

**REGIONE SICILIA**  
PROVINCIA DI AGRIGENTO  
**COMUNI DI ARAGONA  
E JOPPOLO GIANCAXIO**

Oggetto:

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI ARAGONA E JOPPOLO GIANCAXIO COSTITUITO DA 6 AEROGENERATORI DI POTENZA TOTALE PARI A 43.2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE**

Sezione:

**SEZIONE A - RELAZIONI GENERALI**

Elaborato:

**PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO**

Nome file stampa:

**EO.ARG01.PD.A.08**

Codifica regionale:

**RS06REL0007A0**

Scala:

-

Formato di stampa:

**A4**

Nome elaborato:

**EO.ARG01.PD.A.08**

Tipologia:

**R**

Proponente:

**E-WAY GAMMA S.r.l.**

Piazza di San Lorenzo in Lucina, 4  
00186 ROMA (RM)  
P.IVA. 17171361003



**E-WAY GAMMA S.R.L.**  
Piazza San Lorenzo in Lucina, 4  
00186 - Roma  
C.F./P. Iva 17171361003

Progettista:

**E-WAY GAMMA S.r.l.**

Piazza di San Lorenzo in Lucina, 4  
00186 ROMA (RM)  
P.IVA. 17171361003



CODICE	REV. n.	DATA REV.	REDAZIONE	VERIFICA	VALIDAZIONE
EO.ARG01.PD.A.08	00	10/2023	F. Vegetale	A. Bottone	A. Bottone

E-WAY GAMMA S.r.l.

Sede legale  
Piazza di San Lorenzo in Lucina, 4  
00186 ROMA (RM)  
PEC: e-waygamma@legalmail.it tel. +39 0694414500

CODICE	EO.ARG01.PD.A.08
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2023
PAGINA	1 di 10

## INDICE

<b>PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>1 INTRODUZIONE .....</b>	<b>3</b>
<b>2 MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO .....</b>	<b>4</b>
<b>3 MANUTENZIONE PREVENTIVA DEGLI AEROGENERATORI.....</b>	<b>7</b>
<b>4 MANUTENZIONE PREVENTIVA DELLE INFRASTRUTTURE DI SERVIZIO.....</b>	<b>9</b>
<b>5 MANUTENZIONE STRAORDINARIA.....</b>	<b>10</b>

## PREMESSA

Il presente elaborato è riferito al progetto per la costruzione e l'esercizio di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica, ed opere di connessione annesse, denominato "Aragona-Joppolo Giancaxio", sito tra i Comuni di Aragona (AG) e Joppolo Giancaxio (AG).

In particolare, il progetto è relativo ad un impianto eolico di potenza totale pari a 43.2 MW e costituito da:

- n. 6 aerogeneratori di potenza nominale 7.2 MW, di diametro di rotore 162 m e di altezza al mozzo 119 m, assimilabili al tipo Vestas V162;
- n. 1 cabina di raccolta a misura in media tensione a 30 kV;
- linee elettriche in media tensione a 30 kV in cavo interrato necessarie per l'interconnessione degli aerogeneratori alla cabina di raccolta e misura;
- una stazione elettrica di trasformazione 150/30 kV utente;
- linee elettriche in media tensione a 30 kV in cavo interrato necessarie per l'interconnessione della cabina di raccolta e misura e la stazione elettrica di utente;
- una sezione di impianto elettrico comune con altri impianti produttori, necessaria per la condivisione dello stallo in alta tensione a 150 kV, assegnato dal gestore della rete di trasmissione nazionale (RTN) all'interno della stazione elettrica della RTN denominata "FAVARA 220/150 kV";
- tutte le apparecchiature elettromeccaniche in alta tensione di competenza utente da installare all'interno della stazione elettrica della RTN "FAVARA 220/150 kV", in corrispondenza dello stallo assegnato;
- una linea elettrica in alta tensione a 150 kV in cavo interrato per l'interconnessione della sezione di impianto comune e la stazione elettrica della RTN "FAVARA 220/150 kV".

Titolare dell'iniziativa proposta è la società E-WAY GAMMA S.r.l., avente sede legale in Piazza di San Lorenzo in Lucina 4, 00186 Roma, P.IVA 17171361003.

