

# INTEGRALE RICOSTRUZIONE PARCO EOLICO "Andretta- Bisaccia"

**ADEGUAMENTO TECNICO IMPIANTO EOLICO MEDIANTE INTERVENTO DI REPOWERING  
DELLE TORRI ESISTENTI E RIDUZIONE NUMERICA DEGLI AEROGENERATORI**



**Progettazione  
Coordinamento**

**GEKO S.p.A.**  
Via Reno, 5 - 00198 Roma (RM)  
Tel. 06.88803910 | Fax 06.45654740  
E-Mail: gekospa@pec.gekospa.it

**Studio Acustico  
e avifaunistico**

**Teasistemi**  
Via Ponte Piglieri, nr 8 - 56122 Pisa (PI)  
Tel. 05.06396101  
E-Mail: info@tea-group.com

**Progettista:**

Ing. Massimo Lo Russo

**Progetto Energia s.r.l.**  
Via Cardito, 202 - 83031 Ariano Irpino (AV)  
Tel. 0825.831313  
E-Mail: info@progettoenergia.biz

Rev.	Data	Descrizione revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	02.05.2024	EMISSIONE PER AUTORIZZAZIONE	C. ELIA	D. LO RUSSO	M. LO RUSSO

**Titolo Documento:**

**RELAZIONE TECNICO IMPIANTISTICA**

**Numero documento:**

Commessa	Fase	Tipo doc.	Prog. doc.	Rev.														
<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>5</td><td>0</td><td>2</td></tr> </table>	2	3	3	5	0	2	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td>D</td></tr> </table>	D	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td>R</td></tr> </table>	R	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td>0</td><td>5</td><td>0</td><td>6</td></tr> </table>	0	5	0	6	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> </table>	0	0
2	3	3	5	0	2													
D																		
R																		
0	5	0	6															
0	0																	

**Opera**

**Progetto di Integrale Ricostruzione di un impianto eolico composto da 18 aerogeneratori da 6,6 MW per una potenza complessiva di 118,8MW e relative opere di connessione nei Comuni di Andretta, Bisaccia e Vallata (AV) con smantellamento di n.35 aerogeneratori di potenza in esercizio pari a 70MW**

Approvazione documento	Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione
	00	Maggio 2024	Emissione per progetto definitivo	Progetto Energia S.r.l.	Geko S.p.A.	Edison Rinnovabili S.p.A.

## INDICE

1. PREMESSA .....	3
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	3
3. DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI .....	4
3.1. CAVI SEZIONE MT .....	4
3.1.1. CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO .....	4
3.1.2. PROGETTAZIONE .....	4
3.1.3. CARATTERISTICHE DELLA RETE CAVI MT .....	4
3.1.3.1. GENERALITÀ .....	4
3.1.3.2. CARATTERISTICHE ELETTRICHE DEL SISTEMA MT .....	5
3.1.3.3. CAVO 30 KV: CARATTERISTICHE TECNICHE E REQUISITI .....	6
3.1.3.4. PRESTAZIONI GARANTITE DEL CAVIDOTTO MT .....	6

## 1. PREMESSA

Scopo del presente documento è quello di fornire indicazioni sul dimensionamento degli impianti finalizzato all'ottenimento dei permessi necessari all'**ammodernamento complessivo (repowering) di un impianto eolico esistente, costituito da due lotti, sito nei Comuni di Andretta e Bisaccia (AV)**, di proprietà della società Edison Rinnovabili S.p.A, connesso all'impianto Terna, sito in agro di Bisaccia (AV), realizzato ed in esercizio con: Concessione Edilizia n.34/2002 e successiva variante con Denuncia di Inizio Attività depositata in data 08/04/2004 (Comune di Andretta); Concessione edilizia in data n.20/2002 e successiva variante autorizzata con Denuncia di Inizio attività depositata in data 01/03/2004 (Comune di Bisaccia), previo parere favorevole della Commissione Tecnico – Istruttoria Regionale per la valutazione di Impatto Ambientale del 05/02/2002, recepito dalla Regione Campania con D.P.G.R.C. n.851 del 12.12.2002.

L'impianto eolico esistente si compone di due lotti: "*Centrale Eolica Andretta*" e "*Centrale eolica Bisaccia*".

La Centrale Eolica Andretta si compone di 11 aerogeneratori, di cui 9 ubicati nel territorio del Comune di Andretta e 2 in quello di Bisaccia, per una potenza complessiva pari a 22MW. La centrale eolica Bisaccia si compone di 24 aerogeneratori, di cui 5 ubicate nel territorio del Comune di Andretta e 19 in quello di Bisaccia, per una potenza complessiva pari a 48MW. Pertanto, l'impianto eolico esistente si compone di 35 aerogeneratori, con diametro di 80m, altezza al mozzo pari a 68m e potenza di 2,0MW, per una potenza totale di impianto pari a 70MW, realizzato nei Comuni di Bisaccia (AV) e Andretta (AV), con il cavidotto in media tensione interrato che raggiunge l'impianto d'utenza per connessione, connesso al limitrofo impianto di proprietà di Terna S.p.A, sito in agro di Bisaccia (AV). L'impianto eolico appena descritto è definito nel seguito "**Impianto eolico esistente**".

