

				
COMUNE DI NULVI	REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA	PROVINCIA DI SASSARI		
<p align="center">PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA SINGOLA TURBINA EOLICA DELLA POTENZA PARI A 999 kWp</p> <p align="center">Sito in Comune di Nulvi (SS)</p>				
PROGETTO DEFINITIVO	PROCEDURA DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' ALLA V.I.A. Regionale Allegato B1 – DGR 11/75 del 24.3.2021			
PROPONENTE:				
	BH WIND S.R.L. VIA ZARA ,5 23100 SONDRIO P.IVA 01055440141			
OGGETTO:		CODICE ELABORATO:		
RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI		REL.16		
SCALA / FORMATO	DATA EMISSIONE:			
Relazione (f.to) A4	Luglio 2023			
PROGETTAZIONE:		Made S.r.l.s. Piazza Castello 11 07100 Sassari Piva 02631830904		
				
Coordinatore progettista <i>Ing. Dennis Carta</i>	Responsabile Tecnico Elaborato <i>Ing. Dennis Carta</i>	REVISIONI		
		N°	DATA	DESCRIZIONE
		01	30 Luglio 2023	EMISSIONE
		02		

**COMUNE DI NULVI
PROVINCIA DI SASSARI**

**PROGETTO DI FATTIBILITA' PER LA CONNESSIONE ALLA
RETE MT DI E-DISTRIBUZIONE S.P.A. PER L'IMPIANTO DI
PRODUZIONE DA FONTE EOLICA PER UNA POTENZA IN
IMMISSIONE RICHIESTA DI 999KW IN STRADA STATALE 127
SETTENTRIONALE SARDA 07032 NULVI (SS)**

**PROGETTO ESECUTIVO
IMPIANTI ELETTRICI**

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

01 PREMESSA

La presente relazione descrive le caratteristiche principali delle opere elettriche da realizzare per la trasformazione, distribuzione e connessione in rete dell'energia prodotta da un sistema di generazione eolica.

02 SCOPO DELL'INTERVENTO

Le opere in oggetto consistono nella realizzazione di:

- Un tratto di elettrodotto aereo con lunghezza pari a 80 m, realizzato con cavo precordato Al 3x1x50 mm², per il collegamento con la rete MT di E-distribuzione, ovvero per il collegamento da palo linea MT esistente a nuovo palo di amarro;
- Un tratto terminale di elettrodotto interrato, con lunghezza pari a 20 m, realizzato con cavo ad elica visibile Al 3x1x185 mm², per il collegamento dal nuovo palo di amarro alla nuova cabina di consegna di E-distribuzione;
- Una cabina di consegna MT E-distribuzione, posizionata a bordo lotto, come da indicazione di E-distribuzione e conforme alla specifica Enel DG2061 ed. 9;
- Cabina MT utente da affiancare alla cabina di consegna;
- Elettrodotto interrato interno MT a 15kV per il collegamento con la cabina di consegna e la cabina di trasformazione MT/BT utente.

La cabina di consegna E-distribuzione verrà armata con quadri MT di tipo unificato, come indicato nell'allegato schema unifilare MT/BT (rif. Tav. E03)

Per le specifiche di unificazione si faccia riferimento al documento denominato Tav. E06 "Relazione Tecnica con Unificazioni".

03 ACCESSO ALLA CABINA DI CONNESSIONE CON LA RETE DI DISTRIBUZIONE MT

L'area prevista per il posizionamento del prefabbricato cementizio, che costituirà la cabina di connessione con la rete MT di E-distribuzione, è ubicata all'interno del sedime a disposizione della società BH WIND s.r.l. La proposta progettuale prevede che l'accesso dei tecnici di E-distribuzione ai locali messi a loro disposizione (vano apparecchiature MT e vano misure) possa avvenire direttamente dall'esterno secondo quanto indicato nelle disposizioni contenute nel paragrafo "Standard tecnici per le cabine elettriche MT", della Guida per le connessioni alla rete Elettrica di distribuzione, dove si richiede ... *un accesso diretto ed indipendente da via aperta al pubblico...*

04 RIFERIMENTI NORMATIVI

Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte (Legge 186 del 1.3.68). Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, dovranno corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data del contratto ed in particolare dovranno essere conformi:

- 1) alle prescrizioni e indicazioni dell'azienda distributrice dell'energia elettrica ed in particolare:
"Guida per le connessioni alla rete elettrica di E-distribuzione"
- 2) alle prescrizioni di Autorità locali, comprese quelle dei VV.FF.;
- 3) D.L. 81 del 09.04.08
Nuovo Testo Unico sulla Sicurezza sul Lavoro
- 4) Legge 37 del 22.01.2008
"Norme per la sicurezza degli impianti".
- 5) alle disposizioni di Legge e Norme CEI, il cui quadro di riferimento base è costituito da:
 - Legge 186 del 01.03.1968
 - "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici".
 - Legge 791 del 18.10.1977
 - "Attuazione della direttiva CEE n. 73/23 relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione".
 - Norma CEI EN IEC 61439-1 (CEI 121-25)
 - "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri B.T.)".
 - Norma CEI 64-8
 - "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c.".
 - Norma CEI 0-16
"regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica".
 - Norma CEI EN 61936-1 (CEI 99-2)
"Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata."
Parte 1: prescrizioni comuni.
 - Norma CEI EN 50522 (CEI 99-3)
"Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in corrente alternata."
 - Guida CEI 99-4
Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale

- 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 1kV in corrente alternata
- Norma CEI 11-17
"Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo."
- Norma CEI 81-10
Protezione contro i fulmini
- Norma EN 12464-1 "Illuminazione dei luoghi di lavoro interni"
- Norma UNI 1838 "Illuminazione di emergenza"

05 CARATTERISTICHE PRINCIPALI DELLA RETE MT

05.1 Rete E-distribuzione

La rete MT E-distribuzione prevista comprende:

- un primo tratto di linea aerea, per il collegamento tra il palo esistente e il nuovo palo di amarro, realizzata con cavo cordato su fune portante, tipo AI ARE4H5EXY 3x50+50Y;
- un secondo tratto di linea interrata, per il collegamento tra il palo di amarro e la realizzata con cavo tripolare ad elica visibile, tipo AI ARE4H5EX 3x1x185.

05.2 Rete interna utente

La linea di interconnessione tra lo scomparto E-distribuzione e il quadro MT "locale utente" sarà costituita da una terna di cavi unipolare tipo RG26H1M16, 12/20kV 3x1x95mm², conforme a quanto prescritto dalla norma CEI 0-16, avente una lunghezza totale, comprese le terminazioni di circa 12m.

Le caratteristiche elettriche del cavo MT di collegamento tra l'interruttore MT utente e la cabina MT/BT utente ubicata all'interno del fusto della pala eolica, saranno invece le seguenti:

- cavo Unipolare, tipo RG26H1M16, 12/20kV, norme di riferimento CEI UNEL 35334 formazione 3x1x50 mm²

La suddetta linea in cavo MT verrà posata all'interno di un cavidotto corrugato, DN 160mm, posato direttamente a contatto con il terreno, senza alcuna protezione meccanica supplementare, ad una profondità non inferiore ad 1m, secondo quanto indicato dalla norma CEI 11-17 art. 4.3.11.

Il cavidotto verrà adagiato su un letto di sabbia circa 10 cm.

A fianco del tubo corrugato MT verrà posato il cavidotto BT (bassa tensione), costituito da n°1 tubo DN 160 mm.

Al di sopra del cavidotto, a circa 20 cm, verrà posizionato, lungo tutto il percorso, un nastro di segnalazione. Lo scavo verrà poi riempito e costipato con terra di riporto vagliata.

Sul fondo dello scavo verrà posata la corda di rame nuda che collegherà gli impianti di terra relativi a ciascuna cabina elettrica.

Parametri elettrici della rete MT sono indicati nel regolamento di esercizio di E-distribuzione.

06 CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEGLI IMPIANTI BT

I servizi ausiliari della cabina di ricevimento verranno alimentati, in bassa tensione, impiegando una linea, in cavo multipolare dotato di guaina, tipo FG16OR16 (Conforme CEI 20-13 – CEI UNEL 35318), la cui tensione d'isolamento non sarà inferiore a 0.6/1 kV.

Il collegamento della linea di ricalzo sul DDG verrà anch'esso realizzato con cavo tipo FG16OR16. La linea verrà posata all'interno del cavidotto BT descritto al paragrafo 05.

- la distribuzione terminale, per gli impianti luce, prese e piccola F.M. verrà realizzata con tubazioni rigide in PVC e cassette di derivazione del tipo a vista, con grado di protezione non inferiore ad IP55. Verranno utilizzati conduttori unipolari tipo FS17 (Conforme CEI UNEL 35716), caratterizzati da una tensione d'isolamento pari a 450/750V.
- L'impiantistica all'interno della cabina Enel DG2061 ed. 9, verrà realizzata dal costruttore del manufatto.

