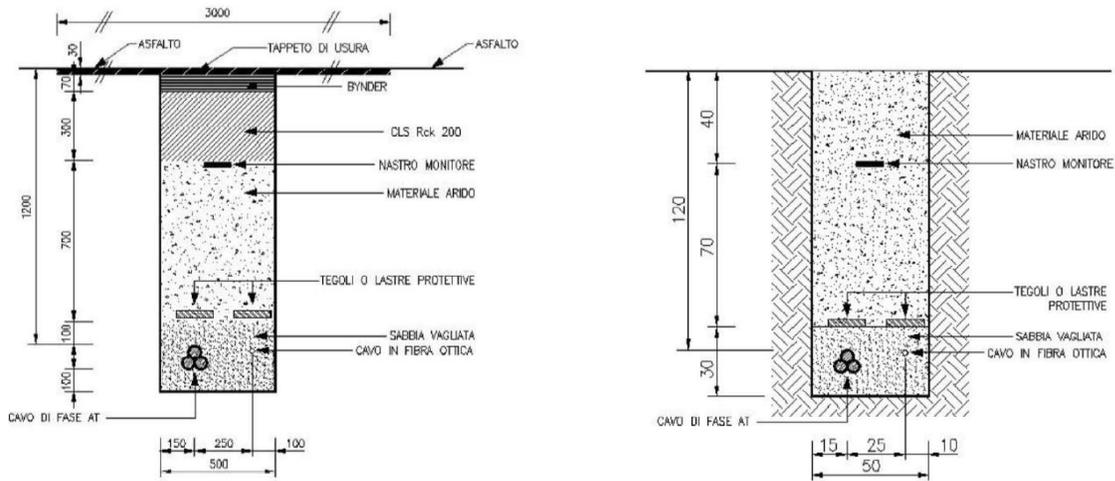
I cavi avranno le seguenti caratteristiche costruttive e funzionali:

- Conduttore: Corda di alluminio rotonda compatta CEI EN 60228 classe 2 Isolamento: Polietilene reticolato
- Schermo: fili di rame rosso e controspirale
- Guaina esterna: PVC di qualità Rz/ST2
- Colore: rosso
- Tensione nominale: 36 kV
- Tensione massima di esercizio U_m : 36 kV
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C
- Temperatura minima di posa: -25 °C

La tipologia dei cavi è adatta per il trasporto di energia tra le cabine di trasformazione e impianti di generazione.

Sono adatti per posa interrata diretta o indiretta in ambienti umidi o bagnati. NORME DI RIFERIMENTO: HD 620; IEC 60502/2; EN 60228; ENEL DC 4384; ENEL DC 4385.

Le tipologie di posa previste sono quella con cavi direttamente interrati in trincea schematizzate nella figura seguente.



La profondità media di interramento (letto di posa) sarà di 1,2 metri da p.c.; tale profondità potrà variare in relazione al tipo di terreno attraversato. Saranno inoltre previsti opportuni nastri di segnalazione. Normalmente la larghezza dello scavo della trincea è limitata entro 0,5 metri, salvo diverse necessità riscontrabili in caso di terreni sabbiosi o con bassa consistenza. Il letto di posa può essere costituito da un letto di sabbia vagliata o da un piano in cemento magro.

Nello stesso scavo, potrà essere posato un cavo con fibre ottiche e/o telefoniche per trasmissione dati.

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" e saranno segnalati superiormente da una rete in PVC e da un nastro segnaletico, ed ove necessario anche da una lastra di protezione in cemento armato dello spessore di 6 cm. La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto e le aree interessate saranno risistemate nella condizione preesistente.

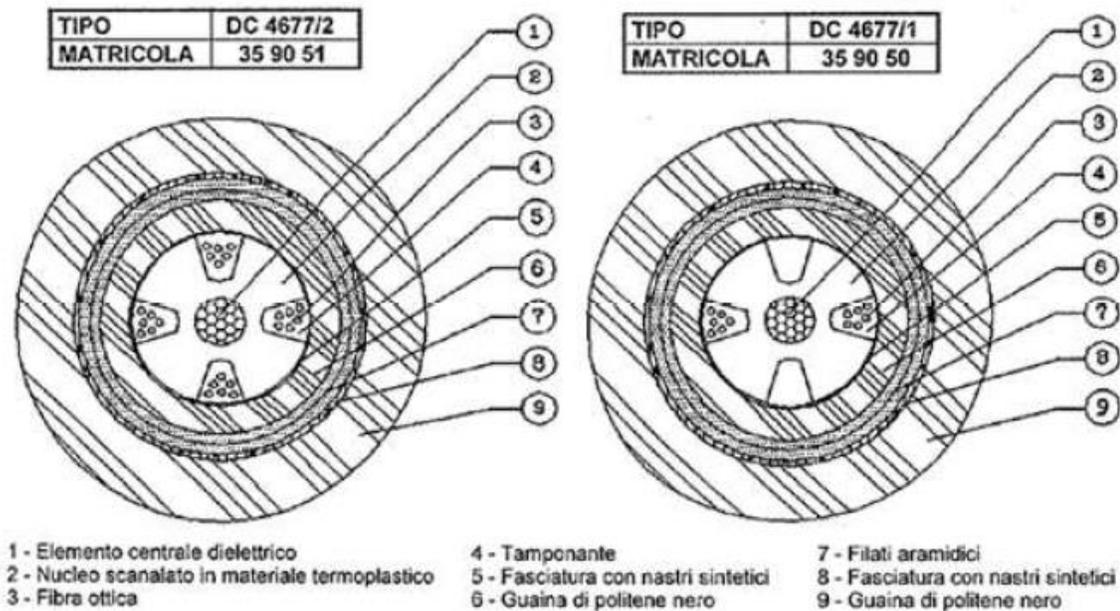
Altre soluzioni particolari, quali l'alloggiamento dei cavi in cunicoli prefabbricati o gettati in opera od in tubazioni di PVC della serie pesante o di ferro, potranno essere adottate per attraversamenti specifici.

