



Committente:

**RWE**

RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L.  
via Andrea Doria, 41/G - 00192 Roma  
P.IVA/C.F. 06400370968

Titolo del Progetto:

**PARCO EOLICO "ALAS"**

- Comuni di Ittiri e Villanova Monteleone (SS) -

Documento:

**PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI**

N° Documento:

PEALAS-P14.05

ID PROGETTO:

**PEALAS**

DISCIPLINA:

**P**

TIPOLOGIA:

FORMATO:

A4

Elaborato:

**Piano di gestione e manutenzione impianto**

FOGLIO:

SCALA:

Nome file:

PEALAS-P14.05\_Piano di gestione e manutenzione dell'impianto

A cura di:

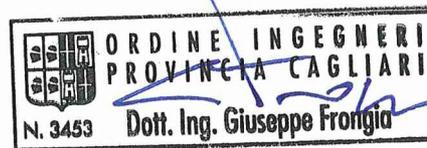


**Progettista:**

Ing. Giuseppe Frongia

**Gruppo di progettazione:**

Ing. Giuseppe Frongia  
(coordinatore e responsabile)  
Ing. Marianna Barbarino  
Ing. Enrica Batzella  
Ing. Antonio Dedoni  
Ing. Gianluca Melis  
Ing. Emanuela Spiga  
Dott. Andrea Cappai  
Dott. Matteo Tatti



Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	15/07/2020	PRIMA EMISSIONE	IAT	GF	RWE

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ALAS" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	<b>COD. ELABORATO</b> PEALAS-P14.05
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE IMPIANTO	<b>PAGINA</b> 2 di 38

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>CARATTERISTICHE DEGLI AEROGENERATORI.....</b>	<b>4</b>
2.1	Aspetti generali .....	4
2.2	La navicella .....	6
2.3	Torre di sostegno.....	8
2.4	Sistema elettrico dell'aerogeneratore.....	9
2.5	Generatore.....	9
2.6	Convertitore .....	10
2.7	Trasformatore elevatore di macchina.....	10
2.8	Quadro elettrico MT connessione rete .....	11
2.9	Trasformatore BT/BT per servizi ausiliari di torre .....	11
2.10	Quadro elettrico BT per servizi ausiliari di torre.....	11
<b>3</b>	<b>CAVIDOTTI .....</b>	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>SOTTOSTAZIONE DI TRASFORMAZIONE MT/AT .....</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>VIABILITÀ E PIAZZOLE DI MACCHINA .....</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>SCHEMA DI FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO .....</b>	<b>16</b>
6.1	Controllore e supervisore di macchina .....	16
6.2	Il sistema SCADA.....	16
<b>7</b>	<b>MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO .....</b>	<b>20</b>
7.1	Premessa.....	20
7.2	Manutenzione aerogeneratori .....	21
7.3	Manutenzione sottostazione MT/AT e telegestione .....	22
7.4	Manutenzione cavidotti e altre componenti impiantistiche .....	23
7.5	Manutenzione opere civili.....	23
7.6	Manutenzione del verde .....	24
<b>8</b>	<b>PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.....</b>	<b>26</b>
8.1	Programma di manutenzione degli aerogeneratori .....	26
8.2	Programma di manutenzione della sottostazione MT/AT .....	32
8.2.1	Sezione 150 kV.....	32
8.2.2	Sezione MT.....	34
8.2.3	Protezione ed automatismi AT e MT .....	34
8.3	Manutenzione guanti dielettrici ed estintori.....	35
	<b>ALLEGATI DI RIFERIMENTO PROGETTO DEFINITIVO.....</b>	<b>36</b>

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ALAS" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	<b>COD. ELABORATO</b> PEALAS-P14.05
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE IMPIANTO	<b>PAGINA</b> 3 di 38	

## 1 INTRODUZIONE

Il presente documento si propone di illustrare sommariamente le modalità di gestione e manutenzione che saranno attuate per il parco eolico "Alas", proposto dalla società RWE Renewables Italia S.r.l. nei territori di Ittiri e Villanova Monteleone (SS).

Il progetto prevede l'installazione di n. 11 turbine di ultima generazione, aventi potenza nominale indicativa di 6.0 MW ciascuna, per una potenza complessiva da installare di 66 MW, in accordo con le indicazioni del Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (Terna), comunicate con preventivo per la connessione del 15/06/2020 (rif. TERNA/P20200035974-15/06/2020 – Codice pratica 202000206).

Gli aerogeneratori, 9 in territorio di Ittiri e 2 in quello di Villanova Monteleone, saranno elettricamente interconnessi e raggruppati in 3 sottocampi con cavi in Media Tensione (30 kV) per il successivo collegamento diretto alla stazione di utenza, da realizzarsi in prossimità della S.S. 131bis, a circa 4.5 km a nord-est del più vicino aerogeneratore. Detta stazione elettrica (30/150 kV) convoglierà poi l'energia prodotta dagli aerogeneratori, tramite 1 nuovo trasformatore da 50MVA, al futuro ampliamento a 150 kV della stazione elettrica RTN 380 kV "Ittiri".

Il progetto prevede l'installazione e l'esercizio dei seguenti componenti di impianto principali:

- n. 11 aerogeneratori della potenza nominale di 6.00 MW, con generazione elettrica in BT a 690V, convertitore, trasformazione BT/MT e quadro elettrico MT a 30kV entro torre, ognuno da posizionarsi su apposita piazzola, installati su torri tubolari in acciaio e con apparecchiature elettromeccaniche incorporate nella torre di sostegno;
- viabilità di servizio e piazzole di macchina;
- sistema di distribuzione e trasporto dell'energia (in cavidotto interrato in MT 30 kV) tra gli aerogeneratori e la prevista stazione di trasformazione MT/AT;
- sistema di distribuzione dell'energia in BT mediante cavidotto interrato per l'alimentazione degli impianti ausiliari;
- sistema di cablaggio mediante cavidotto interrato per sistema trasmissione dati e segnali di monitoraggio e controllo aerogeneratori;
- nuova sottostazione di trasformazione 30/150 kV (SSE Utente) con installazione di n. 1 stallo di trasformazione (50/63 MVA) e n. 1 stallo di partenza linea con apparati di misura e protezione (TV e TA), quanto previsto dagli standard applicabili e dalle prescrizioni Terna.

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ALAS" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	<b>COD. ELABORATO</b> PEALAS-P14.05
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE IMPIANTO	<b>PAGINA</b> 4 di 38	

## 2 CARATTERISTICHE DEGLI AEROGENERATORI

### 2.1 Aspetti generali

Si illustrano nel prosieguo le caratteristiche delle nuove macchine eoliche che verranno installate nel sito di Ittiri e Villanova Monteleone, riferibili in via preliminare al modello della Siemens-Gamesa tipo SG 6.0 - 170 illustrato in Figura 2.1.



Figura 2.1 – Aerogeneratore Siemens-Gamesa tipo SG 6.0-170

Ferme restando le caratteristiche dimensionali dell'aerogeneratore, infatti, non può escludersi, che la scelta definitiva possa ricadere su un modello simile con migliori prestazioni di esercizio, qualora disponibile sul mercato prima dell'ottenimento della Autorizzazione Unica di cui all'art. 12 del D.Lgs. 387/2003.

I componenti principali dell'aerogeneratore sono i seguenti:

- il rotore;
- il generatore elettrico;

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ALAS" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	<b>COD. ELABORATO</b> PEALAS-P14.05
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE IMPIANTO	<b>PAGINA</b> 5 di 38

- il sistema di orientamento che consente la rotazione orizzontale del sistema motore;
- la gondola o navicella (carenatura che racchiude il sistema motore e gli ausiliari);
- la torre di sostegno;
- il trasformatore di macchina che modifica la tensione generata in quella di rete;

Le caratteristiche geometriche principali delle macchine sono illustrate in Figura 2.2.

Le turbine avranno altezza al mozzo di 115 m ed altezza complessiva 200 m dal suolo.

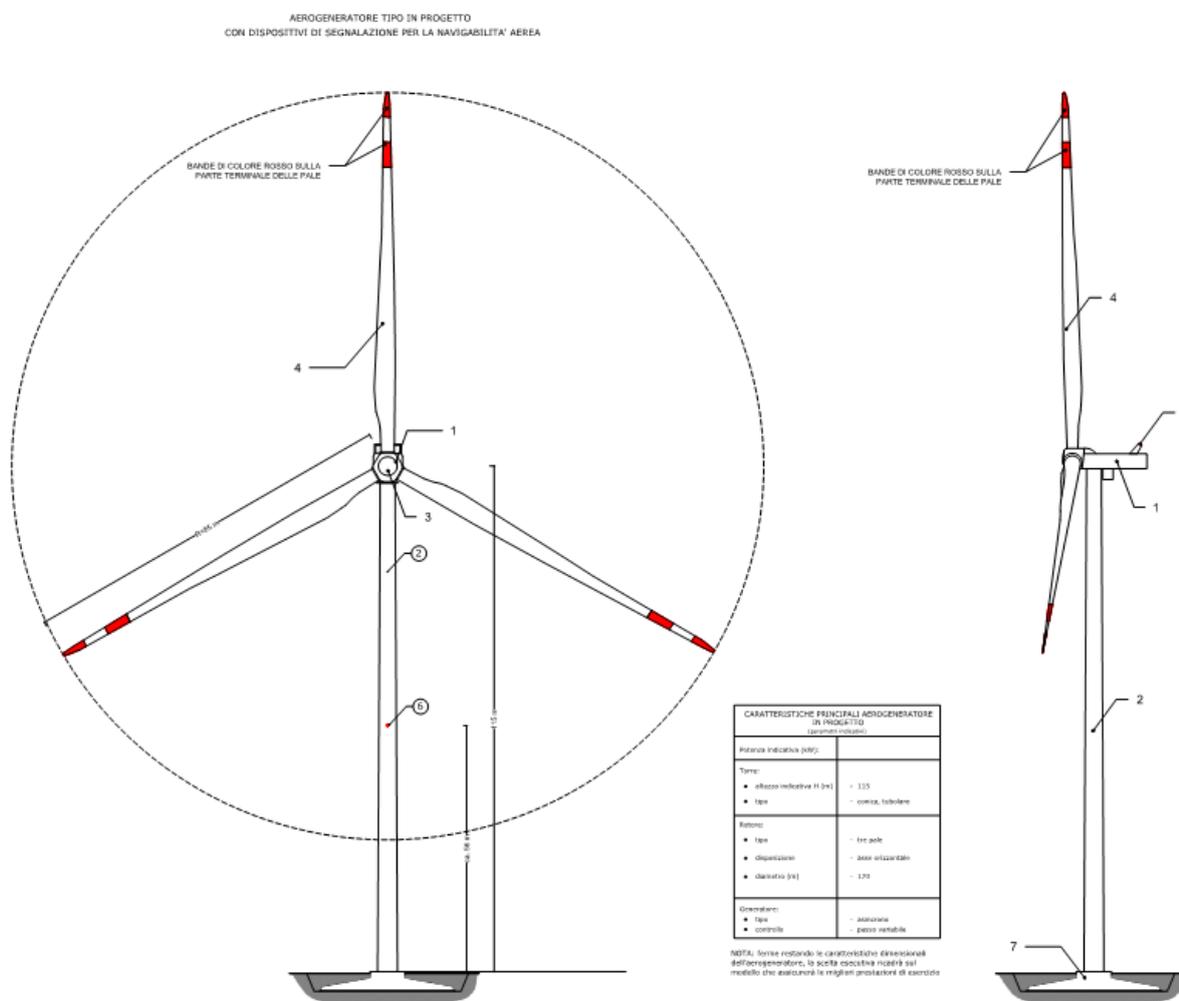


Figura 2.2 – Aerogeneratore tipo SG170 - 6 MW altezza al mozzo (1) 115 m, e diametro rotore (2) di 170 m

Le caratteristiche principali della macchina eolica che sarà installata sono di seguito riportate:

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ALAS" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	<b>COD. ELABORATO</b> PEALAS-P14.05
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE IMPIANTO	<b>PAGINA</b> 6 di 38	

- rotore tri-pala a passo variabile, posto sopravvento al sostegno, in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro, con mozzo rigido in acciaio;
- controllo della potenza attraverso la regolazione automatica dell'angolo di calettamento delle pale (*pitch control*);
- potenza nominale di 6.00 MW;
- velocità del vento di stacco (*cut-in wind speed*) di circa 3 m/s;
- velocità del vento di stallo (*cut-out wind speed*) 25 m/s;
- vita media prevista di 30 anni.