07 QUADRI ED APPARECCHIATURE ELETTRICHE

Con riferimento all'assetto di funzionamento dell'impianto, individuabile nello schema unifilare MT, è prevista l'installazione dei seguenti quadri elettrici:

Quadro di Media Tensione, sigla QMT, posizionato in cabina di ricevimento, verrà realizzato come indicato nell'allegato schema unifilare MT/BT, in questa fase viene previsto l'impiego di un interruttore ABB tipo PVX 15 kV DG+DDI. Costituito da:

- un pannello Arrivo Ente Distributore:
 - tipo DCR
 - In 630A
 - Larghezza 500 mm
 - Completo di
 - Contatti di messa a terra per CEI 0-16
 - Entrata cavi con 1 conduttore per fase fino a 300 mm² (single core)
 - Serracavi per cavo singolo da 25 a 185 mm²
 - Sistema lampade presenza tensione lato cavi con lampade fisse (VPIS IEC 62271-206)
 - Resistenza anticondensa per scomparto cavi 230VAC
 - Illuminazione interna
 - Cella di bassa tensione
- Un Pannello Misure
 - tipo TV F-T E F-F con interruttore di manovra protetto in SF6
 - In 630A
 - Larghezza 750 mm
 - Completo di
 - Sistema lampade presenza tensione lato cavi con lampade fisse (VPIS IEC 62271-206)
 - Resistenza anticondensa per scomparto cavi 230VAC
 - Illuminazione interna
 - Sezionatore a tre posizioni con sezionatore di terra integrato con comando doppia molla, completo di:

- Bobina di apertura 230 VAC, P = 300 W
- Contatti ausiliari per sezionatore di manovra
- Contatti ausiliari per sezionatore di terra
Nr. 4 NA/NC
Nr. 4 NA/NC
- Interblocco con una chiave di linea libero in aperto
- Interblocco con una chiave di terra libero in aperto e una chiave di terra libero in chiuso
- Porta fusibile 442mm con isolatori capacitivi, completo di fusibile e di Indicazione intervento fusibile (1NO)
- Cella di bassa tensione
- Trasformatore di tensione fisso singolo polo - TJC 6 15000:V3 - 100:3 – 10_50VA – cl. 0.5_0.5/3P con:
 - Avvolgimento 1 : $U_s=0,1/\sqrt{3}$ kV; 10 VA; 0.5
 - Avvolgimento 2 : $U_s=0,1/3$ kV; 50 VA; 0.5/3P
Frequenza: 50Hz
- Trasformatore di tensione fisso a doppio polo TDC6, $U_p=25$ kV, con:
 - Avvolgimento 1 : $U_s=0,1$ kV; 50 VA; 0.5
 - Avvolgimento 2 : $U_s=0,1$ kV; 10 VA; 3P
Frequenza: 50Hz
 - Resistenza antiferrisonanza 200 W, 220 V = 100 Ohm
- Un Pannello Interruttore Generale e Dispositivo di Interfaccia
 - tipo DG+DI con interruttore e sezionatore integrati
 - In 630A
 - Larghezza 500 mm
 - Completo di
 - Entrata cavi con 1 conduttore per fase fino a 300 mm² (single core)
 - Serracavi per cavo singolo da 25 a 185 mm²
 - Sistema lampade presenza tensione lato cavi con lampade fisse (VPIS IEC 62271-206)
 - Leva per Sezionatore di manovra e sezionatore di terra
 - Resistenza anticondensa per scomparto cavi 230VAC
 - Illuminazione interna
 - Cella di bassa tensione
 - Interruttore in vuoto multifunzione tipo HySec, 24kV, 630A, 16kA, completo di:
 - Pulsante di apertura
 - Pulsante di chiusura
 - Copertura per protezione pulsanti apertura/chiusura
 - Dispositivo meccanico di segnalazione per chiusura molle
 - Dispositivo meccanico di segnalazione per interruttore
 - Contamanovre
 - Bobina d'apertura 230 VAC
 - Bobina di chiusura 230 VAC
 - Bobina di minima tensione 230 VAC
 - - Esclusore meccanico temporaneo della bobina di minima tensione
 - Motore carica molle 230 VAC
 - Set di 6 contatti ausiliari aperto/chiuso
 - Indicazione elettrica molle cariche

