



**Fred Olsen Renewables Italy S.r.l.**

**Progetto di un nuovo parco eolico denominato  
"Energia Monte Petralta"**

**Piano di gestione e manutenzione dell'impianto  
eolico**

**13 ottobre 2023**

Ns rif. 1669043\_SES\_012 Piano di gestione e manutenzione dell'impianto eolico

## Riferimenti

<b>Titolo</b>	Progetto di un nuovo parco eolico denominato "Energia Monte Petralta" Piano di gestione e manutenzione dell'impianto eolico
<b>Cliente</b>	Fred Olsen Renewables Italy S.r.l.
<b>Redatto</b>	A.Pardini
<b>Verificato</b>	G.Saraceno
<b>Approvato</b>	L.Magni/O.Retini
<b>Numero di progetto</b>	1669043
<b>Numero di pagine</b>	20
<b>Data</b>	13 ottobre 2023



## Colophon

TAUW Italia S.r.l.  
Galleria Giovan Battista Gerace 14  
56124 Pisa  
T +39 05 05 42 78 0  
E info@tauw.it

Il presente documento è di proprietà del Cliente che ha la possibilità di utilizzarlo unicamente per gli scopi per i quali è stato elaborato, nel rispetto dei diritti legali e della proprietà intellettuale. TAUW Italia detiene il copyright del presente documento. La qualità ed il miglioramento continuo dei prodotti e dei processi sono considerati elementi prioritari da TAUW Italia, che opera mediante un sistema di gestione certificato secondo le norme **UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015 e UNI ISO 45001:2018**.



Ai sensi del GDPR n.679/2016 la invitiamo a prendere visione dell'informativa sul Trattamento dei Dati Personali su [www.TAUW.it](http://www.TAUW.it).

Ns rif. 1669012\_SES\_012 Piano di gestione e manutenzione dell'impianto eolico

## Indice

1	Parte generale .....	4
1.1	Lista anagrafica dei componenti dell'impianto .....	4
1.2	Caratteristiche tecniche dei componenti dell'impianto .....	4
1.3	Schemi di funzionamento dei componenti dell'impianto .....	8
2	Sistema di manutenzione dell'impianto .....	12
3	Manuale d'uso di tutti i componenti dell'impianto .....	13
3.1	Individuazione e descrizione delle modalità di corretto funzionamento dei componenti e delle attività manutentive che non richiedano competenze specialistiche (verifiche, pulizie, regolazioni, ecc.).....	13
3.2	Individuazione dei principali sintomi indicatori di anomalie e guasti, imminenti od in atto. 13	
4	Manuale di manutenzione dell'impianto .....	14
4.1	Individuazione, descrizione dettagliata ed istruzioni operative degli interventi di manutenzioni ordinarie e straordinaria per ogni componente dell'impianto .....	14
4.2	Descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo .....	16
4.3	Istruzioni operative per la gestione dei rifiuti e delle sostanze pericolose durante le attività di manutenzione.....	17
5	Programma di manutenzione .....	18
5.1	Descrizione del sistema di controlli e degli interventi da eseguire .....	18
5.2	Individuazione e descrizione delle scadenze temporali per le operazioni di manutenzione 19	
5.3	Definizione dei fabbisogni di manodopera (specializzata e non) e delle altre risorse necessarie.....	19

Ns rif. 1669012\_SES\_012 Piano di gestione e manutenzione dell'impianto eolico

## 1 Parte generale

Le attività di manutenzione relative ad un Impianto eolico non sono di entità rilevante. La manutenzione ordinaria prevede attività di controllo dello stato dei vari componenti meccanico-elettrici che costituiscono l'aerogeneratore e eventuale sostituzione di parti usurate.

### 1.1 Lista anagrafica dei componenti dell'impianto

L'impianto oggetto di studio si basa sul principio che l'energia del vento viene captata dalle macchine eoliche che la trasformano in energia meccanica di rotazione, utilizzabile per la produzione di energia elettrica: nel caso specifico il sistema di conversione viene denominato aerogeneratore.

L'impianto sarà costituito dai seguenti sistemi:

- di produzione, trasformazione e trasmissione dell'energia elettrica;
- di misura, controllo e monitoraggio dell'Impianto;
- di sicurezza e controllo.

In pratica, quindi, si tratta di:

- aerogeneratore, incluse fondazioni, torre, navicella, pale, ecc;
- impianti elettrici, come cabine, quadri, cavidotti, ecc.

### 1.2 Caratteristiche tecniche dei componenti dell'impianto

#### Aerogeneratori

Le turbine eoliche sono caratterizzate da rotore a 3 pale e potenza nominale di 5000 kW.

Il rotore ha una buona efficienza aerodinamica e la sua tecnologia costruttiva è evoluta. Nel suo complesso si presenta come una macchina robusta e compatta.

L'elemento più importante è costituito dal generatore che è di tipo asincrono a doppia alimentazione; esso viene mantenuto alla temperatura ottimale di utilizzo per mezzo di un circuito idraulico di raffreddamento.

L'aerogeneratore ad asse orizzontale è costituito da una torre tubolare che porta alla sua sommità la navicella che supporta le pale e contiene i dispositivi di trasmissione dell'energia meccanica, il generatore elettrico e i dispositivi ausiliari.

La navicella può ruotare rispetto al sostegno in modo tale da tenere l'asse della macchina sempre parallela alla direzione del vento (movimento di imbardata).

Opportuni cavi convogliano al suolo, in un quadro all'interno della torre, l'energia elettrica prodotta e trasmettono i segnali necessari per il controllo remoto del sistema aerogeneratore. A seconda del modello di aerogeneratore che verrà scelto il trasformatore BT/MT (30/0.69kV, A=5500 kVA) potrà essere ubicato o nella navicella oppure al suolo all'interno della torre.

Tutte le funzioni dell'aerogeneratore sono monitorate e controllate da un'unità di controllo basata su microprocessori.

