



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



PROVINCIA DI SASSARI

# REGIONE SARDEGNA PROVINCIA DI SASSARI

## PARCO EOLICO MISTRAL (35 MW) NEI COMUNI DI LUOGOSANTO, TEMPIO PAUSANIA E AGLIENTU

Piano di manutenzione dell'impianto e delle opere connesse

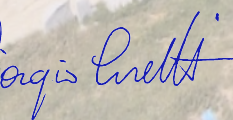
DATA	REVISIONE
Dicembre 2023	Valutazione di Impatto Ambientale

**PROGETTISTI:**  
Ing. Samuele Viara

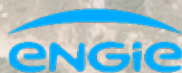
  
ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI CUNEO  
A1949 Dott. Ing. Samuele Viara

Dott. For. Giorgio Curetti



  
Giorgio Curetti

**SOCIETA' PROPONENTE:**  
ENGIE MISTRAL S.r.l  
Via Chiese 72  
20126 Milano (MI)  
C.F e P.IVA 13054420966  
REA MI-2700957



ELABORATO  
01W.R.10

## **01.W.R10 - PIANO DI MANUTENZIONE E GESTIONE DELL'IMPIANTO**

Tempio Pausania – Luogosanto (SS)– Località Monte Aglientu  
Parco Eolico "Mistral"

---

### **Indice**

1. Premessa .....	2
2. Parte Generale .....	3
3. Sistema di Manutenzione dell'Impianto .....	6
4. Manuale d'uso di tutti i componenti dell'Impianto.....	16
5. Manuale di manutenzione dell'Impianto .....	23
6. Programma di Manutenzione .....	28

## **01.W.R10 - PIANO DI MANUTENZIONE E GESTIONE DELL'IMPIANTO**

Tempio Pausania – Luogosanto (SS)– Località Monte Aglientu  
Parco Eolico "Mistral"

---

### **1. Premessa**

La presente relazione illustra i metodi che si vogliono adottare durante la fase di esercizio per la gestione e la corretta manutenzione dell'Impianto per tutta la vita utile dello stesso, affinché sia garantita la migliore efficienza dello stesso.

Al termine della vita dell'impianto, stimabile in media intorno ai 30 anni, si procederà al completo smantellamento della turbina eolica.

Qualunque sia il modello di aerogeneratore che sarà installato, purché nel rispetto delle dimensioni e potenza indicate nel progetto in oggetto, verrà stipulato tra l'acquirente e il Fornitore di aerogeneratori, un contratto di Acquisto e un contratto di Manutenzione pluriennale.

Il contratto di Manutenzione prevede due tipologie di intervento:

- Manutenzione Programmata o Ordinaria
- Manutenzione non Programmabile o Straordinaria

Inoltre, nel contratto stipulato tra le parti, il Fornitore di aerogeneratori deve garantire una disponibilità tecnica (Technical Availability, in genere maggiore o uguale al 95%) dell'aerogeneratore quantificata in percentuale sul periodo di funzionamento dell'aerogeneratore stesso. Durante il periodo di esercizio il funzionamento dell'aerogeneratore è monitorato in remoto tramite un dispositivo chiamato SCADA accessibile attraverso una connessione Internet. In tal modo un qualsiasi guasto o malfunzionamento dell'Impianto può essere immediatamente identificato e si può gestire il tipo di intervento necessario e appropriato.

---

## **01.W.R10 - PIANO DI MANUTENZIONE E GESTIONE DELL'IMPIANTO**

Tempio Pausania – Luogosanto (SS)– Località Monte Aglientu  
Parco Eolico "Mistral"

---

### **2. Parte Generale**

Nel presente capitolo vengono presentati i seguenti argomenti:

- Lista Anagrafica dei componenti dell'Impianto
- Schede tecniche dei componenti dell'Impianto
- Schemi di funzionamento dei componenti dell'Impianto

La lista generale dei componenti dell'Impianto può essere così riassunta:

<b>Componenti</b>	<b>Quantità</b>
<b>TORRE</b>	5
<b>GENERATORE</b>	5
<b>HUB</b>	5
<b>PALE</b>	15
<b>NAVICELLA</b>	5
<b>TRASFORMATORE</b>	5
<b>SCADA e sistema di controllo</b>	5
<b>CABINA ELETTRICA di raccolta</b>	1
<b>Sottostazione MT / AT (lato utente)</b>	1

Si riporta di seguito un esempio di scheda tecnica per un potenziale aerogeneratore da installare sul sito oggetto del presente studio.

## 01.W.R10 - PIANO DI MANUTENZIONE E GESTIONE DELL'IMPIANTO

Tempio Pausania – Luogosanto (SS)– Località Monte Aglientu  
Parco Eolico "Mistral"

---

### **Dati di progetto:**

#### **Rotor**

Type ..... 3-bladed, horizontal axis  
Position ..... Upwind  
Diameter..... 170 m  
Swept area ..... 22,698 m<sup>2</sup>  
Power regulation ..... Pitch & torque regulation  
with variable speed  
Rotor tilt..... 6 degrees

#### **Blade**

Type ..... Self-supporting  
Blade length ..... 83.5 m  
Max chord ..... 4.5 m  
Aerodynamic profile ..... Siemens Gamesa  
proprietary airfoils  
Material ..... G (Glassfiber) – CRP  
(Carbon Reinforced Plastic)  
Surface gloss ..... Semi-gloss, < 30 / ISO2813  
Surface color ..... Light grey, RAL 7035 or  
White, RAL 9018

#### **Aerodynamic Brake**

Type ..... Full span pitching  
Activation..... Active, hydraulic

#### **Load-Supporting Parts**

Hub..... Nodular cast iron  
Main shaft..... Nodular cast iron  
Nacelle bed frame ..... Nodular cast iron

#### **Mechanical Brake**

Type ..... Hydraulic disc brake  
Position ..... Gearbox rear end

#### **Nacelle Cover**

Type ..... Totally enclosed  
Surface gloss ..... Semi-gloss, <30 / ISO2813  
Color..... Light Grey, RAL 7035 or  
White, RAL 9018

#### **Generator**

Type..... Asynchronous, DFIG

#### **Grid Terminals (LV)**

Baseline nominal power . 6.0 MW / 6.2 MW  
Voltage ..... 690 V  
Frequency..... 50 Hz or 60 Hz

#### **Yaw System**

---

## 01.W.R10 - PIANO DI MANUTENZIONE E GESTIONE DELL'IMPIANTO

Tempio Pausania – Luogosanto (SS)– Località Monte Aglientu  
Parco Eolico "Mistral"

---

Type..... Active  
Yaw bearing..... Externally geared  
Yaw drive ..... Electric gear motors  
Yaw brake..... Active friction brake

### Controller

Type ..... Siemens Integrated Control  
System (SICS)  
SCADA system ..... Consolidated SCADA  
(CSSS)

### Tower

Type ..... Tubular steel / Hybrid  
  
Hub height ..... 100 m to 165 m and site-  
specific  
  
Corrosion protection ..... Painted  
Surface gloss ..... Semi-gloss, <30 / ISO-2813  
Color ..... Light grey, RAL 7035 or  
White, RAL 9018

### Operational Data

Cut-in wind speed ..... 3 m/s  
Rated wind speed ..... 11.0 m/s (steady wind  
without turbulence, as  
defined by IEC61400-1)  
Cut-out wind speed ..... 25 m/s  
Restart wind speed..... 22 m/s

### Weight

Modular approach..... Different modules  
depending on restriction

## 01.W.R10 - PIANO DI MANUTENZIONE E GESTIONE DELL'IMPIANTO

Tempio Pausania – Luogosanto (SS)– Località Monte Aglientu  
Parco Eolico "Mistral"

---

### 3. Sistema di Manutenzione dell'Impianto

Per semplicità si dividerà la descrizione delle operazioni di manutenzione in:

- Manutenzione aerogeneratori
- Manutenzione Cabine di raccolta

#### **MANUTENZIONE AEROGENERATORI**

La manutenzione degli aerogeneratori costituenti l'Impianto è regolata da un contratto tra proponente e fornitore di Aerogeneratori. Risulta importante a questo punto introdurre il concetto di Disponibilità Tecnica della macchina che è alla base del rapporto tra le parti.

