



Regione Sardegna
Provincia del Sud Sardegna
Comuni di Pimentel, Samatzai, Guasila,
Segariu, Furtei, Sanluri e Serrenti



Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato
"NURADDEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni
di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture
indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e
Serrenti (SU)
Codice pratica 202000552

Titolo:

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO DI UTENZA PER LA CONNESSIONE

Numero documento:

Commissa	Fase	Tipo doc.	Prog. doc.	Rev.
2 1 4 7 0 1	D	R	0 3 5 0	0 1

Committente:

GREENENERGYSARDEGNA2
Green Energy Sardegna 2 Srl
Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217

PROGETTO DEFINITIVO

Progettazione:



PROGETTO ENERGIA S.R.L.

Via Serra 6 83031 Ariano Irpino (AV)
Tel. +39 0825 891313
www.progettoenergia.biz - info@progettoenergia.biz

SERVIZI DI INGEGNERIA INTEGRATI
INTEGRATED ENGINEERING SERVICES




Progettista:

Ing. Massimo Lo Russo




Sul presente documento sussiste il DIRITTO di PROPRIETA'. Qualsiasi utilizzo non preventivamente autorizzato sarà perseguito ai sensi della normativa vigente

	N.	Data	Descrizione revisione	Redatto	Controllato	Approvato
REVISIONI	00	21.01.2022	EMISSIONE AI FINI DEL RILASCIO, DA PARTE DI TERNA S.P.A., DEL PARERE DI RISPONDEZA AI REQUISITI TECNICI INDICATI NEL CODICE DI RETE.	E. FICETOLA	D. LO RUSSO	M. LO RUSSO
	01	09.02.2023	MODIFICA OPERE DI RETE	E. FICETOLA	D. LO RUSSO	M. LO RUSSO

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA IMPIANTO DI UTENZA PER LA CONNESSIONE</p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i></p>	 PROGETTO ENERGIA
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0350 Rev. 01		

INDICE

1. SCOPO.....	3
2. PROPONENTE	3
3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	3
4. DESCRIZIONE DELL'INIZIATIVA.....	3
4.1. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	3
5. IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE	4
6. IMPIANTO DI UTENZA PER LA CONNESSIONE	4
6.1. PREMESSE.....	4
6.2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO	5
6.3. STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA	7
6.3.1. CARATTERISTICHE TECNICHE ELETTROMECCANICHE.....	9
6.3.1.1. Complessi di misura per la verifica delle partite commerciali.....	9
6.3.1.2. Composizione minima del SPCC.....	9
6.3.1.3. Composizione minima servizi ausiliari	10
6.3.1.4. Composizione minima dei servizi generali e impianti tecnologici.....	10
6.3.1.5. Trasformatore AT/MT.....	10
6.3.1.6. Apparecchiature MT	11
6.3.1.7. Apparecchiature AT	12
6.3.1.8. Carpenteria metallica, conduttori, isolatori e morsetteria.....	12
6.3.1.9. Impianto di terra.....	12
6.3.1.10. Cavi BT, MT e AT.....	13
6.3.2. CARATTERISTICHE TECNICHE CIVILI.....	13
6.3.2.1. Impianti tecnologici.....	13
6.4. COLLEGAMENTO IN CAVO AT	14

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA IMPIANTO DI UTENZA PER LA CONNESSIONE</p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i></p>	 <p style="text-align: center;">PROGETTO ENERGIA</p>
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0350 Rev. 01		

1. SCOPO

La presente relazione tecnica è relativa alla Stazione Utente in condominio per la connessione in cavo interrato alla futura Stazione Elettrica 150/380 kV di Sanluri dei 3 parchi eolici illustrati al paragrafo successivo. All'interno di questo progetto di connessione, con elaborati separati da quelli per la Stazione Utente, rientrano anche la futura Stazione Elettrica "SE Sanluri" e i raccordi entra-esce tra quest'ultima e la linea esistente 380 kV "Ittiri – Selargius".

Tutte le opere citate sono ubicate in Comune di Sanluri, Provincia del Sud Sardegna, in Regione Sardegna.

La futura "SE Sanluri" e relativi raccordi aerei, risultano essere opere RTN (Rete di Trasmissione Nazionale) in ossequio alla STMG inviata da Terna per un impianto eolico da 50,4 MW (codice pratica 202000552) mentre la Stazione Utente in condominio fa riferimento alle seguenti iniziative:

- Impianto eolico (Codice Pratica 202000552);
- Impianto eolico (Codice Pratica 202000553);
- Impianto eolico (Codice Pratica 202000690);
- Impianto eolico (Codice Pratica 202001011);
- Impianto eolico (Codice Pratica 202100690).

Le STMG riferite alle pratiche di cui sopra, prevedono che i suddetti impianti vengano collegati in antenna 150 kV alla futura Stazione Elettrica di trasformazione 150/380 kV "SE Sanluri".

La Stazione Utente "SU Sanluri" in condominio per la connessione in cavo interrato alla futura Stazione Elettrica 150/380 kV di Sanluri è predisposta per garantire il collegamento di ulteriori due futuri impianti di altri produttori.

