

REGIONE CAMPANIA  
Provincia di Avellino  
COMUNI DI Lacedonia (AV) – Monteverde (AV)

PROGETTO

**PROGETTO DI REBLADING DEL  
PARCO EOLICO LACEDONIA-MONTEVERDE (39,60 MW)**



**PROGETTO DEFINITIVO**

COMMITTENTE:

*ERG Wind 4*



PROGETTISTA:



OGGETTO DELL'ELABORATO:

**PIANO DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO**

CODICE PROGETTISTA	DATA	SCALA	FOGLIO	FORMATO	CODICE DOCUMENTO				
					IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROG.	REV.
	02/2019	/	1 di 10	A4	LC	ENG	REL	0025	00

NOME FILE: LCD-ENG-REL-0025\_00\_Piano di manutenzione dell'impianto.doc

ERG Wind 4 2 S.r.l. si riserva tutti i diritti su questo documento che non può essere riprodotto neppure parzialmente senza la sua autorizzazione scritta.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PROGETTO DI REBLADING PARCO EOLICO LACEDONIA-MONTEVERDE PIANO DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO	2
LCD	ENG	REL	0025	00		

Storia delle revisioni del documento

REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	02/2019	PRIMA EMISSIONE	TP	LSP	VBR

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PROGETTO DI REBLADING PARCO EOLICO LACEDONIA-MONTEVERDE PIANO DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO	3
LCD	ENG	REL	0025	00		

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>MANUTENZIONE DELLE TURBINE .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>MANUTENZIONE OPERE ELETTRICHE .....</b>	<b>8</b>
<b>3.1</b>	<b>MANUTENZIONE PREVENTIVA E PERIODICA.....</b>	<b>8</b>
<b>3.2</b>	<b>MANUTENZIONE PREDITTIVA .....</b>	<b>8</b>
<b>3.3</b>	<b>MANUTENZIONE CORRETTIVA .....</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>MANUTENZIONE OPERE CIVILI .....</b>	<b>10</b>
<b>4.1</b>	<b>MANUTENZIONE ORDINARIA.....</b>	<b>10</b>
<b>4.2</b>	<b>MANUTENZIONE STRAORDINARIA .....</b>	<b>10</b>

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PROGETTO DI REBLADING PARCO EOLICO LACEDONIA-MONTEVERDE PIANO DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO	4
LCD	ENG	REL	0025	00		

## 1. INTRODUZIONE

La presente relazione rappresenta il piano di manutenzione del progetto di reblading di un impianto eolico esistente di potenza complessiva pari a 39,60 MW e formato da n.60 aerogeneratori, ubicati nei territori comunali di Lacedonia (AV) e di Monteverde (AV) in Regione Campania.

Di proprietà della società ERG Wind 4 Holding Italia Srl, l'impianto risulta costituito da aerogeneratori tripala modello Vestas V-47, con torre tralicciata, ciascuno di potenza nominale pari a 0,66 MW.

In particolare, la porzione di impianto ricadente nel Comune di Lacedonia è composta da 51 aerogeneratori, per una potenza complessiva di 33,66 MW, mentre la parte ricompresa nel territorio di Monteverde risulta costituito da 9 aerogeneratori per una potenza complessiva di 5,94 MW.

L'intero impianto, attualmente in esercizio, risulta collegato tramite cavidotti interrati alla sottostazione elettrica di Lacedonia.

L'intervento progettuale, finalizzato all'efficientamento energetico degli aerogeneratori esistenti prevede la sostituzione delle 3 pale costituenti il rotore delle 60 turbine.

Il Piano di manutenzione viene redatto tenendo conto dell'opera effettivamente realizzata allo scopo di garantire nel tempo il **mantenimento delle caratteristiche di qualità e di efficienza**.

L'elaborato in oggetto è articolato nelle seguenti parti:

- Manutenzione delle turbine;
- Manutenzione delle opere elettriche;
- Manutenzione delle opere civili.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PROGETTO DI REBLADING PARCO EOLICO LACEDONIA-MONTEVERDE PIANO DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO	5
LCD	ENG	REL	0025	00		

## 2. MANUTENZIONE DELLE TURBINE

La manutenzione delle turbine si divide in:

- a) Manutenzione ordinaria;
- b) Manutenzione straordinaria.

Il programma di manutenzione deve essere articolato secondo tre distinti sottoprogrammi: il sottoprogramma delle prestazioni, il sottoprogramma dei controlli e il sottoprogramma degli interventi; sia per la manutenzione ordinaria che straordinaria, il programma viene stilato con cadenza annuale ma aggiornato mensilmente.