La curva di potenza della macchina tipo è illustrata in Figura 2.3.

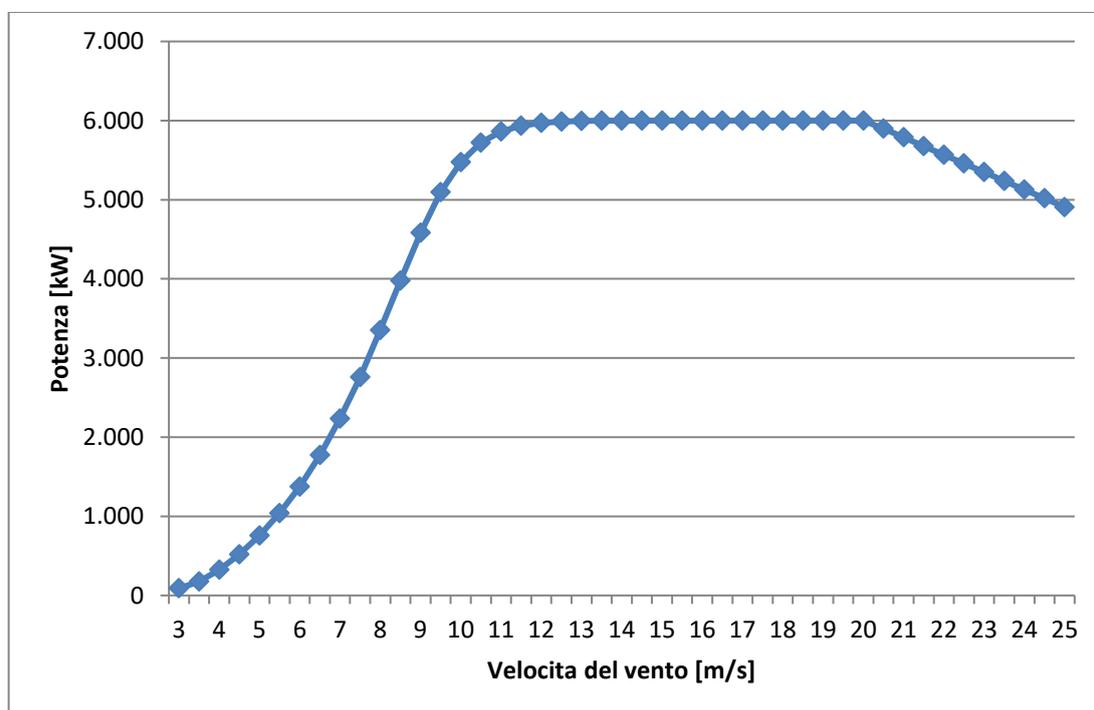


Figura 2.3 – Curva di potenza generatore tipo SG 6.0-170

## 2.2 La navicella

Per facilitare il trasporto l'assemblaggio e la manutenzione, la navicella è modulare.

I moduli principali sono i seguenti:

1. Modulo Navicella

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ALAS" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	<b>COD. ELABORATO</b> PEALAS-P14.05
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE IMPIANTO	<b>PAGINA</b> 7 di 38	

- a. Copertura (carter);
- b. Telaio;
- c. Sistema di orientazione (Yaw System);
- d. Sistema idraulico;
- e. Convertitore;
- f. Cabina elettrica per il sistema idraulico e il convertitore;
- g. Cabina di distribuzione;
- h. Cabina per gestione dei sensori;
- i. Sistema di condizionamento termico
- j. Sistema di condizionamento e cabina di trasformazione.

2. Modulo di controllo di trasmissione
  - a. Albero lento;
  - b. Moltiplicatore.
3. Modulo albero veloce
  - a. Albero veloce;
  - b. Freno meccanico;
  - c. Giunto d'accoppiamento.
4. Modulo di generazione
  - a. Generatore;
  - b. Vano generazione elettrica.
5. Modulo di trasformazione
  - a. Trasformatore.
6. Modulo di sistema di condizionamento termico
  - a. Raffreddatori aria-acqua/glicolo + ventilatori.
7. Modulo strutturale inferiore
  - a. Struttura e piattaforma;
  - b. Sistema di lubrificazione della trasmissione;
  - c. Cabine elettriche per il sistema di orientazione e di trasmissione.

I principali elementi che compongono la navicella sono indicati in Figura 2.4.

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ALAS" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	<b>COD. ELABORATO</b> PEALAS-P14.05
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE IMPIANTO	<b>PAGINA</b> 8 di 38	

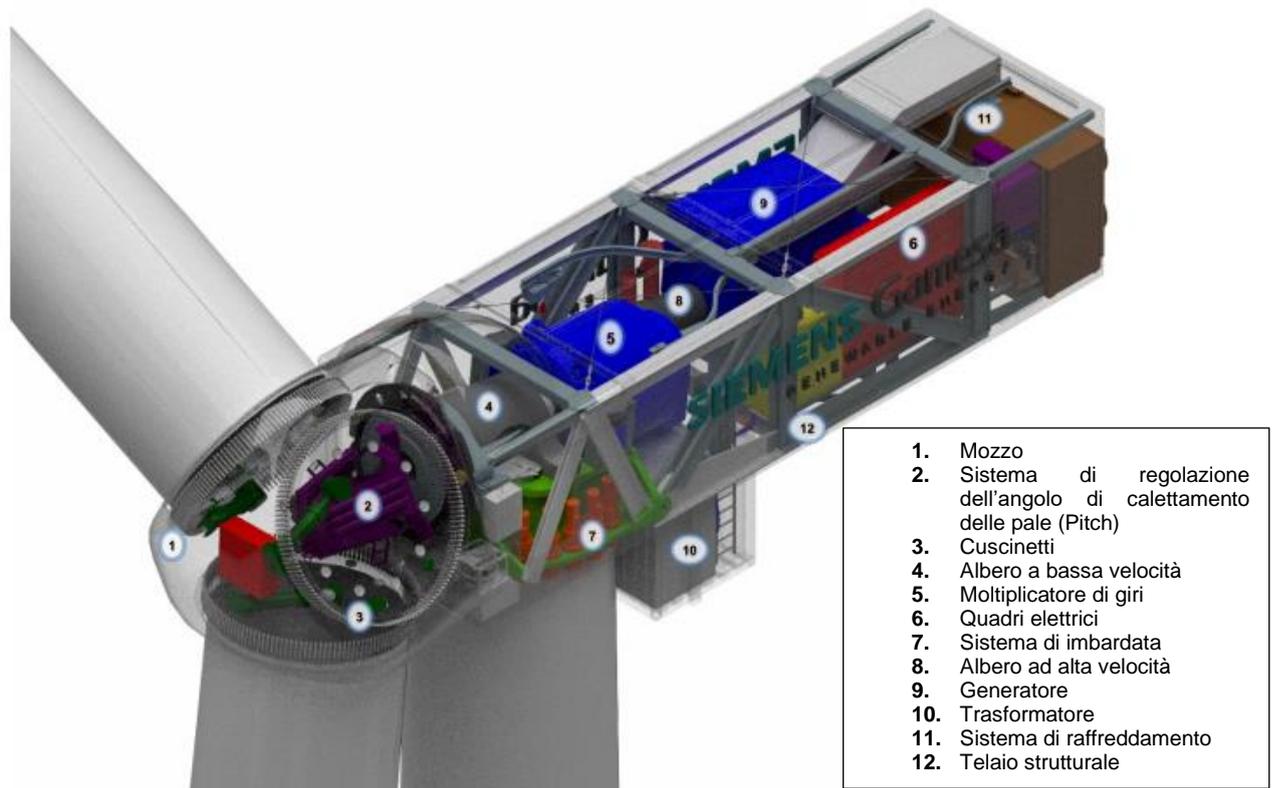


Figura 2.4 – Layout della navicella dell'aerogeneratore SG 6.0-170

### 2.3 Torre di sostegno

Il generatore sarà posizionato all'estremità superiore di una torre tubolare in acciaio di altezza 115 m.

La torre deve adempiere a due funzioni fondamentali: sostenere la turbina ad un'altezza conveniente per raccogliere la massima energia eolica con la minima turbolenza del flusso ed assorbire e trasmettere al suolo le sollecitazioni.

I vantaggi della soluzione prescelta conseguono:

- all'elevata resistenza dell'acciaio in relazione all'esigenza di assicurare un'elevata resistenza alle sollecitazioni con il minimo peso;
- alla modularità degli elementi tubolari della torre che consentono migliori condizioni di trasporto e montaggio.

All'interno della torre sono alloggiati: il trasformatore BT/MT, una scala di sicurezza, eventualmente un ascensore e delle piattaforme di lavoro.

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ALAS" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	<b>COD. ELABORATO</b> PEALAS-P14.05
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE IMPIANTO	<b>PAGINA</b> 9 di 38	

La protezione della torre tubolare contro la corrosione è assicurata da un rivestimento superficiale con resine epossidiche.

## 2.4 Sistema elettrico dell'aerogeneratore

Il sistema elettrico dell'aerogeneratore è costituito dai seguenti elementi:

- generatore asincrono a doppia alimentazione;
- convertitore per l'alimentazione dei circuiti del generatore 720V, 7200 kVA;
- trasformatore elevatore BT/MT – 0.72/30kV, 6000kW;
- quadro elettrico a MT con dispositivi di sezionamento e protezione;
- quadro elettrico BT per servizi ausiliari di torre.

