

PROPONENTE: **AME ENERGY S.r.l.**

Via Pietro Cossa, 5 20122 Milano (MI) - [ameenergysrl@legalmail.it](mailto:ameenergysrl@legalmail.it) - PIVA 12779110969

**REGIONE CAMPANIA**  
**PROVINCIA DI SALERNO**  
**COMUNE DI CAGGIANO**

*Titolo del Progetto:*

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO UBICATO NEL COMUNE DI CAGGIANO (SA) IN LOCALITA' "TEMPA DEL VENTO", CON POTENZA NOMINALE PARI A 46.2 MW**

*Documento:*

**PROGETTO DEFINITIVO**

N° Documento:

**CAGEO-T025**

|              |            |             |           |            |          |          |           |
|--------------|------------|-------------|-----------|------------|----------|----------|-----------|
| ID PROGETTO: | <b>105</b> | DISCIPLINA: | <b>PD</b> | TIPOLOGIA: | <b>R</b> | FORMATO: | <b>A4</b> |
|--------------|------------|-------------|-----------|------------|----------|----------|-----------|

*Elaborato:*

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

|         |           |        |          |            |                        |
|---------|-----------|--------|----------|------------|------------------------|
| FOGLIO: | <b>11</b> | SCALA: | <b>-</b> | Nome file: | <b>CAGEO-T025.docx</b> |
|---------|-----------|--------|----------|------------|------------------------|

**Progettazione:**

**IPROJECT S.R.L.**



**Consulenza, Progettazione e Sviluppo Impianti  
ad Energia Rinnovabile**

Sede Legale: Via Del Vecchio Politecnico, 9 - 20121 Milano (MI)

P.IVA 11092870960-PEC: [i-project@legalmail.it](mailto:i-project@legalmail.it)

Sede Operativa: Via Bisceglie n° 17 - 84044 Albanella (SA)

-mail: [a.manco@iprojectsrl.com](mailto:a.manco@iprojectsrl.com)

Cell: 3384117245

**Progettista:** Arch. Antonio Manco



| Rev: | Data Revisione | Descrizione Revisione | Redatto               | Controllato           | Approvato           |
|------|----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|
| 0    | 15/07/2023     | Prima emissione       | Ing. Vincenzo Oliveto | Ing. Vincenzo Oliveto | Arch. Antonio Manco |
|      |                |                       |                       |                       |                     |
|      |                |                       |                       |                       |                     |
|      |                |                       |                       |                       |                     |
|      |                |                       |                       |                       |                     |

## INDICE

|          |                                                        |           |
|----------|--------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>PREMESSA .....</b>                                  | <b>2</b>  |
| <b>2</b> | <b>INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....</b>                 | <b>3</b>  |
| <b>3</b> | <b>MANUTENZIONE TURBINE .....</b>                      | <b>4</b>  |
| <b>4</b> | <b>MANUTENZIONE OPERE ELETTRICHE.....</b>              | <b>8</b>  |
| 4.1      | Manutenzione preventiva e periodica .....              | 8         |
| 4.2      | Manutenzione predittiva.....                           | 8         |
| 4.3      | Manutenzione correttiva.....                           | 8         |
| <b>5</b> | <b>MANUTENZIONE OPERE CIVILI .....</b>                 | <b>10</b> |
| 5.1      | Manutenzione ordinaria.....                            | 10        |
| 5.2      | Manutenzione straordinaria.....                        | 10        |
| <b>6</b> | <b>MANUALI D'USO DELLE COMPONENTI D'IMPIANTO .....</b> | <b>11</b> |

---

## 1 PREMESSA

Il presente piano di manutenzione è relativo alla redazione del progetto per la realizzazione di un parco eolico proposto dalla società AME ENERGY s.r.l. con sede legale in via Pietro Cossa, 5 – 20122 Milano – P.IVA 12779110969.

La proposta progettuale è finalizzata alla realizzazione di un impianto eolico per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, costituito da n. 7 aerogeneratori SG170-6,6 MW, ciascuno di potenza nominale pari a 6,6 MW per una potenza complessiva di 46,2 MW, da realizzarsi nella Provincia di Salerno, nel territorio comunale di Caggiano in cui insistono gli aerogeneratori con annesse piazzole e relativi cavidotti di interconnessione interna, mentre i territori comunali di Caggiano (SA) e Polla (SA) vengono attraversati dall'elettrodotto esterno fino al comune di Polla (SA) dove si è ipotizzato verranno ubicate le opere di connessione alla RTN.

Il piano di seguito esposto si articola nelle seguenti parti:

- Manutenzione turbine.
- Manutenzione opere elettriche.
- Manutenzione opere civili.

## 2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il sito individuato per la realizzazione dell'impianto eolico è ubicato in Campania nel Comune di Caggiano (SA).

La localizzazione e la strutturazione dell'impianto eolico è stata individuata attraverso un'analisi condotta sulla bontà del livello di ventosità e sulle caratteristiche antropiche e ambientali del territorio di Caggiano. Prioritario, già in fase di studio, è stato l'impegno per la massima attenzione al rispetto dei criteri di inserimento dell'impianto nel contesto paesaggistico, armonizzando l'installazione con la valorizzazione ambientale e sociale del territorio che lo ospiterà.

La zona del parco è caratterizzata da morfologie montane e pedemontane. In particolare il parco sarà collocato sui crinali e su morfologie a bassa pendenza e stabili con altimetria media di circa 1100 m s.l.m.

