



**COMUNE DI
LUOGOSANTO**

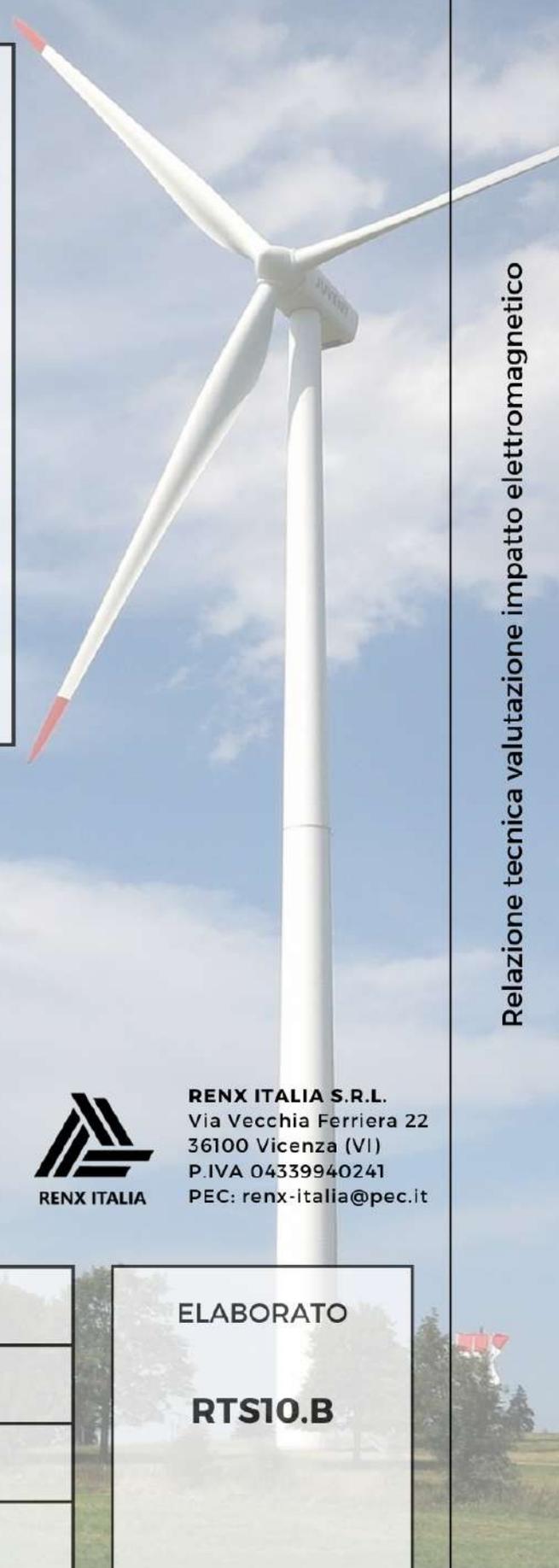


**REGIONE AUTONOMA
DELLA SARDEGNA**



**COMUNE DI
AGLIENTU**

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E
L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO DI
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA
FONTE EOLICA DENOMINATO "PARCO
EOLICO LUOGOSANTO", DELLA POTENZA DI
95.2 MW, LOCALIZZATO NEL COMUNE DI
LUOGOSANTO, E DELLE SOLE OPERE ED
INFRASTRUTTURE CONNESSE PER IL
COLLEGAMENTO IN ANTENNA 36 KV CON
UNA NUOVA STAZIONE ELETTRICA (SE)
DELLA RTN A 150 KV/36KV DA INSERIRE IN
ENTRA-ESCE ALLA LINEA RTN A 150 KV
"AGLIENTU-S. TERESA", SITA NEL COMUNE DI
AGLIENTU.**



Relazione tecnica valutazione impatto elettromagnetico

PROPONENTE

MYT EOLO 1 S.R.L.
Via Vecchia Ferriera 22
36100 Vicenza (VI)
P.IVA 04436470241
REGISTRO IMPRESE VI-397007

PROGETTISTI

ING. CARLO PERUZZI
Via Pallone 6
37121 Verona (VR)
P.IVA 03555350234
PEC carlo.peruzzi@ingpec.eu

DOTT. ARCH. PAOLO RIGHETTO
Piazza Italia 17
36054 - Montebello Vic.no (VI)
P.IVA 02764800245
PEC: paolo.righetto@archiworldpec.it



RENX ITALIA S.R.L.
Via Vecchia Ferriera 22
36100 Vicenza (VI)
P.IVA 04339940241
PEC: renx-italia@pec.it

DATA	REVISIONE

ELABORATO

RTS10.B

INDICE

1	PREMESSA	2
2	RIFERIMENTO NORMATIVO PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO.....	4
3	DESCRIZIONE GENERALE DEL SITO D'INTERVENTO	5
4	RIFERIMENTO NORMATIVO PER LA REDAZIONE DEL PRESENTE DOCUMENTO	9
	4.1 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO	9
	4.2 NORME LEGISLATIVE E LINEE GUIDA	9
5	BASE DEI DATI CARTOGRAFICI, BIBLIOGRAFICI E SITOGRAFICI	11
	5.1 DATI CARTOGRAFICI	11
	5.1.1 Nazionale.....	11
	5.1.2 Sovraregionale: Autorità di Bacino (https://autoritadibacino.regione.sardegna.it/).....	11
	5.1.3 Regionale: GeoPortale Sardegna - https://www.sardegna.geoportale.it/	12
	5.2 DATI SITOGRAFICI	14
	5.2.1 Sovraregionale e regionale	14
	5.2.2 Provinciale	14
	5.2.3 Comunale	14
	5.2.4 Altri riferimenti sitografici	14
6	OGGETTO E SCOPO.....	16
7	DEFINIZIONI	17
8	LIMITI DI ESPOSIZIONE DPCM 8 LUGLIO 2003 (50 HZ)	19
9	ANALISI DEI CAMPI ELETTRICI.....	20
	9.1 CAVIDOTTO A TERNA 36 KV.....	20
10	ANALISI DEI CAMPI MAGNETICI	21
	10.1 CALCOLO DELLE FASCE DI RISPETTO	21
	10.2 FASCE DI RISPETTO PER IL CAVIDOTTO INTERRATO DI MT	21
11	RISULTATI DELLO STUDIO PREVISIONALE SUI CAMPI ELETTROMAGNETICI.....	24
	11.1 CAMPI ELETTRICI.....	24
	11.2 CAMPI MAGNETICI	24

1 PREMESSA

La società **Myt Eolo 1 S.r.l.**, d'ora in avanti indicata sinteticamente come il "**Proponente**", ha elaborato il presente progetto per la produzione di energia rinnovabile da fonte eolica ubicato nel comune di Luogosanto, le cui opere ed infrastrutture connesse per il collegamento alla Rete di Trasmissione Nazionale (di seguito RTN) ricadono nei comuni di Luogosanto e Aglientu.