## 2.5 Generatore

Il generatore è del tipo asincrono a doppia alimentazione.

Il generatore asincrono a doppia alimentazione, conosciuto anche con l'acronimo di DFIG (Doubly-Fed Induction Generator), è essenzialmente una macchina asincrona con rotore avvolto che viene allacciata alla rete sia con lo statore che con il rotore. Lo statore può essere connesso direttamente alla rete di alimentazione mentre il rotore necessita di un convertitore di frequenza per la connessione.

I generatori possono essere predisposti a fornire "Servizi di Rete", infatti, a seguito della recente pubblicazione della Norma CEI 0-16, alle nuove installazioni sul territorio italiano potranno essere richiesti servizi che già sono richiesti in altri Paesi europei (Danimarca, Germania e Spagna per primi), come:

- Possibilità di riduzione della potenza immessa in rete;
- Insensibilità agli abbassamenti di tensione (*low voltage ride through*);
- Regolazione della potenza attiva (regolazione primaria di frequenza);
- Regolazione della potenza reattiva (regolazione primaria di tensione);
- Inserimento graduale della potenza immessa in rete.

Il secondo punto risulta particolarmente critico per le turbine a velocità variabile, le quali sono sempre equipaggiate con convertitori elettronici, che risultano particolarmente sensibili alle sovratensioni e sovracorrenti indotte durante i guasti e che perciò devono essere opportunamente salvaguardati attraverso l'impiego di dispositivi (barra di blocco o *crow-bar*) che garantiscano la

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ALAS" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	<b>COD. ELABORATO</b> PEALAS-P14.05
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE IMPIANTO	<b>PAGINA</b> 10 di 38	

continuità di servizio della macchina.

Il soddisfacimento di questi requisiti porta notevole giovamento alla sicurezza e alla qualità del sistema elettrico dove l'impianto sarà connesso; d'altro canto la necessità di ridurre la potenza prodotta, a causa della partecipazione alla regolazione primaria di frequenza, potrebbe ripercuotersi sulla producibilità dell'impianto.

La costruzione del generatore è specificatamente progettata per un'alta efficienza in ogni condizione di carico.

Durante il suo funzionamento il generatore è mantenuto alla temperatura ottimale di funzionamento attraverso un sistema di raffreddamento a vuoto pressurizzato. Il generatore è dotato di un sistema separato di ventilazione controllata a termostato che, garantendo un efficace raffreddamento, gli permette di funzionare a temperature ben al di sotto del normale livello previsto dalla classe di isolamento standard, favorendo in tal modo l'allungamento della vita attesa per l'isolamento degli avvolgimenti.

Di seguito se ne riassume le caratteristiche tecniche principali:

- potenza nominale: 6000 kW;
- Tensione nominale: 690 V;
- Fattore di potenza:  $0,90_{CAP}$  -  $0,90_{IND}$  ai carichi parziali e a pieno carico;
- Velocità di rotazione nominale: 1120 rpm.

## 2.6 Convertitore

Il convertitore è del tipo "back-to-back" e consente di controllare la potenza e la frequenza della potenza generata e immessa in rete al variare della velocità di rotazione delle pale. Il convertitore consente altresì di regolare la potenza reattiva al fine di soddisfare eventuali servizi richiesti dal gestore della rete.

## 2.7 Trasformatore elevatore di macchina

Il trasformatore elevatore di macchina ha la funzione di modificare la tensione dal valore di 690V al valore di 30kV scelto per la rete di distribuzione e immissione dell'energia prodotta in rete attraverso la nuova sezione 30kV/150kV della stazione utente della RWE Renewables Italia S.r.l.

Il trasformatore sarà del tipo in resina a secco isolato con materiali autoestinguenti e con le seguenti caratteristiche principali:

- Potenza nominale  $A_n$ : 7200 kVA;

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ALAS" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	<b>COD. ELABORATO</b> PEALAS-P14.05
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE IMPIANTO	<b>PAGINA</b> 11 di 38

- Rapporto di trasformazione: 33/0,690 kV;
- Gruppo Vettoriale: Dyn11;
- Frequenza: 50 Hz;
- Tensione di Cto.Cto - Vcc: 10,6%.

## 2.8 Quadro elettrico MT connessione rete

Ciascun aerogeneratore sarà connesso alla rete di distribuzione interna mediante un quadro elettrico a Media tensione 30kV.

Le caratteristiche tecniche dei quadri sono le seguenti:

- Tensione nominale/esercizio: 30 kV;
- Frequenza nominale: 50 Hz;
- N° fasi: 3;
- Corrente nominale delle sbarre principali: 630 A;
- Corrente nominale ammissibile di breve durata: 12,5 A;
- Corrente nominale di picco: 31,5 kA;
- Potere di interruzione degli interruttori alla tensione nominale: 12,5 kA;
- Durata nominale del corto circuito: 1s.
- Ciascun quadro MT e le apparecchiature posizionate al suo interno dovranno essere progettati, costruiti e collaudati in conformità alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), IEC (*International Electrotechnical Commission*) in vigore.

## 2.9 Trasformatore BT/BT per servizi ausiliari di torre

Entro ciascuna torre sarà installato un trasformatore BT/BT 720V/400V per servizi ausiliari della potenza di 10-20 kVA.

## 2.10 Quadro elettrico BT per servizi ausiliari di torre

I quadri elettrici saranno realizzati con struttura in robusta lamiera di acciaio con un grado di protezione IP55 e adatti a ospitare interruttori modulari con correnti nominali fino a 125A.

I quadri elettrici di BT dovranno avere le caratteristiche seguenti

- Tensione nominale: 400V;
- Numero delle fasi: 3F + N;
- Livello nominale di isolamento tensione di prova a frequenza industriale per 1 min verso

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ALAS" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	<b>COD. ELABORATO</b> PEALAS-P14.05
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE IMPIANTO	<b>PAGINA</b> 12 di 38	

terra e tra le fasi: 2,5 kV;

- Frequenza nominale: 50Hz;
- Corrente nominale sbarre principali: 3200 A.

Ciascun quadro elettrico dovrà essere realizzato a regola d'arte nel pieno rispetto delle norme CEI EN 60439-1 (CEI 17-13), della direttiva BT e della direttiva sulla Compatibilità Elettromagnetica.

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ALAS" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	<b>COD. ELABORATO</b> PEALAS-P14.05
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE IMPIANTO	<b>PAGINA</b> 13 di 38	

### 3 CAVIDOTTI

I cavi MT saranno del tipo cordato ad elica con conduttore in alluminio della tipologia ARE4H1RX il cui utilizzo è indicato per impianti eolici, adatti per posa con interrimento diretto, in conformità all'art. 4.3.11 della norma CEI 11-17.

Le principali caratteristiche tecniche del cavo a 18/30 kV sono:

- Caratteristiche costruttive;
- Conduttore: Corda rotonda compatta di alluminio;
- Semiconduttivo interno: Mescola estrusa;
- Isolamento: Mescola di polietilene reticolato;
- Semiconduttivo esterno: Mescola estrusa;
- Schermatura: Fili di rame rosso e controspirale ( $R \max 3 \Omega/\text{km}$ );
- Guaina esterna: PVC di qualità Rz/ST2;
- Colore: Rosso;
- Costruzione e requisiti: EC 60502-2;
- Prova di non propagazione della fiamma: secondo normative CEI 20-35;
- Tensione nominale  $U_0/U$ : 18/30 kV;
- Temperatura massima di esercizio del conduttore di fase: 90°C;
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C;
- Temperatura minima di posa: 0°C.

I cavi verranno posati direttamente interrati, riempiendo la trincea con il materiale di risulta dello scavo, senza usare ulteriori protezioni meccaniche, e riducendo notevolmente il materiale di risulta eccedente. Facoltativamente si potranno posare su un eventuale letto di sabbia al fine di garantire una maggior protezione agli urti e allo schiacciamento.

Le sezioni tipiche di posa dei cavidotti MT in progetto sono riportate nell'Elaborato PEALAS-E10\_Sezioni tipo vie cavo

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ALAS" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	<b>COD. ELABORATO</b> PEALAS-P14.05
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE IMPIANTO	<b>PAGINA</b> 14 di 38	

#### 4 SOTTOSTAZIONE DI TRASFORMAZIONE MT/AT

Le principali caratteristiche delle apparecchiature e dei componenti di stazione AT (da confermare in fase di ingegneria esecutiva) sono le seguenti:

- Tensione massima sezione: 170 kV;
- Frequenza nominale: 50 Hz;
- Potere di interruzione interruttori: 31.5 kA;
- Corrente di breve durata: 31.5 kA;
- Condizioni ambientali limite: -25/+40°C;
- Salinità di tenuta superficiale degli isolamenti: 56 g/l.

Le principali distanze sono le seguenti

- Distanza tra le fasi per le sbarre, le apparecchiature e i conduttori: 2,20m;
- Altezza dei conduttori di stallo (asse morsetti sezionatori di sbarra): 4,50m.

Gli impianti devono essere progettati, costruiti ed installati in modo da sopportare in sicurezza le sollecitazioni meccaniche e termiche derivanti da correnti di corto circuito in conformità alla Norma CEI 99-2.

La durata nominale di corto circuito trifase prevista è di 1 s.

I componenti ed il macchinario AT saranno dimensionati per una corrente di cto-cto di 31,5 kA.

Le correnti termiche dello stallo linea dovranno essere di 1250A, per le sbarre di 2000A.

Le apparecchiature, il macchinario ed i componenti AT di stazione devono essere progettati per sopportare la tensione massima nominale a frequenza industriale della rete a cui si collegano.

Le sovratensioni temporanee di prova sono:

- sovratensione ad impulso atmosferico (1.2/50µs);
- sovratensione ad impulso di manovra (250/2500µs);
- sovratensione di breve durata a frequenza industriale (a secco o sotto pioggia).

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ALAS" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	<b>COD. ELABORATO</b> PEALAS-P14.05
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE IMPIANTO	<b>PAGINA</b> 15 di 38	

## 5 VIABILITÀ E PIAZZOLE DI MACCHINA

L'impianto eolico sarà servito da una adeguata viabilità di interconnessione delle postazioni di macchina al fine di assicurare l'ordinaria attività di gestione e manutenzione dell'impianto.

La viabilità complessiva del parco eolico, al netto dei percorsi sulle strade principali e secondarie esistenti per l'accesso al sito di progetto, ammonta a circa 15 km, riferibili principalmente alla esistente viabilità comunale Ittiri – Villanova Monteleone (70%), che rimarrà pressoché inalterata, e, in misura minore, ai percorsi di nuova realizzazione (circa 2.370 metri - 16% del totale) e strade in adeguamento degli esistenti percorsi rurali (1.950 metri - circa 13%). L'interconnessione stradale del cluster di aerogeneratori WTG1-2-3 con le postazioni eoliche attestate sulla viabilità comunale richiederà, infine, la creazione di una provvisoria viabilità di manovra della lunghezza di circa 250 metri. Al termine delle operazioni di trasporto, pertanto, si prevede, per tali spazi di manovra, il completo ripristino dei luoghi.