- Contatti ausiliari per sezionatore di manovra
- Nr. 4 NA/NC
- Contatti ausiliari per sezionatore di terra
- Nr. 4 NA/NC
- Interblocco con una chiave di linea libero in aperto e una chiave di linea libero in chiuso
- Interblocco con una chiave di terra libero in aperto e una chiave di terra libero in chiuso
- Trasformatori toroidali, BD00-B -100A, Ø:59mm, un secondario (set 1, Ip=100 A, Polarità: P1 verso le sbarre). Avvolgimento 1: Is=1A; 10VA; 5P10, frequenza 50 Hz
- TO11S3 CEI 0-16 SIPIE Trasformatori omopolari toroidali 110mm 100/1A 0.5VA cl.5P20 (neutral, Ip=100 A, Polarità: P1 verso le sbarre) Avvolgimento 1: Is=1A; 0.5VA; 5P20, frequenza 50 Hz.
- Relè di protezione REF542plus CEI 0-16 per TA +TV DIN e TA omopolare - Utente attivo (DI+DG), in grado di gestire le seguenti protezioni:
 - Minima tensione (27)
 - Minima tensione a tempo definito, 2 soglie (27_2)
 - Minima tensione (27)
 - Minima tensione a tempo definito, 2 soglie (27_2)
 - Protezione di minima tensione, frequenza diretta (27DIR)
 - Massima tensione (59)
 - Sovratensione a tempo definito, 2 soglie (59_2)
 - Protezione di massima tensione omopolare (59N)
 - Protezione di massima tensione, frequenza inversa (59INV)
 - Guasto a terra direzionale sensibile (67S)
 - Guasto a terra direzionale a settori, 10 soglie (67NS)
 - Monitoraggio di frequenza a sblocco voltmetrico(81V)
 - Un = 110 V DC - Range operativo 70% a 120% di 110 V DC
 - Three-phase non-directional overcurrent, instantaneous stage (50P/51P)
 - Massima corrente di terra non direzionale (50N/51N)
 - Massima corrente direzionale di fase (67)
 - Direzionale di terra (67N)
 - Monitoraggio di frequenza (81)
 - Scheda ingressi binari I/O 3 - 19-72 V
 - Misura della corrente
 - Misura della corrente residua
 - Misura della tensione trifase
 - Misura della tensione residua
 - Misura trifase della potenza, energia e cos f)
 - Misura della frequenza
 - 3 TA + 3 TV + 1 TA/0.2 A + 1 TV
 - senza comunicazione
 - IEC 61850 / MODBUS RTU
 - Contenitore in versione normale
 - HMI V5 - IEC, tensione ausiliaria 48 Vcc a 240 Vcc
 - Cavo HMI - 2.5 m (default)
 - Livello software: Base

- ===== Selezionare la bobina di Minima Tensione sull'interruttore associato
- ===== Selezionare i contatti ausiliari sul sezionatore e i contatti ausiliari addizionali sull'interruttore
- REF542plus - Setting key
- REF542plus - Loc/Rem key
- Connector kit
- I-Button (protection)
- I-Button (control)
- Modem conforme Allegato A72

Il relè avrà il compito di comandare il dispositivo di rinalzo previsto sul quadro MT della cabina del generatore eolico.

Come previsto dalla norma CEI 0-16 i circuiti ausiliari del quadro QMT verranno alimentati da un gruppo statico di continuità avente una autonomia di almeno 60 minuti.

Quadro di Bassa Tensione a servizio della cabina di ricevimento, previsto per l'alimentazione dei circuiti di illuminazione ordinaria e di emergenza, prese, piccola f.m. e UPS servizi ausiliari. Quadro identificato con le sigla QSC.

08 CABINE ELETTRICHE

08.01 Caratteristiche costruttive generali

La cabina di ricevimento e la cabina di E-distribuzione previste saranno del tipo prefabbricato, realizzate interamente in fabbrica, costituite da una struttura monolitica autoportante avente una rigidità strutturale e notevole resistenza agli agenti esterni atmosferici anche in presenza di atmosfera inquinata.

Le pareti esterne prive di qualsiasi giunzione, sono trattate con un rivestimento murale plastico idrorepellente costituito da resine sintetiche pregiate, polvere di quarzo, ossidi coloranti ed additivi che garantiscono il perfetto ancoraggio sul manufatto, inalterabilità del colore e stabilità agli sbalzi di temperatura.

L' elemento di copertura è provvisto di un manto impermeabilizzante costituito da una guaina ardesiata in poliestere, posata a caldo, previa mano di Primer, da 3kg/mq.

La copertura verrà realizzata a doppia falda, con pendenza del 25%, utilizzando tegole portoghesi posate su malta cementizia.

L'armatura interna del prefabbricato totalmente collegata elettricamente, crea una gabbia di Faraday tale da proteggere tutto il sistema da sovratensioni atmosferiche limitando inoltre, a valori trascurabili, gli effetti delle tensioni di passo e di contatto.

L' armatura metallica è costituita da barre di acciaio B450C e rete elettrosaldata B450A, rispondenti ai requisiti del D.M. 14/1/2008 tab. 11.3Ia e tab. 11.3 Ib).

Le caratteristiche di resistenza del manufatto ne rendono idonea la posa su tutto il territorio nazionale, fino ad una altitudine di 1.000 m. s.l.m.