Il concetto di **disponibilità tecnica** descrive entro un dato periodo di tempo il rapporto tra il periodo totale di tempo in cui l'aerogeneratore potrebbe funzionare (è dunque tecnicamente operativo) e il periodo totale di tempo considerato e si esprime in percentuale:

periodo in cui la WTG è operativa in un certo periodo di tempo T

**Disponibilità Tecnica (%)** =  $\frac{\text{periodo in cui la WTG è operativa in un certo periodo di tempo T}}{\text{Un certo periodo di tempo T}}$

Naturalmente una WTG (aerogeneratore) è considerato operativo (anche se solo potenzialmente) e quindi non fermo per guasto nel caso in cui per esempio si verifichi una delle seguenti condizioni:

- mancanza di vento
- vento troppo forte (**Storm**, solitamente superiore a 25 m/s)
- formazione di ghiaccio sulle pale
- distacco della rete elettrica

Non è considerato operativo invece se:

- presenza di un guasto (identificato da un codice a seconda della tipologia)
- se non è operativo ed è scattato il dispositivo di manutenzione

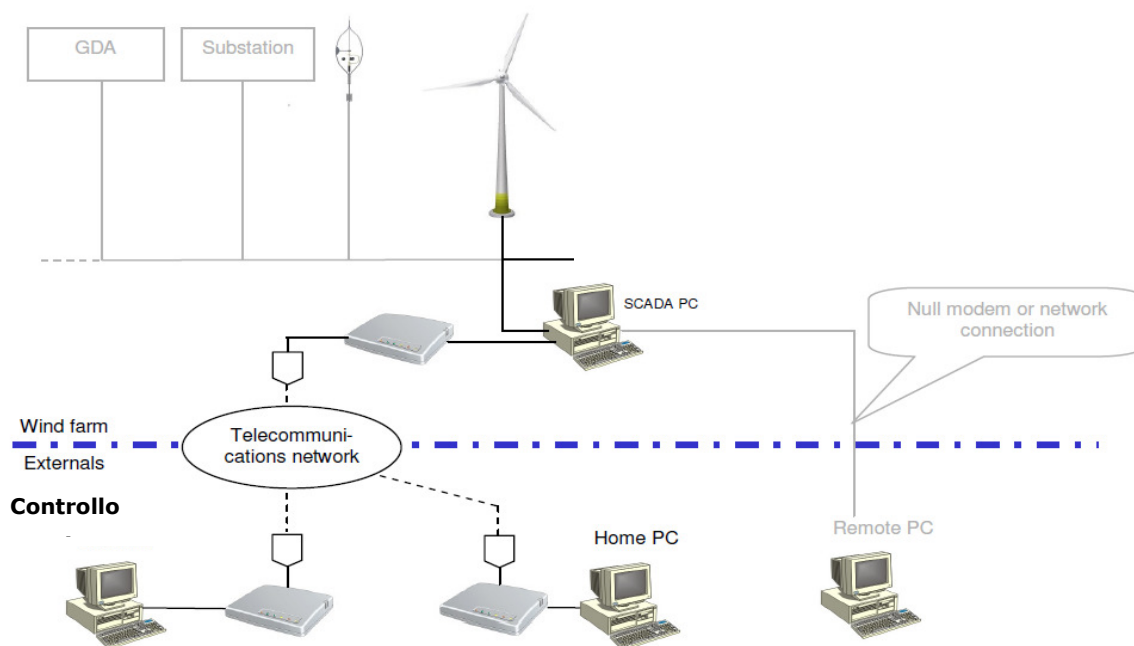
Nel caso di malfunzionamento il Fornitore di Aerogeneratori è tenuto ad intervenire quanto prima alla luce del contratto stipulato con il Cliente poiché deve garantire allo stesso la disponibilità tecnica concordata. Tutto ciò è possibile grazie al supporto dello SCADA SYSTEM che garantisce il controllo da remoto e il monitoraggio dei dati.

---

## 01.W.R10 - PIANO DI MANUTENZIONE E GESTIONE DELL'IMPIANTO

Tempio Pausania – Luogosanto (SS)– Località Monte Aglientu  
Parco Eolico "Mistral"

Infatti, lo stato in cui si trova l'aerogeneratore è monitorabile, come si è precedentemente accennato, da remoto attraverso una connessione internet tra l'Impianto e chi può accedere allo stesso e cioè Cliente e Fornitore, secondo lo schema riportato in figura.



**Figura 1 : Esempio di schema di connessione attraverso lo SCADA**

Per gli aerogeneratori di grossa taglia di ultima generazione la **Disponibilità Tecnica** normalmente oscilla tra il **95** e il **97%** in funzione del potere di acquisto del Cliente e della presenza sul territorio del Fornitore con una struttura di Service.

Attraverso questo sistema, il Cliente può dunque monitorare funzionamento e produzione del suo Impianto, e qualora fosse necessario, anche fermare, mettere in sicurezza e far ripartire l'impianto.

Le operazioni di **manutenzione ordinaria** sono molteplici ma possono essere schematicamente suddivise in:

- **ispezione visiva** - per verificare lo stato generale di tutte le componenti:
  - o torre
  - o generatore
  - o rotore
  - o dispositivo di imbardata



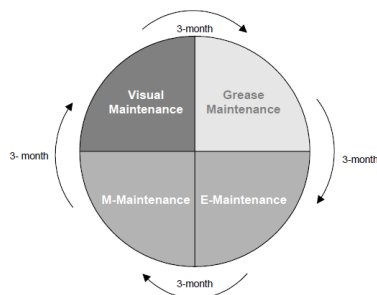
## 01.W.R10 - PIANO DI MANUTENZIONE E GESTIONE DELL'IMPIANTO

Tempio Pausania – Luogosanto (SS)– Località Monte Aglientu  
Parco Eolico "Mistral"

---

- pale
- **manutenzione di ingrassaggio / lubrificazione** – per ingrassare tutte le componenti meccaniche soggette a rotazione e movimento (cuscinetti, ingranaggi, etc)
- **manutenzione elettrica** – durante questa manutenzione la squadra di service deve portare con se tutte le componenti che potrebbero essere soggette a consumo e riportate in appositi manuali di macchina
- **manutenzione meccanica** – durante questa manutenzione la squadra di service deve portare con se tutte le componenti che potrebbero essere soggette a consumo e riportate in appositi manuali di macchina: in genere si devono verificare eventuali fenomeni di corrosione, formazioni di cricche, perdite, etc)

Come si vede dallo schema riportato in figura a titolo di esempio inoltre, le manutenzioni, a seconda del tipo, non vengono svolte contemporaneamente, ma a distanza di un certo periodo di tempo a rotazione.



**Figura 2 : Esempio di manutenzioni ordinarie su un aerogeneratore**

Per poter svolgere le operazioni di manutenzioni ordinaria è normalmente sufficiente poter accedere al sito con un furgoncino e quindi non sono necessari grossi spazi attorno all'aerogeneratore. Una corretta e puntuale manutenzione dell'Impianto durante la sua vita operativa è importante al fine di ridurre l'eventualità di manutenzioni straordinarie e di mantenere alta l'efficienza della macchina. Di seguito, si riporta dapprima l'estratto di un elenco di operazioni e controlli (Manutenzione Ordinaria: meccanica, elettrica, etc) e la frequenza con cui devono avvenire. L'estratto è a titolo meramente esemplificativo (ed è solo relativo alla manutenzione meccanica), poiché si dovrà poi effettivamente definire (è fornito dal fornitore di aerogeneratori) a valle della scelta della macchina.