Per quanto attiene alla nuova viabilità, nonché a quella in adeguamento delle strade interpoderali esistenti, la soprastruttura in materiale arido avrà spessore indicativo di 0,30÷0,40 m; la finitura superficiale della massicciata sarà perlopiù realizzata in ghiaietto stabilizzato dello spessore 0,10 cm con funzione di strato di usura. Lo strato di fondazione sarà composto da un aggregato che sarà costituito da *tout venant* proveniente dagli scavi, laddove giudicato idoneo dalla D.L., e, principalmente, da pietrisco e detriti di cava o di frantoio oppure da una miscela di materiali di diversa provenienza, in proporzioni stabilite con indagini preliminari di laboratorio e di cantiere. Ciò in modo che la curva granulometrica di queste terre rispetti le prescrizioni contenute nelle Norme CNR-UNI 10006; in particolare la dimensione massima degli inerti dovrà essere 71 mm. La terra stabilizzata sarà costituita da una miscela di inerti (pietrisco 5÷15 mm, sabbia, filler), di un catalizzatore sciolto nella quantità necessaria all'umidità ottimale dell'impasto (es. 80/100 l per terreni asciutti, 40/60 l per terreni umidi) e da cemento (nelle dosi di 130/150 kg per m<sup>3</sup> di impasto).

La fase di montaggio degli aerogeneratori comporterà l'esigenza di poter disporre, in fase di cantiere, di aree pianeggianti con dimensioni indicative standard nell'intervallo 3.000÷ 3.500 m<sup>2</sup>, al netto della superficie provvisoria di stoccaggio delle pale (1000 m<sup>2</sup> circa). In dette aree troveranno collocazione l'impronta della fondazione in cemento armato, le aree destinate al posizionamento delle gru principale e secondaria di sollevamento nonché dei conci della torre e della navicella.

Al termine dei lavori le suddette aree verranno ridotte ad una superficie di circa 32 m x 32 m (~1.000 m<sup>2</sup>), estensione necessaria per consentire l'accesso all'aerogeneratore e le operazioni di manutenzione. A tal fine le superfici in esubero saranno stabilizzate e rinverdate in accordo con le tecniche previste per le operazioni di ripristino ambientale.

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ALAS" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	<b>COD. ELABORATO</b> PEALAS-P14.05
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE IMPIANTO	<b>PAGINA</b> 16 di 38	

## 6 SCHEMA DI FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO

La centrale eolica e tutti i suoi componenti di impianto, *in primis* gli aerogeneratori, sono progettati per un esercizio completamente automatizzato e non richiedono, pertanto, una stabile supervisione in sito.

Di seguito, nel riassumere i principali aspetti del funzionamento della centrale, saranno descritte le funzioni di controllo, regolazione e supervisione svolte dalle apparecchiature e componenti dedicati.

### 6.1 Controllore e supervisore di macchina

Ogni aerogeneratore è equipaggiato con un sistema di controllo e supervisione che governa l'esercizio in automatico della macchina.

In ogni istante, laddove tutti i parametri di controllo siano nei *range* predefiniti di funzionamento, l'aerogeneratore è in grado di avviarsi automaticamente (p.e. quando la velocità del vento è superiore alla velocità di *cut-in*, pari a 3 m/s al mozzo), regolare la potenza erogata attraverso il controllo del passo, sospendere l'operatività in caso di vento troppo elevato ( $V > V_{\text{cut-off}}$  pari a 25 m/s) o riprendere autonomamente il servizio allorché le condizioni dei parametri di funzionamento rientrano entro le soglie previste per il regolare esercizio.

Un numero significativo di sensori riporta al sistema di supervisione lo stato dei principali organi e, in base a queste informazioni, il sistema fornisce il consenso al controllore per la regolazione del funzionamento.

In caso di eventi eccezionali, quali p.e. una vibrazione anomala, una sovratemperatura, una pressione eccessiva o insufficiente nei circuiti idraulici, il sistema di supervisione invia un segnale al controllo che comanda istantaneamente il fuori servizio l'aerogeneratore, ponendolo in condizioni di sicurezza.

Considerato che le cause che possono determinare una situazione di guasto o anomalia sono numerose ed avere carattere localizzato o generale, il sistema è concepito per isolare ed arrestare esclusivamente le parti impianto interessate da anomalie. In concomitanza con tali eventi il sistema è in grado di segnalare ad una unità di sorveglianza remota la necessità di un intervento al fine di ripristinare il corretto funzionamento.

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

### 6.2 Il sistema SCADA

Lo SCADA (*System Control And Data Acquisition*) è un sistema di gestione in grado di

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ALAS" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	<b>COD. ELABORATO</b> PEALAS-P14.05
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE IMPIANTO	<b>PAGINA</b> 17 di 38

interfacciarsi con ciascun aerogeneratore e con altri componenti dell'impianto, preposto ad acquisire e riportare ad una postazione esterna all'impianto eolico ogni situazione di anomalia segnalata dai sistemi di supervisione degli aerogeneratori e dagli altri componenti di controllo della centrale.

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.

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).

Lo SCADA, pertanto, ricopre un ruolo imprescindibile nella gestione efficiente di un impianto eolico, rappresentando in ogni istante lo strumento di comunicazione attraverso il quale il gestore dell'impianto può conoscere lo stato di ogni componente e attivare, se del caso, opportune azioni correttive.

Per mezzo di una o più stazioni remote (Figura 6.1), il sistema SCADA consente di accertare lo stato di funzionamento di ciascuna delle componenti di impianto principali oggetto di 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 azioni correttive. Come procedura generale, dalla stazione di sorveglianza remota si ricostruisce la catena di eventi risalendo, se possibile, all'evento all'origine del guasto.

Se il guasto è ripristinabile, ossia se può essere effettuata un'operazione da remoto (p.e. agendo sul settaggio di uno dei parametri di controllo), allora si può procedere al riavvio della macchina dopo aver eliminato l'anomalia.

Laddove, invece, la natura del guasto richieda un intervento fisico sull'unità di produzione, dalla stazione remota si predispongono la segnalazione per la squadra di manutenzione, informandola non solo della natura del guasto ma anche della necessità di disporre di particolari apparecchiature o ricambi nell'ambito dell'intervento.

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

Questa funzione comprende la memorizzazione dei tempi di funzionamento o fuori servizio degli aerogeneratori, associando questi ultimi alla causa della condizione di non operatività.

Questo aspetto assume una rilevanza fondamentale nella valutazione della disponibilità

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ALAS" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	<b>COD. ELABORATO</b> PEALAS-P14.05
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE IMPIANTO	<b>PAGINA</b> 18 di 38

dell'aerogeneratore, ossia della misura del tempo in cui l'impianto è pronto per produrre al netto di eventi imputabili a cause di forza maggiore.

Sebbene tale parametro contrattuale viene calcolato automaticamente proprio per mezzo delle funzioni dello SCADA, può essere comunque richiesta una riclassificazione degli eventi anomali nel corso dell'esercizio ai fini di un corretto calcolo delle ore di disponibilità e di indisponibilità dell'aerogeneratore.

Dall'analisi degli eventi è possibile risalire alle cause delle avarie principali e ad adottare le opportune azioni correttive (Figura 6.2).

Dall'analisi delle curve di potenza si riesce a risalire ad eventuali problemi di anemometria, di allineamento delle pale e dei sistemi di raffreddamento (Figura 6.3).

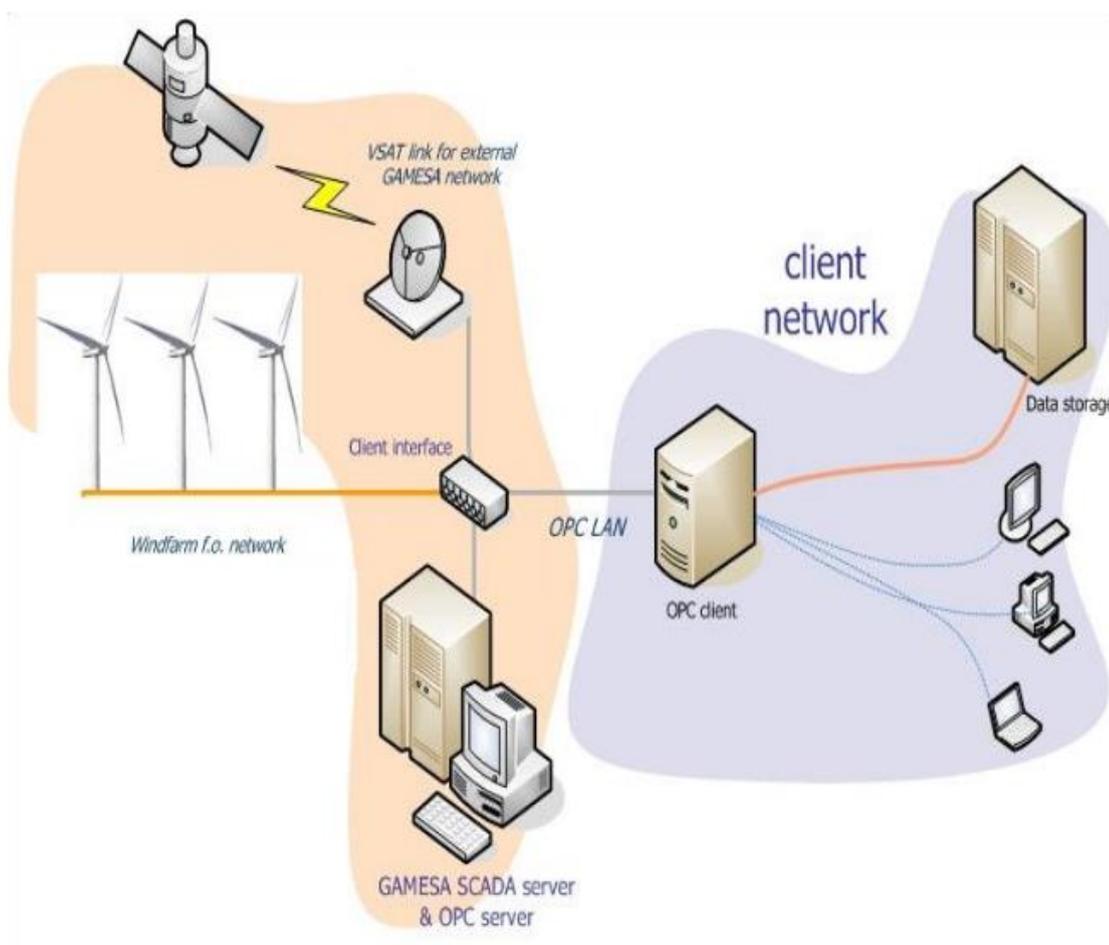


Figura 6.1 – Architettura tipica del sistema SCADA

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ALAS" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	<b>COD. ELABORATO</b> PEALAS-P14.05
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE IMPIANTO	<b>PAGINA</b> 19 di 38

