



Regione Calabria  
 Provincia di Cosenza  
 Comuni di Rocca Imperiale, Montegiordano, Canna,  
 Oriolo, Roseto Capo Spulico e Amendolara



Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "Rocca Imperiale", costituito da 9 (nove) aerogeneratori per una potenza nominale totale di 64,80 MW integrato con un sistema di accumulo di 20 MW, da realizzarsi nei Comuni di Rocca Imperiale e Montegiordano con relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei comuni di Rocca Imperiale, Montegiordano, Canna, Oriolo, Roseto Capo Spulico e Amendolara

Titolo:

### RELAZIONE TECNICO IMPIANTISTICA

Numero documento:

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

Proponente:

# FRI-EL

FRI-EL S.p.A.  
 Piazza della Rotonda 2  
 00186 Roma (RM)  
[fri-elspa@legalmail.it](mailto:fri-elspa@legalmail.it)  
 P. Iva 01652230218  
 Cod. Fisc. 07321020153

PROGETTO DEFINITIVO

Progettazione:



**PROGETTO ENERGIA S.R.L.**

Via Cardito, 202 | 83031 | Ariano Irpino (AV)  
 Tel. +39 0825 891313  
[www.progettoenergia.biz](http://www.progettoenergia.biz) | [info@progettoenergia.biz](mailto:info@progettoenergia.biz)

SERVIZI DI INGEGNERIA INTEGRATI  
 INTEGRATED ENGINEERING SERVICES



Progettista:



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

REVISIONI	N.	Data	Descrizione revisione	Redatto	Controllato	Approvato
	00	29.01.2024	EMMISSIONE PER AUTORIZZAZIONE	C.ELIA	D. LO RUSSO	M. LO RUSSO

## INDICE

1. PREMESSA .....	3
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	3
3. DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI .....	3
3.1. CAVI SEZIONE 30 kV .....	3
3.1.1. CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO .....	3
3.1.2. PROGETTAZIONE .....	3
3.1.3. CARATTERISTICHE DELLA RETE CAVI 30 kV.....	4
3.1.3.1. GENERALITÀ .....	4
3.1.3.2. CARATTERISTICHE ELETTRICHE DEL SISTEMA 30 kV.....	5
3.1.3.3. CAVO 30 kV: CARATTERISTICHE TECNICHE E REQUISITI.....	5
3.1.3.4. PRESTAZIONI GARANTITE DEL CAVIDOTTO 30 kV.....	5

## 1. PREMESSA

Scopo del presente documento è quello di fornire indicazioni sul dimensionamento degli impianti finalizzato all'ottenimento dei permessi necessari alla costruzione ed esercizio dell'impianto eolico denominato "Rocca Imperiale" costituito da n. 9 aerogeneratori, per una potenza massima complessiva di 64,80 MW, integrato con un sistema di accumulo di 20,00 MW, da realizzarsi nei comuni di Rocca Imperiale (CS) e Montegiordano (CS), e dalle relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili, da realizzarsi nei comuni di Rocca Imperiale, Montegiordano, Canna, Oriolo, Roseto Capo Spulico e Amendolara in provincia di Cosenza, da collegare alla Rete di A.T. di E-Distribuzione (C.P. "Amendolara") con uno stallo a 150 kV, ubicato all'interno del comune di Amendolara.

## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le fasi di analisi e verifica delle strutture saranno condotte in accordo alle seguenti disposizioni normative:

- T.U: 11/12/1933 n.1775 "Delle acque e degli impianti elettrici"
- CEI 11-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata"
- CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo"
- CEI 20-13 "Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV"
- CEI 20-24 "Giunzioni e terminazioni per cavi d'energia"
- CEI 103-6 "Norme riguardanti la protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica dovuti alla vicinanza di linee elettriche, in caso di guasto o interruzione"
- D.M. 24/11/1984 "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8."