Le pale possono essere manovrate singolarmente per una regolazione ottimale della potenza prodotta.

A velocità del vento elevate, la produzione d'energia viene mantenuta alla potenza nominale.

Ns rif. 1669012\_SES\_012 Piano di gestione e manutenzione dell'impianto eolico

L'aerogeneratore è dotato di impianto frenante che, all'occorrenza, arresta la rotazione. In caso di ventosità pericolosa per la tenuta meccanica delle pale, l'aerogeneratore dispone di un sistema in grado di pilotare le pale che vengono portate a posizionarsi in modo da offrire la minima superficie all'azione del vento; la macchina ovviamente viene arrestata.

Il freno aerodinamico è costituito dalle tre pale che possono essere ruotate di 90° attorno al proprio asse e sono comandate in modo indipendente e ridondante. La turbina è anche dotata di un sistema meccanico di frenatura.

Grazie alla forma della carlinga e all'ubicazione degli scambiatori di calore, il flusso d'aria naturale può essere utilizzato per scopi di raffreddamento.

### **Fondazioni**

La torre andrà a scaricare su una struttura di fondazione che potrà essere di tipo superficiale oppure di tipo profondo su pali trivellati di grande diametro che in fase esecutiva verrà progettata in dettaglio a seguito di una campagna geognostica puntuale atta a fornire con precisione i parametri geotecnici in corrispondenza di ogni postazione.

### **Torre**

La torre di sostegno dell'aerogeneratore è del tipo tubolare, costruita in acciaio di altezza pari a 125 m ed è costituita da più sezioni tronco-coniche che verranno assemblate in sito.

Al suo interno saranno inserite la scala di accesso alla navicella e il cavedio in cui saranno posizionati i cavi elettrici necessari al trasporto dell'energia elettrica prodotta.

Alla base della torre sarà ubicata una porta d'accesso che consentirà l'accesso al personale addetto alla manutenzione.

### **Navicella**

La navicella conterrà tutte le apparecchiature elettromeccaniche necessarie al funzionamento dell'aerogeneratore. In particolare: il mozzo su cui sono calettate le pale, azionato dalle eliche, il generatore elettrico, oltre ai dispositivi necessari alla regolazione della potenza (motori yaw e l'adattatore delle pale). Essa può ruotare attorno l'asse verticale della torre. A seconda del modello di aerogeneratore che sarà selezionato all'interno della navicella potrà essere presente anche il trasformatore MT/BT.

### **Pale**

Le pale, per assicurare leggerezza e per evitare la riflessione dei segnali ad alta frequenza, sono realizzate in fibra di vetro rinforzata con una resina epossidica.

### **Sistemi elettrici e di controllo interni**

All'interno di ciascuna torre, in apposito spazio, saranno ubicati i seguenti impianti:

- quadro di automazione della turbina;
- quadro di media tensione;
- trasformatore elevatore BT/MT (a seconda del modello di aerogeneratore che sarà selezionato);
- sistema di sicurezza e controllo.

Ns rif. 1669012\_SES\_012 Piano di gestione e manutenzione dell'impianto eolico

Il quadro di controllo assicura l'arresto del sistema in caso di anomalie dell'impianto, di eccessiva velocità del vento, etc. Il controllo si realizza mediante apparati che misurano la tensione, l'intensità e la frequenza della corrente, il fattore di potenza, la tensione e il valore della potenza attiva e reattiva, nonché dell'energia prodotta o assorbita.

L'energia prodotta da ciascun aerogeneratore in bassa tensione viene trasformata a 30 kV.

#### **Sistemi elettrici e di controllo esterni**

L'energia prodotta dall'impianto eolico verrà trasportata alla sottostazione elettrica di utente 36/30 kV per la consegna sulla RTN tramite linee interrate.

I cavi, all'interno della trincea, saranno posizionati ad una profondità minima di 1 m. Tutto il cavidotto sarà realizzato il più possibile aderente ai tracciati stradali esistenti e collegherà gli aerogeneratori alla rete nazionale di distribuzione elettrica.

#### **Descrizione dei componenti principali**

All'interno dell'aerogeneratore la tensione a 0,69 kV in arrivo dalla macchina verrà elevata a 30 kV.

Ogni torre avrà al suo interno:

- l'arrivo del cavo BT (0,69 kV) dalla navicella dell'aerogeneratore;
- il trasformatore BT/MT (0,69/30 kV) (a seconda del modello che sarà selezionato);
- la cella MT (30 kV) per la partenza verso i quadri di macchina e da lì verso la cabina di consegna.

Gli aerogeneratori saranno suddivisi in due sottocampi composti da tre macchine ciascuno che saranno collegati alla cabina di consegna della Stazione utente attraverso uno degli scomparti di media tensione della macchina più vicina al punto di raccolta (WTG6). Da tale punto partiranno i cavi MT 30 kV per il collegamento alla SU e successivo collegamento alla RTN.

I quadri all'interno della torre comprenderanno le seguenti apparecchiature:

- un quadro MT 30 kV composto da uno scomparto per l'arrivo dal trasformatore BT/MT e uno o due scomparti, a seconda della posizione della macchina nel radiale di collegamento alla cabina di raccolta, per l'arrivo e la partenza dai quadri delle altre macchine del radiale;
- un quadro BT di alimentazione dei servizi ausiliari di cabina;
- un quadro BT di alimentazione del sistema di controllo e di emergenza.

La cabina di consegna della SU sarà costituita da un quadro comprendente le celle di media tensione necessarie alla raccolta degli arrivi dai radiali, un congiuntore di quadro per la messa in parallelo dei due emisistemi costituenti l'impianto e dalle celle di media tensione per le partenze alla cabina di consegna.

La cabina di consegna sarà costituita da un quadro comprendente le celle di arrivo dal campo eolico, la partenza al trasformatore MT/BT per l'alimentazione dei servizi ausiliari e la partenza MT per il collegamento al trasformatore MT/AT, necessario per il collegamento alla sezione AT della RTN.