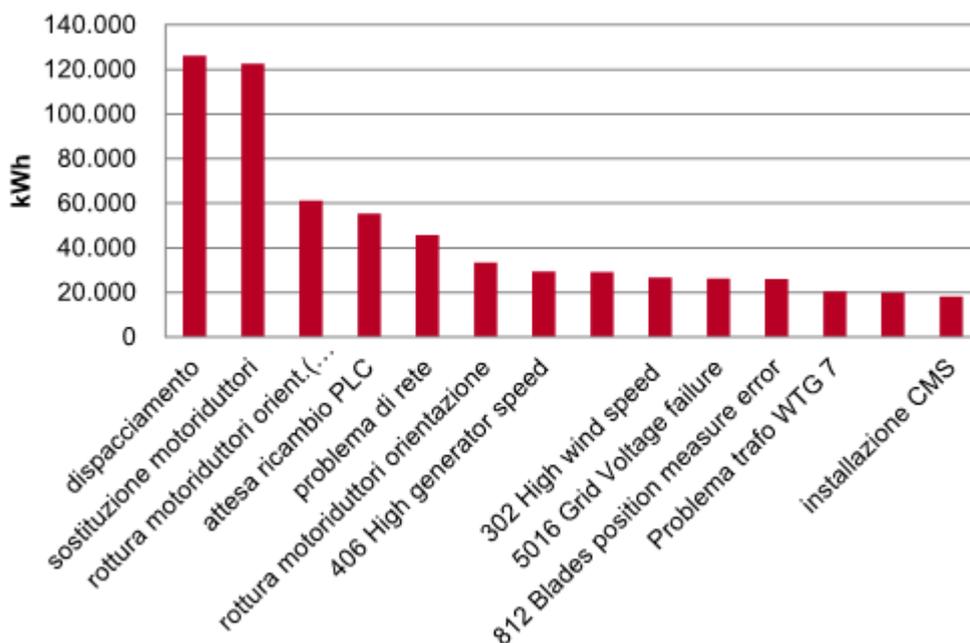


Figura 6.2 – Principali cause di perdita energetica di un parco eolico

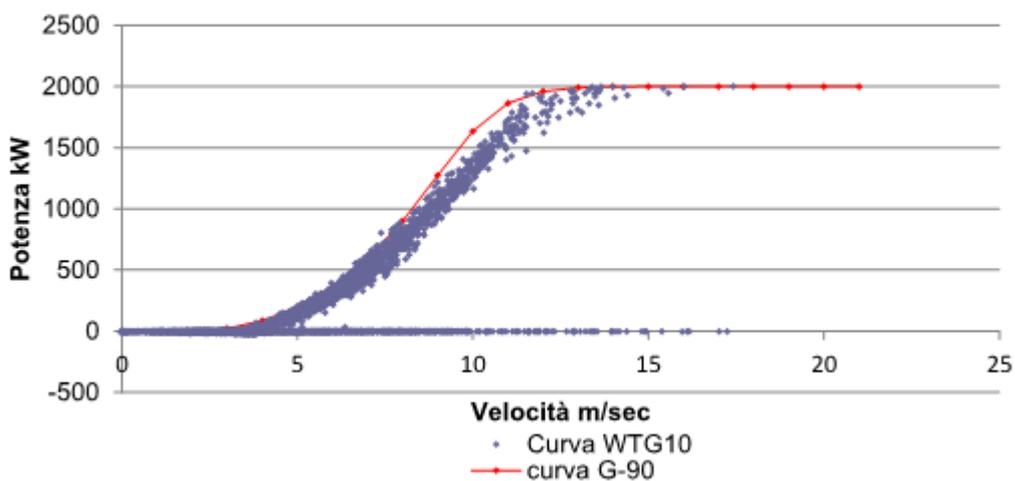


Figura 6.3 – Esempio di analisi operativa delle curve di potenza di un aerogeneratore

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ALAS" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	<b>COD. ELABORATO</b> PEALAS-P14.05
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE IMPIANTO	<b>PAGINA</b> 20 di 38	

## 7 MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO

### 7.1 Premessa

La manutenzione di tutte le componenti del parco eolico sarà essenziale per assicurarne corretto funzionamento. Esistono sostanzialmente 3 approcci per l'esercizio e la manutenzione di un impianto eolico:

- chiavi in mano (full service), consiste nell'affidarsi ad un unico partner per tutte le attività ed include le attività di manutenzione, la fornitura di ricambi, il monitoraggio, le migliorie, la disponibilità garantita e penali/premi in caso di raggiungimento o meno di target prestabiliti;
- modulare (scope split), consistere nell'affidare la manutenzione a fornitori diversi
- gestione autonoma (self-perform), consiste nell'internalizzare tutte le attività legate all'esercizio e alla manutenzione degli impianti attraverso l'acquisizione delle risorse e delle competenze necessarie.

Trattandosi di un impianto caratterizzato da numerose componenti di svariata origine e natura (turbine, opere elettromeccaniche, opere stradali, opere in cemento armato, ecc.), nel caso specifico la manutenzione verrà affidata a società specializzate nei diversi settori di riferimento (per le turbine sarà affidata al costruttore stesso, per le opere civili ed impiantistiche ad aziende locali operanti nel campo civile/edile, laddove dispongano delle adeguate competenze).

La manutenzione delle diverse componenti d'impianto sarà essenzialmente di tre tipi: preventiva e predittiva, correttiva e migliorativa.

Per interventi di manutenzione preventiva si intendono tutte quelle attività programmate al fine di prevenire i guasti, di controllare il corretto funzionamento di tutta la strumentazione e delle varie macchine costituenti l'impianto, di verificare lo stato di usura e, in caso di anomalie, di sostituire eventuali componenti danneggiati o seriamente compromessi. La manutenzione predittiva è un tipo di manutenzione preventiva che viene effettuata a seguito dell'individuazione di uno o più parametri che vengono misurati ed estrapolati utilizzando appropriati modelli matematici allo scopo di individuare il tempo residuo prima del guasto.

Gli interventi di manutenzione correttiva comprendono le attività, non previste e non programmabili, effettuate in caso di malfunzionamento. Una manutenzione di questo tipo prevede due fasi principali: una ricerca guasti ed il successivo ripristino del corretto funzionamento.

Gli interventi di manutenzione migliorativa comprendono, infine, tutte le attività finalizzate a migliorare la produttività dell'impianto (ad esempio, l'installazione degli aggiornamenti dei software della turbina o la sostituzione del sistema di controllo con uno più moderno e completo).

A questi si aggiungono poi gli interventi di immediato ripristino, vale a dire le operazioni di manovra sugli interruttori e sezionatori installati nell'impianto a fronte di una loro apertura per anomalia

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ALAS" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	<b>COD. ELABORATO</b> PEALAS-P14.05
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE IMPIANTO	<b>PAGINA</b> 21 di 38	

temporanea. Nel caso in cui l'apertura dei circuiti sia avvenuta a seguito di un guasto, gli operatori incaricati attiveranno un intervento di manutenzione correttiva.

RWE Renewables Italia si impegna a rispettare tutti gli obblighi imposti dalla normativa vigente in materia di sicurezza e assicura che gli stessi obblighi verranno imposti anche a tutte le imprese che lavoreranno all'interno del parco eolico per operazioni di manutenzione. Saranno quindi adottate tutte le misure di prevenzione e protezione dai rischi sul lavoro e sarà imposto a ditte terze l'obbligo di far intervenire in sito soltanto personale adeguatamente formato ed addestrato al tipo di lavoro richiesto. Se alcuni interventi dovessero richiedere la contemporanea presenza di personale appartenente a ditte differenti, si procederà alla redazione di un DUVRI (Documento Unico per la Valutazione dei Rischi Interferenziali) o, in alternativa, di verbali di coordinamento fra la proponente, l'appaltatore e gli eventuali sub-contraenti.

## **7.2 Manutenzione aerogeneratori**

La manutenzione degli aerogeneratori, insieme a quella della sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT, è di fondamentale importanza per la produttività e la sicurezza operativa di un parco eolico. In riferimento all'impianto in oggetto, questa verrà affidata direttamente al fornitore delle turbine con il quale, insieme al contratto d'acquisto, verrà stipulato un contratto di "global service".

Nella stipula del contratto di global service è normalmente prevista una clausola che impone al fornitore una determinata percentuale di disponibilità dell'impianto.

L'affidamento della manutenzione delle turbine al fornitore presenta il significativo vantaggio di poter disporre di tecnici manutentori esperti, che conoscono perfettamente il prodotto e che possono garantire all'azienda un approvvigionamento facile e veloce delle eventuali parti di ricambio. Questo rappresenta un fattore decisivo nella risoluzione di guasti dei "main components" degli aerogeneratori (pale, moltiplicatore di giri, generatore e trasformatore), di non facile reperibilità.

La manutenzione preventiva degli aerogeneratori, pianificata con cadenza annuale, sarà costituita da tutte quelle attività che permettono il corretto funzionamento delle turbine:

- La manutenzione meccanica di tutte le parti interne ed esterne alla turbina, come, ad esempio, la verifica della coppia di serraggio di tutta la bullonatura esistente o il controllo delle giunzioni tra i vari conci di torre e tra le pale e il mozzo;
- la lubrificazione dei componenti che la richiedono;
- il controllo dei motori di imbardata;
- la verifica dell'allineamento tra il moltiplicatore ed il generatore;
- i controlli di tipo elettrico sul generatore e sul convertitore;
- una serie di verifiche standard;
- verifiche meccaniche (ingrassaggi, leverismi e ispezioni componenti);

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ALAS" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	<b>COD. ELABORATO</b> PEALAS-P14.05
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE IMPIANTO	<b>PAGINA</b> 22 di 38	

- verifiche elettriche (test e serraggi);
- verifiche elettroniche (sensori);
- verifiche idrauliche (controllo in caso di perdite e ripristino liquidi e oli).

Una prima verifica delle coppie di serraggio è generalmente eseguita dopo pochi mesi dallo start-up della turbina, mentre tutte quelle successive avranno cadenza pluriennale.

Tutte queste operazioni di manutenzione sono generalmente eseguite da una squadra composta da 4 tecnici esperti e richiedono circa 2 giorni lavorativi per ogni turbina. Per questioni di sicurezza e di produttività, si procede a pianificare questo tipo di attività nei periodi di minor producibilità e nei giorni con poco vento.

La manutenzione correttiva racchiude tutti quegli interventi per la risoluzione di guasti e che necessitano di un intervento in loco sulla turbina. Grazie al sistema SCADA, di cui si è detto, sarà assicurato un monitoraggio in continuo del parco, consentendo di rilevare in tempi brevissimi eventuali guasti, così da poter richiedere prontamente un intervento di manutenzione correttiva.