Il basamento delle cabine sarà del tipo prefabbricato a "VASCA" completo di fori a frattura prestabilita con flange in polietilene ad alta densità posizionate sulle pareti laterali della vasca. Tali flange consentono il collegamento delle tubazioni d'entrata nella vasca fino ad un diametro max di 200mm. Le pareti parallele della flangia permettono l'eventuale installazione di passanti stagni a compressione mantenendo una tenuta perfetta, in ottemperanza a quanto richiesto

dalla specifica Enel DG 2061 ed. 9. Inoltre la vasca è provvista di collettore in acciaio inox per il collegamento interno- esterno della rete di messa a terra.

Il manufatto è conforme alle seguenti Leggi e disposizioni:

- Legge 5 novembre 1971 n. 1086
- Legge 2 febbraio 1974 n. 64
- D.M. 03.12.1987 (costruzioni prefabbricate)
- Testo unico sicurezza D. Lgs 1/2008 e successive modifiche
- Decreto 14.01.2008 (NUOVE NTC);
- Norma CEI 61330 (prova di riscaldamento certificata dal CESI Milano)
- Specifica tecnica di costruzione Enel DG 2061 Ed.9.
- Tabelle di Omologazione Enel

I documenti compresi nella fornitura delle cabine sono i seguenti:

- 1) n.2 copie del progetto del box;
- 2) Disegni architettonici del box;
- 3) Certificato di Origine del box;
- 4) Certificato delle prove eseguite sui materiali di costruzione del box (compressione del calcestruzzo, trazione e torsione del ferro di armatura).

08.02 Descrizione dei locali

Cabina di consegna (connessione con rete MT E-distribuzione)

Il punto di consegna è individuato dalla relativa Cabina di Ricevimento, costituita dai seguenti scomparti:

- Locale E-distribuzione di esclusiva pertinenza del Distributore Locale;
- Locale Misure che rappresenta il confine tra l'impianto Utente e l'impianto del Distributore, con accesso consentito sia all'Utente che al Distributore;
- Locale Utente contenente la Protezione Generale (PG), prevista dalle norme CEI 0-16, di esclusiva pertinenza dell'utente.

Per consentire al distributore il libero accesso al locale misure ed al proprio locale è stato previsto che le relative porte di accesso siano ubicate a fronte della strada adiacente al terreno sul quale verrà posizionata la cabina stessa.

08.03 Opere edili

Le fasi necessarie per il posizionamento dei prefabbricati sono riassunte con le seguenti opere edili:

- Sbancamento dell'area di appoggio del prefabbricato;
- Realizzazione scavo a sezione aperta;
- Realizzazione impianto di terra;
- Realizzazione di una platea in magrone;
- Posizionamento dei prefabbricati;
- Riempimento dello scavo in eccesso e la costipazione dello stesso;
- Realizzazione di marciapiede

08.04 Impiantistica elettrica

L'impiantistica elettrica all'interno delle cabine elettriche verrà realizzata in esecuzione a vista, con tubazioni in PVC di tipo rigido pesante, cassette di derivazione dotate di raccorderia stagna, apparecchi di comando in contenitori da parete, il tutto con grado di protezione minimo non inferiore a IP 55;

Illuminazione ordinaria

Gli impianti di illuminazione ordinaria dovranno essere tali da ottemperare ai seguenti requisiti

- livello di illuminamento adeguato;
- equilibrio delle luminanze;
- protezione dai fenomeni di abbagliamento;

I livelli medi di illuminamento ad impianto stabilizzato non saranno inferiori a quelli indicati sulla norma UNI EN 12464-1, ovvero:

$$E_m = 200 \text{ lux}$$

La tipologia degli apparecchi illuminanti ordinari, previsti all'interno della cabina di ricevimento sarà la seguente:

- apparecchio illuminante tipo armatura stagna, con corpo in polycarbonato infrangibile ed autoestinguente, diffusore in polycarbonato trasparente autoestinguente, riflettore in acciaio zincato, fonte di illuminazione a Led.

Illuminazione di emergenza

Prevista per garantire, in assenza di tensione di rete, un livello di illuminamento tale da poter effettuare interventi di manutenzione all'interno della cabina di ricevimento MT. I valori di illuminamento non saranno comunque inferiori a quelli indicati dalla norma UNI 1838. La tipologia degli apparecchi illuminanti di emergenza sarà la seguente:

- apparecchio illuminante di emergenza, completo di kit autonomo, autonomia minima un ora, equipaggiati fonte luminosa a Led, grado di protezione minimo IP65.

L' impianto dovrà entrare in funzione automaticamente al mancare dell'E.E. di rete al quadro di alimentazione.