## 1 INTRODUZIONE

---

Per il seguente elaborato, si ricorda che, l'impianto è costituito dagli aerogeneratori e dai cavidotti interrati, in questo caso cavi MT.

Per maggiori informazioni relative agli aerogeneratori, si può consultare la relazione EO.ARG01.PD.A.09 – "DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI", dove si può risalire alle parti tecniche e alle sue specifiche.

Invece, per il cavidotto MT, sarà possibile risalire ad informazioni più precise, mediante la relazione EO.ARG01.PD.A.01 – "RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA". Infine, per maggiori dettagli, legati al funzionamento dell'impianto, è possibile consultare gli elaborati grafici.

Per le tavole grafiche di dettaglio relative agli aerogeneratori, si può consultare l'elaborato EO.ARG01.PD.F.01 – "PARTICOLARI COSTRUTTIVI AEROGENERATORI: PROSPETTI";

Per maggiori dettagli relativi allo schema di collegamento, consultare gli elaborati relativi alla sezione H – "ELABORATI PROGETTUALI SISTEMA ELETTRICO".

## 2 MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO

Va innanzitutto premesso che l'impianto eolico non richiede, di per sé, il presidio da parte di personale preposto. La centrale, infatti, viene tenuta sotto controllo mediante un sistema di supervisione che permette di rilevare le condizioni di funzionamento con continuità e da posizione remota.

In generale, dunque, l'attivazione di interventi da parte di personale tecnico addetto alla gestione e conduzione dell'impianto sarà subordinata ai seguenti casi:

- manutenzione preventiva: svolgimento di attività di manutenzione ordinaria e programmata;
- manutenzione correttiva: svolgimento di attività di manutenzione straordinaria su segnalazione da parte del sistema di monitoraggio, di controllo e di sicurezza.

La manutenzione preventiva consiste in tutte quelle attività con cadenza prestabilita e dunque programmata sui vari componenti dell'impianto e sulle principali infrastrutture di servizio.

La manutenzione correttiva invece include le attività di ricerca guasto, riparazione ed eventualmente sostituzione sia dei componenti principali dell'impianto (ad esempio generatori, trasformatore MT/AT, pale ecc.) per cui è necessario ricorrere a mezzi speciali (ad esempio gru, piattaforma aerea ecc.) sia dei componenti secondari (ad esempio giunti, quadri ecc.), dove invece è sufficiente intervenire con una squadra ridotta e senza mezzi speciali.

Le maggior parte delle attività di manutenzione correttiva sono eseguite con tempestività grazie ad un monitoraggio da remoto in continuo dell'impianto. Quando si verifica un guasto ad un componente dell'impianto, esso viene rilevato da remoto e vengono prontamente allertate le squadre tecniche per il primo intervento. I protocolli messi in atto consentono una rapida risoluzione della maggior parte delle problematiche, consentendo di garantire i più elevati livelli di disponibilità e la conseguente produzione di energia elettrica.

Tutte le attività sono eseguite nel pieno rispetto della normativa vigente, utilizzando attrezzature conformi alla normativa ed utilizzando personale formato allo scopo.

In particolare, il personale è formato sul piano tecnico e sotto il profilo della sicurezza ed agisce in conformità al DVR (Documento di Valutazione dei Rischi). Tra le attività formative sulla sicurezza, si segnalano quelle erogate secondo gli standard normativi e del Global Wind Organization:

- formazione/informazione;

- prevenzione sugli incendi;
- primo soccorso;
- movimentazione manuale dei carichi;
- lavori in quota ed evacuazione di emergenza.

Affiancata alla formazione di sicurezza vi è poi la formazione tecnica erogata in parte in aula ed in parte sul lavoro, che ha come obiettivo primario la creazione di professionalità volte alla manutenzione preventiva (pulizia, lubrificazione, ispezione, serraggi) ed alla manutenzione correttiva (ricerca guasto ed interventi di riparazione).

La manutenzione preventiva viene effettuata con una frequenza che è:

- semestrale per gli aerogeneratori;
- annuale per i giunti e terminali dei cavidotti;
- quando necessario, per la viabilità e le piazzole.