Il titolo completo del progetto è il seguente: "**Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "Parco Eolico Luogosanto", della potenza di 95,2 MW, localizzato nel Comune di Luogosanto e delle sole opere ed infrastrutture connesse per il collegamento in antenna 36kV con una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150kV/36kV da inserire in entra - esce alla linea RTN a 150kV "Aglientu - S. Teresa", sita nel Comune di Aglientu**".

Di seguito, i dati identificativi sintetici del Proponente:

- Società Proponente: MYT EOLO 1 S.r.l.
- Forma Giuridica: Società a Responsabilità Limitata
- Presidente del CdA: SICCARDI IGOR
- Sede: Via Vecchia Ferriera, 22 – 36100 – VICENZA (VI)
- Posta certificata: myteolo1srl@pec.it
- REA: VI - 404143
- P.IVA: 04436470241
- Iscritta alla Sezione Ordinaria di VICENZA

Il Proponente è parte del gruppo **Renx Italia S.r.l.**, società di diritto italiano avente ad oggetto lo studio, la compravendita, la costruzione, la gestione e la commercializzazione di impianti di produzione di energia rinnovabile, tra cui spicca nella fattispecie la fonte eolica.

Renx Italia S.r.l. nasce dalla comune visione dei soci fondatori di creare un'entità altamente specializzata nella progettazione e nell'ambito della produzione di energia da fonti rinnovabili. Affidandosi ad un team multispecialistico comprendente oltre quaranta tra collaboratori e consulenti che quotidianamente operano con professionalità e competenze nella ricerca e nello sviluppo delle nuove iniziative del gruppo, ad oggi, Renx Italia S.r.l. è, nel segmento delle piccole e medie imprese, uno degli operatori qualificati che opera con fondi e grandi compagnie energetiche con la maggiore pipeline di sviluppo di progetti a fonti rinnovabili.

La forte espansione del gruppo, dalla sua nascita ad oggi, trae origine indubbiamente dalle competenze e dalle esperienze in ambito energetico acquisite nel corso degli anni della proprietà, abbinata a valori etici, varietà di competenze multiculturali, gestione imprenditoriale e forte orientamento ai risultati di un gruppo di lavoro giovane, motivato e appassionato dal settore delle energie rinnovabili.

L'ipotesi progettuale prevede l'installazione di n. 14 aerogeneratori della potenza nominale di 6,8 MW per una potenza complessiva di impianto pari a 95,2 MW nel comune di Luogosanto (di seguito "**Parco eolico Luogosanto**").

Secondo quanto previsto dalla Soluzione Tecnica Minima Generale (**STMG**) ricevuta ed accettata dal Proponente in qualità di titolare dei diritti del progetto di cui al **Codice Pratica 202201369**, Terna S.p.A. prevede che il "**Parco Eolico Luogosanto**" venga collegato in antenna 36kV con una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150/36kV da inserire in entra – esce alla linea RTN a 150kV "Aglientu – S. Teresa", previa realizzazione dei seguenti interventi previsti dal Piano di Sviluppo Terna:

- nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150kV in GIS denominata "Buddusò";
- nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150kV denominata "Santa Teresa";
- nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150kV in GIS denominata "Tempio";
- nuovo elettrodotto di collegamento della RTN a 150kV tra la SE Santa Teresa e la nuova SE Buddusò.

È giusto precisare che le opere "SE RTN" sopra citate non appartengono alla presente progettazione.

Internamente al parco eolico, i singoli aerogeneratori saranno collegati mediante cavidotto interrato a 30kV alla Sottostazione Elettrica di condivisione e trasformazione 30/36kV di proprietà dell'utenza dalla quale partirà il cavidotto interrato 36kV che, seguendo per quanto più possibile il tracciato stradale esistente, veicherà l'energia prodotta dal Parco Eolico per la connessione in antenna 36kV con la nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150kV/36kV da inserire in entra-esce alla linea RTN a 150kV "Aglientu-S. Teresa" di cui alla STMG, sita nel comune di Aglientu, che rappresenta il punto di connessione dell'impianto alla RTN.

2 RIFERIMENTO NORMATIVO PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO

Il presente documento appartiene al progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) allegato all'istanza di procedura V.I.A. (artt. 23, 24, 24bis e 25 del d.Lgs. n° 152/2006 e ss. mm. e ii.) inerente al **“Progetto per la realizzazione e l’esercizio di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato “Parco Eolico Luogosanto”, della potenza di 95,2 MW, localizzato nel Comune di Luogosanto e delle sole opere ed infrastrutture connesse per il collegamento in antenna 36kV con una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150kV/36kV da inserire in entra - esce alla linea RTN a 150kV “Aglientu - S. Teresa”, sita nel Comune di Aglientu”**.

L'intero progetto, come richiesto dalla procedura di V.I.A. , è stato elaborato in ottemperanza a quanto richiesto per un livello di **“fattibilità tecnica ed economica”** secondo il recente d.Lgs. 31 marzo 2023, n. 36 - Codice dei contratti pubblici in attuazione dell'articolo 1 della legge 21 giugno 2022, n. 78, recante delega al governo in materia di contratti pubblici - (G.U. n. 77 del 31 marzo 2023 - S.O. n. 12).

Da questo momento in poi e per tutti gli elaborati progettuali, qualsiasi riferimento di legge o norma s'intenderà già comprensivo della dicitura “ss. mm. e ii.”.

3 DESCRIZIONE GENERALE DEL SITO D'INTERVENTO

Il parco eolico di progetto si sviluppa nella fascia di territorio della Gallura posizionato mediamente a circa 6,5 km in direzione nord-est rispetto al centro abitato del comune di Luogosanto, in posizione ovest rispetto al fiume Liscia e ad una altezza sul livello del mare che varia dai 40 ai 175 metri s.l.m.m.

Il territorio interessato dall'intervento è inserito all'interno del comune di Luogosanto, posto a sud del centro abitato della frazione Bassacutena del comune di Tempio Pausania, confinante a nord con Santa Teresa di Gallura, a sud con Luras, ad est con Arzachena e ad ovest con Aglientu.

Il parco eolico è composto complessivamente da n° 14 turbine.

Un primo gruppo è composto da n° 2 turbine (identificabili con i codici: **L_01** ed **L_02**) e sono ubicate in località Santu Jaccu, in posizione ovest rispetto alla S.S. n° 133. Il secondo gruppo è composto da n° 12 aerogeneratori (identificabili con i codici da **L_03** a **L_14**) sono localizzate tra le frazioni Nibbareddu e Lu Mocu, in posizione est rispetto alla stessa S.S. n° 133.

Nelle successive **figure**, si propone il layout dell'intero intervento e degli stralci del solo parco eolico.