Impianto f.m. e prese

All' interno della cabina di ricevimento è prevista l'installazione delle seguenti tipologie di prese di corrente:

- prese bipasso ad alveoli schermati ed allineati, adatte a ricevere spine da 10A e da 16A, con polo centrale di terra;
- prese industriali tipo CEE monofase 2P+T 16 A, complete di interruttore di blocco, grado di protezione minimo IP55.

09 DISPOSITIVI DI SICUREZZA

È prevista l'installazione dei seguenti dispositivi di sicurezza:

- Pulsante di sgancio quadro QMT, cabina di ricevimento

N.B. I sistemi di sezionamento di emergenza dovranno essere del tipo a sicurezza positiva.

10 IMPIANTO DI TERRA

L' impianto di dispersione delle cabine elettriche sarà del tipo ad anello e verrà realizzato impiegando conduttori in rame nudo aventi una sezione di 35 mm².

L' anello verrà posato a circa un metro di distanza dal perimetro del fabbricato ad una profondità di circa un metro.

L' impianto di terra dovrà essere integrato con l'infissione, sulla parte perimetrale e centrale, di dispersori in acciaio zincato a caldo, sezione a croce, dimensioni 50x50x5x1500mm.

All'interno della cabina di ricevimento verrà posizionato un collettore di terra, realizzato con piatto in rame 250 mm², installato a parete su appositi distanziali isolanti.

L' anello e l'impianto di terra esistente dello stabilimento verranno interconnessi tra di loro a mezzo di corda di rame nuda da 35mm² (diametro minimo del filo elementare non inferiore a 1.8 mm) ed integrata da dispersori in acciaio zincato a caldo, sezione a croce, dimensioni 50x50x5x1500 mm.

Dovrà essere previsto almeno un punto di sezionamento (manovrabile solo con apposito attrezzo) per permettere la verifica e la misura del valore della resistenza di terra.

Con particolare cura dovranno essere eseguiti i collegamenti equipotenziali delle strutture metalliche utilizzando conduttori tipo FS17 di colore giallo verde. I conduttori equipotenziali principali avranno una sezione non inferiore alla metà di quella del conduttore di protezione di sezione più elevata dell'impianto, con un minimo di 6 mm².

L'impianto di terra così configurato dovrà soddisfare le seguenti prescrizioni:

- Avere una sufficiente resistenza meccanica
- Essere in grado di sopportare le correnti di guasto più elevate
- Garantire la sicurezza delle persone contro le tensioni di passo e contatto che si potrebbero manifestare in caso di guasto a terra.

Per determinare il valore di resistenza di terra nelle cabine elettriche saranno rispettate le prescrizioni indicate nella norma CEI 99-3, ovvero:

$$R_E < U_{TP}/I_F$$

Dove:

- R_E rappresenta il valore della resistenza di terra da calcolare;

- U_{TP} è il valore della tensione di contatto ammissibile;
- I_F è il valore della corrente di guasto a terra comunicato dall' ente distributore)

Se non dovesse essere verificata tale condizione dovranno essere verificate le tensioni di passo e contatto.

11 PRESCRIZIONI PER LA REALIZZAZIONE DELL' IMPIANTISTICA

11.01 Protezioni delle condutture dalle sovracorrenti

I dispositivi di protezione per le linee elettriche interessate saranno tali da soddisfare le seguenti condizioni:

a) Protezione contro i sovraccarichi:

$$I_d < I_n < I_z \text{ e } I_f < 1.45 I_z$$

ove si intendono:

I_d = corrente di impiego del circuito

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione

I_z = portata delle condutture

I_f = corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione

b) Protezione contro il corto circuito:

$$I^2 t < K^2 S^2$$

ove si intendono:

$I^2 t$ = integrale di Joule, dipendente dalle caratteristiche del dispositivo di protezione, per la durata del corto circuito

K = coefficiente dipendente dal tipo di isolamento del cavo

S = sezione del cavo

Le protezioni contro i sovraccarichi e il corto circuito verranno previste in genere all' inizio delle condutture.

11.02 Sezioni minime dei conduttori

Le sezioni adottate per i conduttori attivi saranno tali da soddisfare soprattutto le esigenze di portata e di resistenza al corto circuito ed i limiti ammessi per le cadute di tensione.

La sezione del conduttore di protezione sarà conforme a quanto calcolato tramite la relazione:

$$S^2 = I^2 t / K^2$$

(per i valori del coefficiente K si faccia riferimento a quanto indicato nella Norma CEI 64-8).

Per le portate dei cavi in regime permanente si faccia riferimento alla norma IEC 60287.

Per le portate dei cavi bassa tensione in regime permanente si faccia riferimento alla tabella CEI-UNEL 35024.