Per eventuali incroci e parallelismi con altri servizi (cavi di telecomunicazione, tubazioni etc), saranno rispettate le distanze previste dalle norme, tenendo conto delle prescrizioni che saranno dettate dagli enti proprietari delle opere interessate e in accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 11-17.

6 CAVO FIBRA OTTICA - IMPIANTO DI UTENZA PER LA CONNESSIONE

Sulla linea a 36 kV, costituente impianto di utenza per la connessione da realizzare, dovrà essere installato un cavo ottico dielettrico costituito da n. 24 fibre ottiche per posa in tubazione rispondente alla tabella di unificazione Enel DC 4677.

In alternativa a quanto prescritto nella tabella contenuta nella DC 4677, possono anche essere installati cavi ottici le cui caratteristiche costruttive prevedano l'alloggiamento delle fibre ottiche costituenti il cavo in tubetti anziché in cave aventi caratteristiche dimensionali e fisiche dei cavi; le caratteristiche dimensionali, trasmissive e costruttive delle singole fibre ottiche devono comunque essere conformi a quanto previsto dalla DC 4677.



Cavo fibra ottica secondo specifica DC 4677

Il cavo in fibra ottica sarà posato in canalizzazione realizzata sul tracciato del cavo elettrico mediante l'impiego di tritubo PEHD e, dove necessario, di pozzetti in cls. per consentire il tiro ed il cambio di direzione del cavo e l'alloggiamento dei giunti e della ricchezza di scorta del cavo.

Le suddette prescrizioni permetteranno al gestore della rete nazionale di installare adeguati strumenti che consentano la misurazione in tempo reale e la visibilità, da parte del sistema di controllo della rete, dell'energia immessa, nonché l'interrompibilità istantanea delle immissioni di produzione.

In alternativa a quanto prescritto nella tabella contenuta nella DC 4677, possono anche essere presi in considerazione cavi ottici le cui caratteristiche costruttive prevedano l'alloggiamento delle fibre ottiche costituenti il cavo in tubetti anziché in cave.

Resta inteso che le caratteristiche dimensionali e fisiche dei cavi, nonché le caratteristiche dimensionali, trasmissive e costruttive delle singole fibre ottiche devono comunque essere conformi a quanto previsto dalla DC 4677.

7 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Di seguito è riportato un elenco, certamente non esaustivo, dei principali riferimenti di legge e delle norme tecniche applicabili per la progettazione e la realizzazione dell'intervento in esame. L'elenco normativo è riportato soltanto a titolo di promemoria informativo, per cui eventuali leggi o norme applicabili, anche se non citate, andranno comunque applicate.

Infine, qualora le sopra elencate norme tecniche siano modificate o aggiornate, si dovranno applicare le norme più recenti.

6.1 Norme tecniche impianti elettrici

- CEI 0-16. Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI EN 61936-1 (Classificazione CEI 99-2). Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- CEI EN 50522 (Classificazione CEI 99-3). Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- CEI 11-37. Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV;
- CEI 64-8. Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- CEI 11-17. Impianti elettrici di potenza con tensioni nominali superiori a 1 kV in corrente alternata. Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica Linee in cavo.

6.2 Norme ARERA

- Delibera AEEG 88/07. Disposizioni in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti di generazione;

- Delibera ARG/elt 33/08 dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas "Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica";
- Delibera ARG/elt 99/08 dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas (nel seguito Delibera 99/08), recante in Allegato A il "Testo integrato connessioni attive" (TICA);
- Delibera ARG/elt 179/08 dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas. Modifiche e integrazioni alle deliberazioni dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas ARG/elt n. 99/08 e n. 281/05 in materia di condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica;
- Delibera ARG/elt 128/22 dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas. Modifiche e integrazioni alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas ARG/elt 99/08 in materia di condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione (TICA).

6.3 Norme e guide tecniche diverse

- Codice di rete TERNA - Codice di trasmissione, dispacciamento, sviluppo e sicurezza della rete;
- Guida Tecnica Terna. Allegato A68 CENTRALI FOTOVOLTAICHE. Condizioni generali di connessione alle reti AT. Sistemi di protezione regolazione e controllo. Maggio 2022. Aggiornamento per schemi di connessione a 36 kV e revisione generale.