



Scheda Tecnica

Si definiscono le caratteristiche tecniche del generatore eolico ELY 50, progettato e realizzato da Erygon di Conigliaro s.r.l.

L'aerogeneratore è composto dai seguenti sottoinsiemi:

- Telaio di supporto (navicella)
- HUB con elica tripala e relativi meccanismi
- Generatore elettrico ed Inverter
- Sistema di controllo dell'imbardata e regolazione attiva del pitch
- Sistema di telecontrollo
- Torre di sostegno

DESCRIZIONE DELL'AEROGENERATORE

La turbina eolica è stata progettata e realizzata nello stabilimento della Erygon di Conigliaro s.r.l. e rappresenta l'eccellenza della tecnologia mini-eolica attualmente in commercio, è dotata di un rotore tripala del diametro di 20,7 m ed una area spazzata di 336 mq, è munita di un generatore elettrico sincrono multipolare a magneti permanenti che raggiunge i 50 kW alla velocità di 45 giri al minuto.

L'orientamento della navicella viene eseguito per mezzo di un dispositivo di imbardata comandato da un anemometro ad ultrasuoni di derivazione aeronautica.

Il controllo della velocità di rotazione, e di conseguenza della potenza, è reso possibile dal passo variabile delle pale dove l'angolo di incidenza (*pitch*) è determinato da un sistema elettromeccanico comandato dal PLC e dall'inverter.

Al verificarsi di qualunque fault, l'aerogeneratore è dotato di un sistema di sicurezza intrinseco, pertanto, un sistema automatico di sgancio del meccanismo di rotazione delle pale porta le stesse in direzione del vento e di conseguenza blocca la rotazione del rotore in meno di un secondo.

I cavi elettrici fra la navicella e la base torre sono posti all'interno della struttura di sostegno e un sistema automatico (che permette fino a tre giri destrorsi o sinistrorsi consecutivi) evita l'avvolgimento dei cavi stessi causato dalla dinamica dell'imbardata.

Ely 50 è realizzato con soluzioni di alta affidabilità che garantiscono elevate *performance* di resa, in una logica di ottimizzazione e customizzazione delle soluzioni più innovative specifiche per sistemi eolici, interamente progettata e realizzata in Italia.

Le caratteristiche del profilo alare, con un diametro complessivo del rotore di 20.7 m, garantiscono l'inizio della produzione a venti già di 2,5 m/s, raggiungendo la potenza di 50 kW effettivi, a soli 8,5 m/s.

Tali performance sono permesse anche dal sistema di *pitch* variabile di cui dispone la Ely 50, che modificando l'angolo di incidenza delle lame in funzione all'intensità del vento, consente di adeguare la quantità di area spazzata dal rotore per ottimizzare sempre la produzione del sistema.

Sia il sistema di regolazione del *pitch* che di regolazione dell'imbardata sono entrambi attivi, regolati da un PLC che gestisce i dati forniti dall'anemometro ad ultrasuoni e dai sistemi elettronici di rilevamento sulla navicella.

La configurazione di generazione e conversione della Ely 50 è tra le più innovative nel panorama dei sistemi eolici: il generatore è a magneti permanenti in configurazione *direct drive*, ovvero direttamente collegato al rotore senza moltiplicatori di giri.

Ulteriore peculiarità del generatore è infatti rappresentata dal basso numero di rotazioni per il raggiungimento della potenza nominale, soli 45 rpm. Tutte scelte tecniche e tecnologiche che garantiscono inoltre una minore usura delle parti meccaniche e fanno della Ely 50 la macchina più silenziosa della categoria.

La conversione dell'energia generata in trifase per la connessione alla rete elettrica nazionale avviene mediante un sistema elettronico con configurazione *back to back* appositamente studiato per la generazione eolica.

TURBINA EOLICA ELY 50



i riportano di seguito le caratteristiche ed i parametri relativi alla turbina:

Diametro del rotore	<i>20,7 m</i>
Numero di pale	<i>3 pcs</i>
Direzione	<i>Qualsiasi</i>
Materiale delle pale	<i>Fibre di vetro e resine epossidiche</i>
Sistema di conversione elettronica	<i>Configurazione back to back</i>
Potenza in uscita dal sistema eolico	<i>50kW</i>
Tensione di funzionamento	<i>400 V trifase</i>
Velocità del vento di funzionamento	<i>2,2 – 25 m/s</i>
Start-up Speed	<i>2,5 m/s</i>
Velocità di rotazione nominale	<i>45 r/min</i>
Velocità del vento nominale	<i>8,5 m/s</i>
Tipologia del generatore eolico	<i>Alternatore trifase</i>
Range di temperatura	<i>Da -20°C a +60°C</i>
Dispositivi di frenatura	<i>Regolazione del Pitch, sistema di freno idraulico, freno elettromagnetico</i>
Sistema di imbardata	<i>Attivo con controllo elettronico</i>
Metodo di regolazione della velocità	<i>Pitch attivo e sistemi elettronici di controllo</i>
Moltiplicatore di giri	<i>Non presente, azionamento in Direct Drive</i>
Stile della torre ed altezza	<i>Torre poligonale 24 m</i>