Oggetto della presente relazione è la descrizione degli aspetti tecnici specifici dell'intervento relativo alla Stazione Utente in condominio per la connessione dei WF sopra citati alla futura "SE Sanluri".

2. PROPONENTE

Il proponente dell'iniziativa **codice di rintracciabilità pratica 202000552** è la società Green Energy Sardegna 2 S.r.l..

3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

La presente relazione è stata redatta considerando i seguenti documenti di riferimento:

- 214701_D_D_0178 Planimetria di progetto su Catastale;
- 214701_D_D_0240 Stazione elettrica di utenza - Planimetria e Sezioni elettromeccaniche;
- 214701_D_D_0243 Impianto di rete per la connessione - Planimetria e Sezione elettromeccanica;
- 214701_D_D_0245 Schema elettrico unifilare degli impianti di utenza e di rete.

4. DESCRIZIONE DELL'INIZIATIVA

4.1. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di produzione energia rinnovabile da fonte eolica, costituito da n° 9 aerogeneratori per una potenza complessiva massima di 50,4 MW, nei comuni di Samatzai e Guasila (SU), e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei comuni di Samatzai, Guasila, Serrenti, Segariu, Furtei, Sanluri, Nuraminis e Pimentel (SU), collegato

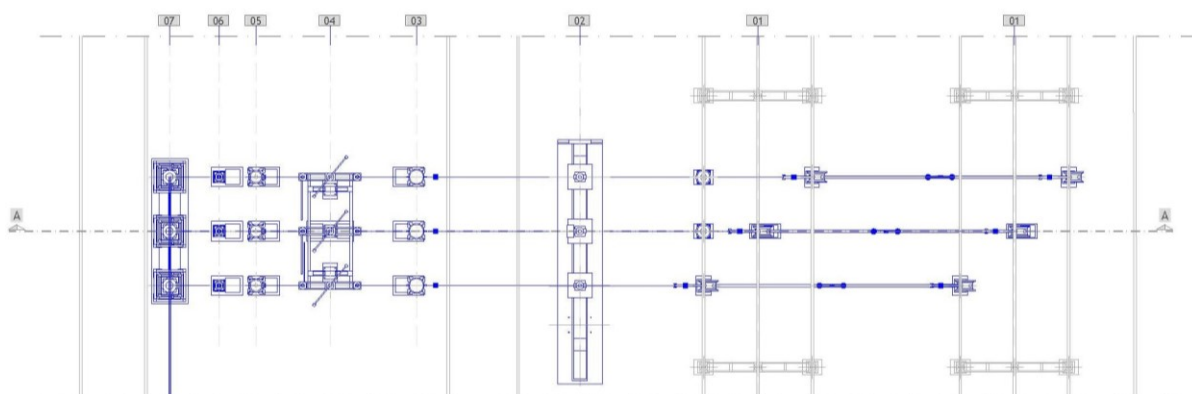
alla Rete Elettrica Nazionale mediante connessione con uno stallo a 150 kV in antenna su una futura Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN 380 kV "Ittiri – Selargius" ubicata nel comune di Sanluri.

5. IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE

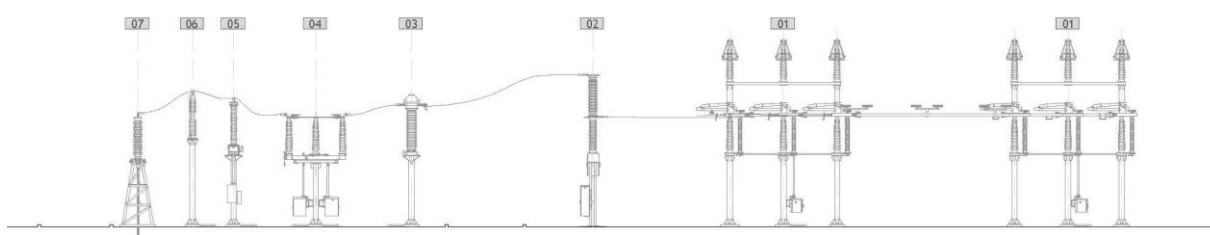
L'impianto di rete per la Connessione sarà costituito da:

- Stallo linea AT su una futura stazione elettrica (SE) di trasformazione RTN 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN 380 kV "Ittiri – Selargius" ubicata nel comune di Sanluri;

Si riporta di seguito stralcio impianto di rete per la Connessione:



Stralcio impianto di rete per la Connessione




Sezione impianto di rete per la Connessione

6. IMPIANTO DI UTENZA PER LA CONNESSIONE

6.1. PREMESSE

La Stazione Utente sarà realizzata allo scopo di collegare al nodo RTN di Sanluri (futura "SE Sanluri" di Terna) i tre impianti produttivi da fonte eolica di seguito:

- Impianto eolico (Codice Pratica 202000553);
- Impianto eolico (Codice Pratica 202000690);
- Impianto eolico (Codice Pratica 202000552);
- Impianto eolico (Codice Pratica 202001011);
- Impianto eolico (Codice Pratica 202100690).

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA IMPIANTO DI UTENZA PER LA CONNESSIONE</p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i></p>	 <p style="text-align: center;">PROGETTO ENERGIA</p>
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0350 Rev. 01		

Il sito che ospiterà la futura SU è posto in posizione contigua alla futura "SE Sanluri". Occuperà le particelle 35, 36 e 37 del foglio 5 di Furtei (SU).