Il trasporto dell'energia in MT avviene mediante cavi, con conduttore in alluminio ARE4H5E o ARE4H5EX, che verranno posati ad una profondità minima di 1m con una protezione meccanica (lastra o tegolo) ed un nastro segnalatore.

Ns rif. 1669012\_SES\_012 Piano di gestione e manutenzione dell'impianto eolico

I cavi verranno posati in una trincea scavata a sezione obbligata che per una terna avrà una larghezza di 50 cm, con due terne avrà una larghezza di 70 cm mentre dove sarà necessario posarne tre o quattro, dovrà avere una larghezza di 100 cm o 120 cm rispettivamente.

Dove necessario si dovrà provvedere alla posa indiretta dei cavi in tubi, condotti o cavedi. Per i condotti e i cunicoli, essendo manufatti edili resistenti non è richiesta una profondità minima di posa né una protezione meccanica supplementare. Lo stesso dicasi per i tubi 450 o 750, mentre i tubi 250 devono essere posati almeno a 0,6 m con una protezione meccanica.

In questi casi si applicheranno i seguenti coefficienti:

- lunghezza  $\leq$  15m: nessun coefficiente riduttivo,
- lunghezza  $>$  15 m: si installerà una terna per tubo che dovrà avere un diametro doppio di quello apparente della terna di cavi.

Nella stessa trincea verranno posati i cavi di energia, la fibra ottica necessaria per la comunicazione e la corda di terra.

#### **Misure di protezione**

Le misure di protezione contro i contatti diretti sono assicurate dall'utilizzo dei seguenti accorgimenti:

- utilizzo di componenti dotati di marchio CE (Direttiva CEE 73/23);
- utilizzo di componenti aventi un idoneo grado di protezione alla penetrazione di solidi e liquidi;
- collegamenti effettuati utilizzando cavo rivestito con guaina esterna protettiva, idoneo per la tensione nominale utilizzata e alloggiato in condotto portacavi (canale o tubo a seconda del tratto) idoneo allo scopo.

La rete BT a 690V (tensione nominale del generatore) è collegata con sistema isolato IT, mentre la rete a 400V (servizi ausiliari) è collegata con sistema TN-S. La messa a terra non viene quindi realizzata con il conduttore di protezione e neutro del trasformatore ma viene realizzata mediante la rete di terra equipotenziale.

La protezione contro i contatti indiretti è assicurata dai seguenti accorgimenti:

- collegamento alla rete di terra di tutte le masse;
- utilizzo dei dispositivi di protezione inseriti nel quadro ausiliari di macchina.

Per quanto riguarda invece la rete di terra degli ausiliari alla cabina di consegna, in questo caso il centro stella del trasformatore viene messo a terra e funge da conduttore di protezione e neutro da utilizzarsi per la messa a terra delle apparecchiature.

La protezione contro i contatti indiretti è assicurata dai seguenti accorgimenti:

- collegamento al conduttore di protezione e neutro PEN di tutte le masse;
- utilizzo dei dispositivi di protezione inseriti nel quadro ausiliari.

La protezione del sistema di generazione nei confronti della rete di distribuzione pubblica è realizzata in conformità a quanto previsto dalle norme CEI 11-20 e CEI 11-37, con riferimento anche a quanto contenuto nella CEI 0-16.

Ns rif. 1669012\_SES\_012 Piano di gestione e manutenzione dell'impianto eolico

L'impianto risulta pertanto equipaggiato con un sistema di protezione principale che si articola su due livelli:

- dispositivo di generatore o di montante (funzioni protettive 50/51/51N/67N);
- dispositivo Generale/Interfaccia (funzioni protettive 50/51/51N/81/27 59/59Vo/27Vcc).

Ci sono poi una serie di livelli intermedi che realizzano le funzioni di protezione a sovraccarico e corto circuito.

### Stazione elettrica di utenza

La sottostazione elettrica riceve l'energia proveniente dal parco eolico, eleva la tensione da 30 a 36 kV e trasmette l'energia alla stazione TERNA di Badia Tedalda.

## 1.3 Schemi di funzionamento dei componenti dell'impianto

L'impianto eolico e tutti i suoi componenti, primi tra tutti gli aerogeneratori, sono progettati per un esercizio completamente automatico senza la necessità di una sorveglianza locale.

Vengono qui riassunti i principali aspetti del funzionamento dell'impianto eolico soffermando l'attenzione sulle funzioni di controllo, regolazione e supervisione svolte dalle apparecchiature e componenti cui tali funzioni sono delegate. Gli schemi sotto descritti sono indicativi e non esaustivi di quelli che saranno implementati in impianto che saranno definiti una volta scelto il fornitore delle macchine.

### Controllore e supervisore di macchina

Ciascuna macchina è equipaggiata con un suo sistema di controllo e supervisione che rende possibile l'esercizio in automatico della macchina se non intervengono, dall'interno della stessa, segnalazioni di anomalia.

Dal punto di vista funzionale l'organizzazione tipica è illustrata dal seguente diagramma.



Figura 1.1: Schema di controllo e supervisione dell'aerogeneratore

Ns rif. 1669012\_SES\_012 Piano di gestione e manutenzione dell'impianto eolico

In ogni istante, se tutti i parametri di controllo sono nei limiti predefiniti di funzionamento, l'aerogeneratore può avviarsi automaticamente, ad esempio quando le condizioni di vento consentono di produrre energia, si mantiene in esercizio regolando quando necessario la potenza erogata attraverso il controllo del passo, oppure può comandare la cessazione della produzione in caso di vento troppo elevato, rientrando automaticamente in servizio appena le condizioni tornano sotto le soglie previste per il regolare funzionamento.

Una rilevante quantità di sensori riporta al supervisore di macchina lo stato dei principali organi e in base a questa informazione il supervisore fornisce il consenso al controllore per la regolazione del funzionamento.