---

## 01.W.R10 - PIANO DI MANUTENZIONE E GESTIONE DELL'IMPIANTO

Tempio Pausania – Luogosanto (SS)– Località Monte Aglientu  
Parco Eolico "Mistral"

### Manutenzione Meccanica (estratto da manual di manutenzione)

Non si riportano tutte le operazioni che devono essere fatte, anche perchè in generale sono poi specifiche che possono leggermente variare da un fornitore all'altro. In ogni caso le istruzioni sono sempre in inglese, che è la lingua ufficiale di comunicazione tra le parti.

#### **Description of maintenance intervals 300h maintenance:**

*The 300h maintenance is the first maintenance following commissioning. During this maintenance carry out all maintenance items described in this document and note them down on the checking report.*

#### **Visual maintenance:**

*Annually (See instructions on visual maintenance)!*

#### **Grease maintenance:**

*Annually (See instructions on grease maintenance)!*

#### **Electrical maintenance:**

*Annually (See instructions on electrical maintenance)!*

#### **Mechanical maintenance:**

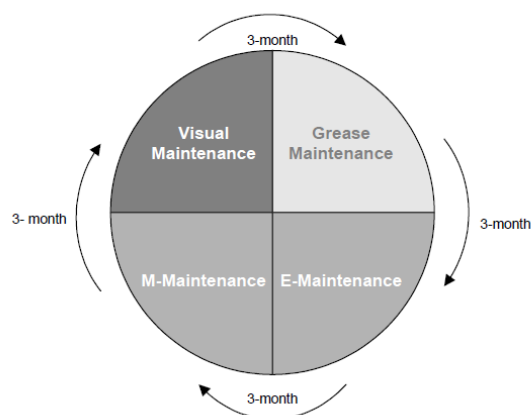
*During a mechanical maintenance carry out all maintenance items described in this document and cross them off on the checking report.*

#### **In addition every four years:**

*Some maintenance items should only be carried out every four years.*

#### **Additional notes:**

*Maintenance comprises not only activities to determine and assess a wind turbine's actual state but also those to keep its nominal state! Repair work necessary to reconstruct the nominal state is not part of these maintenance instructions.*



La **manutenzione straordinaria** viene effettuata al di fuori di quella ordinaria quando il sistema SCADA indica la presenza di un guasto. Lo stesso SCADA fornisce indicazioni sul tipo di danno e sul componente danneggiato identificandolo con un codice. Al fine di garantire la disponibilità tecnica concordata, il Fornitore interviene nel più breve tempo possibile sostituendo il/i componente/i necessario/i a ripristinare il funzionamento dell'aerogeneratore.

## **01.W.R10 - PIANO DI MANUTENZIONE E GESTIONE DELL'IMPIANTO**

Tempio Pausania – Luogosanto (SS)– Località Monte Aglientu  
Parco Eolico "Mistral"

---

Poiché l'intervento straordinario potrebbe riguardare anche la sostituzione di componenti di grandi dimensioni (anche se raro), quali pale, navicella, trasformatore (etc) è indispensabile poter disporre di spazi liberi attorno all'aerogeneratore idonei all'accesso di eventuali gru o mezzi pesanti. È quindi consigliabile il mantenimento di un'adeguata viabilità di accesso e piazzola fino al momento della dismissione.

### **MANUTENZIONE CABINA DI RACCOLTA**

Anche in questo è necessario distinguere tra manutenzione programmata e manutenzione straordinaria. Di seguito, si riporta dapprima un elenco di operazioni e controlli (**Manutenzione Programmata**) e la frequenza con cui devono avvenire, secondo il seguente schema:

- **APPARATI MT**
  - o QUADRO ELETTRICO DI MEDIA
  - o TRASFORMATORE MT/BT DEI SERVIZI AUSILIARI
- **APPARATI BT**
  - o QUADRO ELETTRICO BT SA c.a.
  - o QUADRO ELETTRICO BT SA c.c.
- **TERMOGRAFIE**
  - o TERMOGRAFIE DEL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE DEL QUADRO MT
- **MANUFATTI CABINA**
  - o FABBRICATO
  - o IMPIANTI AUSILIARI F.M. E ILLUMINAZIONE
  - o CONTROLLO DISPOSITIVI DI SICUREZZA
  - o CONTROLLO SULL'IMPIANTO DI TERRA

### **APPARATI MT**

#### **QUADRO ELETTRICO DI MEDIA**

- Prova delle manovre di apertura e chiusura (interruttore, sezionatore, sezionatore di terra) con verifica degli interblocchi elettrici e meccanici (6 mesi)
  - Verifica dei blocchi porta e blocchi a chiave (6 mesi)
  - Pulizia interna ed esterna al quadro MT con aspirapolvere e soffiando aria secca a bassa pressione (6 mesi)
  - Pulizia degli isolatori e terminali MT con appositi solventi (6 mesi)
-

## **01.W.R10 - PIANO DI MANUTENZIONE E GESTIONE DELL'IMPIANTO**

Tempio Pausania – Luogosanto (SS)– Località Monte Aglientu  
Parco Eolico "Mistral"

---

- Controllo del corretto serraggio della bulloneria delle connessioni MT (terminali ed isolatori) (6 mesi)
- Lubrificazione di ingranaggi e manovellismi delle apparecchiature MT (ST e Interruttore) (6 mesi)
- Lubrificazione di ingranaggi e manovellismi delle carpenterie metalliche del quadro MT (serrande, binari, guide) (6 mesi)
- Controllo del corretto serraggio delle apparecchiature MT (ST e Interruttore) (6 mesi)
- Lubrificazione dei contatti, delle pinze e delle lame del sezionatore di terra e dell'interruttore con rimozione delle eventuali ossidazioni e perlinature (6 mesi)
- Controllo del corretto serraggio della bulloneria delle connessioni di terra (6 mesi)
- Verifica dell'efficienza delle lampade di segnalazione di presenza tensione con eventuale sostituzione (6 mesi)
- Verifica della corretta segnalazione grafica/ottica delle posizioni del sezionatore di terra e dell'interruttore (6 mesi)
- Verifica funzionale del circuito di riscaldamento (6 mesi)
- Verifica ed eventuale serraggio dei collegamenti dei circuiti ausiliari (6 mesi)
- Verifica del corretto intervento delle protezioni mediante iniezione di segnali nel circuito di misura secondario (1 anno)
- Misura della corrente assorbita dai circuiti ausiliari di apertura e chiusura degli interruttori del quadro MT (1 anno)
- Misura del tempo di apertura dei poli principali degli interruttori del quadro MT (1 anno)
- Misura del tempo di chiusura dei poli principali degli interruttori del quadro MT (1 anno)
- Misura della resistenza di contatto dei poli principali degli interruttori del quadro MT (1 anno)

### **TRASFORMATORE MT/BT DEI SERVIZI AUSILIARI**

- Pulizia interna ed esterna al box TR con aspirapolvere e soffiando aria secca a bassa pressione (6 mesi)
  - Pulizia generale della macchina (cassone, radiatori ed isolatori con apposita pasta siliconica) (6 mesi)
-

## **01.W.R10 - PIANO DI MANUTENZIONE E GESTIONE DELL'IMPIANTO**

Tempio Pausania – Luogosanto (SS)– Località Monte Aglientu  
Parco Eolico "Mistral"

---

- Serraggio della bulloneria delle connessioni elettriche MT/bt (6 mesi)
- Serraggio della bulloneria delle connessioni di terra (6 mesi)
- Verifica dello stato isolatori con rilevazione di eventuali tracce di scariche, incrinature, perdite d'olio (6 mesi)
- Controllo delle connessioni esterne MT/bt (ossidazioni, scariche, deformazioni, surriscaldamenti) (6 mesi)
- Controllo ed eventuale segnalazione perdite d'olio dal trasformatore (6 mesi)
- Controllo dei livelli dell'olio con eventuale reintegro (6 mesi)
- Verifica dell'efficienza del dispositivo di blocco del comando del variatore di tensione a vuoto (6 mesi)
- Verifica funzionale delle protezioni di macchina installate (1 anno)
- Misura della resistenza di isolamento degli avvolgimenti fra loro e verso massa (1 anno)