Tutte le anomalie o gli allarmi che occorreranno presso gli aerogeneratori saranno gestiti secondo le specifiche definite nel manuale di funzionamento e manutenzione del fornitore (che verrà fornito dal costruttore stesso delle turbine una volta stipulato il contratto di acquisto delle stesse). Laddove si stipuli con il fornitore degli aerogeneratori un accordo di "global service", sarà il fornitore stesso ad intervenire in caso di allarmi.

### **7.3 Manutenzione sottostazione MT/AT e telegestione**

La sottostazione elettrica dell'impianto è preposta alla raccolta dell'energia prodotta dall'intero impianto in MT, alla trasformazione della stessa in AT e alla sua immissione in rete.

Essa verrà costruita ed installata da aziende leader del settore, che si occuperanno della fornitura e installazione di tutti i componenti elettromeccanici presenti al suo interno: trasformatore AT/MT, quadri MT e BT, interruttori e sezionatori, dispositivi di messa a terra, trasformatori di tensione e corrente, scaricatori, RTU (Unità Terminale Remota) e SCADA.

La sottostazione sarà dotata di tutti i dispositivi di sicurezza a norma di legge in accordo con gli standard richiesti da Terna.

Anche la sottostazione elettrica richiederà una manutenzione preventiva (normalmente annuale) per tutti i componenti in essa installati ed una correttiva (per ripristinare eventuali guasti).

Per ridurre al massimo i tempi di intervento, che penalizzerebbero il regolare funzionamento dell'impianto eolico con inevitabili ripercussioni sulla produzione, RWE sottoscriverà un contratto di manutenzione con azienda specializzata in grado di garantire un pronto intervento nel minor tempo possibile. Ai fini della risoluzione di eventuali anomalie di funzionamento o guasti, sarà di fondamentale importanza il telecontrollo h 24 dei parametri di funzionamento della sottostazione,

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ALAS" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	<b>COD. ELABORATO</b> PEALAS-P14.05
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE IMPIANTO	<b>PAGINA</b> 23 di 38	

così come imposto dal gestore della RTN.

#### **7.4 Manutenzione cavidotti e altre componenti impiantistiche**

La linea elettrica che collega fra loro gli aerogeneratori dell'impianto e questi con la sottostazione elettrica è costituita da un cavidotto a 30 kV in posa interrata.

La posa del cavidotto, così come le prove prima dell'avviamento e le manutenzioni successive, sarà effettuata nel rispetto della norma CEI 11-17. La manutenzione del cavidotto consisterà soprattutto in una serie di interventi su guasto e rientrerà nel contratto di manutenzione della sottostazione, rispettando quindi i tempi di intervento definiti per la risoluzione del problema ed il corretto ripristino della linea.

Stesse considerazioni possono essere fatte per l'impianto di terra che necessita di verifiche biennali eseguite da ditte specializzate e con l'utilizzo di idonea strumentazione.

#### **7.5 Manutenzione opere civili**

Le attività di manutenzione delle opere civili hanno lo scopo di garantire la conservazione in adeguato stato di mantenimento delle opere realizzate in fase di costruzione dell'impianto. Particolare importanza verrà rivolta alla manutenzione ordinaria e straordinaria della viabilità di servizio e delle piazzole, affinché gli spostamenti all'interno del parco siano sempre agevoli ed avvengano in sicurezza. Tra le attività di manutenzione straordinaria rientrano tutte le opere di copertura degli avvallamenti formati a causa del maltempo o di ripristino delle scarpate nel caso di smottamenti del terreno, fessurazioni o eventuale insorgenza di fenomeni di instabilità geotecnica.

Le opere civili soggette ad attività di manutenzione potranno essere:

- i pozzetti rompitratta realizzati lungo il tracciato del cavidotto ed a base torre;
- le strade e le piazzole;
- le opere di regimentazione delle acque meteoriche.

Al fine di mantenere le opere in piena efficienza sarà necessario effettuare una periodica attività di manutenzione volta a preservarle dalla naturale obsolescenza o dal verificarsi di particolari eventi dannosi (violenti acquazzoni, urti accidentali, ecc.).

Relativamente alle strutture in cls armato, la manutenzione dovrebbe riguardare soltanto la conservazione e la protezione del cls da agenti aggressivi che possono provocare fenomeni di carbonatazione.

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ALAS" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	<b>COD. ELABORATO</b> PEALAS-P14.05
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE IMPIANTO	<b>PAGINA</b> 24 di 38	

Per quanto riguarda il blocco di fondazione della turbina, invece, si prevede che non sarà necessario effettuare alcun intervento di manutenzione, in quanto l'opera è stata dimensionata e progettata per resistere oltre i 25 anni di vita utile dell'impianto.

I predetti interventi di ripristino, così come tutti gli altri eventuali lavori civili che si renderanno indispensabili per il corretto funzionamento del parco eolico (come, ad esempio, gli scavi per la ricerca guasti su un cavidotto), saranno a cura della proponente, che stipulerà un contratto di servizi con ditte locali operanti, in maniera tale da garantire, ove necessario, un pronto intervento.

## **7.6 Manutenzione del verde**

Poiché gli interventi di ripristino ambientale favoriscono non solo il reinserimento dell'area nel contesto naturale e paesaggistico ma anche la stabilità delle scarpate in scavo e/o rilevato, ne deriva che come la riuscita di tali azioni risulti determinante sotto il profilo della qualità complessiva del progetto. A tal fine si prevede di attuare i seguenti interventi di manutenzione ordinaria da eseguire a cura della proponente su tutte le essenze arboree e/o arbustive messe a dimora, a decorrere dalla data di ultimazione dei lavori, per un tempo di due anni, secondo le modalità e la tempistica precisate nel seguito.

In linea generale gli interventi di manutenzione devono avere inizio immediatamente dopo la messa a dimora di ogni singola pianta per poi procedere con tempi e modalità diverse nel corso dell'anno. Tali interventi dovranno consistere in:

- n. 2 concimazioni annuali da effettuare secondo le seguenti modalità: una ad inizio del mese di aprile e l'altra all'inizio del mese di ottobre con prodotti chimici ternari in ragione di 20 g su ogni singolo arbusto e 60 g su ogni pianta ad alto fusto, seguite da un'abbondante irrigazione (operazione da protrarre per anni 2 dalla messa a dimora);
- asportazione dei rametti seccaginosi dagli arbusti, da eseguire n. 2 volte nell'arco dell'anno tramite potatura da eseguirsi a cura di personale specializzato, incluso il carico ed il trasporto a discarica autorizzata dei materiali residui (operazione da protrarre per anni 2 dalla messa a dimora);
- controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere attraverso trattamenti antiparassitari da effettuare qualora necessario con prodotti a bassa tossicità;
- eventuale sostituzione di eventuali piante morte o malate;
- eventuale ripristino della verticalità delle piante;
- difesa dalla vegetazione infestante attraverso operazioni di sfalcio da condurre a conclusione della stagione autunnale (dicembre) e primaverile (maggio).

Si evidenzia inoltre la necessità di procedere, laddove necessario, ad un'irrigazione di soccorso per almeno 2 anni dall'impianto. Specie nel primo periodo, infatti, gli interventi di manutenzione assicurano e permettono alle piante di superare le difficoltà dell'insediamento e favoriscono la

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ALAS" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	<b>COD. ELABORATO</b> PEALAS-P14.05
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE IMPIANTO	<b>PAGINA</b> 25 di 38	

creazione di una sufficiente riserva minerale ed organica tale da sostenerne un ottimale sviluppo.

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ALAS" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	<b>COD. ELABORATO</b> PEALAS-P14.05
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE IMPIANTO	<b>PAGINA</b> 26 di 38	

## 8 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Al fine di garantire una corretta conservazione e gestione dell'impianto nella sua totalità ed in ogni singola parte, si farà riferimento ad un programma di manutenzione in cui verranno indicate tutte le attività di manutenzione preventiva, le tempistiche con cui tali attività dovranno essere eseguite ed il personale e/o gli appaltatori incaricati di svolgerle.

A titolo indicativo e non esaustivo le norme tecniche a cui si farà riferimento durante lo svolgimento delle attività di manutenzione saranno le seguenti:

- CEI 17-1 - interruttori a corrente alternata a tensione superiore a 1000V;
- CEI EN 60427 - prove sintetiche per interruttori a corrente alternata ad alta tensione;
- CEI EN 60129 - sezionatori e sezionatori di terra a c.a. e a tensione superiore a 1000V;
- CEI EN 60099 - scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a c.a.;
- CEI EN 60044-1 - trasformatori di misura (parte 1, trasformatori di corrente);
- CEI EN 60044-2 - trasformatori di misura (parte 1, trasformatori di tensione induttivi).

Di seguito si riporta un programma di massima con l'elenco degli interventi di manutenzione ordinaria che si prevede verranno eseguite sul parco eolico in progetto.

### 8.1 Programma di manutenzione degli aerogeneratori

Per quanto riguarda gli aerogeneratori, come più volte ribadito nel presente piano di manutenzione, ci si affiderà ad un contratto di *global service* con la casa costruttrice delle turbine. In generale, per il tipo di turbina scelta per il parco eolico in progetto sono previste delle manutenzioni con cadenza indicativa trimestrale, semestrale o annuale consistenti in una serie di verifiche standard meccaniche (ingrassaggi, leverismi e ispezioni componenti), elettriche (test e serraggi), elettroniche (sensori) e idrauliche (controllo eventuali perdite e ripristino liquidi e oli), sommariamente elencate di seguito:

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ALAS" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	<b>COD. ELABORATO</b> PEALAS-P14.05
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE IMPIANTO	<b>PAGINA</b> 27 di 38	

<b>Sicurezza personale</b>
Verificare che cuffie, imbracatura, ganci e salva-cadute siano in buone condizioni
<b>Ogiva</b>
Controllo viti del supporto dell'ogiva.
Controllo serraggio dei collegamenti
Controllo saldature del supporto dell'ogiva
Controllo ogiva (esternamente e internamente) e verificare che non siano presenti cricche
Controllo viti della fibra di vetro
<b>Pale</b>
Controllo presenza di cricche nelle pale
Marcare cricche
Annotare posizione delle cricche rispetto a marcature precedenti
Annotare se si procede a qualche intervento sulla pala
<b>Rotore, cuscinetto della pala</b>
Controllo ritegni esterni dei cuscinetti delle pale
Controllo ritegni interni dei cuscinetti delle pale
Controllo corretto movimento dei cuscinetti
Controllo viti tra il cuscinetto ed il mozzo.
Controllo viti tra il root joint ed il cuscinetto della pala.
Lubrificare cuscinetti delle pale.
<b>Cilindro idraulico</b>
Controllo viti di giunzione del cilindro con il moltiplicatore.
Verifica perdite
Controllo stato dell'asse di spinta tramite il moltiplicatore
<b>Connessione dell'asse principale</b>
Controllo viti di unione tra il rotore e l'asse principale.
Controllo ritegni interni dei cuscinetti principali
Lubrificare cuscinetti principali.