Le attività vengono condotte con squadre tecniche secondo il dettaglio che segue:

- Aerogeneratore:
  - durata della manutenzione quantificabile in tre giorni per turbina;
  - una squadra tecnica composta da tre persone.
- Sottostazione:
  - Durata della manutenzione quantificabile in 3 giorni;
  - Una squadra tecnica composta da otto persone.
- Cavidotti ed accessori MT in sito:
  - durata della manutenzione quantificabile in due giorni;
  - una squadra tecnica composta da due persone.
- Viabilità e piazzole:
  - la durata della manutenzione dipende dagli interventi da realizzare;
  - una squadra tecnica composta da una persona che supervisiona le opere realizzate da imprese edili locali.

Ogni componente dell'impianto è dotato di un manuale di uso e di un manuale di manutenzione che vengono redatti dal costruttore del componente una volta che il componente viene installato, avviato e testato. In particolare, saranno disponibili i manuali degli aerogeneratori, e i manuali della sottostazione, che

CODICE	EO.ARG01.PD.A.08
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	10/2023
PAGINA	6 di 10

definiscono le modalità di corretta conduzione e manutenzione dei componenti stessi, del loro esercizio in sicurezza.

### 3 MANUTENZIONE PREVENTIVA DEGLI AEROGENERATORI

Le attività di manutenzione preventiva degli aerogeneratori possono essere suddivise in macroaree: pulizia, controllo delle componenti meccaniche e dei livelli olio, misure e verifiche. La lista delle attività che si svolgeranno nei regolari interventi di manutenzione preventiva è associabile alle diverse componenti:

- Rotore, per attività di verifica relative:
  - livello e pressione dell'olio;
  - circuiti elettrici per l'alimentazione e l'assorbimento della pompa di circolazione;
  - sensori di posizione;
  - stato degli accumulatori (cilindri);
  - circuito di alimentazione del microprocessore dedicato.
  
- Navicella, in riferimento al moltiplicatore dei giri, con prevalenti attività di controllo e pulizia:
  - prelievo dei campioni di olio dal moltiplicatore dei giri e dal sistema idraulico;
  - controllo livello e pressione dell'olio, con eventuale rabbocco di olio o eventuale sostituzione dei filtri;
  - controllo supporti di ancoraggio alla base della navicella;
  - pulizia e controllo dei circuiti di alimentazione della pompa di circolazione.
  - eventuali lubrificazioni;
  
- Albero di trasmissione lenta e veloce, per la verifica dello stato dei cuscinetti.
  
- Generatore, effettuazioni di controlli per:
  - le spazzole e sul collettore del circuito del rotore;
  - lo stato dei transistori del convertitore di frequenza sul circuito del rotore;
  - i terminali dello statore;
  - lo stato dei cuscinetti dello statore;
  - il rilievo termografico per l'eventuale presenza di punti caldi;
  - il livello e la pressione dell'olio di lubrificazione dei cuscinetti, della pompa di circolazione e del relativo circuito di alimentazione, con eventuale sostituzione dei filtri;
  - il livello della pressione dell'acqua di raffreddamento, relativa alla pompa di circolazione e al circuito di alimentazione;

- il settaggio delle protezioni elettriche;
- il sensore di velocità, con relative attività di misura;
- il microprocessore di controllo e relativo circuito di alimentazione;
- lo stato e il funzionamento dell'interruttore BT di statore e di rotore.

● Trasformatore elettrico BT/MT, a cui sono associate attività di controllo e verifica:

- controllo dei terminali BT e MT;
- controllo degli scaricatori;
- controllo del rilievo termografico per l'eventuale presenza dei punti caldi;
- verifica di funzionamento del sensore di temperatura.

● Sistema di controllo dell'imbardata, a cui sono associate attività di verifica:

- del livello di pressione dell'olio, per lubrificazione dei filtri e dei cuscinetti;
- dei circuiti di alimentazione e assorbimento degli attuatori elettrici;
- dei sensori di posizione della navicella;
- del processore di controllo e del sistema di alimentazione.