La nuova stazione d'utenza AT/MT è composta da una sbarra AT in condominio, sulla quale si innestano gli stalli di trasformazione delle utenze con gli apparati di misura e protezione (TV e TA), interruttore, scaricatore di sovratensione, sezionatori e trasformatori di misura (TA e TV) per le protezioni, secondo quanto previsto dagli standard e dalle prescrizioni Terna. Le macchine di trasformazione verranno collegate a dei quadri 30kV posti all'interno degli edifici, in un locale dedicato.

6.2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

La realizzazione dell'opera è subordinata alla propria autorizzazione e pertanto la documentazione di progetto è stata redatta, innanzitutto, in funzione della procedura autorizzativa prevista per il tipo di impianto in trattazione, regolamentata dalla seguente normativa:


- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" e ss.mm.ii.;
- Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 - Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.
- D.M del 10 settembre 2010 "Linee guida nazionali per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili".

Infine, le soluzioni tecniche previste nell'ambito del progetto definitivo proposto sono state valutate sulla base della seguente normativa tecnica:

- T.U. 17 gennaio 2018 "Norme tecniche per le costruzioni";
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";
- DPCM 8 luglio 2003, "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti";
- Decreto 29 maggio 2008, "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti";
- Decreto Interministeriale 21 marzo 1988, n. 449, "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne";
- Decreto Interministeriale 16 gennaio 1991, n. 1260, "Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";
- Decreto Interministeriale del 05/08/1998, "Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche aeree esterne";

Vengono di seguito elencati, i principali riferimenti normativi relativi ad apparecchiature e componenti d'impianto:

- CEI 0-2 "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli 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 11-4, "Esecuzione delle linee elettriche esterne", quinta edizione, 1998-09;
- CEI 11-60, "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne", seconda edizione, · 2002- 06;
- CEI 211-4, "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", seconda edizione, 2008-09;
- CEI 211-6, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", prima edizione, 2001-01;

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA IMPIANTO DI UTENZA PER LA CONNESSIONE</p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i></p>	 PROGETTO ENERGIA
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0350 Rev. 01		

- CEI 103-6 "Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto", terza edizione, 1997:12;
- CEI 106-11, "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) - Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo", prima edizione, 2006:02;
- CEI EN 61936-1, "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. - Parte 1: Prescrizioni comuni", prima edizione, 2011-07;
- CEI EN 50522, "Messa a terra degli impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a.", prima edizione, 2011-07;
- CEI 33-2, "Condensatori di accoppiamento e divisori capacitivi", terza edizione, 1997;
- CEI 36-12, "Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V", prima edizione, 1998;
- CEI 57-2, "Bobine di sbarramento per sistemi a corrente alternata", seconda edizione, 1997;
- CEI 57-3, "Dispositivi di accoppiamento per impianti ad onde convogliate", prima edizione, 1998;
- CEI 64-2, "Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione" quarta edizione", 2001;
- CEI 64-8/1, "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua", sesta edizione, 2007;
- CEI EN 50110-1-2, "Esercizio degli impianti elettrici", prima edizione, 1998-01;
- CEI EN 60076-1, "Trasformatori di potenza", Parte 1: Generalità, terza edizione, 1998;
- CEI EN 60076-2, "Trasformatori di potenza Riscaldamento", Parte 2: Riscaldamento, terza edizione, 1998;
- CEI EN 60137, "Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1000 V", quinta edizione, 2004;
- CEI EN 60721-3-4, "Classificazioni delle condizioni ambientali", Parte 3: Classificazione dei gruppi di parametri ambientali e loro severità, Sezione 4: Uso in posizione fissa in luoghi non protetti dalle intemperie, seconda edizione, 1996;
- CEI EN 60721-3-3, "Classificazioni delle condizioni ambientali e loro severità", Parte 3: Classificazione dei gruppi di parametri ambientali e loro severità, Sezione 3: Uso in posizione fissa in luoghi protetti dalle intemperie, terza edizione, 1996;
- CEI EN 60068-3-3, "Prove climatiche e meccaniche fondamentali", Parte 3: Guida – Metodi di prova sismica per apparecchiature, prima edizione, 1998;
- CEI EN 60099-4, "Scaricatori ad ossido di zinco senza spinterometri per reti a corrente alternata", Parte 4: Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a corrente alternata, seconda edizione, 2005;
- CEI EN 60129, "Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata a tensione superiore a 1000 V", 1998;
- CEI EN 60529, "Gradi di protezione degli involucri", seconda edizione, 1997;
- CEI EN 62271-100, "Apparecchiatura ad alta tensione", Parte 100: Interruttori a corrente alternata ad alta tensione, sesta edizione, 2005;
- CEI EN 62271-102, "Apparecchiatura ad alta tensione", Parte 102: Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione, prima edizione, 2003;
- CEI EN 60044-1, "Trasformatori di misura", Parte 1: Trasformatori di corrente, edizione quarta, 2000;
- CEI EN 60044-2, "Trasformatori di misura", Parte 2: Trasformatori di tensione induttivi, edizione quarta, 2001;
- CEI EN 60044-5, "Trasformatori di misura", Parte 5: Trasformatori di tensione capacitivi, edizione prima, 2001;
- CEI EN 60694, "Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione", seconda edizione 1997;
- CEI EN 61000-6-2, "Compatibilità elettromagnetica (EMC)", Parte 6-2: Norme generiche - Immunità per gli ambienti industriali, terza edizione, 2006;