Nel caso si presenti un evento riconosciuto dal supervisore come anomalo, ad esempio una sovratemperatura, una vibrazione anomala, una pressione eccessiva o insufficiente nei circuiti idraulici, per citare alcune situazioni molto comuni, viene inviato un segnale al controllo che provvede immediatamente a mettere fuori esercizio l'aerogeneratore, ponendolo nelle condizioni di sicurezza previste.

Poiché sono numerose le cause che possono indurre una situazione di guasto, in cui una o più macchine possono non funzionare correttamente, oppure altri componenti della centrale possono subire guasti o malfunzionamenti, è previsto che la parte di impianto non interessata da guasti non subisca arresti e nello stesso tempo è previsto che debba essere segnalato ad un posto di sorveglianza remoto la necessità di un intervento per ripristinare il funzionamento.

Perciò l'impianto è equipaggiata con un sistema di supervisione esterno a ciascuno dei componenti, avente il compito di effettuare un monitoraggio continuo di ciascuna parte sorvegliata.

### ***Il sistema SCADA***

Il sistema SCADA (System Control And Data Acquisition) è uno strumento che consente di interfacciarsi con ciascun aerogeneratore e con altri componenti, ed ha il compito di riportare ad una postazione esterna alla centrale ogni situazione di anomalia che i sistemi propri di controllo e supervisione degli aerogeneratori e degli altri componenti dovessero segnalare.

La turbina eolica ha due strumenti di misura per l'acquisizione dei dati del vento. Il primo è utilizzato per controllare la turbina, il secondo controlla il primo. Nel caso in cui uno strumento abbia dei problemi, il sistema di controllo utilizza il secondo.

Tutti i dati operativi possono essere monitorati e controllati sullo schermo di un PC locale o da remoto; inoltre possono essere controllate un certo numero di funzioni, come l'avvio, l'arresto e l'angolo di imbardata.

In aggiunta, la turbina eolica è dotata di un sistema di monitoraggio remoto, per cui i dati ed i segnali vengono trasferiti tramite una connessione ISDN e visualizzati attraverso un browser in qualunque parte del mondo ci sia una connessione internet ed un PC collegato in rete.

L'unità di controllo della turbina eolica è dotata di un gruppo di continuità (UPS). In caso di problemi alla rete, il gruppo di continuità consente al sistema di porre in sicurezza la turbina eolica, effettuandone l'arresto in modo sicuro. L'UPS assicura che l'unità di controllo, valvole idrauliche, e il SCADA server rimangono operativi fino a quando la turbina non si è completamente fermata (questo richiede un minimo di 10 minuti).

Ns rif.

1669012\_SES\_012 Piano di gestione e manutenzione dell'impianto eolico

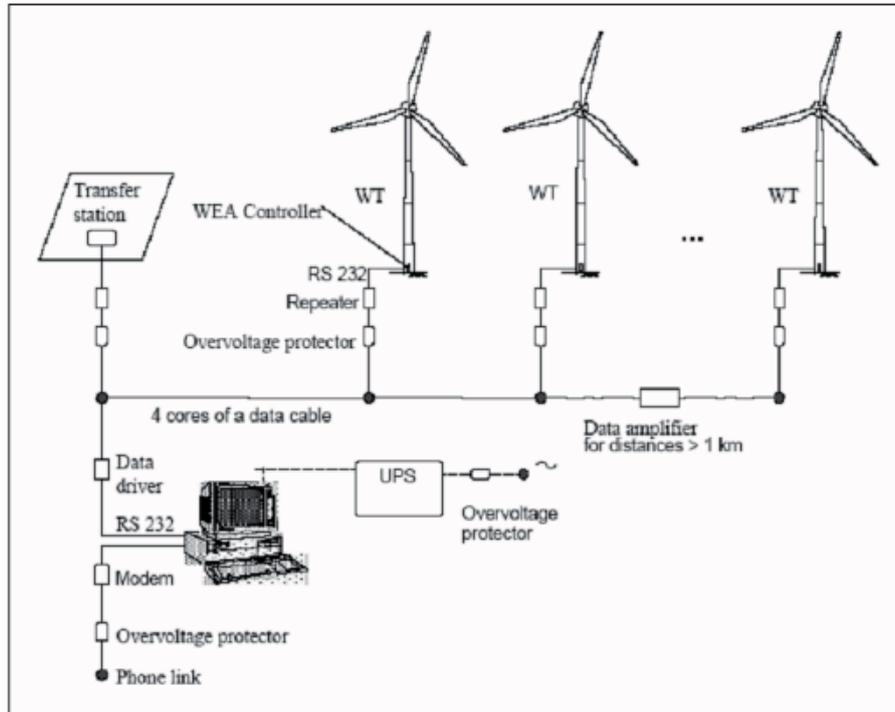


Figura 1.2: Schema logico del funzionamento del sistema SCADA

Si può quindi affermare che il sistema SCADA ricopre un ruolo fondamentale rappresentando in ogni istante il mezzo di comunicazione attraverso il quale chi è preposto alla gestione dell'esercizio e della manutenzione dell'impianto può conoscere lo stato di ogni componente e può attivare opportune azioni se la situazione lo richiede.

La funzione fondamentale è infatti quella di consentire la conduzione di un esercizio efficiente dell'impianto.

Per mezzo di una o più stazioni remote, il sistema SCADA consente ad operatori lontani dall'impianto, di conoscere lo stato di ognuna delle parti, sistema o sottosistema, soggetti a monitoraggio. In particolare una delle stazioni remote, in genere quella a disposizione dell'entità incaricata delle operazioni di esercizio e manutenzione, è abilitata ad effettuare interventi ad ogni livello (esempio stop e start).

In caso di segnalazione di guasto è possibile attivare diversi tipi di intervento di reazione. Anzitutto dalla stazione di sorveglianza remota si ricostruisce la catena di eventi risalendo, se possibile all'evento originario del guasto.