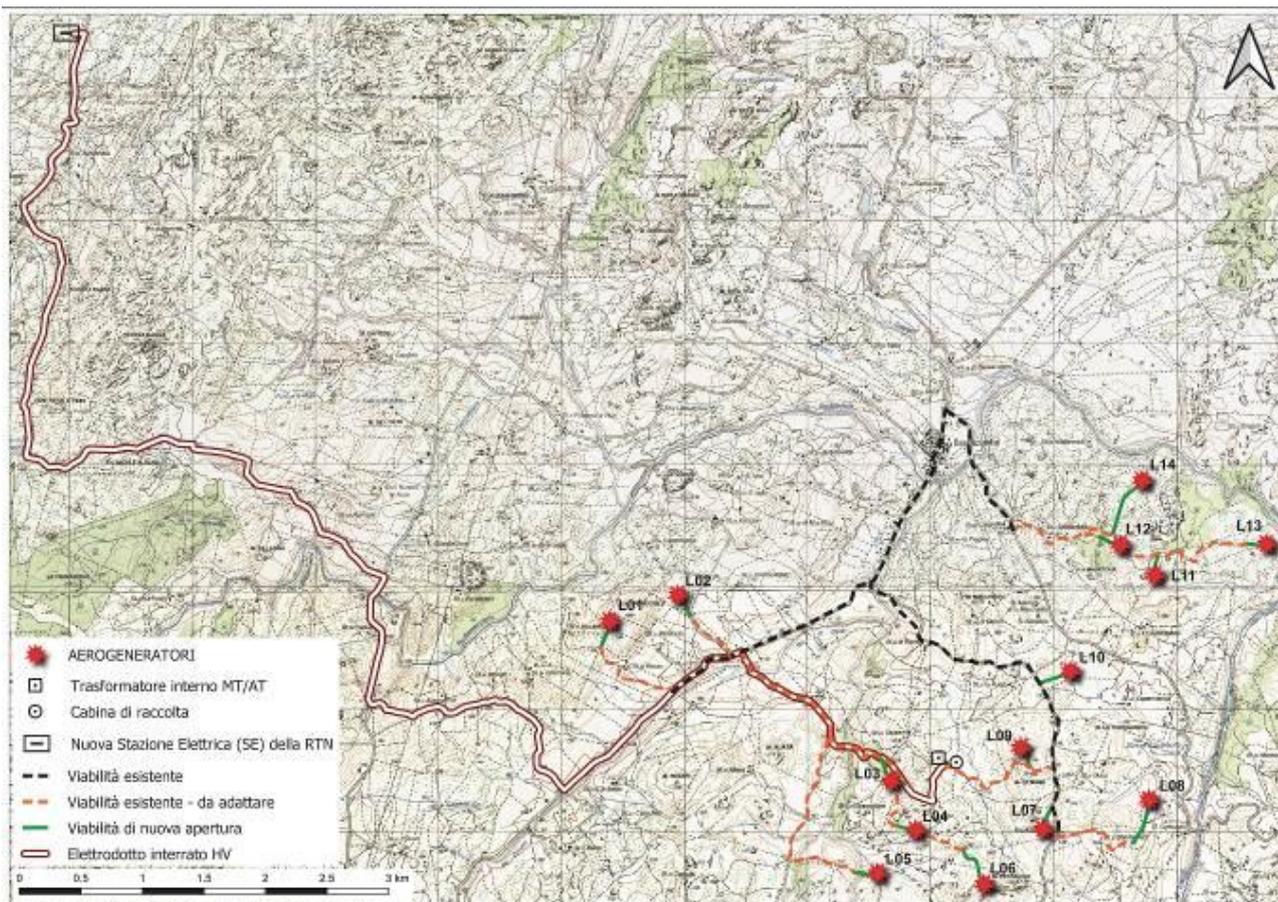


Figura 1. Individuazione dell'intero intervento su base cartografica DGBT

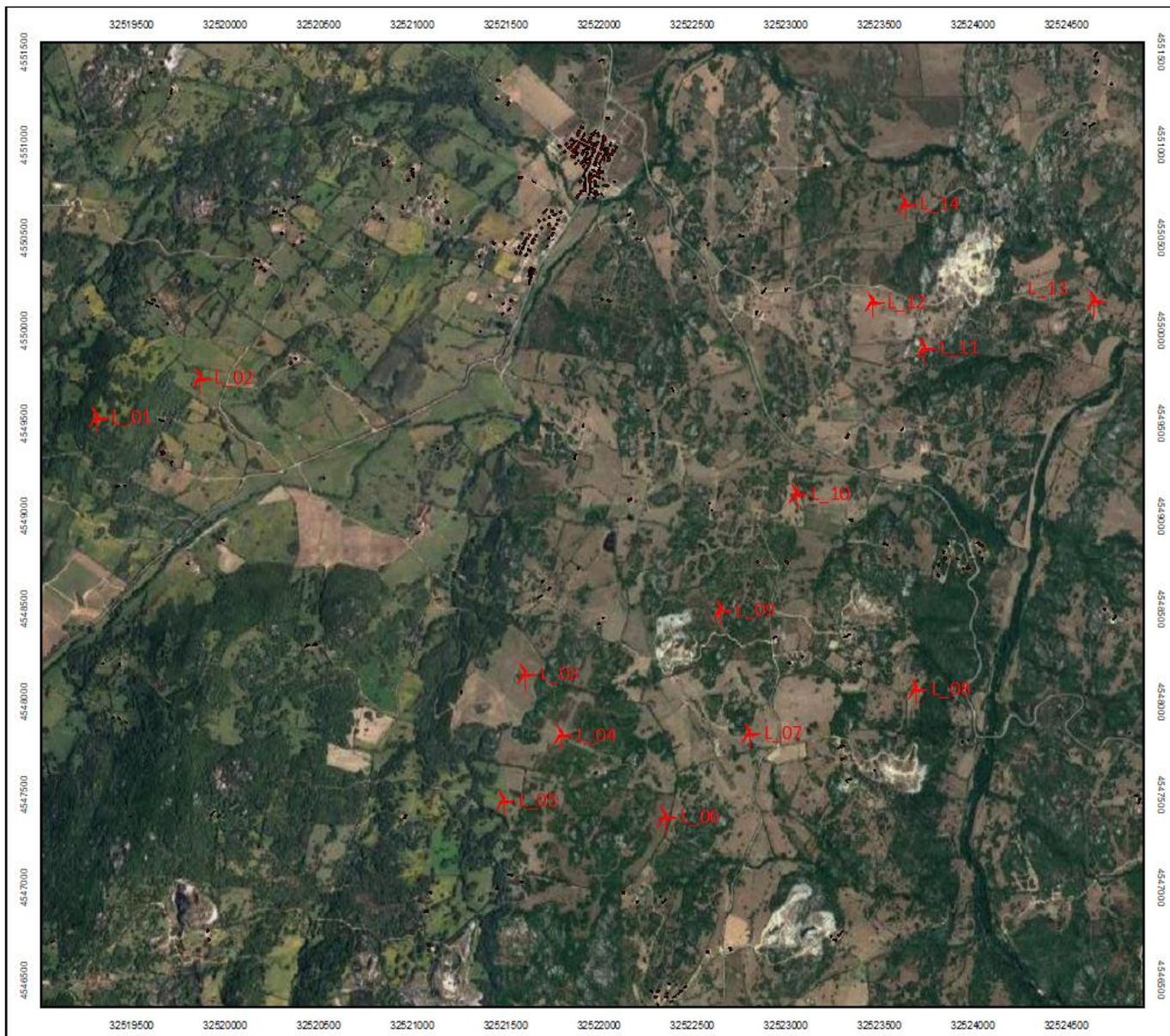


Figura 2. Stralcio del solo parco eolico su base ortofotografica

Di seguito, invece, le coordinate per l'individuazione dei singoli aerogeneratori:

Identificativo degli aerogeneratori	Comune	Coordinata UTM Nord	Coordinata UTM Est
L_01	Luogosanto	4549532.00	519312.00
L_02	Luogosanto	4549745.71	519865.02
L_03	Luogosanto	4548224.17	521599.48
L_04	Luogosanto	4547824.48	521797.06
L_05	Luogosanto	4547471.16	521487.65
L_06	Luogosanto	4547382.49	522353.81
L_07	Luogosanto	4547833.09	522831.19
L_08	Luogosanto	4548072.30	523695.44
L_09	Luogosanto	4548497.40	522652.10
L_10	Luogosanto	4549123.40	523054.99
L_11	Luogosanto	4549906.80	523740.64
L_12	Luogosanto	4550154.91	523462.18
L_13	Luogosanto	4550162.21	524649.83
L_14	Luogosanto	4550682.03	523637.89

Tabella 1. Coordinate aerogeneratori Parco Eolico Luogosanto, in formato UTM

La rete stradale appare ben articolata sulla dorsale della S.S. n° 133 "Palau" e della S.P. n° 115.

La viabilità interna del parco è ben collegata rispetto alle due sopracitate dorsali.

L'elettrodotto di collegamento alla nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN (150kV/36kV) si sviluppa, mediante cavidotto interrato a 36kV, lungo una strada interna esistente fino alla S.S. n° 133 e poi da questa, sempre attraverso dei collegamenti esistenti, raggiunge la cabina di consegna Terna 36kV/150kV in Comune di Aglientu.

Dall'esame dell'elaborato "**SCGG - Studio di Compatibilità Geologica e Geomorfologica**", allegato alla presente progettazione, emerge quanto segue:

"Da un punto di vista geologico il territorio in esame appartiene unicamente al complesso intrusivo tardo - ercinico che si estende fra la Sardegna nord orientale e la Corsica e denominato "**Batolite Sardo - Corso**". Il complesso granitoide risulta iniettato da manifestazioni filoniane acide o basiche, tardo erciniche, orientate secondo la direttrice principale **SSW - NNE** analogamente alle principali faglie cartografate nell'area. Secondo le Note Illustrative della **Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 "Foglio 428 - Arzachena"**, l'insieme dei dati petrografici e strutturali permettono di definire singole unità intrusive caratterizzate ognuna da geometria, aspetti composizionali e strutturali propri, e contraddistinte dalla cronologia relativa di messa in posto, deducibile dall'analisi dei contatti tra differenti litofacies delle diverse unità intrusive. I depositi quaternari olocenici, di origine alluvionale, detritica ed eluvio - colluviale, non raggiungono mai estensioni superficiali e potenze tali da renderli prevalenti, seppure localmente, rispetto alle formazioni paleozoiche. Nei dintorni dell'area di indagine, tra i più significativi depositi alluvionali si segnalano quelli lungo il **fiume Liscia**, ad est degli aerogeneratori in progetto, mentre gli affioramenti di coltri eluvio - colluviali sono ben rappresentati nelle ampie aree sub - pianeggianti di **Bassacutena** nel contiguo comune di **Tempio Pausania**, a nord o ad ovest degli aerogeneratori in progetto. Infine, si riscontra la presenza di coperture terrigene antropiche associate all'estrazione del granito (discariche minerarie).

4 RIFERIMENTO NORMATIVO PER LA REDAZIONE DEL PRESENTE DOCUMENTO

4.1 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

- 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”.
- CEI 211- 4. “Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche”.
- CEI 106-10. Esposizione ai campi elettrico e magnetico nell'intervallo delle frequenze basse e intermedie – Metodi di calcolo della densità di corrente e del campo elettrico interno indotti nel corpo umano Parte 1: Aspetti generali.
- 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”.
- CEI 106-12. Guida pratica ai metodi e criteri di riduzione dei campi magnetici prodotti dalle cabine elettriche MT/bt.
- CEI 106-20 - CEI EN 50413 - Norma di base sulle procedure di misura e di calcolo per l'esposizione umana ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici (0 Hz-300 GHz).
- CEI 106-23 - CEI EN 50499 - Procedura di valutazione dell'esposizione dei lavoratori ai campi elettromagnetici.
- CEI 106-27 - CEI EN 62110 - Livelli di campo elettrico e magnetico generati da sistemi di potenza in c.a. – Procedure di misura con riferimento all'esposizione umana.
- CEI 106-30 - CEI EN 50527-2-1. Procedura per la valutazione dell'esposizione ai campi elettromagnetici dei lavoratori con dispositivi medici impiantabili attivi Parte 2-1: Valutazione specifica per lavoratori con stimolatore cardiaco (pacemaker).

4.2 NORME LEGISLATIVE E LINEE GUIDA

- **Linee guida ICNIRP 2010** (*International Commission on Non Ionizing Radiation Protection*): Guidelines for limiting exposure to time-varying electric and magnetic fields (1Hz to 100 kHz).
- **Direttiva 2013/35/UE** - Disposizioni minime di sicurezza e di salute relative all’esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici) (ventesima direttiva particolare ai sensi dell’articolo 16, paragrafo 1, della direttiva 89/391/CEE) e che abroga la direttiva 2004/40/CE.
- Guida non vincolante di buone prassi per l’attuazione della direttiva 2013/35/UE relativa ai campi elettromagnetici - Volume 1: Guida pratica.
- Guida non vincolante di buone prassi per l’attuazione della direttiva 2013/35/UE relativa ai campi elettromagnetici - Volume 2: Studi di casi.

- Guida non vincolante di buone prassi per l'attuazione della direttiva 2013/35/UE relativa ai campi elettromagnetici - Guida per le PMI.
- D.Lgs. 159/2016 pubblicato nella GU 192 del 18/08/2016 entrato in vigore il 02/09/2016: recepisce la Direttiva UE 2013/35/UE.
- D.Lgs. 81/08 (modifiche) Recepimento del D.Lgs. 159/2019: con la sostituzione all'Allegato XXXVI degli articoli: 206, 207, 209, 210, 211, 212, 219, inserimento dell'art. 210 bis.
- Legge n. 36, del 22 febbraio 2001: "*Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici*". G. U. n. 55 del 7 marzo 2001.
- 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"- G. U. n. 200 del 29 agosto 2003.
- Decreto 29 maggio 2008. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti. (Supplemento ordinario n.160 alla G.U. 5 luglio 2008 n. 156).
- Documento Enel - Linee Guida per l'applicazione del par. 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.2008 – Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche.

5 BASE DEI DATI CARTOGRAFICI, BIBLIOGRAFICI E SITOGRAFICI

5.1 DATI CARTOGRAFICI

5.1.1 Nazionale

Istituto Geografico Militare (I.G.M.)