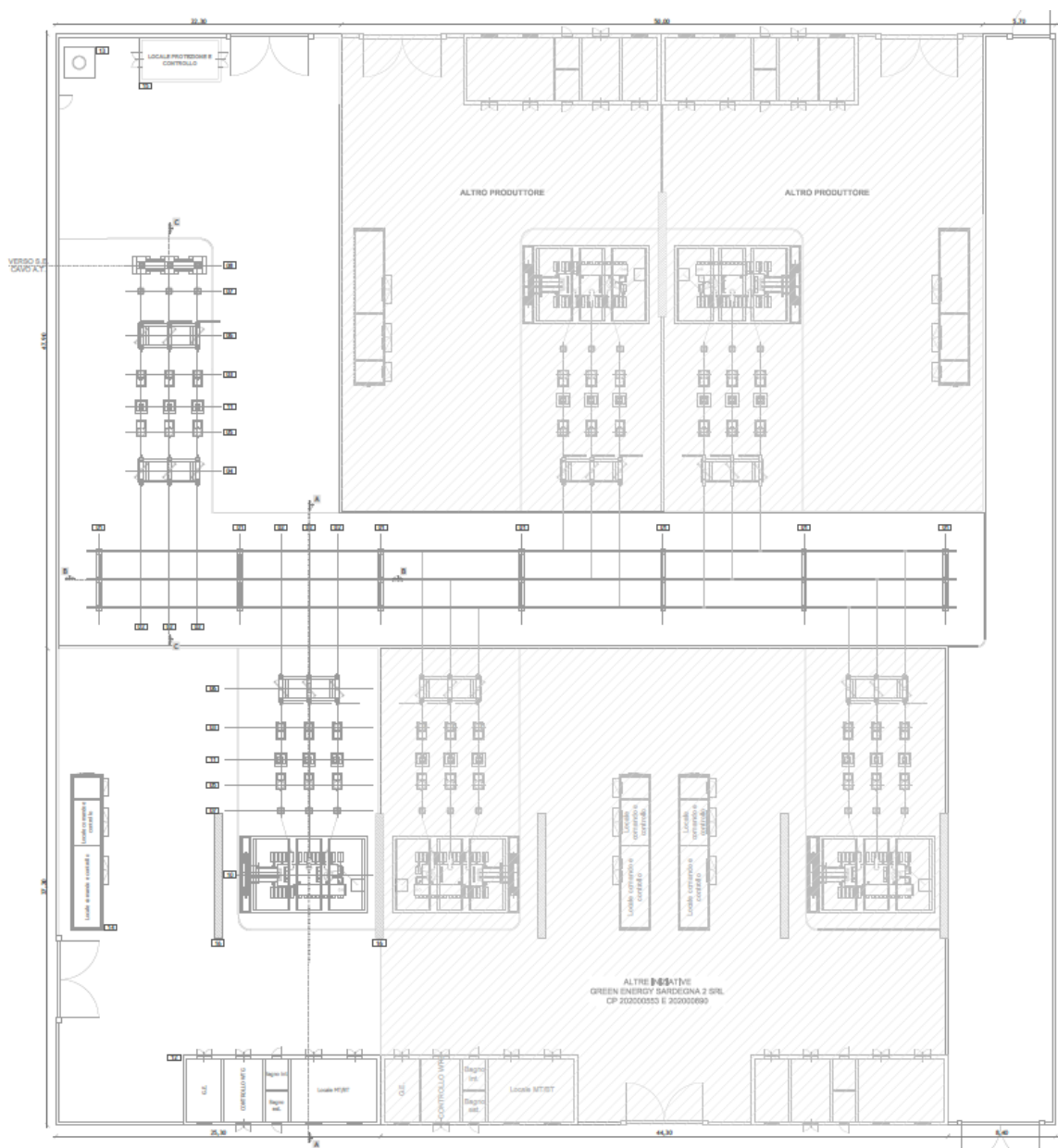
- CEI EN 61000-6-4, "Compatibilità elettromagnetica (EMC)", Parte 6-4: Norme generiche - Emissione per gli ambienti industriali, seconda edizione, 2007;
- UNI EN 54, "Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio", 1998;
- UNI 9795, "Sistemi automatici di rilevazione e di segnalazione manuale d'incendio", 2005.