### **APPARATI BT**

#### **QUADRO ELETTRICO BT SA c.a.**

- Pulizia interna ed esterna (6 mesi)
  - Verifica delle connessioni elettriche in arrivo e in partenza dalle apparecchiature ed eventuale serraggio (1 anno)
  - Verifica delle connessioni elettriche in morsettiera ed eventuale serraggio (1 anno)
  - Verifica dell'efficienza delle lampade di segnalazione (6 mesi)
  - Verifica dell'efficienza della strumentazione (6 mesi)
  - Verifica dell'efficienza delle resistenza anticondensa (6 mesi)
  - Verifica dell'efficienza dell'illuminazione interna al quadro (6 mesi)
  - Verifica della continuità dei conduttori di messa a terra delle strutture metalliche (6 mesi)
  - Verifica del corretto funzionamento elettromeccanico dei dispositivi di protezione e comando (6 mesi)
  - Verifica dell'efficienza dei dispositivi di chiusura delle carpenterie per il previsto grado di protezione (6 mesi)
  - Verifica dell'efficienza dei fusibili (6 mesi)
  - Verifica della corretta indicazione di circuiti ed apparecchiature (6 mesi)
  - Verifica del funzionamento delle protezioni installate (1 anno)
-

## **01.W.R10 - PIANO DI MANUTENZIONE E GESTIONE DELL'IMPIANTO**

Tempio Pausania – Luogosanto (SS)– Località Monte Aglientu  
Parco Eolico "Mistral"

---

- Controllo della rispondenza dello schema elettrico alla reale situazione di cablaggio (1 anno)

### **QUADRO ELETTRICO BT SA c.c.**

- Pulizia interna ed esterna (6 mesi)
- Verifica delle connessioni elettriche in arrivo e in partenza dalle apparecchiature ed eventuale serraggio (1 anno)
- Verifica delle connessioni elettriche in morsettiera ed eventuale serraggio (1 anno)
- Verifica dell'efficienza delle lampade di segnalazione (6 mesi)
- Verifica dell'efficienza della strumentazione (6 mesi)
- Verifica dell'efficienza delle resistenze anticondensa (6 mesi)
- Verifica dell'efficienza dell'illuminazione interna al quadro (6 mesi)
- Verifica della continuità dei conduttori di messa a terra delle strutture metalliche (6 mesi)
- Verifica del corretto funzionamento elettromeccanico dei dispositivi di protezione e comando (6 mesi)
- Verifica dell'efficienza dei dispositivi di chiusura delle carpenterie per il previsto grado di protezione (6 mesi)
- Verifica dell'efficienza dei fusibili (6 mesi)
- Verifica della corretta indicazione di circuiti ed apparecchiature (6 mesi)
- Verifica del funzionamento delle protezioni installate (1 anno)
- Controllo della rispondenza dello schema elettrico alla reale situazione di cablaggio (1 anno)

### **TERMOGRAFIE**

#### **TERMOGRAFIE DEL SISTEMA DI DISTRIBUZIONE DEL QUADRO MT**

- Analisi termografica di tutte le connessioni elettriche interne al quadro MT (1 anno)

### **MANUFATTI CABINA**

#### **FABBRICATO**

- Verifica dello stato di integrità dei manufatti compreso il controllo delle tamponature cunicoli, porte, infissi, serrature, eventuale ingrassaggio cerniere e ripristino tinteggiature (6 mesi)
-

## **01.W.R10 - PIANO DI MANUTENZIONE E GESTIONE DELL'IMPIANTO**

Tempio Pausania – Luogosanto (SS)– Località Monte Aglientu  
Parco Eolico "Mistral"

---

- Controllo ed eventuale rimozione di materiali non attinenti agli impianti (6 mesi)
- Pulizia con aspiratore all'interno dei locali della sottostazione (6 mesi)
- Controllo e rilievo della presenza di roditori e distribuzione all'interno dei basamenti di esche raticida (6 mesi)

### **IMPIANTI AUSILIARI F.M. E ILLUMINAZIONE**

- Controllo delle funzionalità delle prese (6 mesi)
- Controllo dei fusibili delle prese protette ed eventuale sostituzione con fusibili ugual tipo e calibro (6 mesi)
- Verifica dell'efficienza delle protezioni magnetotermiche sul quadro dei servizi FM ed illuminazione (1 anno)
- Verifica della caratteristica tempo /corrente d'intervento degli interruttori differenziali (1 anno)
- Controllo della funzionalità di tutti gli apparecchi di illuminazione interna ed esterna (6 mesi)
- Verifica dell'integrità degli apparecchi di illuminazione ed eventuale sostituzione di apparecchio danneggiato (6 mesi)
- Verifica dell'efficienza del sistema di accensione e spegnimento automatico ed eventuale ritaratura (6 mesi)
- Verifica dell'efficienza del sistema di accensione e spegnimento automatico dell'illuminazione di sicurezza (6 mesi)
- Controllo funzionale del quadro elettrico; pulizia e serraggio morsetti, controllo di funzionamento interruttori, sezionatori, circuiti ausiliari, parti meccaniche ed apparecchiature varie (6 mesi)
- Verifica del collegamento alla rete di terra di tutte le prese e dell'idoneità delle spine (6 mesi)
- Pulizia, verifica consistenza e fissaggio tubazioni e passerelle (6 mesi)

### **CONTROLLO DISPOSITIVI DI SICUREZZA**

- Verifica della presenza di dispositivi (fioretti isolanti, terna corde per m.a.t., tappeti isolanti, guanti isolanti, lampade portatili di emergenza, leve di manovra e di estrazione, casco con visiera di sicurezza (6 mesi)
  - Verifica della presenza di cartelli monitori e di soccorso (6 mesi)
-

## **01.W.R10 - PIANO DI MANUTENZIONE E GESTIONE DELL'IMPIANTO**

Tempio Pausania – Luogosanto (SS)– Località Monte Aglientu  
Parco Eolico "Mistral"

---

- Verifica della esposizione dello schema unifilare della CABINA (6 mesi)
- Verifica della presenza di estintori e controllo dello stato di carica (6 mesi)

### **CONTROLLO SULL'IMPIANTO DI TERRA**

- Controllo visivo per verificare l'integrità dell'impianto (6 mesi)
- Prova di continuità dei conduttori di terra, dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali (6 mesi)
- Controllo delle targhette indicatrici ed eventuale ripristino di quelle illeggibili e/o mancanti (6 mesi)
- Controllo della rispondenza dello schema elettrico alla reale situazione impiantistica (6 mesi)

**Per le manutenzioni ordinarie verrà stipulato un contratto rinnovabile annualmente con una Ditta locale che ogni 6 mesi effettua le manutenzioni specificate e invia un report al Committente. Il numero di persone normalmente impiegate durante una manutenzione programmata è di 2 o 3 unità.**

Oltre la manutenzione ordinaria sulla **Cabina Elettrica di Raccolta** e sulla **sottostazione MT / AT Lato Utente**, anche la **manutenzione straordinaria** spetta direttamente al gestore dell'Impianto, e nel caso per esempio si dovesse spegnere l'impianto (disconnessione del dispositivo generale) è gestita direttamente da personale sul posto appositamente istruito ad effettuare tutte le operazioni necessarie al riarmo dell'Impianto a seguito della disconnessione del dispositivo generale. In genere per ogni Impianto gestito dalla Ditta la struttura è così organizzata:

- **Responsabile di Area (italiana)**
  - **Reperibile di Zona (disponibile sulle 24 ore):** interviene su segnalazione effettuata (chiamata, sms, mail) automaticamente dal combinatore posto nel punto di consegna dell'Impianto. In genere sono due persone che si organizzano con un sistema di turni (per esempio bisettimanale).
-



## **01.W.R10 - PIANO DI MANUTENZIONE E GESTIONE DELL'IMPIANTO**

Tempio Pausania – Luogosanto (SS)– Località Monte Aglientu  
Parco Eolico "Mistral"

---

**Monitoraggio e progettazione:** i dati monitorati, relativi alla produzione di energia elettrica, sono altresì trasmessi all'Amministrazione Regionale annualmente, affinché la stessa possa, come previsto dall'Art. 15 comma 1 – e del Disciplinare (art. 3, comma 2, della L.R. n 1 del 19/01/2010) del 31/12/2010, trasmettere i dati di producibilità al Ministero dello Sviluppo Economico.