L'Istituto geografico militare (IGM) ha il compito di fornire supporto geotopocartografico alle Unità e ai Comandi dell'Esercito italiano. L'istituto svolge le funzioni di ente cartografico dello Stato ai sensi della Legge n. 68 in data 2 febbraio 1960 ed opera alle dipendenze del Comando Militare della Capitale. (<https://www.igmi.org/>).

In particolare, sono state utilizzate le seguenti:

- **Carta Topografica d'Italia – scala 1:50.000 – Foglio n° 427 - Luogosanto – Serie 50**
- **Carta Topografica d'Italia – scala 1:25.000 – Foglio n° 427 – Sezione I – Luogosanto – Serie 25**
- **Carta Topografica d'Italia – scala 1:25.000 – Foglio n° 427 – Sezione I – Bassacutena – Serie 25**

Progetto CARG

Alla fine degli anni '80, prende il via il Progetto di realizzazione della cartografia geologica nazionale alla scala 1:50.000, inizialmente nell'ambito del Programma annuale di interventi urgenti di salvaguardia ambientale (L. 67/88), poi nella Programmazione triennale per la tutela dell'ambiente (L. 305/89), grazie allo stanziamento di risorse dedicate che hanno dato così inizio al Progetto CARG (CARTografia Geologica). Il Progetto è svolto in collaborazione con le Regioni e le Province autonome, con il CNR e le Università ed è coordinato dal Servizio Geologico d'Italia in qualità di organo cartografico dello Stato (L. 68/60). Il Progetto CARG prevede la realizzazione e l'informatizzazione dei 636 fogli geologici e geotematici alla scala 1:50.000 che ricoprono l'intero territorio nazionale. (<https://www.isprambiente.gov.it/it/progetti/cartella-progetti-in-corso/suolo-e-territorio-1/progetto-carg-cartografia-geologica-e-geotematica>)

5.1.2 Sovraregionale: Autorità di Bacino (<https://autoritadibacino.regione.sardegna.it/>).

Il Piano di bacino/distretto idrografico è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa, alla valorizzazione e alla corretta utilizzazione del suolo e delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche e ambientali dei territori interessati. Esso rappresenta il quadro di riferimento a cui devono adeguarsi e riferirsi tutti i provvedimenti autorizzativi e concessori inerenti agli interventi comunque riguardanti il bacino e ha valore di piano territoriale di settore.

Il Piano di bacino può essere redatto e approvato anche per sottobacini o per stralci relativi a settori funzionali. Contenuti specifici e obiettivi del Piano di bacino sono definiti dall'art. 65 del d.Lgs. n° 152/2006.

La Sardegna è considerata, ai sensi dell'art. 64 del d.Lgs n° 152/2006 un unico distretto idrografico e gli stralci funzionali del Piano approvati e vigenti sono riportati di seguito:

- Piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico (**PAI**)
- Piano di tutela delle acque
- Piano stralcio di bacino per l'utilizzo delle risorse idriche (**PSURI**)
- Nuovo Piano regolatore generale degli acquedotti
- Piano stralcio delle fasce fluviali (**PSFF**)
- Piano di gestione del distretto idrografico
- Piano di gestione del rischio alluvioni (**PGRA**)
- In particolare, il riferimento principale per le aree a pericolosità/rischio idrogeologico è costituito dalle Norme Tecniche di Attuazione (**NTA**) del Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (**PAI**) - Testo coordinato aggiornato con le modifiche approvate dal comitato istituzionale dell'Autorità di bacino con deliberazione n. 15 del 22 novembre 2022

5.1.3 Regionale: GeoPortale Sardegna - <https://www.sardegnageoportale.it/>

E' il riferimento principale per quasi tutti gli aspetti di interesse.

Il Geoportale è il luogo di accesso a diverse informazioni geografiche sulla regione, come richiesto dalla Direttiva europea INSPIRE (Direttiva 2007/2/CE del Parlamento Europeo). Nella preparazione della documentazione del progetto sono state utilizzate principalmente tre aree del geoportale:

- **Navigatori:** attraverso i navigatori, la Regione Sardegna fornisce strumenti per la visualizzazione online dei dati cartografici. Con l'applicazione SardegnaMappe sono state utilizzate e scaricate le mappe disponibili, i metadati e i dati cartografici necessari. Ad esempio, il layer "Sardegna Mappe Aree Tutelate" disponibile sul geoportale è stato utilizzato per preparare il set di mappe "Aree non idonee" necessarie per la presentazione della domanda VIA.
- **Accesso ai dati:** consente di accedere al catalogo dei dati geografici forniti dall'amministrazione regionale. Questi possono essere consultati attraverso il seguente servizio: Catalogo del Geoportale. Vengono estratti dati raster (ad esempio la mappa Ortofoto) o vettoriali come Aree non idonee. La procedura per scaricare la maggior parte dei dati scaricati si basa sulla selezione dei dati raster o vettoriali di interesse (si trovano nella barra di sinistra del desktop di Sardegna Mappe), cliccando sul tasto destro del mouse, quindi sull'icona dentata e ottenendo l'accesso diretto al download dei dati. Per la preparazione delle mappe sono stati utilizzati due moduli: WMS cioè una forma di database o shp cioè un pacchetto di file scaricati direttamente sul nostro computer.

- **Aree tematiche:** insieme di dati geografici, raggruppati per area tematica. Per facilitare il download, sono disponibili in pacchetti zippati.

Proprio dal menu a tendina “Aree Tematiche” è disponibile la seguente documentazione:

SardegnaGeoportale



NAVIGATORI
ACCESSO AI DATI
AREE TEMATICHE
STRUMENTI
DOCUMENTAZIONE
AGENDA
CONTATTI

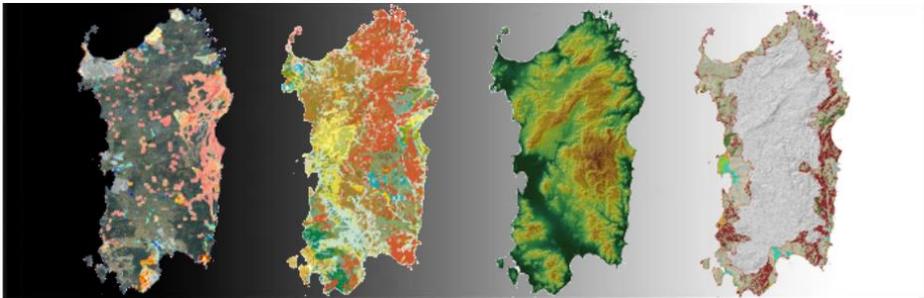
Q

sardegna geoportale / aree tematiche

AREE TEMATICHE

- Carta tecnica regionale
- Database Geotopografico (DBGT)
- Modelli digitali terreno e superfici
- Carte tematiche regionali
- Pianificazione
- Aree tutelate
- Catasto
- Limiti amministrativi
- Beni culturali

Aree tematiche



Per facilitare il download, alcune categorie di dati geografici, raggruppati per aree tematiche, sono disponibili anche come pacchetti compressi.