## 3. DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI

### 3.1. CAVI SEZIONE 30 kV

#### 3.1.1. CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO

Il progetto prevede l'installazione di turbine con potenza massima da 7,20 MW e un rotore tripala con un sistema di orientamento attivo, nello specifico:

- n° 9 aerogeneratori potenza massima 7,20 MW, tipo tripala diametro massimo pari a 172 m altezza complessiva massima 200 m, per una potenza complessiva dell'impianto pari a 64,80 MW.
- sistema di accumulo di energia a batterie (B.E.S.S.);

Il tracciato del cavidotto, sia interno che esterno, è quello riportato nelle tavole di progetto allegate.

Il cavidotto esterno sarà costituito da un cavo tipo ARE4H5E con posa direttamente interrata.

#### 3.1.2. PROGETTAZIONE

Il Progetto elettrico esecutivo per costruzione delle opere oggetto della fornitura che dovrà essere in conformità con tutte le Norme CEI, le Raccomandazioni IEC e le Leggi italiane riguardanti l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche in cavo e le costruzioni.

Il sistema di misura da utilizzare è il Sistema Metrico (S.I.). Le attività di progettazione dovranno essere eseguite in accordo alle Norme e alle Leggi prescritte nel presente documento.

Si elencano di seguito i documenti principali di ingegneria attesi per il cavidotto:

- Dimensionamento dei cavi di potenza 30kV
- Calcoli delle correnti di circolazione e tensioni indotte negli schermi dei cavi 30kV
- Calcolo del campo elettromagnetico del cavidotto
- Calcolo di attenuazione per la rete in fibra ottica di parco
- Calcolo di dimensionamento della rete di terra di parco
- Tipici di installazione delle reti 30kV, fibra ottica, BT, rete di terra
- Soluzione dedicata per l'installazione del cavo nei tratti a forte pendenza
- Relazione tecnica materiali
- Programmazione temporale delle attività finale (stesura del progetto, approvvigionamento dei materiali e dei componenti, costruzione, trasporto, installazione, collaudo e messa in servizio)
- Caratteristiche tecniche e costruttive, comprensive di data sheets e disegni dei cavi 30kV e FO, del tubo di protezione, di tutti gli accessori dei cavi
- Certificati e/o relazioni tecniche sulle prove, sulle verifiche e sui collaudi eseguiti
- Lista dei sub appaltatori
- Elenco dei documenti consegnati

### 3.1.3. CARATTERISTICHE DELLA RETE CAVI 30 kV

#### 3.1.3.1. GENERALITÀ

Il tracciato delle linee interrate è riportato nelle tavole del progetto allegato.

I valori di lunghezza riportati in tabella sono approssimati, da verificare durante la progettazione esecutiva a cura dell'Appaltatore.

SOTTOCAMPO	TRATTO CAVIDOTTO		LUNGHEZZA (m)	TIPOLOGIA	SEZIONE	CADUTA DI TENSIONE (%)
	da	a				
<b>LINEA 1</b> (WTG RI 09, STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA)	WTG RI 09	STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA	22.272	ARE4H5E	3x1x630	1,38
<b>LINEA 2</b> (WTG RI 08, WTG RI 06, STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA)	WTG RI 08	WTG RI 06	561	ARE4H5E	3x1x300	2,71
	WTG RI 06	STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA	20.865	ARE4H5E	3x1x630	
<b>LINEA 3</b> (WTG RI 07, WTG MG05, STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA)	WTG RI 07	WTG MG05	1.814	ARE4H5E	3x1x300	2,63
	WTG MG05	STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA	19.281	ARE4H5E	3x1x630	
<b>LINEA 4</b> (WTG MG04, WTG MG03, STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA)	WTG MG04	WTG MG03	1.246	ARE4H5E	3x1x300	2,37
	WTG MG03	STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA	17.741	ARE4H5E	3x1x630	
<b>LINEA 5</b> (WTG MG02, WTG MG01, STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA)	WTG MG02	WTG MG01	642	ARE4H5E	3x1x300	2,12
	WTG MG01	STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA	16.267	ARE4H5E	3x1x630	
<b>LINEA 6</b> (AREA B.E.S.S., STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA)	AREA B.E.S.S.	STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA	3.922	ARE4H5E	2x(3x1x630)	0,28

La lunghezza dei cavi dovrà tenere conto degli sfridi per l'esecuzione delle terminazioni e dei giunti e della ricchezza a scorta per

l'eventuale esecuzione di giunti di riparazione.