● Torre, principali attività relative al controllo e verifica:

- della tensione dei bulloni di accoppiamento tra una flangia e l'altra;
- delle integrità delle flange tra i tronchi;
- dello stato del conduttore all'interno della torre.

A cui si aggiungono le seguenti attività più di carattere generale:

- verifica di funzionamento generale;
- verifica del sistema frenante;
- verifica del sistema di attuazione del passo delle pale;
- verifica ed eventuale ricarica degli accumulatori;
- verifica degli estintori secondo i dettami di legge;
- verifica degli impianti di rivelazione fumi, laddove presenti;
- verifica delle linee vita;
- verifica di paranchi ed ascensori secondo le prescrizioni di legge;
- verifica dello stato dei conduttori all'interno delle pale.

#### 4 MANUTENZIONE PREVENTIVA DELLE INFRASTRUTTURE DI SERVIZIO

La lista delle attività che si svolgeranno nei regolari interventi di manutenzione preventiva, per le infrastrutture di servizio, è la seguente:

- utilizzo di escavatore per:
  - sistemazione e ripristino massicciata stradale;
  - chiusura di buche;
  - recupero di materiale proveniente da erosione;
  - realizzazione di canali di scolo.
- posa in opera di materiale anti-capillare di idonea granulometria, compresa la stessa, a superfici piane e livellate.
- compattamento meccanico.
- Attività di controllo e di verifica sulla cabina di raccolta e misura, nello specifico sulle celle MT:
  - verifica dei valori di intervento dei dispositivi di blocco;
  - verifica dei tempi di carica molla;
  - verifica delle funzionalità dei manodensostati o pressostati del gas SF<sub>6</sub>;
  - rilievo degli assorbimenti delle bobine di apertura e chiusura;
  - rilievo dei tempi di manovra;
  - misura della resistenza del circuito principale;
  - verifica delle segnalazioni.

Per i cavidotti MT, gli interventi di manutenzione ordinaria consistono nell'ispezione visiva dei giunti e dei terminali. Infine, seguono attività di verifica:

- verifica della continuità elettrica;
- verifica termografica della temperatura, in potenza, sui tratti e sulle giunzioni;
- controlli tecnici sulle protezioni (massima corrente, direzionale di terra, ecc.)

	<b>PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO</b>	CODICE	EO.ARG01.PD.A.08
		REVISIONE n.	00
		DATA REVISIONE	10/2023
		PAGINA	10 di 10

## 5 MANUTENZIONE STRAORDINARIA

Gli interventi di manutenzione straordinaria si intendono gli interventi non ricorrenti, i quali possono essere programmati e non programmati. Le fonti principali di attivazione sono le seguenti:

- guasto importante a cui segue una sostituzione;
- adeguamento normativo;
- evoluzioni tecniche.

Le attività di manutenzione straordinaria sono conseguenza di un guasto segnalato dal sistema di monitoraggio e controllo remoto dell'impianto di produzione. A seconda del guasto è richiesta una tipologia di intervento, a cui segue, un arco temporale differente.

Il componente dell'aerogeneratore più soggetto a possibili guasti è il moltiplicatore di giri, a causa delle coppie torsionali, che si manifestano in seguito ad improvvise variazioni del vento. Si ricorda tuttavia, che lo sviluppo degli ultimi anni di alternatori con interposto un convertitore ha reso possibile la costruzione di alcuni modelli di aerogeneratori privi di moltiplicatore.

Manutenzioni straordinarie relative alla pala, a causa di una lesione, possono richiedere la loro riparazione o sostituzione. Nel caso della semplice riparazione è necessario smontare la pala e posarla a terra mediante gru per un tempo massimo di una settimana. Nel caso più importante, relativo alla sostituzione della pala, si necessita di più tempo (due settimane) perché il trasporto della nuova pala è di tipo eccezionale.

Relativamente alla componente di servizio, manutenzioni straordinarie che comportano la sostituzione si possono ravvisare, nel caso in cui, a seguito, di un'ispezione per l'integrità dei giunti, ci fosse un guasto.

Nel caso eventuale guasto riguardi l'isolamento dei cavi, allora è necessario effettuare uno scavo per rimuoverne la sezione, sostituendola con una nuova e quindi ripristinare il tutto.