



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



PROVINCIA DI SASSARI

# REGIONE SARDEGNA PROVINCIA DI SASSARI

## PARCO EOLICO MISTRAL (35 MW) NEI COMUNI DI LUOGOSANTO, TEMPIO PAUSANIA E AGLIENTU



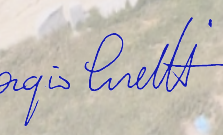
DATA	REVISIONE
Dicembre 2023	Valutazione di Impatto Ambientale

**PROGETTISTI:**  
Ing. Samuele Viara

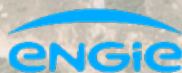
 **ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI CUNEO**  
A1949 Dott. Ing. Samuele Viara

Dott. For. Giorgio Curetti





**SOCIETA' PROPONENTE:**  
ENGIE MISTRAL S.r.l  
Via Chiese 72  
20126 Milano (MI)  
C.F e P.IVA 13054420966  
REA MI-2700957



P.T.O. Elettrodotti di impianto

ELABORATO  
01W.R.32

## INDICE

1. PREMESSA .....	2
2. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI .....	3
3. ELETTRODOTTI.....	4
4. CARATTERISTICHE DEI CAVI.....	6
5. CANALIZZAZIONE DEI CAVI-CAVIDOTTI .....	7
6. CONCLUSIONI .....	8

---

## **1. PREMESSA**

L'energia prodotta dall'impianto eolico verrà convogliata direttamente nella Rete di Trasmissione Nazionale (RTN). La soluzione di connessione dell'impianto in progetto alla RTN, per una potenza in immissione pari a **35 MW**, è stata richiesta a TERNA SpA, rilasciata dal gestore della rete AT in data 20/03/2023 e accettata dal proponente in data 13/04/2023 con versamento del 30% dell'importo complessivo. Tale STMG identificata dal codice di rintracciabilità **202201368** prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 36 kV con una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150/36 kV da inserire in entra - esce alla linea RTN a 150 kV "Aglientu - S. Teresa", previa realizzazione dei seguenti interventi previsti dal Piano di Sviluppo Terna:

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

Ai sensi dell'art. 21 dell'allegato A alla deliberazione Arg/elt/99/08 e s.m.i. dell'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente, il nuovo elettrodotto in antenna a 36 kV per il collegamento dell'impianto sulla Stazione Elettrica della RTN costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

Date le dimensioni dell'impianto eolico, la connessione dello stesso alla rete di trasmissione nazionale per l'evacuazione dell'energia elettrica prodotta deve avvenire in Alta Tensione anche se il convogliamento della stessa fino alla cabina MT / AT avviene con un collegamento a 36 KV.

In questa relazione si fornisce una descrizione delle scelte operate ed i calcoli preliminari della rete elettrica di media tensione necessaria al collegamento degli aerogeneratori alla RTN.

Planimetria, sezioni e schema unifilare dell'impianto sono riportati nei seguenti allegati al progetto:

- **01.W.D.40 – Planimetria Elettrodotto**
  - **01.W.D.39 – Schema elettrico a blocchi**
  - **01.W.D.38 – Schema elettrico Unifilare Impianto Eolico**
  - **01.W.D.37 – Sezioni stradali e cavidotti – Tipologie costruttive**
-

## **2. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI**

Le disposizioni di legge vigenti in materia e le norme tecniche del CEI.

In particolare, si richiamano le seguenti Norme e disposizioni di legge:

- Impianti elettrici in generale: CEI 64-8, CEI 81-1, CEI 81-3, CEI 81-8, CEI 0-2, CEI 0-3;
  - Connessione alla rete: CEI 0-16, CEI EN 50160, AEEG 84-12
  - Impianti di terra: CEI 11-1
  - Cavidotti e cavi: CEI 20-21, CEI 11-17, DPR 16/12/ 92 N. 945 con successivi chiarimenti e deroghe, CEI EN 50086-2-4,
  - Codice di trasmissione dispacciamento, sviluppo e sicurezza della rete ex art. comma 4, DPCM 11 maggio 2004;
  - CEI 0-16, aprile 2019: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica.
-

### 3. ELETTRODOTTI

Il Parco eolico MISTRAL è suddiviso in due sottocampi principali composti rispettivamente da 3 e 2 aerogeneratori. La rete di cavidotti a 36 kV che convoglierà l'energia dai singoli aerogeneratori verso la cabina di consegna utente e permetterà il collegamento dell'impianto in antenna a 36 kV con una nuova stazione elettrica (SE) a 150/36 kV, sarà formata da elettrodotti realizzati per mezzo di cavo interrato.