Il percorso del cavo di potenza e della FO all'interno della fondazione in cls di ogni turbina impegna circa 30 metri. Altresì è necessario prevedere una scorta di cavo minimo utile di 20 metri in corrispondenza del concio di fondazione (in corrispondenza del punto di ancoraggio del tubolare metallico). Prima dell'ingresso del cavo di 30 kV e di FO all'interno dei conduits della fondazione è presente un pozzetto di smistamento e scorta cavo, pertanto nella verifica delle pezzature è necessario tener conto della scorta cavo.

### 3.1.3.2. CARATTERISTICHE ELETTRICHE DEL SISTEMA 30 kV

Tensione nominale di esercizio (U)	30 kV	
Tensione massima (Um)	36 kV	
Frequenza nominale del sistema	50 Hz	
stato del neutro	isolato	
Massima corrente di corto circuito trifase		(1)
Massima corrente di guasto a terra monofase e durata		(1)

Note:

- (1) da determinare durante la progettazione esecutiva dei sistemi elettrici.

### 3.1.3.3. CAVO 30 KV: CARATTERISTICHE TECNICHE E REQUISITI

Tensione di esercizio (Ue) 30 kV

Tipo di cavo Cavo MT unipolare schermato con isolamento estruso, riunito ad elica visibile

Note:

Sigla di identificazione	ARE4H5E
Conduttori	Alluminio
Isolamento	Mescola di polietilene reticolato (qualità DIX 8)
Schermo	Nastro di alluminio
Guaina esterna	Da definire durante la progettazione esecutiva dei sistemi elettrici
Potenza da trasmettere	Da definire durante la progettazione esecutiva dei sistemi elettrici
Sezione conduttore	Da definire durante la progettazione esecutiva dei sistemi elettrici
Messa a terra della guaina	Da definire durante la progettazione esecutiva dei sistemi elettrici
Tipo di posa	Direttamente interrato

### 3.1.3.4. PRESTAZIONI GARANTITE DEL CAVIDOTTO 30 kV

In fase esecutiva di dimensionamento dei cavi, bisognerà soddisfare i seguenti criteri:

- Portata come necessaria ai collegamenti (tenendo conto dei coefficienti di derating di cui alla IEC 60502-2 per la profondità di installazione, la non indipendenza termica dei collegamenti etc.);
- Tenuta al cortocircuito;
- Perdite entro i limiti prescritti;
- Caduta di tensione entro i limiti prescritti.

**(a) Perdite totali**

Per la somma delle perdite dell'intero cavidotto, dovrà essere rispettata la disequaglianza:

**perdite totali  $\leq 5\%$  potenza installata torri (64,80 MW)**

Le perdite di ciascuna tratta dovranno essere calcolate:

- alla potenza nominale di ciascuna tratta di cui alla tabella di riferimento
- alla tensione nominale
- riportando i valori di resistenza dei cavi a 90 °C
- a fattore di potenza 0,95

**(b) Caduta di tensione complessiva**

Per l'intero cavidotto, dovrà essere rispettata la disequaglianza:

**caduta di tensione totale  $\leq 10\%$  tensione nominale (30 KV)**

Le cadute di ciascuna tratta dovranno essere calcolate:

- alla potenza nominale di ciascuna tratta di cui alla tabella di riferimento
- alla tensione nominale
- riportando i valori di resistenza dei cavi a 90 °C
- a fattore di potenza 0,95