Se il guasto è ripristinabile, ossia se può essere effettuata un'operazione da remoto (ad esempio il cambio di un parametro di set, o la variazione di una soglia, ecc.) allora si può riavviare la macchina dopo aver eliminato la situazione anomala.

Se invece la natura del guasto richiede un intervento fisico sull'unità, si predispone la segnalazione per la squadra di manutenzione, informandola non solo della natura del guasto ma anche della necessità di particolari apparecchiature o ricambi da avere a disposizione in sito.

Ns rif. 1669012\_SES\_012 Piano di gestione e manutenzione dell'impianto eolico

La seconda importante funzione dello SCADA è quella della gestione del database storico di tutti gli eventi che caratterizzano l'esercizio dell'impianto.

Questa funzione comprende la memorizzazione dei tempi, misurati da giusti contatori, trascorsi da ciascuna macchina in un determinato stato operativo o non operativo, la memorizzazione e qual è la causa dell'eventuale stato di non operatività.

Questo aspetto assume una rilevanza fondamentale nella valutazione della disponibilità. Infatti, è comunemente affermato dai costruttori che tale parametro contrattuale viene calcolato automaticamente proprio per mezzo delle funzioni dello SCADA; ma è altrettanto vero che alcuni degli eventi che si manifestano nel corso dell'esercizio, devono essere opportunamente riclassificati quando si esegue il calcolo delle ore di disponibilità e di indisponibilità dell'aerogeneratore.

Come detto, mediante una connessione remota è possibile tenere sotto controllo tutti gli aspetti principali che caratterizzano la vita di una centrale eolica. In particolare, la seguente figura mostra la schermata di controllo del funzionamento in tempo reale dei componenti interni della turbina eolica.

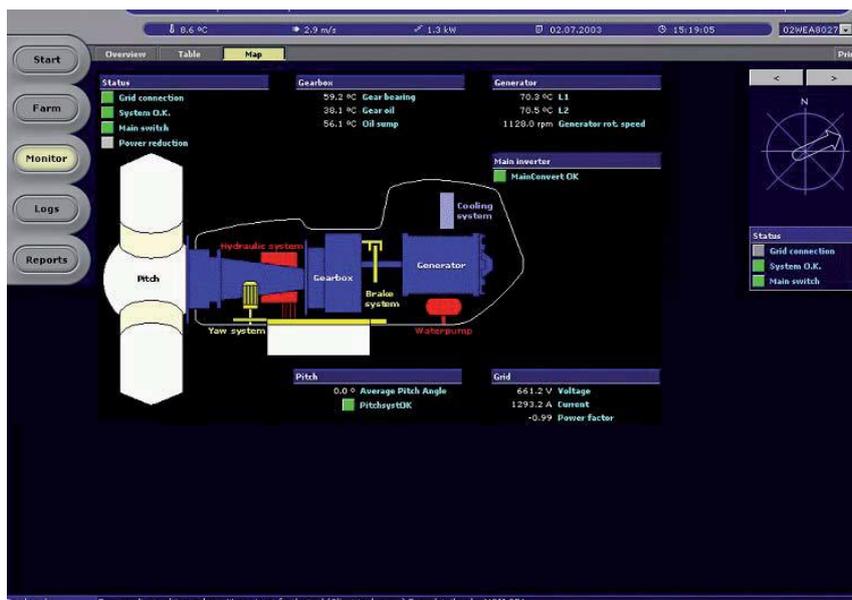


Figura 1.3: Monitoraggio remoto di una turbina eolica in funzione

## 2 Sistema di manutenzione dell'impianto

Un parco eolico in media ha una vita di 25-30 anni, per cui il sistema di gestione, di controllo e di manutenzione ha un peso non trascurabile per l'ambiente in cui si colloca.

La progettazione esecutiva prevederà la programmazione dei lavori di manutenzione e di gestione delle opere che si devono sviluppare su base annuale in maniera dettagliata per garantire il corretto funzionamento del sistema.

In particolare, il programma dei lavori dovrà essere diviso secondo i seguenti punti:

- manutenzione programmata;
- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria.

La programmazione sarà di natura preventiva e verrà sviluppata nei seguenti macrocapitoli:

- struttura impiantistica;
- strutture-infrastrutture edili;
- spazi esterni (piazze, viabilità di servizio, etc.).

Verrà creato un registro, costituito da apposite schede, dove dovranno essere indicate sia le caratteristiche principali dell'apparecchiatura sia le operazioni di manutenzione effettuate, con le date relative.

La manutenzione ordinaria comprenderà gli interventi finalizzati a contenere il degrado a seguito del normale funzionamento dell'impianto. Si tratta di servizi effettuati da personale tecnicamente qualificato, formato e da sistemi di monitoraggio collegati in remoto.

Per manutenzione straordinaria si intendono tutti quegli interventi che non possono essere preventivamente programmati e che sono finalizzati a ripristinare il funzionamento delle componenti impiantistiche che manifestano guasti e/o anomalie.

La direzione e sovrintendenza gestionale verrà seguita da un tecnico che avrà il compito di monitorare l'impianto, di effettuare visite mensili e di conseguenza di controllare e coordinare gli interventi di manutenzione necessari per il corretto funzionamento dell'opera.

Nei Capitoli seguenti, verranno descritti tutti gli accorgimenti da attuare durante la vita dell'opera al fine di:

- salvaguardare le prestazioni tecnologiche ed ambientali, i livelli di sicurezza e di efficienza iniziali dell'impianto;
- minimizzare i tempi di non disponibilità di parti dell'impianto durante l'attuazione degli interventi;
- rispettare le disposizioni normative.