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ALAS" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	<b>COD. ELABORATO</b> PEALAS-P14.05
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE IMPIANTO	<b>PAGINA</b> 28 di 38	

Controllo viti che uniscono l'albero al telaio.
<b>Ammortizzazione moltiplicatore</b>
Controllo coppia di serraggio degli ammortizzatori
Controllo bulloni di connessione ai giunti a sfera.
Controllo logorio dei giunti a sfera.
<b>Manicotto del moltiplicatore</b>
Controllo coppia di serraggio
Controllo aspetto esteriore
<b>Moltiplicatore</b>
Verifica perdite
Controllo livello dell'olio (a macchina ferma).
Controllo condizioni dell'olio
Controllo indicatore magnetico
Campione d'olio
Cambio dell'olio (se necessario)
Filtro dell'aria
Verifica vibrazioni
Verifica rumori durante il funzionamento
Verifica gioco fra i componenti
Verifica parte interna
Verifica dei cuscinetti
Verifica degli ingranaggi
Verifica stato della vernice
Allineamento
Controllo gioco tra l'asse del moltiplicatore e la ghiera dell'asse principale
<b>Freno</b>
Purgare il circuito del freno.
Spessore del materiale di frenatura

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ALAS" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	<b>COD. ELABORATO</b> PEALAS-P14.05
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE IMPIANTO	<b>PAGINA</b> 29 di 38	

Controllo pinze
Stato del disco
Controllo spessore del disco del freno
Controllo torsione del disco
Controllo vibrazioni della navicella durante la frenata
<b>Sistema di raffreddamento dell'olio e del moltiplicatore</b>
Verifica iniziale
Controllo il filtro dell'olio in linea
Verifica perdite
Verificare il funzionamento delle valvole e dei sensori
Verificare il funzionamento della pompa meccanica.
Verificare il funzionamento della pompa ausiliaria di lubrificazione
<b>Asse di trasmissione - cardano</b>
Ispezione visiva
Controllo cuscinetti delle crocere in giunti tipo cardano
Controllo perdite di grasso nei punti di connessione dei giunti tipo cardano
Lubrificare giunti del cardano
Controllo le viti M16 del cardano. Coppia di serraggio: 264 ± 26 Nm
Raccogliere un campione di grasso da un cardano per ogni gruppo
Sostituire i giunti a sfera del cardano (1700 Mwh o 5 anni)
Verifica allineamento
<b>Filtro del moltiplicatore</b>
Controllo indicatore del filtro dell'olio e sostituirlo se la pressione è maggiore di 1,7 bar CJC 1 filtro
Verificare il funzionamento della pompa del filtro off-line
<b>Generatore</b>
<i>Prima di qualsiasi verifica dei componenti elettrici, verificare che non vi sia corrente nelle zone di potenza</i>

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ALAS" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	<b>COD. ELABORATO</b> PEALAS-P14.05
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE IMPIANTO	<b>PAGINA</b> 30 di 38

Stringere i terminali della scatola dei morsetti.
Controllo cuscinetti
Controllo appoggio del tubo flessibile di ventilazione
Lubrificare cuscinetti
Controllo connessioni delle barre di potenza del top
<b>Sistema idraulico</b>
Controllo livello dell'olio
Contaminazione del filtro di alta pressione
verifica perdite
Prova pompa
Verifica valvola di sicurezza
Verifiche di pressione dei dispositivi
Verifiche di pressione nel sistema del freno
Verificare la pressione nel pressostato
Pressione di precarica dell'accumulatore del freno
Verificare la pressione nel pressostato
<b>Sistema di imbardata</b>
Controllo perdite nei ritegni inferiori.
Controllo serraggio delle viti dei riduttori
Controllo gioco radiale e le viti dei blocchi delle placche di scorrimento
Lubrificare superfici di scorrimento
Lubrificare denti della corona
Stringere gruppo molla dei dischi delle ganasce
<b>Banderuola e anemometro</b>
Verifica della banderuola e del cappuccio
Controllo che il supporto della banderuola sia in posizione verticale
Procedere a verifica della piastra di bloccaggio
Controllo che la banderuola giri correttamente

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ALAS" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	<b>COD. ELABORATO</b> PEALAS-P14.05
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		<b>TITOLO</b> PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE IMPIANTO	<b>PAGINA</b> 31 di 38

Verifica dell'anemometro
Controllo che l'anemometro giri correttamente
Controllo le unità di riscaldamento.
<b>Rivestimento della navicella</b>
Controllo cornice di sicurezza della porta
Controllo barre del tetto della gondola
Controllo giunzioni tra i profili e la fibra
Controllo serrature della porta posteriore
Controllo che non vi siano danni ai componenti in gomma degli ammortizzatori della cabina
<b>Torre tubolare</b>
Controllo stato delle viti presenti lungo la giunzione tra la sezione inserita nella fondazione e quella sovrastante
Controllo stato delle viti presenti tra le sezioni intermedie
Controllo stato delle viti presenti lungo la scala e sulle piattaforme.
Controllo saldatura della cornice della porta
Controllo saldatura della fondazione con la flangia inferiore della torre
Controllo condizioni della superficie della torre
<b>Cementazione</b>
Verificare presenza di cricche nella parte superiore della base in calcestruzzo
Ispezione visiva per l'individuazione di fessure tra la base della torre e la fondazione in calcestruzzo e di eventuali fenomeni ossidativi
<b>Ispezione visiva dei cavi</b>
Controllo corretto stato dei cavi
Verificare stato delle flange
Controllo corretta posizione dei cavi di terra
Controllo viti del mozzo
<b>Eeguire test per il cambiamento di passo</b>
<b>Eeguire test di rotazione</b>

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ALAS" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	<b>COD. ELABORATO</b> PEALAS-P14.05
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE IMPIANTO	<b>PAGINA</b> 32 di 38	

## 8.2 Programma di manutenzione della sottostazione MT/AT

La manutenzione della sottostazione MT/AT verrà affidata a ditta specializzata con comprovata esperienza.

Le attività saranno svolte nei periodi a bassa produttività energetica, per possono indicativamente prevedersi manutenzioni annuali e biennali da eseguirsi nel periodo tra giugno e settembre. Al fine di contenere le disfunzioni dei fermi impianto, si cercherà, ove possibile, di far coincidere la manutenzione della sottostazione con quella prevista per gli aerogeneratori.

Dopo ogni manutenzione sarà compilato il relativo report, completo di schede di verifica e controllo per ogni tipo di apparecchiatura, su cui dovranno essere riportate tutte le prove e verifiche effettuate, con schemi e tabelle di riferimento.

Lo schema del quaderno d'impianto comprenderà:

- foto apparecchiature AT;
- termografie AT;
- schede report interruttore;
- schede report sezionatori;
- schede report protezioni;
- schede report oli dielettrici;
- schede report batterie;
- relazione difformità;
- un report storico con analisi di eventuali anomalie.

Di seguito si elencano le attività che si prevede verranno eseguite durante le operazioni di manutenzione programmata.

### 8.2.1 Sezione 150 kV

#### 1) Interruttori, sezionamento, messa a terra e TA

##### Interruttore:

- pulizia porcellane;
- controllo visivo
- registrazione dei tempi di manovra dei contatti principali
- verifica della sequenza del ciclo nominale
- misura della resistenza del circuito principale

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ALAS" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	<b>COD. ELABORATO</b> PEALAS-P14.05
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE IMPIANTO	<b>PAGINA</b> 33 di 38	

- controlli funzionali (verifica della posizione dei contatti ausiliari, della funzionalità contamanovre e generale di tutti i circuiti ausiliari)
- verifica degli ancoraggi alle fondazioni, dei fissaggi della struttura di supporto, dei morsetti AT e dei bulloni di messa a terra.

#### Sezionatore di linea:

- pulizia porcellane;
- controllo visivo;
- prove meccaniche sul sezionatore di linea;
- verifica umidità gas SF6

#### Trasformatori di corrente in SF6

- verifica della pressione del gas, ed eventuale rabbocco nel caso risultasse inferiore al valore nominale;
- verifica del rapporto di trasformazione con iniezione di corrente primaria;
- pulizia porcellane;
- verifica stato TA.

#### 2) Scaricatori A.T.

- misura della componente resistiva della corrente di perdita;
- ispezione visiva per verifica integrità delle porcellane, parti metalliche e rivestimenti protettivi;
- controllo dei collegamenti di terra
- controllo ed eventuale serraggio collegamenti A.T.;
- registrazione numero di scariche;
- pulizia porcellane con pasta siliconica tipo Sakapen;
- registrazione numero di scariche e verifica stato scaricatore.

#### 3) Trasformatori di tensione (induttivi e capacitivi)

- pulizia porcellane;
- verifica stato trasformatore.

#### 4) Trasformatore AT 150/30 kV

- misura della resistenza di isolamento;

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ALAS" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	<b>COD. ELABORATO</b> PEALAS-P14.05
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE IMPIANTO	<b>PAGINA</b> 34 di 38	

- verifica del corretto funzionamento dei circuiti ausiliari;
- verifica del funzionamento in manuale e automatico dei ventilatori;
- verifica del corretto funzionamento del Commutatore sottocarico in riferimento al regolatore automatico di tensione;
- verifica funzionamento dei relé, trafo e commutatore;
- pulizia porcellane;
- verifica rigidità olio;
- verifica gascromatografica (biennale);
- verifica stato trasformatore, eventuale sostituzione sali;
- verifica stato terminazioni MT.

### 8.2.2 Sezione MT

#### Quadro MT

- pulizia delle parti isolanti e controllo delle connessioni;
- pulizia ed ingrassaggio dei contatti elettrici e del sezionatore di terra a valle;
- pulizia ed ingrassaggio di tutti i cinematismi meccanici degli interruttori e sezionatore di terra;
- misura della resistenza di isolamento dell'intero quadro;
- serraggio della bulloneria del sistema di sbarre;
- controllo dei tempi di funzionamento di tutti gli interruttori di potenza (quinquennale);
- termografia della totalità del quadro nei punti accessibili
- verifica stato e pulizia quadro.

#### Trasformatore servizi ausiliari

- pulizia generale;
- verifica e serraggio connessioni;
- verifica funzionamento termometro;
- verifica apertura IMS per intervento scatto allarme temperatura;
- verifica stato e pulizia involucro trasformatore.