L'ammodernamento complessivo dell'impianto eolico esistente, oggetto della presente valutazione, consta invece nell'installazione di 18 aerogeneratori con diametro massimo di 155,0 m, altezza massima pari a 180m e potenza unitaria massima di 6,6 MW, per una potenza totale massima pari a 118,80 MW, da realizzare nel medesimo sito. In merito alle opere di connessione, è prevista:

- la sostituzione dei cavidotti interrati MT, con piccole variazioni al tracciato;
- la realizzazione di un nuovo impianto d'utenza per la connessione, costituito da una nuova stazione elettrica d'utenza 30/150kV, sbarre 150kV e cavidotto AT, quest'ultime condivise con altro produttore avente codice pratica 06020746;
- la condivisione dell'impianto di rete per la connessione con il produttore di cui sopra. In particolare, il Progetto si conetterà sullo stallo esistente ed in esercizio all'interno della stazione RTN a 380/150kV denominata "Bisaccia", su cui attualmente è connesso alla rete l'impianto con codice pratica 06020746.

Il Progetto, nella configurazione innanzi descritta, viene definito nel seguito "**Progetto di ammodernamento**".

## 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 MT

##### 3.1.1. CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO

Il progetto prevede l'installazione di turbine con potenza massima da 6,6 MW e un rotore tripala con un sistema di orientamento attivo, nello specifico:

- n° 18 aerogeneratori, tipo tripala, con potenza massima da 6,6 MW, diametro massimo pari a 155 m e altezza complessiva massima pari a 180 m,

per una potenza complessiva massima dell'impianto pari a 118,80 MW.

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 MT
- Calcoli delle correnti di circolazione e tensioni indotte negli schermi dei cavi MT
- 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 MT, 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 MT 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 MT

###### 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 AnBs 06 WTG AnBs 04 STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA)	WTG AnBs 06	WTG AnBs 04	910	ARE4H5E	3x1x120	0,61
	WTG AnBs 04	STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA	4.450	ARE4H5E	3x1x630	
<b>LINEA 2</b> (WTG AnBs 03 WTG AnBs 05 WTG AnBs 10 STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA)	WTG AnBs 03	WTG AnBs 05	1.150	ARE4H5E	3x1x120	1,17
	WTG AnBs 05	WTG AnBs 10	3.100	ARE4H5E	3x1x400	
	WTG AnBs 10	STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA	3.320	ARE4H5E	3x1x630	
<b>LINEA 3</b> (WTG AnBs 02 WTG AnBs 01 STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA)	WTG AnBs 02	WTG AnBs 01	1.070	ARE4H5E	3x1x120	0,57
	WTG AnBs 01	STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA	3.900	ARE4H5E	3x1x630	
<b>LINEA 4</b> (WTG AnBs 15 WTG AnBs 12 WTG AnBs 07 STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA)	WTG AnBs 15	WTG AnBs 12	820	ARE4H5E	3x1x120	0,34
	WTG AnBs 12	WTG AnBs 07	1.600	ARE4H5E	3x1x400	
	WTG AnBs 07	STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA	290	ARE4H5E	3x1x630	
<b>LINEA 5</b> (WTG AnBs 17 WTG AnBs 13 WTG AnBs 16 STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA)	WTG AnBs 17	WTG AnBs 13	1.650	ARE4H5E	3x1x120	0,91
	WTG AnBs 13	WTG AnBs 16	615	ARE4H5E	3x1x400	
	WTG AnBs 16	STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA	3.480	ARE4H5E	3x1x630	
<b>LINEA 6</b> (WTG AnBs 18 WTG AnBs 14 WTG AnBs 11 STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA)	WTG AnBs 18	WTG AnBs 14	1.200	ARE4H5E	3x1x120	1,00
	WTG AnBs 14	WTG AnBs 11	680	ARE4H5E	3x1x400	
	WTG AnBs 11	STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA	4.400	ARE4H5E	3x1x630	
<b>LINEA 7</b> (WTG AnBs 09 WTG AnBs 08 STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA)	WTG AnBs 09	WTG AnBs 08	1.880	ARE4H5E	3x1x120	0,93
	WTG AnBs 08	STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA	5.720	ARE4H5E	3x1x630	

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 MT 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 MT

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 MT unipolare tipo Air bag:

Sigla di identificazione	ARE4H5E	
Conduttori	Alluminio	
Isolamento	Mescola di polietilene reticolato (qualità DIX 8)	
Schermo	filo di rame	
Guaina esterna	Air Bag	
Potenza da trasmettere	Vedi tabella precedente, per ogni tratta	
Sezione conduttore	da determinare a cura dell'appaltatore durante la progettazione	
Messa a terra della guaina	da determinare a cura dell'appaltatore durante la progettazione	
Tipo di posa	Direttamente interrato	(2)
Protezione meccanica		(2)
Profondità di posa	Vedere tipici di posa	

Note:

- (2) diametro del tubo non inferiore a 1,4 volte il diametro circoscritto del fascio di cavi (CEI 11-17), qualora ci fosse tratto intubato

### 3.1.3.4. PRESTAZIONI GARANTITE DEL CAVIDOTTO MT

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  $\leq 2\%$  potenza installata torri (118,80 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  $\leq 5\%$  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