Si riporta nella figura seguente lo schema a blocchi di impianto, da cui si possono evincere le lunghezze di cavo tra una turbina e l'altra e anche la modalità di collegamento.

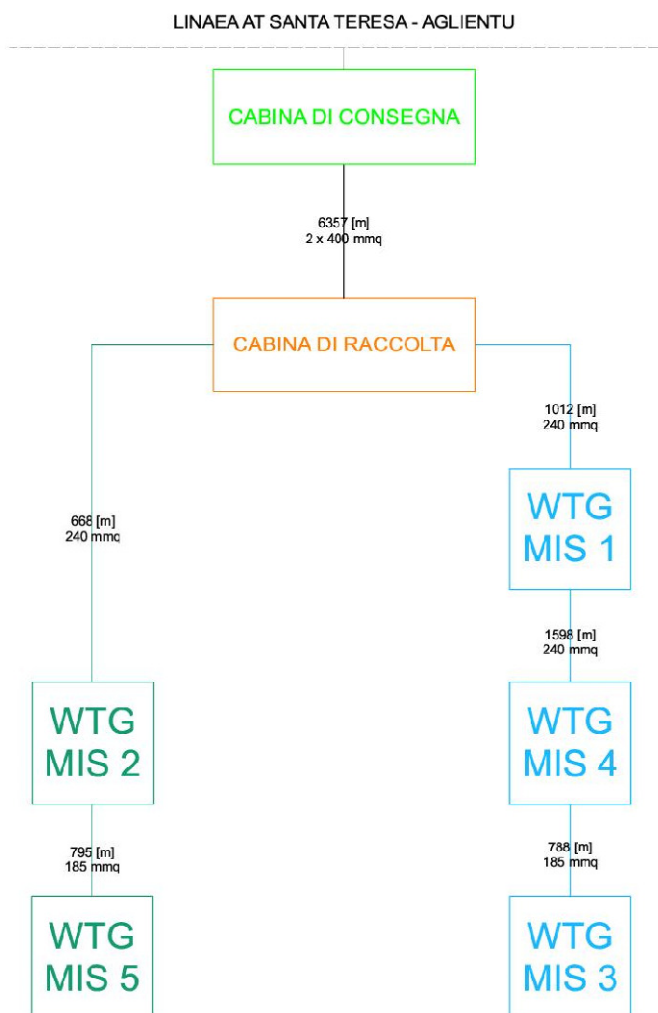


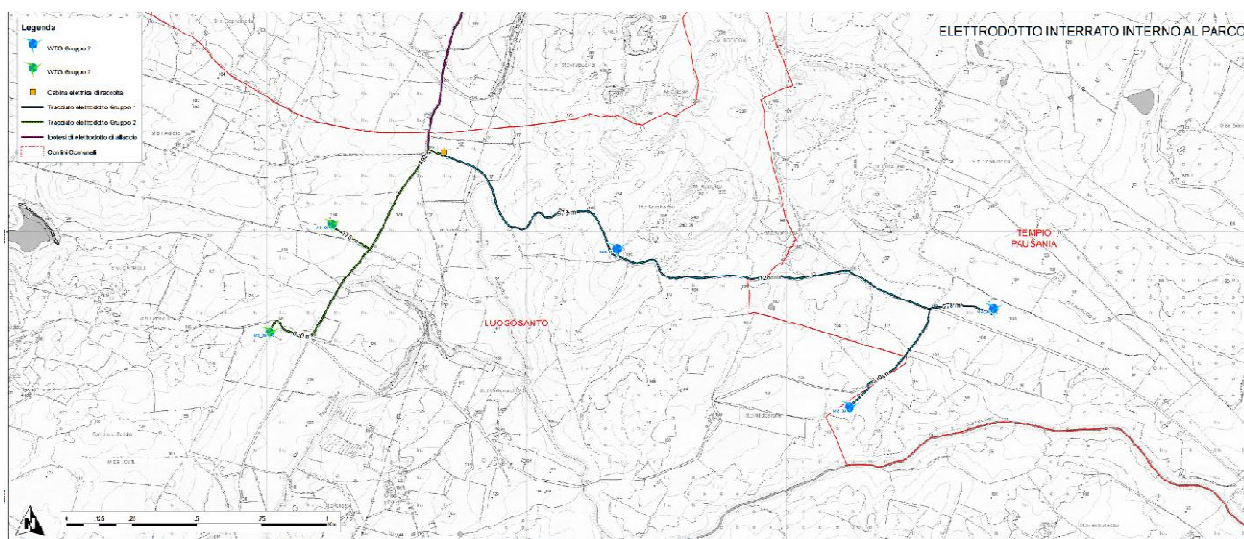
Figura 1 – Schema di impianto a blocchi

**01.W.R.32 PTO – ELETTRODOTTI DI IMPIANTO**  
 TEMPIO PAUSANIA e LUOGOSANTO e AGLIENTU (SS) – Località Monte Aglientu  
 Parco Eolico "Mistral" – 35 MW

Il parco Mistral è dunque diviso in due sottogruppi. In tabella si riportano i dettagli:

	TRATTO		LUNGHEZZA [m]	SEZIONE cavo [mmq]	POTENZA trasportata [MW]
<b>SOTTOGRUPPO 1</b>	<b>MIS_03</b>	<b>MIS_04</b>	788	185	7
	<b>MIS_04</b>	<b>MIS_01</b>	1598	240	14
	<b>MIS_01</b>	<b>C.R.</b>	1012	240	21
<b>SOTTOGRUPPO 2</b>	<b>MIS_05</b>	<b>MIS_02</b>	795	185	7
	<b>MIS_02</b>	<b>C.R.</b>	668	240	14
<b>ESTERNO</b>	<b>C.R.</b>	<b>CONSEGNA</b>	6357	2 X 400	35

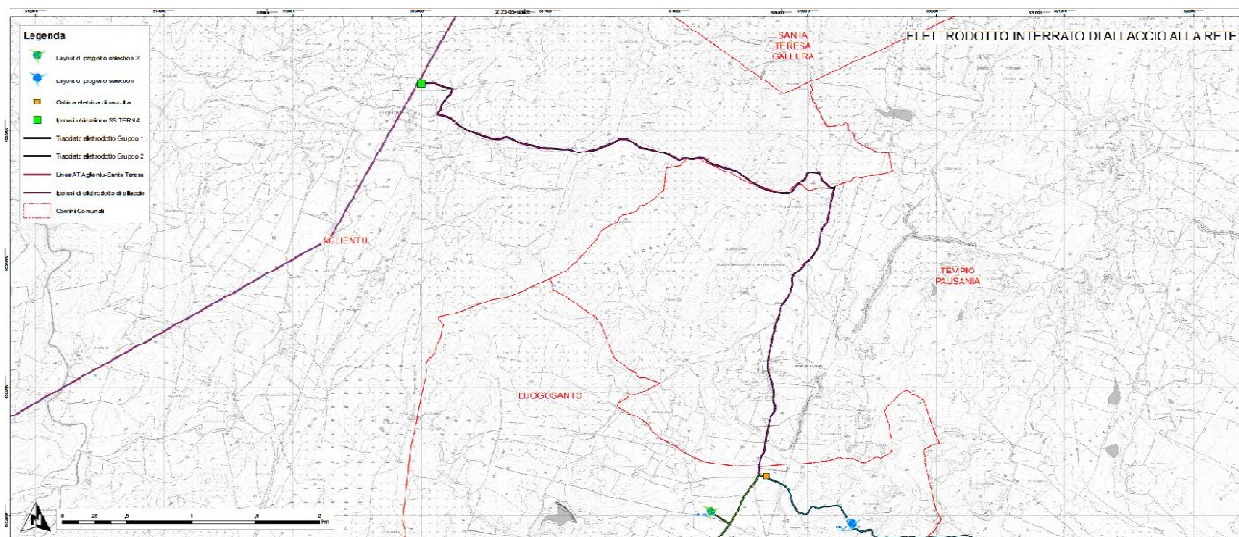
La tensione dei collegamenti in tutti i tratti è a 36 KV. La trasformazione da 700 V a 36.000 V viene eseguita direttamente con un trasformatore all'interno di ciascuna torre. Quella che abbiamo denominato CABINA DI RACCOLTA è situata all'interno del parco e ha semplicemente la funzione di collettore, ovvero raccoglie i due sottogruppi descritti e da questo punto si dipartono due cavi uguali di sezione pari a 400 mmq che saranno interrati per 6.357 metri fino ad arrivare a quella che è la cabina di CONSEGNA dell'energia prodotta in rete. Il collegamento avrà termine sotto gli scomparti di arrivo e protezione di ognuno dei circuiti nella sala quadri MT della cabina utente. Gli scomparti saranno collegati in parallelo tra loro. I cavi saranno posizionati principalmente lungo il margine delle strade interne ed esterne al parco, cercando di minimizzare il percorso in modo da ridurre la lunghezza dei cavi impiegati, le cadute di tensione e le perdite di energia lungo gli stessi. In Figura Cavidotto interno al Parco.