6.3. STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA

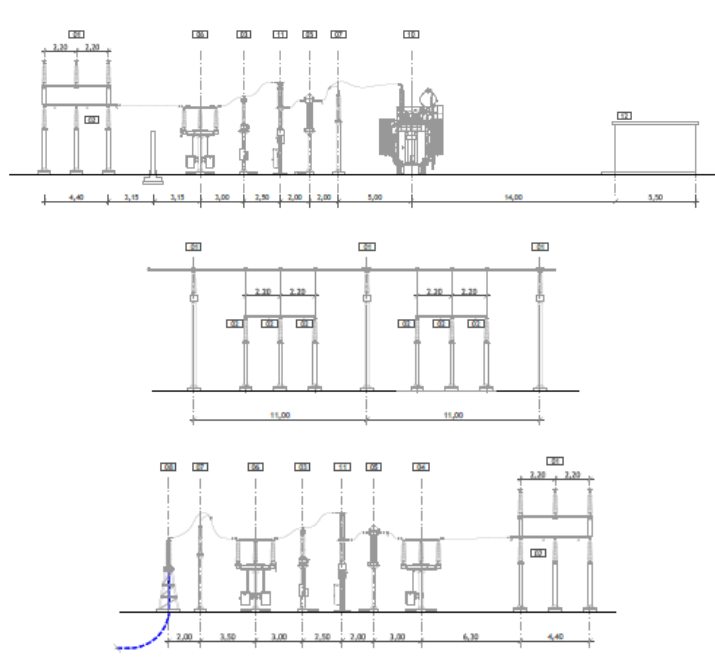
La stazione elettrica di utenza completa sarà suddivisa in due aree funzionali:

- Area impianto di utenze per la connessione comune a più produttori;
- Area stallo trasformazione MT/AT dedicata al singolo produttore.

Si riportano di seguito planimetria elettromeccanica con relative sezioni della soluzione tecnica innanzi generalizzata:



Planimetria Elettromeccanica




Sezioni Elettromeccaniche

LEGENDA OPERE IN PROGETTO	
RIF.	DESCRIZIONE
01	Sostegno tripolare
02	Isolatore
03	Trasformatore di tensione
04	Sezionatore orizzontale
05	Trasformatore di corrente
06	Sezionatore orizzontale con lame di terra
07	Scaricatore
08	Terminale cavi AT
10	Trasformatore
11	Interruttore
12	Edificio quadri
13	Palo Provider
14	Locale comando e controllo
15	Controllo protezione locale
16	Muro parafiamma

Legenda

L'impianto di utente per la connessione comune a più produttori sarà composto dalle seguenti apparecchiature elettromeccaniche AT:

- Sistema sbarre in tubo AT funzionali alla formazione del condominio AT sostenuti da sostegni tripolari;
- Nr. 1 sezionatore AT di linea;
- Nr. 3 TA unipolari per misure fiscali e protezioni;
- Nr. 1 interruttore AT;
- Nr. 3 TV per misure fiscali e protezione;
- Nr. 1 sezionatore AT con lame di terra;
- Nr. 3 scaricatori AT del tipo monofase ad ossido di zinco;
- Nr.1 terna di terminali cavo AT;

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA IMPIANTO DI UTENZA PER LA CONNESSIONE</p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i></p>	 <p style="text-align: center;">PROGETTO ENERGIA</p>
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0350 Rev. 01		

- Nr. 1 terna di cavi unipolari AT per la connessione all'impianto di rete per la connessione nella futura SE Sanluri;
- Nr. 1 palo TLC;
- Nr. 1 edificio comune a più produttori dedicato alla protezione e controllo delle apparecchiature elettromeccaniche suddette.

L'Area stallo trasformazione MT/AT di proprietà della Green Energy Sardegna 2 S.r.l. per il parco eolico "NURADDEI" da 50,4 MW (CP 202000552) è composta da:

- stallo AT;
- trasformatore AT/MT;
- un edificio quadri e un locale comando e controllo.

Il montante arrivo cavo AT è essenzialmente equipaggiato come segue:

- ✓ Nr. 1 trasformatore ONAN/ONAF – 30/150KV – 45/56 MVA – con isolamento in olio;
- ✓ Nr. 3 scaricatori AT del tipo monofase ad ossido di zinco;
- ✓ Nr. 3 trasformatore di corrente;
- ✓ Nr. 3 interruttore AT;
- ✓ Nr. 3 trasformatore di tensione;
- ✓ Nr. 1 sezionatore AT con lame di terra.

La stazione elettrica di utenza è inoltre dotata di:

- Sistema di Protezione Comando e Controllo – SPCC
- Servizi Ausiliari di Stazione
- Servizi Generali
- Sezione MT, sino alle celle MT di partenza verso l'impianto fotovoltaico.

6.3.1. CARATTERISTICHE TECNICHE ELETTROMECCANICHE


6.3.1.1. Complessi di misura per la verifica delle partite commerciali.

L' Impianto è conforme a quanto stabilito dalle vigenti Norme CEI e a quanto previsto nel Codice di Rete in merito all'accesso alla Rete.

6.3.1.2. Composizione minima del SPCC

Il sistema scelto per la protezione, il comando e controllo dell'Impianto di Utenza apparterrà ad una generazione di apparecchiature in tecnologia digitale, aventi l'obiettivo di integrare le funzioni di acquisizione dati, controllo locale e remoto, protezione ed automazione sarà costituito da:

1. Sezione lato AT stallo e sezione protezioni lato AT/MT Trasformatore e reg. tensione AT
 - Protezioni lato AT a microprocessore 50-51-51N-27-59-81
 - Protezioni lato AT/MT a microprocessore differenziale 87T
 - Regolatori automatici di tensione
2. Predisposizione per protezioni lato MT
 - protezioni lato MT a microprocessore 50-51-51N-67N per arrivo dal trasformatore di potenza
 - protezioni lato MT a microprocessore 50-51-51N-67N per partenza feeder
3. sezione Sinottico, comando di stazione, metering
 - n. 1 pannello sinottico costituito da n.1 piastra serigrafata con riportato lo schema dell'impianto a 5 colori e con montato e connesso le seguenti apparecchiature:
 - dispositivi per la misura di tensione, corrente, potenza (attiva e reattiva), etc.