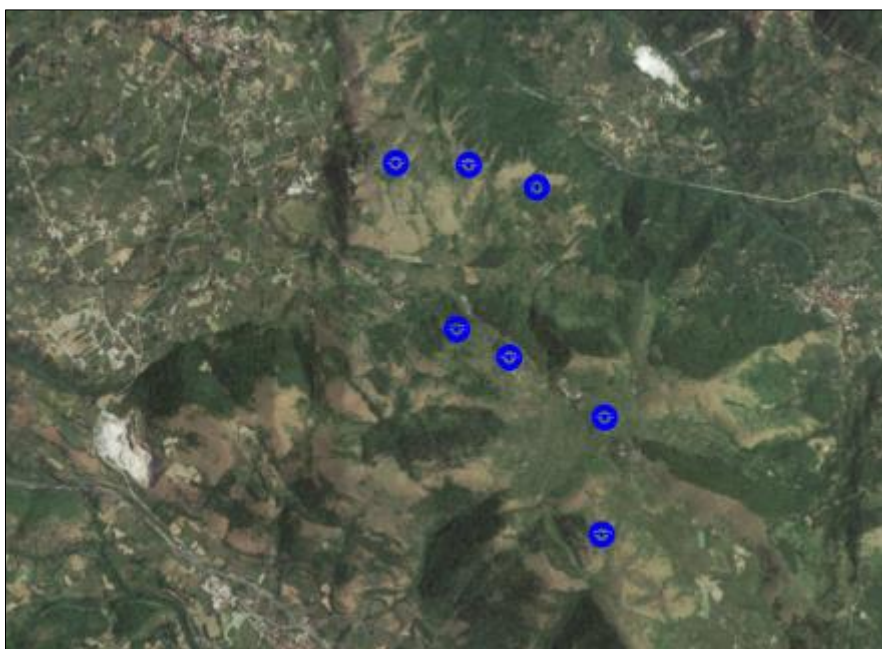


Figura 1: Ortofoto dell'impianto di progetto

La posizione delle torri del parco eolico che sarà realizzato è di seguito individuata:

| ID TORRE | COMUNE   | RIFERIMENTI CATASTALI |            | COORDINATE GEOGRAFICHE (GAUSS-BOAGA) |         | ALTEZZA al mozzo [m] | TIPO                  |
|----------|----------|-----------------------|------------|--------------------------------------|---------|----------------------|-----------------------|
|          |          | FOGLIO                | PARTICELLA | EST                                  | NORD    |                      |                       |
| 1        | CAGGIANO | 23                    | 54         | 2563477                              | 4489746 | 120                  | SG 6.6 Siemens Gamesa |
| 2        | CAGGIANO | 24                    | 148-147    | 2564114                              | 4489730 | 120                  | SG 6.6 Siemens Gamesa |
| 3        | CAGGIANO | 25                    | 53         | 2564708                              | 4489534 | 120                  | SG 6.6 Siemens Gamesa |
| 4        | CAGGIANO | 27                    | 89         | 2564012                              | 4488293 | 120                  | SG 6.6 Siemens Gamesa |
| 5        | CAGGIANO | 26                    | 136        | 2564405                              | 4487890 | 120                  | SG 6.6 Siemens Gamesa |
| 6        | CAGGIANO | 32                    | 10         | 2565238                              | 4487719 | 120                  | SG 6.6 Siemens Gamesa |
| 7        | CAGGIANO | 33                    | 143        | 2565307                              | 4486580 | 120                  | SG 6.6 Siemens Gamesa |

---

### 3 MANUTENZIONE TURBINE

La manutenzione delle turbine si divide in:

- manutenzione ordinaria;
- 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.

Le attività principali per la manutenzione ordinaria sono:

- ispezioni visive;
- 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;
  - 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.

Le attività principali per la manutenzione straordinaria sono:

- interventi su guasti;
- manutenzioni straordinarie;

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:

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



---

## 4 MANUTENZIONE OPERE ELETTRICHE

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

- Manutenzione preventiva e periodica
- Manutenzione predittiva
- Manutenzione correttiva

### 4.1 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.

### 4.2 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.

### 4.3 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 sotto carico;
  - 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;
  - 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.

---

## 5 MANUTENZIONE OPERE CIVILI

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

- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria.

### 5.1 MANUTENZIONE ORDINARIA

La manutenzione ordinaria prevede le seguenti attività:

- 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.

### 5.2 MANUTENZIONE STRAORDINARIA

La manutenzione straordinaria prevede le seguenti attività:

- 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;
- c) realizzazione di cunette in terra per la raccolta di acque meteoriche;
- d) fornitura di tubazioni interrate, in pvc o in cls, per il convogliamento delle acque
- e) 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.

---

## 6 MANUALI D'USO DELLE COMPONENTI D'IMPIANTO

Ogni componente dell'impianto a progetto sarà dotata di un manuale d'uso che verrà rilasciato dal costruttore del componente a valle di realizzazione e corretta installazione. In particolare i manuali forniranno le indicazioni per la corretta conduzione e manutenzione delle componenti stesse, fornendo le specifiche delle parti di ricambio e delle modalità con cui effettuare le pulizie, i controlli e le caratteristiche del materiale di consumo. Gli stessi avranno poi una sezione dedicata alle norme di sicurezza che dovranno essere seguite durante le manutenzioni sugli stessi. Si riportano di seguito i principali riferimenti:

- schede di Sicurezza;
- dotazioni Personali;
- norme per le Bombole e i Sistemi sotto Pressione;
- evacuazione di emergenza dei locali;
- posizionamento e verifica delle cassette di Pronto Soccorso;
- prevenzione infortuni e incidenti;
- utilizzo e conservazione dei prodotti chimici;
- disciplinare di segnaletica stradale;
- verifica sistema ascensore in quota;
- prevenzione rischio folgorazione elettrica.