### 8.2.3 Protezione ed automatismi AT e MT

- Verifica intervento protezioni lato AT, con inserzione di corrente ai primari o ai secondari dei relativi TA;
- simulazione di tutti gli allarmi e scatti attivi e quindi corrispondenza a display dei messaggi;
- verifica della segnalazione a display per intervento allarme Buchholz;

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ALAS" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	<b>COD. ELABORATO</b> PEALAS-P14.05
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE IMPIANTO	<b>PAGINA</b> 35 di 38	

- verifica apertura interruttore AT per intervento scatto Buchholz, e corrispondenza segnalazione a display;
- verifica della segnalazione a display per intervento allarme Buchholz Variatore Sotto Carico;
- verifica apertura interruttore AT per intervento scatto Buchholz Variatore Sotto Carico;
- verifica della segnalazione a display per intervento allarme temperatura olio trasformatore;
- verifica apertura interruttore AT per intervento scatto temperatura olio trasformatore;
- verifica corretto funzionamento regolatore di tensione e mezzo iniezione di valori corrente/tensione;
- verifica apertura dei singoli interruttori lato MT per intervento protezioni con inserzione primaria di corrente;
- verifica buon funzionamento e controllo parametri ed eventuali segnalazioni di tutto il sistema di protezioni;
- simulazione dei vari allarmi e dei vari comandi previsti dallo SCADA al fine di verificare il corretto funzionamento software;
- verifica della gestione dei segnali di allarme tra impianto e sistema di supervisione.

### **8.3 Manutenzione guanti dielettrici ed estintori**

All'interno di ogni aerogeneratore e di ogni locale della sottostazione saranno disponibili guanti dielettrici da indossare per eseguire ogni operazione di manovra. La manutenzione dei guanti dielettrici, le cui norme di riferimento sono la EN 420 (requisiti generali dei guanti di protezione) e la EN 60903 (Guanti di protezione contro i rischi elettrici), deve essere obbligatoriamente annuale e sarà fatta dalla stessa ditta fornitrice dei guanti.

Le operazioni di manutenzione degli estintori saranno condotte in rispetto alle normative vigenti (D.Lgs. 81/08 e s.m.i., Norme UNI 9994:2003) e avranno cadenza semestrale.

Al termine delle operazioni di manutenzione dei guanti dielettrici e degli estintori verrà compilato un registro per certificare l'avvenuto controllo.

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ALAS" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	<b>COD. ELABORATO</b> PEALAS-P14.05
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE IMPIANTO	<b>PAGINA</b> 36 di 38	

## ALLEGATI DI RIFERIMENTO PROGETTO DEFINITIVO

### TITOLO ELABORATO

PEALAS-P.00\_Elenco Elaborati

PEALAS-P01\_Relazione tecnica descrittiva generale

### CARTOGRAFIA GENERALE

PEALAS-P02\_Inquadramento geografico intervento (Base IGMI 1:25.000)

PEALAS-P03\_Inquadramento territoriale intervento (Base CTR 1:10.000)

### PIAZZOLE E SEZIONI TIPO

PEALAS-P04.01\_Piazzole aerogeneratori e strade di servizio - Particolari costruttivi

PEALAS-P04.02a\_Piazzole di macchina - Dettaglio planimetrico, sezioni rappresentative e inquadramento fotografico

PEALAS-P04.02b\_Piazzole di macchina - Dettaglio planimetrico, sezioni rappresentative e inquadramento fotografico

PEALAS-P04.02c\_Piazzole di macchina - Dettaglio planimetrico, sezioni rappresentative e inquadramento fotografico

### INTERVENTI VIABILITÀ - AREA INTERNA PARCO

PEALAS-P05.01a\_Analisi degli interventi sulla viabilità principale di accesso al parco eolico

PEALAS-P05.01b\_Identificazione interventi sulla viabilità di accesso al sito

PEALAS-P05.02a\_Viabilità ed aree di cantiere - Inquadramento fotografico

PEALAS-P05.02b\_Viabilità ed aree di cantiere - Inquadramento fotografico

PEALAS-P05.03a\_Viabilità ed aree di cantiere - Piano quotato

PEALAS-P05.03b\_Viabilità ed aree di cantiere - Piano quotato

PEALAS-P05.04a\_Viabilità ed aree di cantiere - Interventi su viabilità comunale - Planimetria generale a

PEALAS-P05.04b\_Viabilità ed aree di cantiere - Interventi su viabilità comunale - Planimetria generale b

PEALAS-P05.05a\_Viabilità ed aree di cantiere - Interventi su viabilità comunale - Planimetria di progetto

PEALAS-P05.05b\_Viabilità ed aree di cantiere - Interventi su viabilità comunale - Planimetria di progetto

PEALAS-P05.06\_Viabilità ed aree di cantiere - Adeguamenti e nuova viabilità - Planimetria generale

PEALAS-P05.07a\_Viabilità ed aree di cantiere - Adeguamenti e nuova viabilità - Planimetria di progetto a

PEALAS-P05.07b\_Viabilità ed aree di cantiere - Adeguamenti e nuova viabilità - Planimetria di progetto b

PEALAS-P05.07c\_Viabilità ed aree di cantiere - Adeguamenti e nuova viabilità - Planimetria di progetto c

PEALAS-P05.07d\_Viabilità ed aree di cantiere - Adeguamenti e nuova viabilità - Planimetria di progetto d

### PROFILI LONGITUDINALI

PEALAS-P06.01a\_Profili longitudinali viabilità di impianto

PEALAS-P06.01b\_Profili longitudinali viabilità di impianto

PEALAS-P06.02\_Profili longitudinali viabilità di impianto su strada comunale

### SEZIONI TRASVERSALI

PEALAS-P07.01\_Sezioni trasversali rappresentative viabilità di impianto

### PLANIMETRIA CATASTALE

PEALAS-P08.01\_Planimetria catastale - Quadro A

PEALAS-P08.02\_Planimetria catastale - Quadro B

PEALAS-P08.03\_Planimetria catastale - Quadro C

PEALAS-P08.04\_Planimetria catastale - Quadro D

PEALAS-P08.05\_Planimetria catastale - Quadro E

PEALAS-P08.06\_Planimetria catastale - Quadro F

PEALAS-P08.07\_Planimetria catastale - Quadro G

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ALAS" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	<b>COD. ELABORATO</b> PEALAS-P14.05
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE IMPIANTO	<b>PAGINA</b> 37 di 38	

**TITOLO ELABORATO**

PEALAS-P08.08\_Planimetria catastale - Quadro H  
PEALAS-P08.09\_Planimetria catastale - Quadro I  
PEALAS-P08.10\_Planimetria catastale - Quadro L  
PEALAS-P08.11\_Planimetria catastale - Quadro M  
PEALAS-P08.12\_Planimetria catastale - Quadro N  
PEALAS-P08.13\_Planimetria catastale - Quadro O  
PEALAS-P08.14\_Planimetria catastale - Quadro P  
PEALAS-P08.15\_Planimetria catastale - Quadro Q  
PEALAS-P08.16\_Planimetria catastale - Quadro R

**PIANO PARTICELLARE DI ESPROPRIO- CATASTO**

PEALAS-P09.01a\_Planimetria piano particellare d'esproprio - QUADRO A  
PEALAS-P09.01b\_Planimetria piano particellare d'esproprio - QUADRO B  
PEALAS-P09.01c\_Planimetria piano particellare d'esproprio - QUADRO C  
PEALAS-P09.01d\_Planimetria piano particellare d'esproprio - QUADRO D  
PEALAS-P09.01e\_Planimetria piano particellare d'esproprio - QUADRO E  
PEALAS-P09.01f\_Planimetria piano particellare d'esproprio - QUADRO F  
PEALAS-P09.01g\_Planimetria piano particellare d'esproprio - QUADRO G  
PEALAS-P09.01h\_Planimetria piano particellare d'esproprio - QUADRO H  
PEALAS-P09.01i\_Planimetria piano particellare d'esproprio - QUADRO I  
PEALAS-P09.01l\_Planimetria piano particellare d'esproprio - QUADRO L  
PEALAS-P09.01m\_Planimetria piano particellare d'esproprio - QUADRO M  
PEALAS-P09.01n\_Planimetria piano particellare d'esproprio - QUADRO N  
PEALAS-P09.01o\_Planimetria piano particellare d'esproprio - QUADRO O  
PEALAS-P09.01p\_Planimetria piano particellare d'esproprio - QUADRO P  
PEALAS-P09.01q\_Planimetria piano particellare d'esproprio - QUADRO Q  
PEALAS-P09.01r\_Planimetria piano particellare d'esproprio - QUADRO R  
PEALAS-P09.02a\_Elenco ditte comune di Ittiri  
PEALAS-P09.02b\_Elenco ditte comune di Villanova Monte Leone  
PEALAS-P09.03\_Quantificazione aree comuni di Ittiri  
PEALAS-P09.04\_Quantificazione aree comuni di Villanova Monte Leone  
PEALAS-P09.05a\_Relazione di Stima per Indennità d'esproprio  
PEALAS-P09.05b\_Tabelle indennità di esproprio

**RELAZIONE GEOLOGICA E INDAGINI GEOGNOSTICHE**

PEALAS-P10\_Relazione geologica, idrogeologica e sismica

**STRUTTURE**

PEALAS-P11.01\_Calcoli preliminari di dimensionamento delle strutture  
PEALAS-P11.02\_Schema fondazione aerogeneratore

**SCHEDE OSTACOLI**

PEALAS-P12.01\_Scheda ostacoli verticali  
PEALAS-P12.02\_Relazione sui sistemi di segnalazione aerea  
PEALAS-P12.03\_Aerogeneratore tipo con segnalazioni per la navigazione aerea  
PEALAS-P12.04\_Sezioni rappresentative ostacoli verticali

<b>COMMITTENTE</b> RWE Renewables Italia S.r.l. Via Andrea Doria, 41/G - Roma (RM)		<b>OGGETTO</b> PARCO EOLICO "ALAS" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	<b>COD. ELABORATO</b> PEALAS-P14.05
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE IMPIANTO	<b>PAGINA</b> 38 di 38	

**TITOLO ELABORATO**

PEALAS-P12.05\_Inquadramento geografico intervento con segnalazione ostacoli verticali

**RELAZIONE IDRAULICA**

PEALAS-P13.01\_Relazione idrologica e idraulica

PEALAS-P13.02\_Opere di regimazione acque superficiali - Planimetria generale

**COMPUTI ED ESECUZIONE LAVORI**

PEALAS-P14.01\_Computo metrico estimativo dei lavori

PEALAS-P14.02\_Quadro economico complessivo degli interventi

PEALAS-P14.03\_Cronoprogramma di esecuzione dei lavori

PEALAS-P14.04\_Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici

PEALAS-P14.05\_Piano di gestione e manutenzione impianto

PEALAS-P14.06\_Descrizione dell'intervento: fasi, tempi e modalità costruttive

PEALAS-P14.07\_Interventi di mitigazione e recupero ambientale - particolari costruttivi

PEALAS-P14.08\_Prime indicazioni e disposizioni per la stesura del piano di sicurezza

**OPERE DI DISMISSIONE E RIPRISTINO**

PEALAS-P15.01\_Piano di dismissione e ripristino

**AREA LOGISTICA TEMPORANEA**

PEALAS-P16.01\_Planimetria area logistica di cantiere

**STUDIO URBANISTICO**

PEALAS-P17.01\_Stralcio norme tecniche di attuazione strumenti urbanistici

PEALAS-P17.02\_Studio di inserimento urbanistico

PEALAS-P17.03\_Inquadramento urbanistico