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA IMPIANTO DI UTENZA PER LA CONNESSIONE</p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i></p>	 <p style="text-align: center;">PROGETTO ENERGIA</p>
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0350 Rev. 01		

- micromanipolatori per comando apparecchiature AT ed MT, con segnalazione di posizione ed accessori
- sistema di misura e relativi accessori, sistema di trasmissione misure di energia teleleggibile su specifiche TERNA, sezione trasmissione dati/sistemi TLC
- sistema di protezione comando, controllo e monitoraggio al fine di consentire service e reperibilità 24h su 24h, compreso sistema di telecomunicazione con gestore di rete e gestione distacco carico dalla rete

6.3.1.3. Composizione minima servizi ausiliari

La composizione minima dei servizi ausiliari che prevedranno una alimentazione esterna in MT e una interna, in BT, derivante dalle celle MT stesse del campo Fotovoltaico, tramite TR MT/bt prevede la seguente configurazione minima:

- Armadi e quadri MT
- Trasformatori MT/BT
- Gruppo elettrogeno
- Armadi BT Servizi Ausiliari in corrente alternata
- Armadi BT Servizi Ausiliari in corrente continua
- Armadi Raddrizzatori
- Armadi Batterie
- Quadri BT Servizi Ausiliari

6.3.1.4. Composizione minima dei servizi generali e impianti tecnologici

Servizi Generali (SG) di stazione comprendente:


- Armadi di distribuzione dell'energia elettrica per illuminazione normale ed emergenza, per FM etc.
- Sistema di illuminazione esterna dell'impianto
- paline di illuminazione
- Armadi di confine MC/TP o equivalente

Servizi Tecnologici (ST) di stazione comprendente:

- Armadi e Quadri di distribuzione energia elettrica per illuminazione, condizionamento ecc.
- Impianto di illuminazione) Impianto F.M.
- Sistema di rivelazione di fumi/incendio
- Impianto di climatizzazione
- Impianto Antintrusione
- Rete Lan

6.3.1.5. Trasformatore AT/MT

Il trasformatore trifase 45/56MVA – con isolamento in olio minerale, sono del tipo in olio per trasmissione in alta tensione, con tensione primaria 150 KV e secondaria 30 kV, sono costruiti secondo le norme CEI EN 60076, con nuclei magnetici a lamierini al Fe e Si a cristalli orientati a bassa cifra di perdita ed elevata permeabilità. I nuclei sono 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 sono 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 è stato 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 è del tipo ONAN/ONAF (circolazione naturale dell'olio e dell'aria/ circolazione naturale

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA IMPIANTO DI UTENZA PER LA CONNESSIONE</p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i></p>	 <p style="text-align: center;">PROGETTO ENERGIA</p>
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0350 Rev. 01		

dell'olio e forzata dell'aria).

Le casse d'olio sono in acciaio elettrosaldato con conservatore e radiatori, gli isolatori passanti sono in porcellana. La macchina è riempita con olio minerale esente da PCB. Il trasformatore è 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. Il collegamento delle fasi AT/MT è gruppo tipo stella/triangolo (YN,d11).

All'interno della stazione è stata prevista l'installazione fissa di Trasformatore di potenza, con presenza di liquido isolante combustibile in quantità superiore a 1 mc; *La suddetta attività è individuata al Punto 48 dell'allegato I al Decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151: " Centrali termoelettriche, macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori a 1 m3 ,in particolare trattasi di attività 48.1.B.*

La macchina elettrica sarà installata su apposita fondazione all'aperto alla stessa quota della strada di ingresso dell'impianto. Come previsto da normativa, la macchina è provvista di un adeguato sistema di contenimento nel caso di fuoriuscita del liquido isolante, opportunamente dimensionato al fine di contenere completamente la quantità di olio contenuta all'interno della stessa. La vasca di raccolta dell'olio è unica per ogni trasformatore installato ed è stata realizzata in modo tale da contenere interamente il liquido contenuto nel trasformatore. La vasca è dotata di uno strato di ghiaia con granulosità pari a circa 40-60 mm e ed altezza 400 mm al fine di consentire l'estinzione della fiamma eventualmente in propagazione con l'olio isolante in fuoriuscita. Le pareti della vasca sono in c.a., interamente impermeabili e rivestite in modo che il liquido fuoriuscito dal trasformatore in seguito a guasto o incendio non filtri nel terreno andando ad interessare eventuali falde presenti nel sottosuolo. La capacità della vasca di raccolta sarà adeguata a contenere almeno il 125%.