Alcuni controlli, come il monitoraggio degli aerogeneratori, l'analisi di guasti e/o anomalie, deve essere svolta tutti i giorni ad intervalli regolari; in casi particolari, ad esempio nei giorni festivi, personale reperibile svolgerà l'attività per almeno due volte al giorno.

Personale esclusivamente dedicato alla gestione dell'impianto, in collaborazione e supporto con il personale tecnico presente in situ, attuerà la supervisione, mentre i tecnici in sito assicurano la presenza sull'impianto e verificano il corretto svolgimento degli interventi, in accordo alle specifiche tecniche e ai requisiti di sicurezza.

Attività principali per manutenzione ordinaria:

- I. Ispezioni visive;
- II. manutenzione elettrica e meccanica.

La società che si occuperà dell'esecuzione di tali attività sarà dotata di basi operative e magazzini nelle vicinanze degli impianti, di un numero di mezzi e uomini adeguati al numero di turbine. Sistemi di gestione automatizzati e sistemi di invio allarmi tramite SMS consentono la comunicazione immediata di guasti.

Una organizzazione della gestione dell'impianto impostata come accennato garantisce interventi tempestivi a favore di una maggiore disponibilità e produzione di impianto.

Le ispezioni visive avvengono periodicamente come le operazioni manutenzione elettrica e meccanica; nella prima categoria le attività comprese sono:

- sistema di trasmissione, idraulico e di imbardata,
- pale,
- esterna generale,
- sensori,
- generatore,

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	PROGETTO DI REBLADING PARCO EOLICO LACEDONIA-MONTEVERDE PIANO DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO	6
LCD	ENG	REL	0025	00		

- sistema di raffreddamento,
- linea di protezione da fulminazione,
- linea di messa a terra,
- sistema di variazione del passo,
- quadri elettrici e convertitore.

Nella seconda categoria (operazioni periodiche) le attività sono:

- pulizia navicella,
- pulizia scambiatori di calore e collettori, serraggi,
- eventuale manutenzione elevatore,
- sostituzione oli e filtri,
- lubrificazioni e ingrassaggi,
- sostituzione degli elementi di usura e delle condotte dei circuiti idraulici,
- registrazione giochi tra gli ingranaggi,
- reintegri degli oli,
- prove di isolamento,
- sostituzione delle batterie ausiliarie e allineamento del treno di potenza.

Per conseguire un'opportuna programmazione e gestione della manutenzione ordinaria delle turbine vi sono i seguenti principali aspetti da considerare:

- la programmazione a breve termine in base alle condizioni di ventosità;
- la verifica del rispetto dei programmi contrattuali e delle specifiche tecniche di manutenzione;
- la flessibilità operativa nella programmazione;
- l'aggiornamento delle specifiche di manutenzione;
- la reportistica a seguito di ciascun ciclo di manutenzione;
- il monitoraggio dei componenti principali degli aerogeneratori;
- la supervisione da parte del produttore delle attività di manutenzione e la verifica dai dati SCADA dei tempi di manutenzione HMTZ/WTGyear.

Relativamente alla manutenzione straordinaria, che riguarda i sottosistemi meccanici e oleodinamici, l'elettronica di potenza, gli eventuali retrofitting e i componenti principali della turbina.

Attività principali per manutenzione straordinaria:

- I. interventi su guasti;
- II. manutenzioni straordinarie;

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PROGETTO DI REBLADING PARCO EOLICO LACEDONIA-MONTEVERDE PIANO DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO	7
LCD	ENG	REL	0025	00		

Le turbine sono interessate generalmente da guasti individuati come:

- guasti a componenti principali (generatori, ecc...);
- guasti definiti ordinari (sensori, schede elettroniche, ecc...);
- reset allarmi;
- warning.

Per conseguire un'opportuna programmazione e gestione della manutenzione straordinaria dei guasti ci sono degli aspetti principali da considerare:

- logistica delle basi operative e dei magazzini;
- tempestività nel rilevamento di allarmi e/o warning;
- reattività nell'intervento in situ;
- disponibilità di ricambi;
- ricerca del guasto e conseguente analisi;
- impiego di mezzi di sollevamento (se necessario);
- reportistica;
- analisi dei dati SCADA e dei dati della rete elettrica;
- individuazione di eventuali azioni preventive su turbine dello stesso tipo.

Interventi di manutenzione migliorativa e/o incrementativa, possono essere eseguiti, dopo che a valle di opportune valutazioni costi/benefici, ne è stata presa la decisione, al fine di ottenere benefici in termini di performance della macchina.