### **3 Manuale d'uso di tutti i componenti dell'impianto**

#### **3.1 Individuazione e descrizione delle modalità di corretto funzionamento dei componenti e delle attività manutentive che non richiedano competenze specialistiche (verifiche, pulizie, regolazioni, ecc.).**

La società proponente, una volta installato il parco eolico e attivata la produzione di energia elettrica, si doterà di risorse umane specializzate al fine di garantire tutte quelle opere manutentive che non richiedono competenze tecniche altamente specializzate, quali, ad esempio, verifiche e regolazioni in condizione di esercizio, pulizie, ecc.

Il tutto verrà organizzato e condotto in stretta collaborazione con la società fornitrice delle turbine eoliche e nel pieno rispetto della normativa vigente.

#### **3.2 Individuazione dei principali sintomi indicatori di anomalie e guasti, imminenti od in atto.**

Al fine di utilizzare al meglio gli strumenti di gestione e manutenzione descritti in questo rapporto, il conduttore dell'impianto si doterà di risorse umane altamente specializzate. In questo modo, potrà essere garantito il corretto e salutare funzionamento dell'impianto, per l'intera durata dell'opera stessa.

Ns rif. 1669012\_SES\_012 Piano di gestione e manutenzione dell'impianto eolico

## 4 Manuale di manutenzione dell'impianto

I controlli operativi da attuare nel corso dell'attività di Operations & Maintenance dell'impianto saranno definiti tramite procedure specifiche che saranno implementate da Fred Olsen anche al fine di verificare la correttezza delle attività svolte da eventuali Subcontractor.

### 4.1 Individuazione, descrizione dettagliata ed istruzioni operative degli interventi di manutenzioni ordinarie e straordinaria per ogni componente dell'impianto

Durante le attività di manutenzione sulle turbine eoliche le varie tipologie di rifiuti prodotti (es. oli, imballaggi misti, apparecchiature elettriche fuori uso, ecc.) saranno raccolte in appositi contenitori ed identificati con il codice EER ed inviati a recupero/smaltimento.

Gli automezzi in sosta nelle zone del parco eolico dovranno mantenere i motori spenti per limitare le loro emissioni sonore. Sarà inoltre verificato periodicamente lo stato della viabilità di accesso al parco.

Analoghe azioni verranno attuate durante le manutenzione della SU.

All'interno della SU saranno presenti bagni chimici per le maestranze impiegate nelle attività di manutenzione per cui verranno fornite indicazioni al personale al fine di impiegare con parsimonia l'acqua, avendo cura di chiudere accuratamente i rubinetti dopo l'uso e di segnalare qualsiasi perdita.

Periodicamente ed in conformità alle prescrizioni degli Enti saranno eseguite le analisi in corrispondenza del pozzetto fiscale ove sarà possibile campionare le acque meteoriche che saranno scaricate nel rispetto dei limiti previsti dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i. a seconda del corpo ricettore.

Saranno inoltre fornite indicazioni alle imprese al fine di non ostruire le griglie di raccolta delle acque meteoriche.

Sarà infine verificata l'efficienza dei dispositivi di estinzione

#### Gestione delle emergenze di sicurezza

In condizione di ordinario svolgimento delle attività di lavoro è incaricato al controllo e mantenimento delle condizioni di sicurezza per i lavoratori il Site Supervisor. A costui spetta verificare quanto segue:

- la fruibilità delle vie di esodo;
- l'efficienza degli impianti ed attrezzature di difesa/contrasto (estintori, idranti, cassetta sanitaria, ecc.);
- l'efficienza degli impianti di sicurezza ed allarme (illuminazione, cartellonistica di sicurezza, ecc.);
- il rispetto del divieto di fumare ed accendere fiamme libere nelle aree interdette ed a rischio specifico di incendio;
- la corretta delimitazione delle aree di lavoro;

Ns rif. 1669012\_SES\_012 Piano di gestione e manutenzione dell'impianto eolico

- la registrazione di tutti i dipendenti, fornitori e visitatori nell'apposito registro presenze, necessaria per garantire la corretta evacuazione in caso di emergenza.

La temporanea inefficienza dell'elemento di sicurezza deve essere portata a conoscenza di tutta l'utenza attraverso specifica segnalazione di "Fuori servizio". Il personale deve segnalare ai suddetti responsabili eventuali anomalie riscontrate. Indipendentemente dal suo preciso incarico, ogni Operaio deve:

- conoscere i pericoli legati all'attività lavorativa;
- conoscere i mezzi antincendio e di pronto soccorso in possesso dell'organizzazione e il loro corretto utilizzo;
- conoscere le modalità di intervento;
- sorvegliare le attrezzature antincendio e le uscite/vie di fuga segnalando eventuali anomalie ad RLS ed ai suddetti Responsabili.

Ogniqualvolta si verifica un'emergenza il Responsabile della Funzione interessata è tenuto ad aprire un Report Incidente.

#### Comportamenti in caso di Emergenza

Tutte le persone non direttamente coinvolte in soggetti operativi di emergenza, in caso di un evento incidentale, devono tenere il seguente comportamento:

- Non farsi prendere dai panico;
- Avvertire la Squadra di Emergenza, essendo precisi nel dare notizie ed indicazioni sul luogo e sui numeri di persone coinvolte;
- Non diffondere allarmismi;
- Non prendere iniziative di intervento se non si è in grado di effettuarle;
- Usare il telefono unicamente ai fini dell'emergenza;
- Non usare automezzi privati o di servizio per spostamenti non espressamente autorizzati.

#### Prova d'emergenza

Health Safety & Environment (HSE) Manager programma, almeno annualmente, una prova di verifica delle modalità di risposta alle emergenze mediante simulazione delle situazioni di possibile emergenza indicate nella presente Procedura e nel Piano d'Emergenza, in collaborazione con il Site Supervisor; tale prova va registrata come addestramento e ne va valutata l'efficacia; se necessario si procede ad adeguamento e/o modifica delle procedure di risposta, qualora dopo la prova pratica o dopo la reale emergenza fronteggiata, risulti la necessità di revisionare i criteri operativi.

Nel corso dell'anno HSE Manager dovrà garantire che la simulazione copra tutte le possibili emergenze che sono state individuate nella presente Procedura e nel Piano d'Emergenza.