**Figura 2 – Tratto di cavidotto interrato interno al Parco Eolico Mistral**

**01.W.R.32 PTO – ELETTRODOTTI DI IMPIANTO**  
 TEMPIO PAUSANIA e LUOGOSANTO e AGLIENTU (SS) – Località Monte Aglientu  
 Parco Eolico "Mistral" – 35 MW

Nella Figura seguente è riportato il tratto tra la C.R. Cabina di Raccolta e quella di Consegna in prossimità della Linea RTN a 150 KV "Santa Teresa - Aglientu".

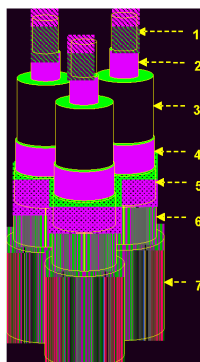


**Figura 3 – Tratto di cavidotto interrato esterno al Parco Eolico Mistral, con indicazione delle Cabine di Raccolta e di Consegna, in prossimità della Linea AT a 150 KV**

#### 4. CARATTERISTICHE DEI CAVI

La rete a 36 KV sarà realizzata per mezzo di cavi tipo (ARE4H5EX 20,8/36kV 3x1x... SR/0,2) adatti alla tensione di 36 kV.

Sono cavi media tensione tripolari ad elica visibile per la distribuzione interrata dell'energia elettrica a tensione 20,8/36 kV, con isolamento a spessore ridotto. Conduttori in corda di alluminio rotonda compatta classe 2. Di seguito le caratteristiche tecniche del cavo isolato con polietilene reticolato (XLPE). Guaina esterna in polietilene estruso PE.



1	CONDUTTORE
2	SCHERMO
3	ISOLANTE
4	SCHERMO ISOLANTE
5	NASTRO IMPERMEABILE
6	SCHERMO METALLICO
7	GUAINA ESTERNA

**01.W.R.32 PTO – ELETTRODOTTI DI IMPIANTO**  
TEMPIO PAUSANIA e LUOGOSANTO e AGLIENTU (SS) – Località Monte Aglientu  
Parco Eolico "Mistral" – 35 MW

---

Caratteristiche costruttive:

Conduttore: Corda di alluminio rotonda compatta CEI EN 60228 classe 2 Isolamento: Polietilene reticolato (XLPE)

Schermo: Nastro di alluminio longitudinale Guaina esterna: Polietilene estruso PE. Colore: rosso

Riferimento normativo

Costruzione e requisiti: ENEL DC 4385/1 | ENEL DC 4384 Conduttore: Al classe 2

Norma CEI EN 60228

Isolamento: XLPE tipo DX3 o DX8 secondo tabella 2A della HD 620-1

Guaina esterna: PE tipo DMP2 o DMZ1 come da tabella 4B e 4C della HD621 parte 1

Caratteristiche funzionali

Tensione nominale  $U_0/U$ : 20,8/36 kV Tensione

massima di esercizio  $U_m$ : 42 kV Tensione di Test:

3,5  $U_0$

Temperatura massima di esercizio: 90°C

Temperatura massima di corto circuito: 250°C (8max 5 s) Temperatura

massima di corto circuito (schermo): 150°C Temperatura minima di

posa: -25 °C

Questa tipologia di cavi è indicata per la posa in canale interrato; in tubo interrato; in aria libera; ammessa anche con la protezione. Adatti negli impianti elettrici eolici.

Il cavo dovrà rispettare le prescrizioni della norma HD 620 per quanto riguarda l'isolante mentre per tutte le altre caratteristiche dovrà rispettare le prescrizioni della CEI 20-13.