Per implementare il know – how dell'Azienda nella progettazione di Impianti Eolici, i dati di funzionamento dell'Impianto sono internamente utilizzati dai progettisti per verificare la validità delle simulazioni effettuate in fase di progettazione e migliorare i modelli di calcolo utilizzati, anche per lo sviluppo di progetti futuri. Allo scopo sarà mantenuto (saranno effettuate manutenzioni che prevedono la sostituzione integrale della strumentazione), almeno una delle stazioni anemometriche installate (come riferimento storico) e ne sarà probabilmente installata un'altra baricentrica rispetto al Parco Eolico, e di altezza pari a quella del mozzo secondo le Normative IEC 61400 – 12, per una eventuale verifica delle prestazioni degli aerogeneratori.

### **4. Manuale d'uso di tutti i componenti dell'Impianto**

Nel presente capitolo, sono esposti i seguenti punti:

- Individuazione e descrizione delle modalità di corretto funzionamento dei componenti e delle operazioni manutentive che non richiedano competenze specialistiche (verifiche, pulizie, regolazioni, ecc)
- Individuazione dei principali sintomi indicatori di anomalie e guasti, imminenti od in atto

Tutte le operazioni descritte e quelle non descritte, ma che dovranno essere comunque effettuate per un corretto funzionamento dell'Impianto, richiedono l'intervento di manodopera specializzata e non è dunque previsto l'impiego di manodopera non specializzata. Le ovvie operazioni di pulizia, verifica, etc, saranno compiute dalle stesse persone che si occuperanno delle manutenzioni periodiche descritte e quindi operai delle ditte di service degli aerogeneratori e operai della ditta di service che effettuerà le manutenzioni programmate sulla cabina di allaccio.

Per quanto riguarda l'individuazione dei sintomi indicatori di anomalie e guasti, per gli aerogeneratori, possono essere molteplici, ma le manutenzioni descritte nei capitoli precedenti,

---

## **01.W.R10 - PIANO DI MANUTENZIONE E GESTIONE DELL'IMPIANTO**

Tempio Pausania – Luogosanto (SS)– Località Monte Aglientu  
Parco Eolico "Mistral"

---

avvenendo con una frequenza trimestrale, sono atte a mantenere le macchine nelle condizioni di massima efficienza durante tutta la vita operativa. Da queste è possibile evincere dunque l'usura dei componenti e provvedere alla sostituzione immediata o alla programmazione delle sostituzioni da effettuare nelle manutenzioni successive. Inoltre come già descritto, le anomalie principali si monitorano in tempo reale attraverso il sistema SCADA che consente di accedere in remoto all'impianto in ogni istante e verificare lo stato di funzionamento delle singole macchine.

A seguire si riporta un esempio dell'elenco degli stati che si possono leggere da SCADA relativi allo stato delle macchine:

## 01.W.R10 - PIANO DI MANUTENZIONE E GESTIONE DELL'IMPIANTO

Tempio Pausania – Luogosanto (SS)– Località Monte Aglientu  
Parco Eolico "Mistral"

---

### 0 Turbine in Operation

- T 1 0 Turbine in operation
- T 1 1 Turbine starting
- T 1 2 Turbine operational
- T 1 3 Start lead-up
- T 1 5 Calibration of load control
- T 1 8 Turbine in operation during maintenanc

### 1 Turbine stopped

- T 1 1 Control cabinet
- T 1 3 Scada System (ENERCON)
- T 1 4 Nacelle
- T 1 5 Outside temperature
- T 1 6 Farm control
- T 4 7 Scada system (customer)
- T 1 8 Remote display
- T 1 21 Nacelle position (sector 1)
- T 1 22 Nacelle position (sector 2)
- T 1 30 VCS (normal stop)
- T 1 31 VCS (high-speed stop)

### 2 Lack of wind

- T 1 0
- T 1 1 Wind speed to low
- T 1 2 Rotor speed to low
- T 1 11 Max. start wind speed reached

### 3 Storm

- T 1 1 Peak wind speed
- T 1 2 Average wind speed
- T 1 3 Maximum blade angle
- T 1 4 Average blade angle

### 4 Shadow stop

- T 1 0

### 5 Blade defroster

- T 1 1 Automatic
- T 1 2 Manual
- T 1 3 Scada system
- T 1 11 Automatic during operation
- T 1 12 Manual during operation
- T 1 13 SCADA system during operation
- T 1 19 During operation completed

### 7 Unauthorized access

- T 1 0 Turbine stopped
- T 1 81 I/O-board control cabinet
- T 1 83 I/O-board 1 nacelle
- T 1 84 I/O-board 1 nacelle

### 8 Maintenance

- T 6 0

### 9 Generator heating

- T 1 0 In operation
- T 1 1 Isometer
- T 3 2 Mains breakdown
- T 1 3 Hygrostat inverter
- T 1 4 Hygrostat rectifier
- T 1 8 Manual

### 10 Emergency stop actuated

- T 6 1 Control cabinet
- T 6 2 Nacelle

### 11 Rotor brake activated manual

- T 6 0

### 12 Rotor lock

- T 6 1 Activated (switch)
  - T 6 2 Completely set (sensor)
  - T 6 3 Sensor malfunction
-

## 01.W.R10 - PIANO DI MANUTENZIONE E GESTIONE DELL'IMPIANTO

Tempio Pausania – Luogosanto (SS)– Località Monte Aglientu  
Parco Eolico "Mistral"

---

### 14 Ice detection

- T 1 1 Labko ice detector
- T 1 11 Rotor (power measurement)
- T 1 12 Anemometer (power measurement)
- T 1 13 Rotor (blade angle)
- T 1 14 Anemometer (blade angle)

### 15 Turbine moist

- T 1 1 Inverter 1
- T 1 2 Inverter 2
- T 1 3 Inverter 3
- T 1 11 Inverter 1
- T 1 12 Inverter 2
- T 1 13 Inverter 3
- T 1 19 Several inverters
- T 3 102 No Grid
- T 1 104 Rectifier

### 16 Overspeed-switch test

- T 1 0 Test in process
- T 1 1 Blade A
- T 1 2 Blade B
- T 1 3 Blade C
- T 1 4 Blade A+B
- T 1 5 Blade A+C
- T 1 6 Blade B+C
- T 1 7 Blade A+B+C

### 17 Test security system

- T 1 0

### 20 Wind measurement fault

- T 6 1 Wind vane faulty
- T 6 2 No signal from wind vane
- T 6 3 10V perm. signal from wind vane
- T 6 4 Wind vane locked
- T 6 11 Anemometer faulty
- T 6 12 No signal from anemometer
- T 6 13 15V perm. signal from anemometer
- T 6 40 Unknown anemometer
- T 6 42 No signal from wind vane
- T 6 43 10V perm. signal from wind vane
- T 6 44 Wind vane locked
- T 6 45 Overflow wind direction
- T 6 51 Anemometer faulty
- T 6 52 No signal from anemometer
- T 6 55 Overflow windspeed
- T 6 62 Wind direction > 165° right
- T 6 63 Wind direction > 165° left
- T 6 64 Constant wind direction
- T 6 65 Overflow wind direction
- T 6 71 Wind speed to low
- T 6 72 No wind speed
- T 6 75 Overflow wind speed

### 21 Cable twisted

- T 1 1 Left (2-3 turns)
- T 1 2 Right (2-3 turns)
- T 1 3 Left (>3 turns)
- T 1 4 Right (>3 turns)
- T 1 21 Left (manual)
- T 1 22 Right (manual)

### 22 Yaw control fault

- T 6 1 Limit switch left
  - T 6 2 Limit switch right
  - T 6 3 Untwist time to long
  - T 6 9 Yaw lock by mains / UPS
-