#### Controllo operativo delle attività dei visitatori e dei fornitori

Per l'affidamento a Fornitori di attività nel parco, la Fred. Olsen Renewables Italia S.r.l. provvederà a controllarne l'attività nella seguente maniera: per gli aspetti ambientali, HSE Manager provvederà a fornire la presente procedura in forma controllata al fornitore, in modo tale che

Ns rif. 1669012\_SES\_012 Piano di gestione e manutenzione dell'impianto eolico

questi sia dedotto sulle prescrizioni minime da rispettare per prevenire inquinamenti e possibili danni all'ambiente esterno.

Per la gestione dei rischi per la salute e sicurezza, HSE Manager attiverà quanto previsto dall'art. del D. Lgs. 81/08 secondo la tipologia di attività svolta:

2.1 se si tratta di visitatori, disporrà che il Site Supervisor li registri all'ingresso in apposito Registro, li identifichi con cartellino provvisorio ed informi dei rischi presenti nell'area in cui si recano mediante apposita Informativa;

2.2 se il fornitore eroga servizi di natura intellettuale e se la sua attività non comporta interferenza con quanto svolto dal personale Fred. Olsen Renewables Italia, HSE Manager e/o l'Operations Manager gli trasmetteranno apposita informativa sui rischi per la salute e sicurezza presenti nell'area in cui si andrà a lavorare, in modo che questi provveda ad aggiornare la propria valutazione dei rischi, formare il proprio personale sui rischi presenti e fornirgli gli adeguati DPI;

2.3 per tutti gli altri casi (manutenzione attrezzature, impianti e stabili, di gestione dei rifiuti, etc.) si stabilirà il Documento Unico di Valutazione dei Rischi da Interferenza (DUVRI) in collaborazione con la Committenza e con il Datore di Lavoro del fornitore, in modo da garantire che i rischi dovuti all'interferenza tra le attività lavorative vengano individuati e posti sotto controllo; per le attività svolte in turbina HSE Manager e/o l'Operations Manager fornisce al subappaltatore apposito Manuale di Sicurezza e l'istruzione di sicurezza .

Il Site Supervisor provvederà a verificare che il fornitore osservi quanto previsto dalla presente procedura, registrandone eventuali scostamenti, sulla modulistica di sistema.

In relazione ai fornitori su cui l'azienda può esercitare una ragionevole influenza, questi verranno controllati da parte di HSE Manager o suoi incaricati nel quadro degli audit interni, in relazione al rispetto della legislazione e degli aspetti ambientali e di sicurezza che le loro attività generano.

#### **4.2 Descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo**

Una turbina eolica è un investimento per il futuro, che per anni fornirà energia pulita in maniera efficiente.

In questo contesto, garantire un'operatività senza interruzioni è un fattore di cruciale importanza. Staff tecnici specificamente addestrati si preoccupano di ogni tipo di controllo e manutenzione al fine di mantenere i parchi eolici in perfette condizioni, monitorando 24 ore su 24 ogni più piccola funzione delle turbine installate. Il servizio di assistenza è inoltre sempre pronto a fornire pezzi di ricambio.

Qualunque difetto o malfunzionamento della macchina viene immediatamente segnalato e l'operatore informato in tempo reale, in maniera tale da poter risolvere il problema nel più breve tempo possibile.

Le turbine sono controllate periodicamente con cadenza definita e i dati operazionali essenziali come performance, energia prodotta, disponibilità, temperature etc. vengono archiviati in maniera permanente in un Data Base, per l'utilizzo in successive analisi.

Il PMS permette pertanto di monitorare lo stato degli aerogeneratori 24 ore al giorno, l'effettivo controllo delle turbine ogni sei ore, assistenza 24 ore su 24, l'immediatezza nella segnalazione del

Ns rif. 1669012\_SES\_012 Piano di gestione e manutenzione dell'impianto eolico

difetto o malfunzionamento, riparazione del difetto on-line e la disponibilità di dati (performance, temperatura ed energia prodotta).

Semestralmente viene effettuata la manutenzione ordinaria.

Sarà necessario anche trovare accordi con le risorse locali per garantire gli interventi manutenzione ordinaria e straordinaria a tutte le componenti del parco che non siano le turbine stesse, come ad esempio cavidotti, cabine elettriche, strade, piazzole, ecc.

### **4.3 Istruzioni operative per la gestione dei rifiuti e delle sostanze pericolose durante le attività di manutenzione**

#### Gestione Rifiuti

La gestione dei rifiuti prodotti durante le attività di manutenzione dell'impianto sarà definita tramite procedure specifiche che saranno implementate da Fred Olsen anche al fine di verificare la corretta gestione dei rifiuti on site da parte dei Subcontractor.

In generale, la gestione dei rifiuti prodotti durante le attività di manutenzione dovrà essere tale da rispettare i disposti normativi vigenti a carico del produttore degli stessi. In particolare il produttore dei rifiuti provvederà ad effettuare:

1. Identificazione dei rifiuti prodotti e relativa etichettatura;
2. Corretta tenuta del registro di carico e scarico;
3. Corretta compilazione del formulario di identificazione del rifiuto;
4. Corretta differenziazione del rifiuto on site;
5. Corretta gestione dell'eventuale deposito temporaneo;
6. Assicurarsi che i rifiuti generati vengano conferiti a terzi autorizzati ai sensi delle disposizioni normative vigenti.