Tra le tante cartografie di base disponibili è stato utilizzato il Database (DBGT) che è una carta topografica della regione Sardegna contenente informazioni geometriche e alfanumeriche su strade, edifici, idrografia, orografia, vegetazione e toponomastica. Questa carta ha più componenti ed elementi rispetto alla CTR classica. È stata utilizzata quando era necessario mostrare i dettagli sull'urbanizzazione e sulle strade, sulla vegetazione o sull'idrografia, ad esempio in tutte le carte dell'Inquadramento Catastale e delle Aree non Idonee. Durante la creazione delle mappe per la documentazione, è stata utilizzata per mostrare una rappresentazione rappresentativa della situazione reale, come ad esempio l'estensione dei lavori e il percorso dei cavi elettrici, o nella pianificazione urbana. In questi casi, non è importante modificare le proporzioni degli elementi, quindi oggetti come edifici e strade sono rappresentati con la forma reale del loro perimetro visto dall'alto, piuttosto che sostituirli con simboli convenzionali.

È stato utilizzato il formato “2022_DBGT_10K” perché è il database più aggiornato disponibile. La scala più comunemente utilizzata è stata 1:10.000, come raccomandato.



5.2 DATI SITOGRAFICI

5.2.1 Sovraregionale e regionale

I riferimenti consultabili sono i seguenti:

- **Regione Sardegna:** <https://www.regione.sardegna.it/>
- **ARPA Sardegna:** <http://sardegnaambiente.it/arpas/>
- <https://www.sardegnaambiente.it/>
- <https://sardegnaenergia.regione.sardegna.it/>

5.2.2 Provinciale

I riferimenti consultabili sono i seguenti:

- **Provincia di Sassari:** <https://www.provincia.sassari.it/index.php> (in teoria soppressa a seguito della L.R. n° 24 del 15 aprile 2021)
- **Città Metropolitana di Sassari:** al momento non esistono riferimenti (in teoria istituita con L.R. n° 24 del 15 aprile 2021)
- **Provincia della Sardegna Est:** al momento non esistono riferimenti (in teoria istituita con L.R. n° 24 del 15 aprile 2021)

5.2.3 Comunale

I riferimenti consultabili sono i seguenti:

- https://www.sardegnaegeoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=monitoraggio_strumenti_urb_anistici
- http://webgis.regione.sardegna.it/puc_serviziconsultazione/ElencoComuni.ejb
- **Comune di Luogosanto:** <https://www.comuneluogosanto.ss.it/>
- **Comune di Aglientu:** <https://comune.aglientu.ot.it/index.php>

5.2.4 Altri riferimenti sitografici

I riferimenti consultabili sono i seguenti:

- **Gazzetta Ufficiale, Ministero dello Sviluppo Economico, Decreto 10 settembre 2010,**

Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili. (10A11230)
(GU Serie Generale n.219 del 18-09-2010):

<https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2010/09/18/10A11230/sg>

- Regione Autonoma della Sardegna, Delibera del 27 novembre 2020, n. 59/90, **Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili:**

https://delibere.regione.sardegna.it/it/visualizza_delibera.page;jsessionid=CB94BE8C159752C700

[D098227D0963E4.app4?contentId=DBR53435](https://delibere.regione.sardegna.it/it/visualizza_delibera.page;jsessionid=CB94BE8C159752C700)

<https://www.nrel.gov/docs/fy16osti/64735.pdf>

6 OGGETTO E SCOPO

Oggetto della presente relazione è la valutazione previsionale della distanza di prima approssimazione relativa al cavidotto a 36kV che realizza il collegamento alla RTN del Parco Eolico Luogosanto.

Lo scopo è quello di effettuare la valutazione tramite modelli di calcolo dei livelli del campo elettrico e dell'induzione magnetica, indagando eventualmente in maniera più dettagliata ove è più elevata la permanenza di persone.

Verranno utilizzati i dati tecnici di progetto per la verifica previsionale con le distanze di prima approssimazione e di rispetto dei limiti normativi nei confronti dell'esposizione ai campi elettromagnetici al fine di dimostrare la non interferenza con aree adibite a permanenze prolungate.

In generale, per affrontare il tema in questione, occorre riferirsi alla Direttiva 2013/35/UE, Direttiva EMF, che esamina l'esposizione ai Campi Elettromagnetici in tutto lo spettro delle frequenze; per le basse frequenze (ELF), di fatto, è sufficiente riferirsi alla Direttiva quadro 89/391/CEE.

Lo studio è stato espressamente redatto per la Commissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale – VIA e VAS - del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica in sede di verifica di assoggettabilità.

7 DEFINIZIONI

Per specificare i valori limite di esposizione relativi ai campi elettromagnetici, a seconda della frequenza, sono utilizzate le seguenti definizioni:

- Esposizione: condizione di una persona soggetta a campi elettrici, magnetici, elettromagnetici, o a correnti di contatto, di origine artificiale.
- Limite di esposizione: valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, definito ai fini della tutela della salute da effetti acuti, che non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione della popolazione e dei lavoratori.
- Valore di attenzione: valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, che non deve essere, superato negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate.
- Obiettivo di qualità: valori di CEM che non devono essere superati negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate. Essi costituiscono la misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine.
- Elettrodotto: Insieme delle linee elettriche, delle sottostazioni e delle cabine di trasformazione.
- Esposizione dei lavoratori e delle lavoratrici: è ogni tipo di esposizione dei lavoratori e delle lavoratrici che, per la loro specifica attività lavorativa, sono esposti a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.
- Esposizione della popolazione: è ogni tipo di esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici ad eccezione dell'esposizione di cui alla lettera f) e di quella intenzionale per scopi diagnostici o terapeutici.
- Corrente: Valore efficace dell'intensità di corrente elettrica.
- Portata in corrente in servizio normale: Corrente che può essere sopportata da un conduttore per il 100% del tempo con limiti accettabili del rischio di scarica sugli oggetti mobili e sulle opere attraversate e dell'invecchiamento. Essa è definita nella norma CEI 11-60 par. 2.6 e sue successive modifiche e integrazioni.
- Portata in regime permanente: Massimo valore della corrente che, in regime permanente e in condizioni specificate, il conduttore può trasmettere senza che la sua temperatura superi un valore specificato (secondo CEI 11-17 par. 1.2.05).
- Fascia di rispetto: Spazio circostante un elettrodotto, che comprende tutti i punti, al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da un'induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità.
- Distanza di prima approssimazione (Dpa): Distanza, in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea che garantisce che ogni punto, la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di Dpa, si trovi all'esterno delle fasce di rispetto. Per le cabine

è la distanza, in pianta sul livello del suolo, da tutte le pareti della cabina stessa che garantisce i requisiti di cui sopra.