Quale ulteriore sistema di protezione, nel caso di fuoriuscita di liquido durante gli eventi meteorici, è stata prevista in progetto l'installazione di un adeguato sistema di contenimento costituito, per ogni trasformatore, da un serbatoio di accumulo interrato in acciaio zincato di capacità adeguata, rivestito esternamente in vetroresina, collegati tramite un sistema dedicato di tubazioni, alla fondazione delle macchine di trasformazione e costituisce un punto di raccolta di acqua meteorica ed olio. La funzione del serbatoio di raccolta in condizioni di guasto con fuoriuscita d'olio è quella di raccogliere l'olio in un involucro stagno per il successivo recupero con ditta specializzata. I liquidi, acqua/olio provenienti dai trasformatori, sono immessi ad una estremità del serbatoio, mentre la fuoriuscita dell'acqua avviene per il principio di vasi comunicanti in un pozzetto collegato alla rete di scarico delle acque meteoriche. Il serbatoio è stato scelto tenendo conto delle seguenti ipotesi:


- guasto del trasformatore con fuoriuscita totale dell'olio contenuto nello stesso;
- guasto del trasformatore contemporaneo a precipitazione atmosferica di eccezionale rilevanza;
- tempo massimo intervento della ditta specializzata per il recupero olio ed esecuzione della bonifica del sito pari a 24 h.

Gli accorgimenti adottati e l'installazione delle apparecchiature impediscono l'immissione, nella rete di smaltimento, di acque inquinate da olio, infatti, è garantito un livello minimo dell'acqua presente in vasca al fine di consentire la separazione gravimetrica dell'olio dall'acqua meteorica, in caso di mescolamento dei due liquidi, ed evitare così la fuoriuscita d'acqua inquinata.

6.3.1.6. Apparecchiature MT

Il quadro di distribuzione generale delle alimentazioni MT della stazione è del tipo in lamiera zincata, con porte e pannelli frontali verniciati in grigio RAL 7035; tutti gli scomparti che compongono il quadro MT sono del tipo a tenuta di arco interno, al fine di garantire ulteriormente la sicurezza del personale, inoltre, ognuno di esso è predisposto con interblocchi di sicurezza che garantiscono la sicurezza delle manovre. Gli scomparti, sono predisposti per alloggiare al loro interno le apparecchiature MT che necessitano per l'esercizio dell'impianto.

Gli interruttori MT sono tutti manovrabili a distanza al fine di garantire la sicurezza degli operatori tutti gli interruttori sono associati

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA IMPIANTO DI UTENZA PER LA CONNESSIONE</p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i></p>	 <p style="text-align: center;">PROGETTO ENERGIA</p>
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0350 Rev. 01		

ad un sistema di protezione a microprocessore.

6.3.1.7. Apparecchiature AT

Le caratteristiche principali delle apparecchiature ed il macchinario AT, della stazione di trasformazione, sono dimensionati per sopportare la tensione massima nominale a frequenza industriale della rete a 150 kV e risultano dagli schemi unifilari allegati.

6.3.1.8. Carpenteria metallica, conduttori, isolatori e morsetteria

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

Tutti i sostegni sono rispondenti alle seguenti Norme e Decreti:

- CEI 11-1 – Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in corrente alternata
- CEI 11-4 – Esecuzione delle linee elettriche esterne
- D.M. 21 Marzo 1998 – Norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle linee elettriche aeree esterne
- D.M. 17 Gennaio 2018 – Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni
- UNI EN 1090-1 Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio – Parte 1 Requisiti per la valutazione di conformità dei componenti strutturali
- UNI EN 1090-2 Esecuzione di strutture di acciaio e di alluminio – Parte 2 Requisiti Tecnici per strutture di acciaio

Tutti i materiali per la costruzione dei sostegni sono 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 sono conformi alle Norme UNI 3740. Tutto il materiale ferroso è 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 porcellana e saranno conformi alle Norme CEI 36-12 e CEI EN 60168. L'altezza degli isolatori è pari a 1500 mm, la lunghezza della linea di fuga è pari a 2300 o 3350 mm in funzione della salinità di tenuta (rispettivamente 14 o 56 g/l).

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 amarrati di linea. La morsetteria è dimensionata per le correnti di breve durata definite.

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

6.3.1.9. Impianto di terra


L'impianto di terra dimensionato in accordo alla Norma CEI 11-1, sarà costituito da una rete magliata di conduttori in corda di rame e dimensionato termicamente per la corrente comunicata dal gestore di rete, per una durata di 0.5 s.

Per il suo progetto si prevede:

- dimensionamento termico del dispersore e dei conduttori di terra in accordo all'Allegato B della Norma CEI 11-1;
- definizione delle caratteristiche geometriche del dispersore, in modo da garantire il rispetto delle tensioni di contatto e di passo secondo la curva di sicurezza di cui alla Fig.C-2 della Norma CEI 11-1.

La rete magliata di conduttori è stata realizzata in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalla norma CEI 11-1. 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 è costituita, da conduttori in corda di rame nudo avente sezione 63 mm² interrati ad una profondità di 0,70 m.

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<p style="text-align: center;">RELAZIONE TECNICA IMPIANTO DI UTENZA PER LA CONNESSIONE</p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i></p>	 <p style="text-align: center;">PROGETTO ENERGIA</p>
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0350 Rev. 01		

I conduttori di terra che collegano al dispersore le strutture metalliche, sono in rame di diametro 14.7 mm (sezione 125 mm²) collegati a due lati di maglia. I TA, i TV, gli Scaricatori ed i sezionatori 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.