I possibili rifiuti prodotti durante le attività di manutenzione sono:

- CER 13.01.10\* oli minerali per circuiti idraulici, non clorati;
- CER 13.02.06\* scarti di oli sintetici per motori ingranaggi e lubrificazione;
- CER 13.02.08\* altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione esausti;
- CER 15.01.06 imballaggi in materiali misti (plastica, carta, legno, ferro);
- CER 15.01.10\* imballaggi contenenti sostanze pericolose (Barattoli, contenitori sia di metallo che di plastica contenenti vernici, silicone, olio, solventi, grasso, colle);
- CER 15.02.02\* assorbenti, materiali filtranti (inclusi filtri dell'olio), stracci e indumenti protettivi, contaminati da sostanze pericolose (Stracci, guanti, carta assorbente, tute, sabbia contaminata);
- CER 16.05.04\* gas in contenitori a pressione (compresi gli halon) contenenti sostanze pericolose (bombolette spray);
- CER 16.06.01\* batterie al Pb - 160602\* Batterie al Ni-Cd;
- CER 16.06.04 batterie alcaline;
- CER 17.02.03 corrugati in plastica;
- CER 17.04.11 cavi elettrici;
- CER 20.01.21\* tubi fluorescenti e altri rifiuti contenenti mercurio (Neon).

Ns rif. 1669012\_SES\_012 Piano di gestione e manutenzione dell'impianto eolico

## 5 Programma di manutenzione

La società fornitrice delle turbine eoliche fornirà il programma di manutenzione con indicazione degli interventi ispettivi e manutentivi che dovranno essere effettuati sull'impianto. Il Gestore dell'impianto provvederà ad effettuare contratti di manutenzione che includano almeno quanto di seguito descritto.

### 5.1 Descrizione del sistema di controlli e degli interventi da eseguire

#### **Assistenza alla riparazione**

Eventuali guasti saranno segnalati con sollecitudine ai tecnici del gruppo di assistenza, che interverranno tempestivamente.

#### **Monitoraggio remoto 24/24 e assistenza remota per tutte le turbine**

Le turbine saranno monitorate ventiquattro ore su ventiquattro dal sistema di controllo remoto. Eventuali malfunzionamenti saranno risolti tramite teleassistenza e, qualora necessario, tecnici specializzati verranno inviati sul campo.

#### **Stoccaggio e fornitura della ricambistica**

Il Gestore dell'impianto farà il contratto di manutenzione con il fornitore delle turbine o con aziende specializzate che dispongano di depositi con i necessari ricambi.

#### **Servizio di emergenza**

È prevista la reperibilità di personale adeguatamente formato 24/24, compresi weekend, giorni festivi e ore notturne.

#### **Consulenza e assistenza al cliente**

Gli addetti all'assistenza saranno sempre a disposizione per fornire consulenza e assistenza pratica.

#### **Fornitura rapida e affidabile dei pezzi di ricambio**

Come anticipato il Gestore dell'impianto farà il contratto di manutenzione con il fornitore delle turbine o con aziende specializzate che dispongano di depositi con i componenti delle turbine, compresi i pezzi di grandi dimensioni. I siti eolici sono collegati elettronicamente mediante sistema informativo con il deposito e i tecnici di assistenza. Il sistema registra i componenti in uscita e inoltra i nuovi ordini per garantire la disponibilità dei pezzi di ricambio più comuni, in questo modo gli interventi di riparazione avvengono tempestivamente poiché la ricambistica è sempre disponibile nella quantità e qualità richieste.

#### **Gestione delle turbine**

Il Gestore dell'Impianto potrà eventualmente fare contatti con aziende che offrono anche un servizio di gestione tecnica del parco eolico.

Le principali attività riguardano il monitoraggio, la supervisione, l'implementazione, la documentazione e l'analisi dei dati relativi alle singole turbine e all'insieme delle infrastrutture del parco (monitoraggio degli aerogeneratori, della sottostazione e delle infrastrutture del sito). in tal

Ns rif. 1669012\_SES\_012 Piano di gestione e manutenzione dell'impianto eolico

modo si analizzano gli errori, valutano i dati operativi, supervisionano gli interventi di manutenzione e riparazione e verifica la plausibilità dei rapporti di assistenza.

## **5.2 Individuazione e descrizione delle scadenze temporali per le operazioni di manutenzione**

Le attività di manutenzione ordinaria saranno condotte in accordo alle normative DIN tedesche:

- DIN 31051
- DIN 31052

che corrispondono alla norma europea.

- UNI EN 13306:2003

In particolare, detta normativa disciplina:

- Tipologia dei servizi;
- Consulenza;
- Ingegneria di manutenzione;
- Fornitura di documentazione tecnica;
- Applicazione di sistemi informativi;
- Gestione dei materiali tecnici;
- Lavori di manutenzione;
- Controllo e prove di manutenzione;
- Contratto basato sui risultati;
- Formazione e addestramento in manutenzione;
- Specializzazione del servizio;
- Manutenzione civile;
- Manutenzione meccanica;
- Manutenzione elettrica;
- Manutenzione strumenti;
- Categorie particolari;
- Modalità del servizio;
- Ambiti del servizio.

Per quanto riguarda solamente le turbine, si fanno ordinariamente due manutenzioni l'anno per un totale di circa 70 ore per ciascuna.

Inoltre, va ricordato che il funzionamento delle turbine è costantemente monitorato da remoto per mezzo dei noti sistemi SCADA, il che consente interventi puntuali ed efficaci in qualsiasi momento dell'anno.

## **5.3 Definizione dei fabbisogni di manodopera (specializzata e non) e delle altre risorse necessarie**

Sarà necessario reperire risorse di manodopera locale finalizzata alla logistica; in particolare, per quanto riguarda il trasporto delle grandi componenti delle turbine eoliche, che necessitano di

**Ns rif.** 1669012\_SES\_012 Piano di gestione e manutenzione dell'impianto eolico

mezzi adatti e particolari, non sempre immediatamente rintracciabili. Inoltre, si dovranno reperire le società in grado di fornire e manovrare le grandi gru necessarie alla manutenzione ordinaria. Tra le altre cose, sarà anche necessario stipulare accordi concreti e duraturi con società locali che si occupino di ogni tipo di manutenzione legata alla vita quotidiana dell'impianto, come strade, piazzole, spazi verdi, ecc.