8 LIMITI DI ESPOSIZIONE DPCM 8 LUGLIO 2003 (50 HZ)

Il DPCM 8 Luglio 2003, pubblicato sulla G.U. n. 200 del 29.08.2003 e in vigore dal 13.09.2003, ai sensi della legge 36/01, art. 4, comma 2, fissa i limiti di esposizione per la protezione della popolazione dai campi elettrici e magnetici a 50 Hz generati dagli elettrodotti; stabilisce inoltre il valore di attenzione e l'obiettivo di qualità per la sola induzione magnetica, poiché non sono stati finora ipotizzati effetti differiti per il campo elettrico a bassa frequenza.

	Campo elettrico (kV/m)	Induzione magnetica (μ T)
Limite di esposizione ⁽¹⁾	5	100
Valore di attenzione ⁽²⁾	-	10
Obiettivo di qualità ⁽²⁾	-	3

Tabella 2. Limiti di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità previsti dal DPCM 8/7/03 per i campi elettrici e magnetici a 50 Hz prodotti dagli elettrodotti

⁽¹⁾ Valore efficace.

⁽²⁾ Mediana dei valori nell'arco di 24 h nelle normali condizioni di esercizio dell'elettrodotto. Per mediana si intende il valore di mezzo di una serie di valori crescenti (o decrescenti). Se il numero di valori della serie è pari, si assume come mediana il valore medio dei due valori centrali.

Ai fini del decreto in questione, gli elettrodotti comprendono le linee elettriche, le sottostazioni e le cabine di trasformazione, comprese le cabine MT/BT.

Il valore di attenzione di 10 μ T per l'induzione magnetica, introdotto come misura di cautela per la protezione dai possibili effetti a lungo termine, si applica nelle aree di gioco per l'infanzia, negli ambienti abitativi, negli ambienti scolastici e in tutti i luoghi in cui possono essere presenti persone per almeno 4 h al giorno.

L'obiettivo di qualità di 3 μ T per l'induzione magnetica, introdotto al fine della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi magnetici, si applica ai nuovi elettrodotti nelle vicinanze dei sopraccitati ambienti e luoghi, nonché ai nuovi edifici ed insediamenti in prossimità di linee ed installazioni elettriche esistenti.

9 ANALISI DEI CAMPI ELETTRICI

9.1 CAVIDOTTO A TERNA 36KV

Il campo elettrico prodotto da una linea è proporzionale alla tensione di linea.

Considerando che per una linea di 400kV si ottiene un valore di 4kV/m prossimo al limite di 5kV/m, quello generato da una linea a 36kV risulta essere molto minore dei limiti di emissione imposti dalla normativa (ordine di grandezza pari a circa 100 V/m).

Il campo elettrico generato dal cavidotto 36kV ha dunque valori minori di quelli imposti dalla legge. Questa affermazione deriva dalle seguenti considerazioni:

- i cavi utilizzati (tipo ARE4H5(AR)E 26/45kV) sono costituiti da un'anima in alluminio (il conduttore elettrico vero e proprio), da uno strato di isolante + semiconduttore, da uno schermo elettrico conduttore, e da una guaina in PVC. Lo schermo elettrico conduttore confina il campo elettrico generato nello spazio tra il conduttore e lo schermo stesso;
- il terreno ha un ulteriore effetto schermante;
- il campo elettrico generato da una installazione a 36kV è minore di quello generato da una linea, con conduttore non schermato (corda), a 400kV, il quale è minore ai limiti imposti dalla legge.

Non si effettua, quindi, un'analisi puntuale del campo generato ritenendolo trascurabile.

10 ANALISI DEI CAMPI MAGNETICI

10.1 CALCOLO DELLE FASCE DI RISPETTO

Per un calcolo accurato delle fasce di rispetto, devono essere utilizzati i seguenti dati:

- Portata di corrente in servizio normale;
- Numero e tipologia dei conduttori (diametro e materiali), geometria della disposizione;
- Condizioni di fase relative alle correnti nei conduttori;
- Profondità/altezza dei conduttori rispetto al suolo.

Il modello di calcolo regolato dalla norma CEI 106-11 è quello previsto dalla legge di Biot-Savart, la quale calcola il valore dell'induzione magnetica su un piano trasversale alla linea (aerea o interrata), quindi su due sole dimensioni. Questo considera la stima dell'induzione magnetica di ciascun conduttore percorso da corrente e l'applicazione successiva della sovrapposizione degli effetti per determinare l'induzione magnetica totale. Le ipotesi di calcolo, prevedono che i conduttori siano considerati rettilinei, orizzontali, indefinitamente lunghi e paralleli fra loro; che le correnti siano considerate concentrate negli assi centrali dei conduttori. Non sono prese in considerazione le correnti indotte negli schermi (linee in cavo interrato) e viene assunto che il suolo sia perfettamente trasparente dal punto di vista magnetico.

Nel caso di una configurazione consistente in una doppia Terna di cavi come nel caso dell' impianto di Bassacutena poiché affrontare il problema con le formule di calcolo non risulta conveniente si è utilizzato il software dedicato Win Edt/ELF

10.2 FASCE DI RISPETTO PER IL CAVIDOTTO INTERRATO DI MT

A i fini della valutazione previsionale, vanno individuate le sezioni più significative, possibilmente cautelative, per procedere alla rappresentazione dei valori, in particolare dell'induzione magnetica.

La rete a 36kV prevista per il collegamento fra la sottostazione Terna e l'impianto di utente sarà realizzata con tre linee in cavo ciascuna costituita da due cavi unipolari collegati in parallelo per ciascuna delle tre fasi (tipo ARE4H1R 26/45kV) di sezione 630 mm² direttamente interrati, posati a trifoglio alla profondità minima di 1,2 m.