## **5. CANALIZZAZIONE DEI CAVI-CAVIDOTTI**

Il fattore che limita la capacità di trasporto di energia di un cavo, è la minore o maggiore difficoltà con la quale questo dissipa il calore associato alle perdite elettriche. Per questa ragione è consigliabile installare i cavi in contatto diretto con il terreno, in modo che l'umidità del suolo contribuisca positivamente alla dispersione del calore.

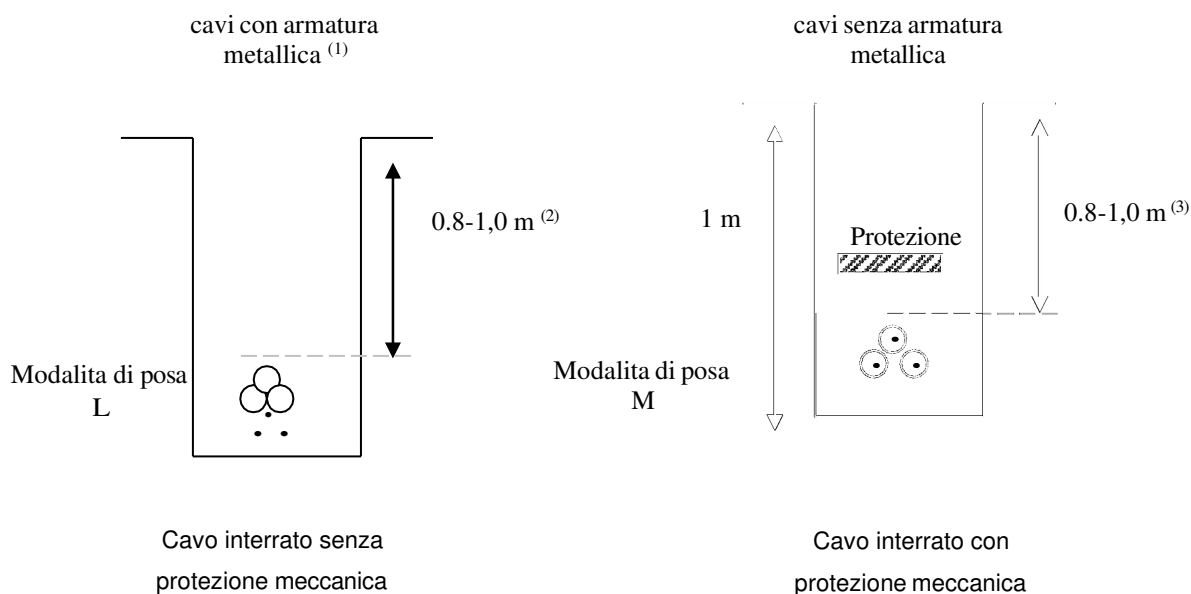
Questa umidità si forma con maggiore facilità alle profondità più elevate, ma comunque una maggiore profondità rende difficile la dissipazione del calore nell'ambiente. Per questo conviene raggiungere un compromesso tra i due estremi.

Per reti di media tensione è pratica abituale interrare alla profondità di circa 1,2 m. Per reti di 2ª categoria (M.T. ≤ 30 kV) (CEI 11-17, paragrafo 2.3.11).

---



Linee elettriche: tutti gli elettrodotti di nuova realizzazione devono essere obbligatoriamente interrati, e posizionati ad almeno 1 m di profondità, opportunamente protetti, accessibili nei punti di giunzione e convenientemente segnalati.



Nel presente progetto si considera:

- La profondità del cavidotto a 1,2 m.
- Distanza superficie terreno-cavo a 1 m.

I cavidotti impiegati sono illustrati nella relativa tavola. Nello stesso cavidotto si poseranno i cavi di energia, quelli di comunicazione in fibra ottica e il conduttore di terra.

Durante le operazioni di posa non si devono creare raggi di curvatura minimi inferiori a  $12D$  dove  $D$  è il diametro esterno del conduttore (CEI 17-11 paragrafo 2.3.03). In questo progetto si considera il criterio: Raggio di curvatura  $> 10 (D+d)$

Dove  $d$  è il diametro del conduttore interno. Si noti che risulta  $10 (D+d) > 12D$  per i cavi considerati.

## 6. CONCLUSIONI

Per quanto riguarda la progettazione delle opere di rete è stata fatta richiesta a TERNA di partecipazione al Tavolo Tecnico. TERNA ha risposto fornendo i contatti del Capofila che è il Gruppo Novello, ma al momento non ha ancora predisposto la documentazione.

---