## 01.W.R10 - PIANO DI MANUTENZIONE E GESTIONE DELL'IMPIANTO

Tempio Pausania – Luogosanto (SS)– Località Monte Aglientu  
Parco Eolico "Mistral"

---

- T 6 10 Yaw lock by MPU
  - T 6 11 Yaw lock by yaw inverter
  - T 6 21 Cabeltwist to often
  - T 6 22 No rotation speed from sensor 2
  - T 6 23 No rotation speed from sensor 1+2
  - T 6 24 Rotation speed sensor 1 to low
  - T 6 25 Rotation speed sensor 2 to low
  - T 6 26 Rotation speed sensor 1+2 to low
  - T 6 27 Rotation speed sensor 1 to high
  - T 6 28 Rotation speed sensor 2 to high
  - T 6 29 Rotation speed sensor 1+2 to high
  - T 6 40 No yawing
  - T 6 47 No pulses from yaw sensor 1+2
  - T 6 48 To less pulses from yaw sensor 1+2
  - T 6 49 To much pulses from yaw sensor 1+2
  - T 6 50 Malfunction yaw sensor 1+2
  - T 6 51 No change of nacelle position
  - T 6 52 Change of nacelle position faulty
  - T 6 55 Change of nacelle pos. >90° / 10sec
  - T 6 56 Change of nacelle pos. > 180° / 10sec
  - 25 Faulty yaw inverter**
  - T 0 54 Change of nacelle pos. >50° / 10sec
  - T 6 101 Cross short circuit system 1
  - T 6 102 Overcurrent U system 1
  - T 6 103 Overcurrent V system 1
  - T 6 104 Overcurrent W system 1
  - T 6 105 Earth contact system 1
  - T 6 106 Current measurement system 1
  - T 6 107 Overvoltage DC-link system 1
  - T 6 108 IGBT-driver system 1
  - T 6 109 Charging error system 1
  - T 6 110 Overload chopper system 1
  - T 6 111 Thermoswitch heatsink IGBT system 1
  - T 6 112 Thermoswitch heats. rectific. system 1
  - T 6 113 Overtemp. heatsink IGBT system 1
  - T 6 114 Overtemp. heatsink rectific. system 1
  - T 6 115 Fuse F1 - F3
  - T 6 119 No data from slave (serial)
  - T 6 122 Supply motor control 1
  - T 6 123 Malfunction yaw sensor 3 system 1
  - T 6 124 Malfunction yaw sensor 4 system 1
  - T 6 125 EEPROM faulty motor control 1
  - T 6 126 Overtemp. brake/motor 1 system 1
  - T 6 127 Overtemp. brake/motor 3 system 1
  - T 6 131 DC-link voltage instabil system 1
  - T 6 132 Wrong rotation direction system 1
  - T 6 133 Brake force to low system 1
  - T 6 134 Overspeed system 1
  - T 6 135 No output current system 1
  - T 6 136 Yawing moment to low system 1
  - T 6 137 Difference phase current system 1
  - T 6 138 Difference motortemperature system 1
  - T 6 201 Cross short circuit system 2
  - T 6 202 Overcurrent U system 2
  - T 6 203 Overcurrent V system 2
  - T 6 204 Overcurrent W system 2
  - T 6 205 Earth contact system 2
  - T 6 206 Current measurement system 2
  - T 6 207 Overvoltage DC-link system 2
  - T 6 208 IGBT-driver system 2
  - T 6 209 Charging error system 2
-

## 01.W.R10 - PIANO DI MANUTENZIONE E GESTIONE DELL'IMPIANTO

Tempio Pausania – Luogosanto (SS)– Località Monte Aglientu  
Parco Eolico "Mistral"

---

- T 6 210 Overload chopper system 2
- T 6 211 Thermoswitch heatsink IGBT system 2
- T 6 213 Overtemp. heatsink IGBT system 2
- T 6 219 No data from master (serial)
- T 6 222 Supply motor control 2
- T 6 223 Malfunction yaw sensor 5 system 2
- T 6 224 Malfunction yaw sensor 6 system 2
- T 6 225 EEPROM faulty motor control 2
- T 6 226 Overtemp. brake/motor 2 system 2
- T 6 227 Overtemp. brake/motor 4 system 2
- T 6 230 Program incompatible master / slave
- T 6 231 DC-link voltage instabil system 2
- T 6 232 Wrong rotation direction system 2
- T 6 233 Brake force to low system 2
- T 6 234 Overspeed system 2
- T 6 235 No output current system 2
- T 6 236 Yawing moment to low system 2
- T 6 237 Difference phase current system 2
- T 6 238 Difference motortemperature system 2

### 29 Anemometer Interface

- T 6 21 Windspeed invariable
- T 6 22 Wind direction invariable
- T 6 31 Error data transmission us-sensor
- T 6 32 Timeout data transmission us-sensor
- T 6 33 Incorrect data from us-sensor
- T 6 41 Fault 1 ultra sonic sensor
- T 6 42 Fault 2 ultra sonic sensor
- T 6 43 Fault 3 ultra sonic sensor
- T 6 44 Fault 4 ultra sonic sensor
- T 6 45 Fault 5 ultra sonic sensor

### 30 Vibration sensor

T 6 0

### 31 Tower oscillation

- T 6 1 Transversal oscillation
- T 6 2 Longitudinal oscillation
- T 6 3 Transversal sensor malfunction
- T 6 4 Longitudinal sensor malfunction
- T 6 11 Transversal oscillation (max.)
- T 6 12 Longitudinal oscillation (max.)

### 40 Rotor overspeed

- T 6 1 Measurement pitch control
- T 6 2 Measurement I/O-board

### 41 Rotor overspeed switch

- T 6 1 Blade A
- T 6 2 Blade B
- T 6 3 Blade C
- T 6 4 Blade A+B
- T 6 5 Blade A+C
- T 6 6 Blade B+C
- T 6 7 Blade A+B+C

### 42 Pitch control error

- T 6 1 Speed after stop to high
  - T 6 2 Blade angle > 50°
  - T 6 101 Limit switch -2° blade A
  - T 6 102 Limit switch 90° blade A
  - T 6 103 Limit switch 95° blade A
  - T 6 104 Limit switch 97° blade A
  - T 6 105 Angle monitoring 3° blade A
  - T 6 106 Angle monitoring 56° blade A
  - T 6 107 Angle error blade A
  - T 6 108 56° -mark blade A not programmed
  - T 6 109 State error blade A
-

## **01.W.R10 - PIANO DI MANUTENZIONE E GESTIONE DELL'IMPIANTO**

Tempio Pausania – Luogosanto (SS)– Località Monte Aglientu  
Parco Eolico "Mistral"

---

T 6 122 Supply power stage blade A  
T 6 125 Undervoltage DC-link blade A  
T 6 128 Overvoltage DC-link blade A  
T 6 131 Overtemperature heatsink blade A  
T 6 134 Overtemperature motor blade A  
T 6 138 Motor current to high blade A  
T 6 140 Overcurrent armature motor A  
T 6 143 Overcurrent field motor A  
T 6 145 Overcurrent brake motor A  
T 6 180 Malfunction angle encoder A  
T 6 181 Unknown angle encoder A  
T 6 190 Internal error CAN3 blade A  
T 6 199 Internal error EEPROM blade A  
T 6 201 Limit switch -2° blade B  
T 6 202 Limit switch 90° blade B  
T 6 203 Limit switch 95° blade B  
T 6 204 Limit switch 97° blade B  
T 6 205 Angle monitoring 3° blade B  
T 6 206 Angle monitoring 56° blade B  
T 6 207 Angle error blade B  
T 6 208 56° -mark blade B not programmed  
T 6 209 State error blade B

Per quanto riguarda la cabina elettrica, durante le manutenzioni semestrali, i principali difetti o anomalie non visibili ad occhio, saranno verificate tramite termografie del sistema di distribuzione del quadro MT in cui viene effettuata l'analisi termografica di tutte le connessioni elettriche interne al quadro MT.