Le azioni di manutenzione incrementativa possono riguardare:

1. l'upgrade software, successivamente alle analisi delle power curves e dei transitori di rete;
2. la sostituzione di alcuni componenti con altri dalle prestazioni migliori: anemometri idonei a condizioni climatiche estreme e sistemi di raffreddamento.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PROGETTO DI REBLADING PARCO EOLICO LACEDONIA-MONTEVERDE PIANO DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO	8
LCD	ENG	REL	0025	00		

### 3. MANUTENZIONE OPERE ELETTRICHE

Si individuano tre diverse tipologie di manutenzione per le opere elettriche.

#### 1.1. Manutenzione preventiva e periodica

Tale tipologia di manutenzione deve essere eseguita secondo un preciso piano di intervento e ha lo scopo di conservare e allo stesso tempo garantire la funzionalità dell'impianto, prevenendo eventuali disservizi. La pianificazione avviene in funzione di:

- Condizioni del vento;
- Tipologia di impianto;
- Complessità delle lavorazioni da eseguire;
- Tempi necessari per l'intervento e
- Sicurezza del personale che interviene.

#### 1.2. Manutenzione predittiva

La manutenzione predittiva, deve stabilire se sulle apparecchiature installate si necessita o meno di interventi di manutenzione, tramite il controllo e l'analisi di parametri fisici. La peculiarità di tale tipologia di manutenzione è il monitoraggio periodico, che avviene attraverso l'impiego di sensori o misure, di variabili fisiche e il successivo loro confronto con i valori di riferimento.

#### 1.3. Manutenzione correttiva

L'ultima tipologia di manutenzione per le opere elettriche è relativa a interventi con sostituzione o rinnovo di parti d'impianto che non ne modifichino in modo sostanziale le prestazioni, la destinazione d'uso, e riportino l'impianto in condizioni di esercizio ordinarie; essa deve essere attuata per riparare danni o guasti alla componentistica.

Le apparecchiature principali per le quali è richiesta la manutenzione sono:

- Apparecchiature in alta tensione;
- Trasformatori AT/MT isolati in olio e dotati di variatore sottocarico;
- Trasformatori MT/BT isolati in olio e dotati di commutatore manuale;
- Trasformatori MT/BT isolati in resina;
- Trasformatori BT/BT isolati in aria;
- Quadri protetti di media tensione;
- Quadri di bassa tensione;
- Apparecchiature di media tensione;
- Apparecchiature di bassa tensione;



CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PROGETTO DI REBLADING PARCO EOLICO LACEDONIA-MONTEVERDE PIANO DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO	9
<b>LCD</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0025</b>	<b>00</b>		

- Cavi elettrici di media e bassa tensione;
- Batterie di accumulatori;
- Raddrizzatori e carica batterie;
- Quadri di comando e controllo;
- Quadri di protezione;
- Quadro misure fiscali e commerciali;
- Apparecchi di illuminazione normale e di emergenza.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	PROGETTO DI REBLADING PARCO EOLICO LACEDONIA-MONTEVERDE PIANO DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO	10
LCD	ENG	REL	0025	00		

#### 4. MANUTENZIONE OPERE CIVILI

Per la manutenzione delle opere civili le attività si articolano nel seguente modo:

##### 4.1. Manutenzione ordinaria

- a. scarifica, risagomatura con misto granulare stabilizzato e compattazione, delle piazzole e strade di accesso agli aerogeneratori;
- b. profilatura e pulizia cunette in terra lungo le strade accesso alle turbine eoliche;
- c. taglio erba nelle aree piazzole e strade;
- d. manutenzione dei manufatti quali cabine elettriche e edifici;
- e. Ripristino di tratti di strade in cls.

##### 4.2. Manutenzione straordinaria

Ripristini, consolidamenti strutturali ed esecuzione di piccole strutture in cls:

- a. Interventi di stabilizzazione delle scarpate mediante realizzazione di gabbionate di sostegno, da eseguirsi al piede delle stesse;
- b. Realizzazione di opere di drenaggio, raccolta e scarico delle acque meteoriche sulle strade e ai bordi delle piazzole dove sono installati gli aerogeneratori;
  - realizzazione di cunette in terra per la raccolta di acque meteoriche;
  - fornitura di tubazioni interrato, in pvc o in cls, per il convogliamento delle acque

Interventi di recupero ambientale e di ripristino vegetativo:

- a. Realizzazione di inerbimenti di scarpate mediante semina manuale, idro semina o messa a dimora di piantagioni varie, con eventuale fornitura e posa in opera di geojuta.