Nella figura seguente viene rappresentata la sezione tipologica di posa

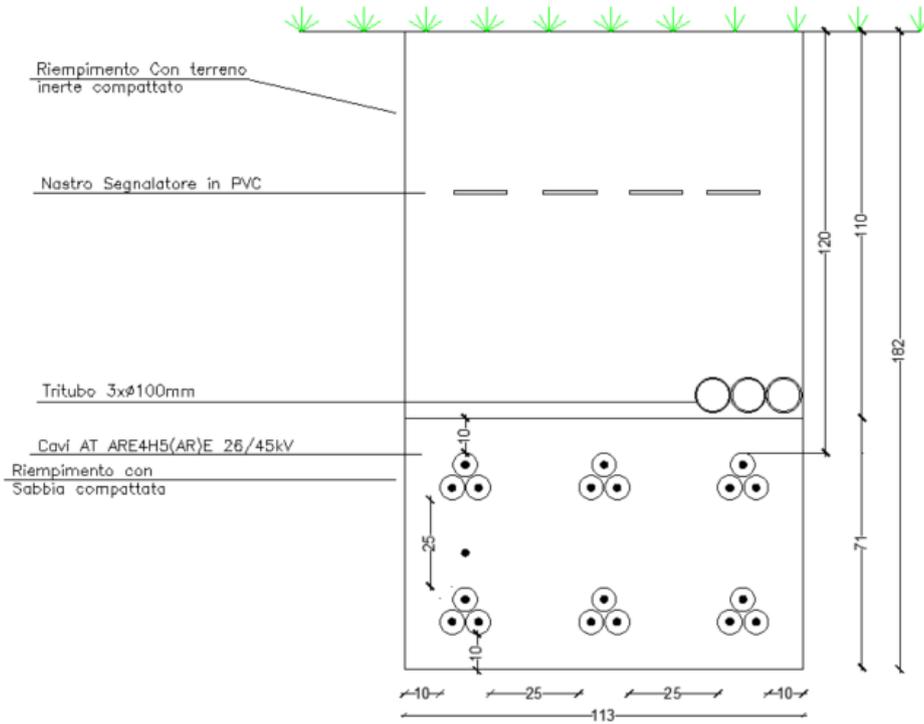


Figura 3. Sezione tipologica di posa del cavidotto a 36kV

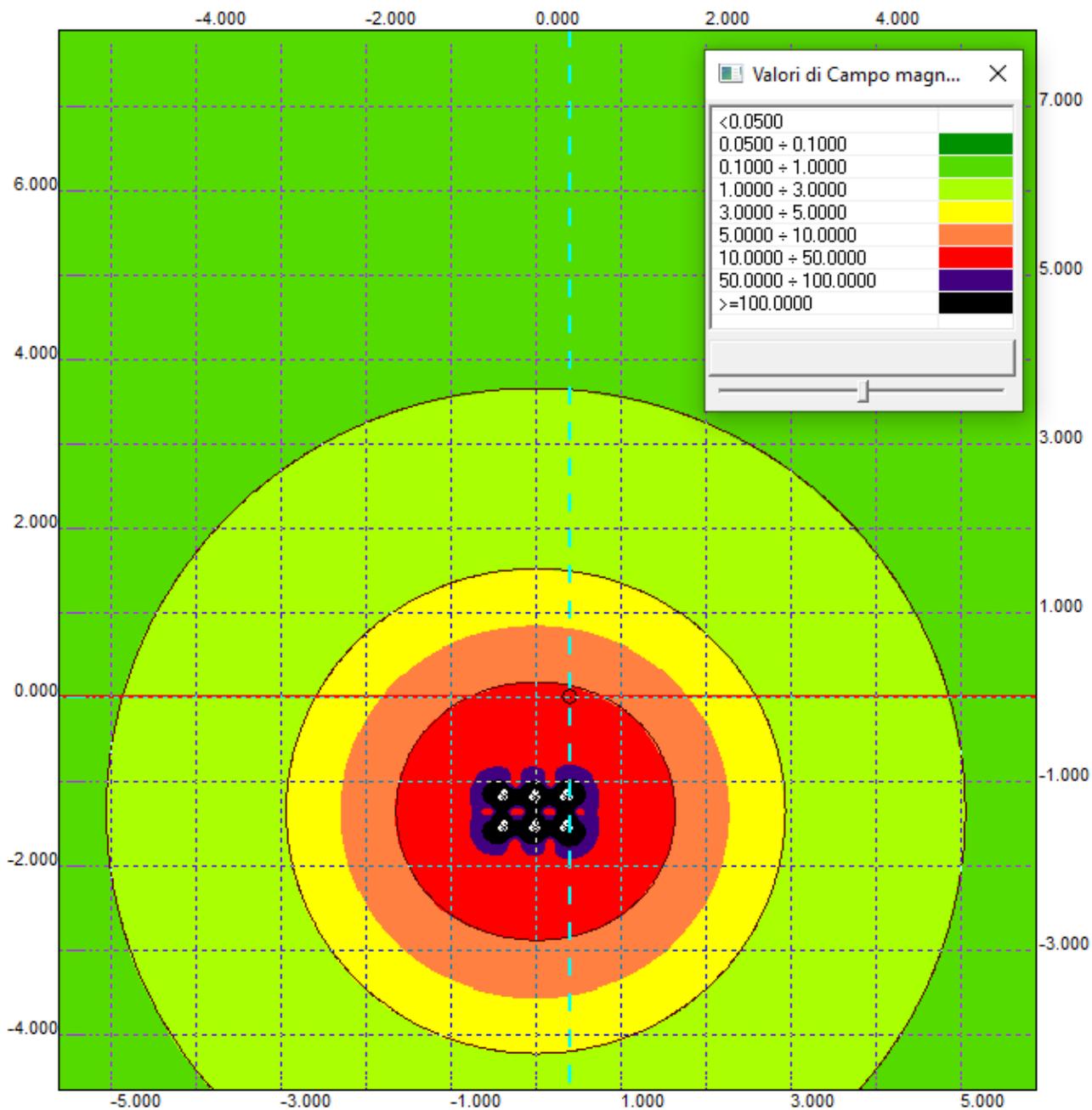
Nella seguente tabella i parametri elettrici e meccanici inseriti nel programma di calcolo:

Tipologia cavidotto	Portata in regime permanente [A]	Profondità di posa [m]	Distanza tra le terne [m]	Diametro di ciascun conduttore [m]	Diametro di ciascun cavo [m]
3x2x1x630 mm ² 3 TERNE	578	1,2	0,25	0,0305	0,0605

Tabella 3. Dati di input al software di calcolo

Poiché i campi generati dalle due terne di cavi si influenzano reciprocamente, differenti disposizioni delle fasi determinano differenti ampiezze della DPA.

Nella figura nel seguito riportata vengono presentati i risultati relativi ai valori di induzione magnetica relativi alla tipologia di posa evidenziata.



In conclusione, l'ampiezza della distanza di prima approssimazione ha una Laghezza di circa 2,95 m ed è simmetrica rispetto all' asse dell'elettrodotto.

11 RISULTATI DELLO STUDIO PREVISIONALE SUI CAMPI ELETTROMAGNETICI

11.1 CAMPI ELETTRICI

Per i campi elettrici, considerati i livelli di tensione (36kV), la disposizione dei conduttori e gli schermi delle varie parti presenti nelle zone di impianto, considerando sia i modelli disponibili sulla letteratura tecnica, sia i calcoli effettuati, nelle aree operative generiche non vengono mai superati i valori limite di 5 kV/m.

11.2 CAMPI MAGNETICI

Per quanto evidenziato nei calcoli, i livelli d'induzione magnetica, corrispondenti ai valori della portata di corrente dei conduttori, confermano che i limiti fuori dalle fasce di rispetto, convenzionalmente accettate, sono al di sotto delle soglie di riferimento dei riferimenti legislativi.

Le previsioni dei limiti d'esposizione sono state effettuate con riferimento a condizioni cautelative, mentre di fatto gli impianti lavorano, statisticamente, con valori di corrente inferiori a quelli di progetto.

Per quanto concerne la valutazione dei campi al suolo, nella zona di transito delle linee in media tensione, non vengono mai superati i limiti massimi consentiti di campo magnetico ($10\mu\text{T}$).

Per quanto riguarda il valore obiettivo di qualità dell'induzione magnetica pari a $3\mu\text{T}$, come limite in luoghi con permanenze di persone di almeno 4 ore giornaliere (valore di attenzione), è sempre verificato a distanze dall'asse linea, maggiori delle distanze individuate dalla DPA definita in base ai criteri del Decreto 29.05.08.