## 01.W.R10 - PIANO DI MANUTENZIONE E GESTIONE DELL'IMPIANTO

Tempio Pausania – Luogosanto (SS)– Località Monte Aglientu  
Parco Eolico "Mistral"

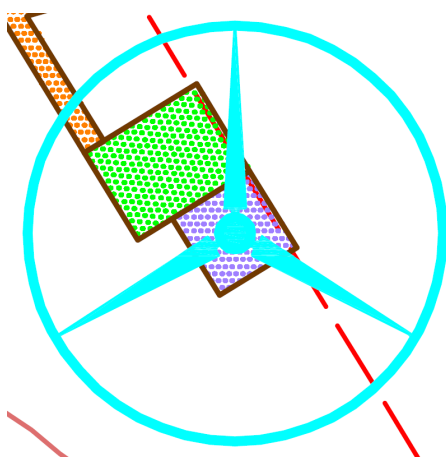
---

### 5. Manuale di manutenzione dell'Impianto

Nel presente capitolo, sono esposti i seguenti punti:

- Individuazione, descrizione dettagliata ed istruzioni operative degli interventi di manutenzione ordinarie e straordinarie per ogni componente dell'Impianto
- Descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo
- Istruzioni operative dettagliate delle manutenzioni che deve eseguire il tecnico

Come detto in precedenza per tutte le manutenzioni relative agli aerogeneratori, la Società proprietaria formalizza solitamente un contratto di X anni rinnovabile con il fornitore degli aerogeneratori, il quale propone un protocollo di manutenzione che deve essere condiviso con il cliente. In ogni caso, valendo tale contratto di Service, nessun dipendente della Società, può senza autorizzazione intervenire per riparare eventuali guasti relativi agli aerogeneratori stessi. D'altra parte, ciò non dovrebbe essere necessario, poiché i fornitori di macchine, dovendo garantire un certo livello di disponibilità di macchina, come meglio esposto nel precedente capitolo, sono presenti stabilmente su varie aree del territorio nazionale e utilizzano aziende locali (più prossime possibili alle aree di concentrazione degli Impianti eolici), o assumono e formano personale locale per le operazioni di manutenzione ordinaria e soprattutto straordinaria. A tal proposito, in fase di progettazione dell'Impianto si è previsto per il ripristino, a seguito del cantiere, di smantellare solo una parte della piazzola utilizzata per lo stoccaggio e per il montaggio dell'aerogeneratore, e di realizzare una piccola area contigua alla



precedente in materiale di cava riportato e rullato principalmente per manutenzioni ordinarie (area viola nella figura a fianco, solo a titolo di esempio, anche perché come evidenziato nelle tavole specifiche delle varie fasi – cantiere, ripristino – si è progettata ogni situazione in modo sito specifico). La navicella è infatti dotata di apertura verso il basso dalla quale si possono portare dentro o fuori, parti di ricambio (da sostituire) o materiali di consumo (olio generatore, etc) tramite verricello posizionato all'interno della navicella. La parte di piazzola che non viene smantellata (in verde nella figura a lato, a titolo esemplificativo) serve invece, in caso di manutenzioni straordinarie, eccezionali, come per esempio lo smontaggio del rotore e la sua completa sostituzione o di una delle pale. In tal caso infatti devono essere riposizionate

---



## **01.W.R10 - PIANO DI MANUTENZIONE E GESTIONE DELL'IMPIANTO**

Tempio Pausania – Luogosanto (SS)– Località Monte Aglientu  
Parco Eolico "Mistral"

---

le gru e deve essere garantito l'accesso alle piazzole ai mezzi di trasporto eccezionali necessari. Il numero di persone e dei mezzi necessari allo svolgimento delle operazioni anzidette è quindi funzione della tipologia di intervento da realizzare.

Le uniche operazioni di competenza del Cliente sono dunque relative alla manutenzione sulla Cabina Elettrica di Raccolta e sulla sottostazione MT / AT Lato Utente. Per le manutenzioni ordinarie verrà stipulato un contratto rinnovabile annualmente con una Ditta locale che ogni 6 mesi effettua le manutenzioni specificate e invia un report al Committente. Il numero di persone normalmente impiegate durante una manutenzione programmata è di 2 o 3 unità.

Come detto prima, nel caso si dovesse spegnere l'Impianto (disconnessione del dispositivo generale – vedi di seguito nel presente capitolo, sono riportate le istruzioni dettagliate da eseguire), l'intervento è gestito direttamente da personale sul posto appositamente istruito ad effettuare tutte le operazioni necessarie al riarmo dell'Impianto a seguito della disconnessione del dispositivo generale. In genere per ogni Impianto gestito dalla Ditta Proprietaria la struttura prevede in loco l'utilizzo di tre persone, di cui almeno due reperibili sulle 24 ore (ipotesi di turni bisettimanali).

A titolo esemplificativo, si espone di seguito un elenco di operazioni dettagliate che devono essere eseguite dal tecnico reperibile sul posto in caso di segnalazione (via sms, telefono, mail) di disconnessione del dispositivo generale dell'Impianto, per cui non può essere immessa energia elettrica in rete.

## 01.W.R10 - PIANO DI MANUTENZIONE E GESTIONE DELL'IMPIANTO

Tempio Pausania – Luogosanto (SS)– Località Monte Aglientu  
Parco Eolico "Mistral"

### RIARMO DELL'IMPIANTO DOPO LA DISCONNESSIONE DEL DISPOSITIVO GENERALE

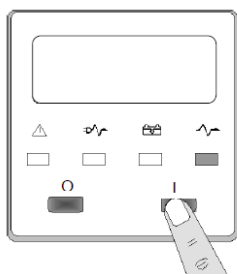
#### Procedura da eseguire quando l'impianto risulta completamente spento.

**1** Verificare che sia presente la tensione sul lato ENEL / TERNA. I tre LED rossi devono essere accesi.

**ATTENZIONE:** se questi LED non sono accesi significa che manca la tensione da parte di ENEL / TERNA per cui occorre contattare loro.



**2** Accendere l'UPS. Premere sul pulsante "I" per 5 secondi ed attendere che l'UPS faccia i suoi controlli (durata 20s circa). Un allarme acustico segnalerà che l'UPS sta funzionando a batterie (smetterà quando si armerà il dispositivo generale DG).



## 01.W.R10 - PIANO DI MANUTENZIONE E GESTIONE DELL'IMPIANTO

Tempio Pausania – Luogosanto (SS)– Località Monte Aglientu  
Parco Eolico "Mistral"

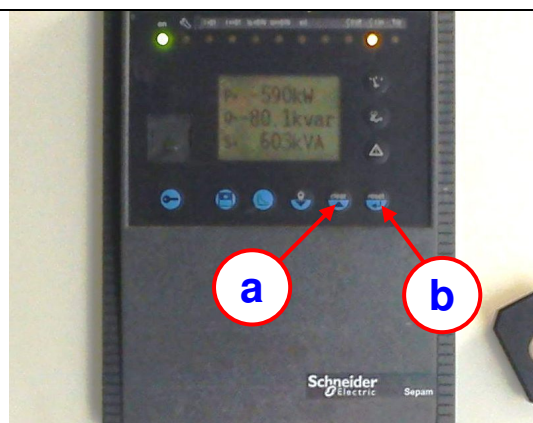
- 3** Aspettare che i dispositivi SEPAM e THYTRONIC si siano accesi ed abbiano terminato le loro procedure di avvio. Il SEPAM mostra una barra che scorre, per il THYTRONIC si accendono tutti i LED.



- 4** Azzerare l'allarme del SEPAM premendo:

- a. CLEAR e poi
- b. RESET (2 volte)

**Il LED "Trip" deve essere spento.**



- 5** Premere il pulsante (I - "On" ) sull'interruttore del dispositivo generale DG. Al termine dello scatto comparirà un "I" su sfondo bianco come si vede nell'ovale rosso.