Le sezioni dei cavi sono state dimensionate seguendo i seguenti parametri:

- Corrente d'impiego nelle normali condizioni di esercizio.
- Coefficienti di riduzione delle portate in funzione delle condizioni di posa e del numero di circuiti appartenenti allo stesso cavidotto/canalizzazione.
- Contenendo il valore della caduta di tensione entro il 4%, come stabilito dalle norme, a partire dal quadro elettrico sino all'utilizzatore più lontano.

11.03 Tubazione e modalità di posa

I tubi di protezione dei cavi verranno scelti in base ai criteri di resistenza meccanica ed alle sollecitazioni che si possono verificare durante la posa e l'esercizio.

Per la realizzazione di condutture in posa interrata:

Tubo flessibile in polietilene, corrugato esternamente, liscio internamente, resistenza allo schiacciamento 450N, doppia parete.

Per l'installazione di condutture a vista:

Tubi rigidi in PVC autoestinguenti.

La profondità di posa del cavidotto MT non dovrà essere inferiore ad 1m dal piano finito.

La profondità di posa del cavidotto BT non dovrà essere inferiore a 0.5 m dal piano finito.

Il percorso sarà interrotto da pozzetti di derivazione in cls, completi di chiusino in ghisa, classe D400, posizionati lungo tutto il percorso rettilineo ogni 50m circa.

Non è consentita la posa singola di conduttori unipolari o di più conduttori appartenenti alla stessa fase nello stesso cavidotto ma solo raggruppamenti come circuiti trif/mono fase in modo da rendere nulli i flussi magnetici concatenati.

Il diametro interno dei tubi sarà pari ad almeno 1.4 volte il diametro del cavo o del cerchio circoscritto dal fascio di cavi in esso contenuti.

11.04 Scatole di derivazione

Verranno impiegate cassette di derivazione in materiale plastico (PVC).

I coperchi delle cassette potranno essere rimossi solo con l'ausilio di attrezzi, non saranno utilizzati coperchi con fissaggio a pressione.

Tutte le tipologie di cassette di derivazione dovranno avere un grado di protezione minimo non inferiore a IP55 ed essere complete di pressacavi/pressatubi per il raccordo con le condutture.

11.05 Quadri elettrici

Le costruzioni dovranno essere realizzate in conformità a quanto prescritto dalle norme CEI EN 61443-1/61443-2

I quadri dovranno essere realizzati con materiali coordinati per il tipo di costruzione scelta. Le carpenterie dovranno essere in lamiera zincata verniciata a fuoco e con accessori galvanizzanti. Per quanto concerne il quadro servizi cabina è ammesso l'impiego di un contenitore in materiale termoplastico autoestinguente. I prodotti impiegati dovranno essere comunque di primaria industria del settore e la costruzione conforme alla norma CEI EN 61439-3.

Ciascun interruttore avrà una targhetta distintiva, con riportata la dicitura dall'utenza come indicato sugli schemi unifilari

11.06 Terminazioni e siglatura di cavi e conduttori

I cavi saranno intestati per una lunghezza sufficiente ad una buona sagomatura della terminazione. I singoli conduttori saranno rivestiti con guaina antinvecchiamento. La zona di inizio della spellatura sarà rifinita con nastro isolante. I singoli conduttori saranno contrassegnati da entrambe le terminazioni, con una fascia colorata, per determinare le fasi ed il neutro nel cavo. I conduttori dovranno essere forniti di idonei capicorda/puntalini.

11.07 Protezione contro i contatti di tipo diretto e indiretto

La protezione contro i contatti indiretti verrà realizzata attraverso collegamenti di protezione ed equipotenziali ed impiegando dispositivi di protezione di tipo differenziale.

Per ogni circuito terminale, quali prese, luce, ecc., verranno impiegati dispositivi di protezione differenziale con soglia di intervento non superiore a 30 mA.

La protezione contro i contatti diretti verrà realizzata impiegando i dispositivi differenziali sopra descritti (per quanto possibile) e utilizzando idonei sistemi di isolamento delle parti attive, quali involucri, barriere e ostacoli dotati di adeguato grado di protezione.

12 PROVE E COLLAUDI

A lavori ultimati l'impresa installatrice effettuerà le prove di collaudo ed i controlli degli impianti come stabilito dalla norma CEI 64-8 e la relativa guida 64-14.

13 DOCUMENTAZIONE RICHIESTA

A completamento dei lavori la Ditta appaltatrice dovrà rilasciare copia del progetto as-built, copia dei bollettini di collaudo del quadro di media tensione; la dichiarazione di conformità del dispositivo di protezione generale (DG) e del sistema di protezione generale (SPG) e del Dispositivo di interfaccia (DDI); lo schema unifilare as-built del quadro SQSC; inoltre i manuali di istruzione e le specifiche tecniche delle apparecchiature costituenti il QMT e il gruppo statico di continuità, in modo tale da avere tutte le informazioni per compilare gli allegati relativi alla domanda di connessione alla rete di E-distribuzione.