6.3.1.10. Cavi BT, MT e AT

I Cavi saranno posati all'interno di cavidotti in PEAD posati a quota -50 ÷ -70 cm e raccordati tra loro mediante pozzetti di ispezione. Tutte le operazioni per loro messa in opera dovranno saranno eseguite secondo le norme CEI 20-13, 20-14, 20-24.

I cavi AT saranno:

- In alluminio del tipo ARE4H1H5E;
- conformi alla CEI 60840;
- Sezione minima calcolata tenendo conto di una caduta di tensione massima ammissibile <0,5%.

La posa sarà prevista direttamente interrata a -120 ÷ -150 cm con protezione anti sfondamento da escavazione senza corrugati o manufatti di posa interposti con il terreno.

6.3.2. CARATTERISTICHE TECNICHE CIVILI

Gli interventi e le principali opere civili, realizzate preliminarmente all'installazione delle apparecchiature in premessa descritte, sono state le seguenti:

- Sistemazione dell'area interessata dai lavori mediante sbancamento per l'ottenimento della quota di imposta della stazione;
- Realizzazione di recinzione di delimitazione area sottostazione e relativi cancelli di accesso;
- Costruzione di un edificio quadri, a pianta rettangolare, delle dimensioni esterne di m. 15,40 x 6,10 x 3,50 con copertura piana;
- Costruzione di un locale comando e controllo, a pianta rettangolare, delle dimensioni esterne di m. 12,20 x 2,50 x 2,80 con copertura piana;
- Realizzazione della rete di drenaggio delle acque meteoriche costituita da tubazioni, pozzetti e caditoie. L'insieme delle acque meteoriche sono state convogliate in un disoleatore in grado di depurare le acque nel rispetto dei limiti stabiliti dalla vigente normativa;
- Formazione della rete interrata di distribuzione dei cavi elettrici sia a bassa tensione BT che a media tensione MT, costituita da tubazioni e pozzetti, varie dimensioni e formazioni;
- Costruzione delle fondazioni in calcestruzzo armato, di vari tipi e dimensioni, su cui sono state montate le apparecchiature e le macchine elettriche poste all'interno dello stallo;
- Realizzazione di strade e piazzali;

6.3.2.1. Impianti tecnologici

Nell'edificio di stazione sono stati realizzati i seguenti impianti tecnologici:

- illuminazione e prese FM.
- riscaldamento, condizionamento e ventilazione.
- rilevazione incendi.
- telefonico.
- Sistema di emergenza alla mancanza rete a mezzo GE ad avviamento automatico.

I locali dell'edificio sono, inoltre, dotati di lampade di emergenza autonome.

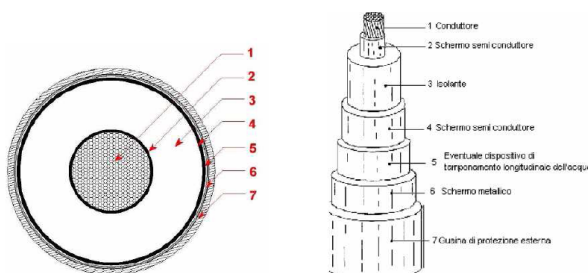
6.4. COLLEGAMENTO IN CAVO AT

L' elettrodotto di collegamento tra la stazione utente e stallo a 150 kV all'interno di una futura stazione elettrica (SE) di trasformazione RTN 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN 380 kV "Ittiri – Selargius" ubicata nel comune di Sanluri sarà realizzato in cavo interrato con una lunghezza di circa 155 ml, costituito da una terna composta di tre cavi unipolari realizzati in conduttore di alluminio, isolante in XLPE ARE4H1H5E 87/150kV 1x1600, schermatura in alluminio e guaina esterna in polietilene. Le caratteristiche elettriche sono le seguenti:

- Frequenza nominale 50 hz
- Tensione nominale 150 kV
- Corrente nominale 1000 A
- Potenza nominale 260 MVA
- Isolante XLPE

Ciascun cavo d'energia a 150 kV è costituito da:

1. conduttore in alluminio compatto tamponato in corda rotonda compatta di fili di alluminio di sezione circolare
2. schermo semiconduttivo sul conduttore
3. isolamento in polietene reticolato (XLPE)
4. schermo semiconduttivo sull'isolamento
5. nastri in materiale igro-espandente
6. guaina in alluminio longitudinalmente saldata
7. rivestimento in politene con grafitatura esterna.



Caratteristiche del Conduttore di Energia

Il collegamento è costituito dai seguenti componenti:

- n. 3 conduttori di energia;
- n. 6 terminali cavi/aria per esterno;

Il cavo sarà interrato ed installato in una trincea della profondità di 1,6 m, con disposizione delle fasi a trifoglio.

Nello stesso scavo, a distanza di almeno 0,3 m dai cavi di energia, sarà posato un cavo con fibre ottiche per trasmissione dati, protetti e 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. Gli attraversamenti delle opere interferenti sono stati eseguiti in accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 11-17.