**ATTENZIONE:** se nonostante si sia premuto il pulsante nero I - On rimane la finestra "O" nera, occorre assicurarsi che non ci siano allarmi sul SEPAM. In quel caso resettare come indicato nel punto 4 .

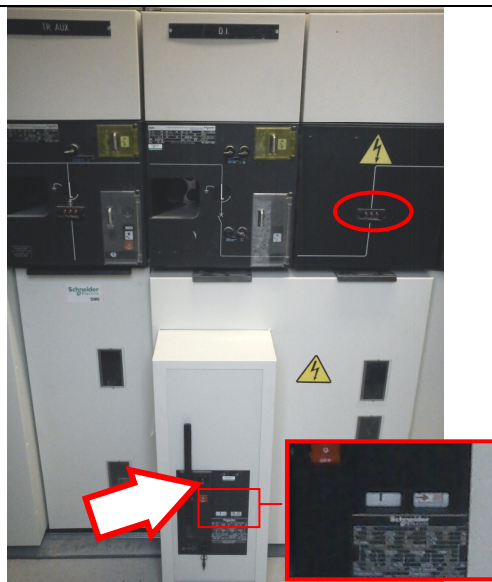


## 01.W.R10 - PIANO DI MANUTENZIONE E GESTIONE DELL'IMPIANTO

Tempio Pausania – Luogosanto (SS)– Località Monte Aglientu  
Parco Eolico "Mistral"

Dopo la chiusura del DG, automaticamente si deve chiudere l'interruttore DI. Se non viene eseguito dopo 30s, premere il pulsante ROSSO (I - "On") sull'interruttore del dispositivo di interfaccia DI. Se compare il "I" su sfondo bianco l'interruttore è chiuso.

Verificare che i LED indicati nel cerchio siano accesi.



**6** Verificare che siano accesi tutti i LED dei vari indicatori posti sulle celle indicate con "TORRE 1", "TORRE 2" e "TORRE 3".

Se non sono accesi: verificare che i sezionatori siano nella posizione indicata nella freccia. Controllare anche se sono accese le lampade sopra le celle. In questo caso significa che sono saltati i fusibili e occorre cambiarli. Far eseguire questa operazione da persone qualificate.



## 01.W.R10 - PIANO DI MANUTENZIONE E GESTIONE DELL'IMPIANTO

Tempio Pausania – Luogosanto (SS)– Località Monte Aglientu  
Parco Eolico "Mistral"

### 6. Programma di Manutenzione

Il programma di manutenzione è più dettagliatamente esposto nei capitoli precedenti. Viene qui riportata una sintesi di quanto esposto in cui si fa distinzione tra:

- aerogeneratori
- cabina elettrica

AEROGENERATORI – (in seguito alla manutenzione effettuata dopo le prime 300 ore di funzionamento)				
	Manutenzione	Periodicità	Personale	Contratto
MANUTENZIONE ORDINARIA	VISIVA	Annuale (*)	Service fornitore aerogeneratori	Di Service stipulato in fase di acquisto degli aerogeneratori – durata almeno 5 anni rinnovabile
	INGRASSAGGIO - LUBRIFICAZIONE	Annuale (*)	Service fornitore aerogeneratori	Di Service stipulato in fase di acquisto degli aerogeneratori – durata almeno 5 anni rinnovabile
	ELETTRICA	Annuale (*)	Service fornitore aerogeneratori	Di Service stipulato in fase di acquisto degli aerogeneratori – durata almeno 5 anni rinnovabile
	MECCANICA	Annuale (*)	Service fornitore aerogeneratori	Di Service stipulato in fase di acquisto degli aerogeneratori – durata almeno 5 anni rinnovabile

(\*) Si rammenta che le manutenzioni programmate descritte, sono effettuate a rotazione trimestralmente e che durante ogni manutenzione se vengono notate anomalie non gravi non connesse alla specifica manutenzione programmata in corso le stesse sono segnate in agenda e riparate alla prima manutenzione programmata.

Le eventuali **manutenzioni straordinarie** sono effettuate sempre dalla squadra di Service del fornitore di aerogeneratori. Il monitoraggio da remoto e la segnalazione di eventuali guasti e / o anomalie è possibile grazie all'ausilio del sistema SCADA di cui è dotato l'impianto e il cui

**01.W.R10 - PIANO DI MANUTENZIONE E GESTIONE DELL'IMPIANTO**

Tempio Pausania – Luogosanto (SS)– Località Monte Aglientu  
Parco Eolico "Mistral"

funzionamento è brevemente descritto nel capitolo precedente della presente relazione. La rapidità dell'intervento è comunque garantita da una disponibilità di macchina dichiarata in fase di stipula del contratto di acquisto degli aerogeneratori.

<b>CABINA ELETTRICA</b>				
	<b>Manutenzione</b>	<b>Periodicità</b>	<b>Personale</b>	<b>Contratto</b>
MANUTENZIONE ORDINARIA	APPARATI AT	Semestrale / annuale	2 / 3 persone ditta specializzata locale	Service stipulato con ditta specializzata locale rinnovabile annualmente
	APPARATI MT	Semestrale / annuale	2 / 3 persone ditta specializzata locale	Service stipulato con ditta specializzata locale rinnovabile annualmente
	APPARATI BT	Semestrale / annuale	2 / 3 persone ditta specializzata locale	Service stipulato con ditta specializzata locale rinnovabile annualmente
	TERMOGRAFIE	annuale	2 / 3 persone ditta specializzata locale	Service stipulato con ditta specializzata locale rinnovabile annualmente
	MANUFATTI CABINA Fabbricato Impianti Ausiliari F.M., illuminazione Dispositivi di sicurezza Impianto di terra	Semestrale / annuale	2 / 3 persone ditta specializzata locale	Service stipulato con ditta specializzata locale rinnovabile annualmente

Le eventuali **manutenzioni straordinarie** sono effettuate da personale assunto in loco dalla Società Proprietaria e adeguatamente istruito. Oltre a una figura di responsabilità (dipendente azienda) si prevede l'utilizzo di almeno due persone che diano disponibilità di intervento sulle 24 ore (turni per esempio bisettimanali). La segnalazione di eventuali guasti e / o anomalie è

## **01.W.R10 - PIANO DI MANUTENZIONE E GESTIONE DELL'IMPIANTO**

Tempio Pausania – Luogosanto (SS)– Località Monte Aglientu  
Parco Eolico "Mistral"

---

possibile grazie all'ausilio di un sistema di controllo inserito nei quadri di MT: Quadro diagnostica di impianto.

### **Quadro diagnostica di impianto (QDI)**

Per la supervisione dei propri impianti, la Società Proprietaria ha progettato un quadro che racchiude tutti i dispositivi necessari ad acquisire e comunicare lo status di attività.

Le informazioni acquisite sono generalmente i dati di produzione, lo stato di funzionamento dei dispositivi di protezione, gli allarmi di impianto.

Tali informazioni sono acquisite attraverso opportune interfacce (sia digitali che analogiche) che, a loro volta, comunicano con un PC. Questo PC funge da web-server, ovvero la Società controlla il proprio impianto accedendo ad opportune pagine internet generate appunto da questo PC.

Il collegamento ad internet è stabilito alla copertura dell'ADSL o UMTS del sito. A seconda della copertura il quadro è dotato dell'opportuno gateway. In caso manchino entrambe le tipologie viene utilizzata la connessione satellitare.

A garanzia della continuità del servizio di diagnosi, il quadro è completato da un combinatore telefonico opportunamente programmato per inviare SMS ed effettuare chiamate verso numeri prestabiliti in caso ci sia un guasto delle interfacce o una mancanza prolungata della tensione (il quadro è comunque dotato di UPS che garantisce l'espletamento di tale servizio).

Nei pressi dell'impianto e, in particolare presso la cabina di raccolta e nella sottostazione MT / AT sarà predisposto un sistema di allarme, di videosorveglianza e di illuminazione per scongiurare l'intrusione di persone non autorizzate ed evitare danni alle apparecchiature installate ed alle persone stesse.