Dovrà inoltre essere consegnato il report di verifica del sistema di protezione generale (SPG) con specificati i valori di taratura (tempo e corrente) delle protezioni 50-51751N, 67-67N e del sistema di protezione interfaccia (SPI) con specificati i valori di taratura delle protezioni 81-27 e 59-59N.

Tali valori risultano indispensabili alla compilazione dell'allegato K relativo alla domanda di connessione alla rete di E-distribuzione.

Dovrà essere rilasciata la dichiarazione di conformità relativa al solo impianto disperdente ed una dichiarazione di conformità per la realizzazione dell'impianto MT/BT.

14 VALUTAZIONE DEI VINCOLI E DELLE INTERFERENZE ESISTENTI SUL TERRITORIO CHE POSSANO INTERFERIRE CON LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO DELL'OPERA.

In sede autorizzativa è necessario che siano ottenuti i consensi, pareri, pubblicazioni, nulla osta e autorizzazioni, sulla base della tipologia di impianto in progetto e dei vincoli ed interferenze individuali a seguito di verifica nel territorio interessato dalla realizzazione dell'elettrodotto che possano interferire con la costruzione e l'esercizio dell'opera:

VINCOLO	
PAI Hi	NO
PAI Hg	SI
PSFF	NO
SIC/ZPS	NO
PAESAGGISTICO	SI
AREE INCENDIATE	NO
VINCOLO IDROGEOLOGICO	NO
VINCOLO ARCHEOLOGICO	NO
CONCESSIONE EDILIZIA	SI
SIN	NO

INTERFERENZE	
FIUMI/CORSI D'ACQUA/CANALI/CONDOTTE	NO
STRADE PROVINCIALI	NO
STRADE COMUNALI	NO
STRADE STATALI	NO
FERROVIE LOCALI	NO
FERROVIE STATALI	NO
AEROPORTI	NO
PARCHI	NO
AREE MINERARIE	NO
PIU' COMUNI	NO
AREE DEMANIALI	NO
AREE CONSORTILI	NO
AREE AEROPORTULI	NO
LINEE AT	NO

15 SCHEDA DEI VINCOLI

Valutazione dei vincoli e delle interferenze esistenti sul territorio che possono interferire con la costruzione e l'esercizio in opera

In sede autorizzativa è necessario l'ottenimento dei consensi, pareri, pubblicazioni, nulla osta e autorizzazioni, sulla base della tipologia di impianto in progetto e dei vincoli ed interferenze individuati a seguito di verifica nel territorio interessato dalla realizzazione dell'elettrodotto che possano interferire con la costruzione e l'esercizio dell'opera:

DENOMINAZIONE VINCOLO	PRESENZA VINCOLO	RIFERIMENTO NORMATIVO
P.A.I. PGRA	SI	Aree studiate per le quali non sono state individuati fenomeni franosi in atto o potenziali (Hg0)
P.S.F.F.	NO	-
SIC/ZPS	NO	-
PAESAGGISTICO	SI	Aree ad utilizzo agroforestale- Colture erbacee specializzate
AREE INCENDIATE	NO	-
VINCOLO IDROGEOLOGICO	NO	-
VINCOLO ARCHEOLOGICO	NO	-

Che gli Enti deputati al rilascio del relativo parere/nulla osta sono i seguenti:

ENTE	MOTIVAZIONE
PROVINCIA SASSARI	Decreto L.R.43
COMUNE DI NULVI	Autorizzazione manomissione suolo pubblico e all'occupazione permanente
COMUNE DI NULVI	Pubblicazione di parere di conformità
COMUNE DI NULVI	Concessione edilizia
A.R.P.A.S. SARDEGNA	Protezione all'esposizione campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici

- Segnalazione sottoservizi

ENTE	MOTIVAZIONE
MEDEA	Segnalazione sottoservizi interferenti ai sensi degli art. 27 comma 3 del D.lgs n.50/2016
ABBANOIA	Segnalazione sottoservizi interferenti ai sensi degli art. 27 comma 3 del D.lgs n.50/2016
TELECOM	Segnalazione sottoservizi interferenti ai sensi degli art. 27 comma 3 del D.lgs n.50/2016

Il Comune di Nulvi, sarà coinvolto nei seguenti permessi:

- realizzazione scavi
- valutazioni urbanistiche
- permesso a costruire

Si rende inoltre necessario avvisare il Corpo Forestale dello Stato, al fine di eseguire eventuali operazioni di potatura della vegetazione qualora causassero interferenza con la posa della cabina secondaria di progetto.