CONTROLLO DELL'IMBARDATA

Il controllo dell'imbardata viene gestito dal PLC in base ai dati forniti dai sensori posti sulla navicella. Tramite ruota dentata e motoriduttore con pignone, mantiene costantemente la turbina in direzione del vento.

GENERATORE ELETTRICO ed INVERTER

Il generatore e l'inverter sono realizzati dalla stessa Azienda. Pertanto sono settati in maniera ottimale tra loro e lavorano in modalità *back to back*, per una perfetta interazione tra le parti che permette la massima produzione e riduce al minimo le dispersioni.

Generatore

Generatore sincrono trifase a magneti permanenti con 110 poli, tensione di esercizio 50 V – 530 V, tensione massima di esercizio 600 V, RPM nominali 45, RPM max. 60, stesso produttore di generatore e inverter;



Inverter

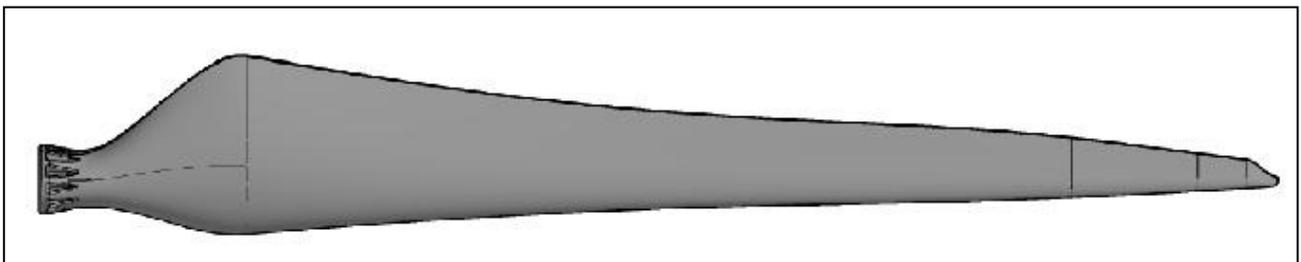
Inverter in configurazione back to back, unica curva di potenza per tutto il processo di conversione, sincronizzazione alla rete a bassi giri, controllo della velocità di rotazione del generatore tramite tecnologia ad IGBT e controllo in PWM, certificato secondo CEI 0-21 per la connessione diretta alla rete;



PALE

I parametri geometrici per il design esclusivo della pala della nuova Ely 50, sono stati scelti in funzione delle caratteristiche determinate in fase di progetto:

- Bassa velocità di avvio (2,5 m/s);
- Resistenza strutturale in condizioni critiche;
- Silenziosità.



La loro struttura, composta da fibre di vetro e resine epossidiche e realizzate in infusione con stampi sottovuoto, garantisce, oltre la robustezza strutturale, la massima precisione in termini di bilanciamento .

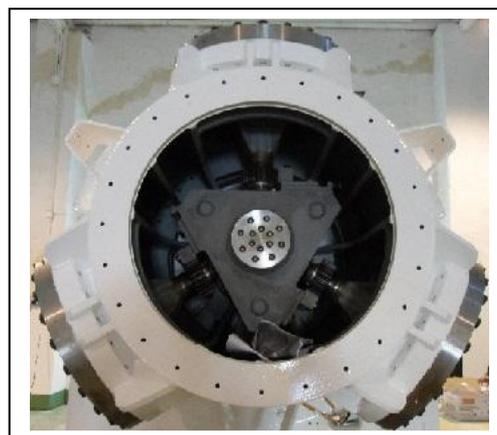


Inoltre, il caratteristico profilo aerodinamico garantisce un basso livello di rumorosità, in accordo con la normativa IEC 61400.

SISTEMA DI ORIENTAMENTO PALE

I sistemi di orientamento delle pale (pitch), permettono di ottenere sempre il miglior angolo di incidenza con il vento.

Il meccanismo, studiato e messo a punto da Eergycon, consente di ottenere variazioni anche minime dell'angolo e sfruttare al meglio tutti i regimi di vento.



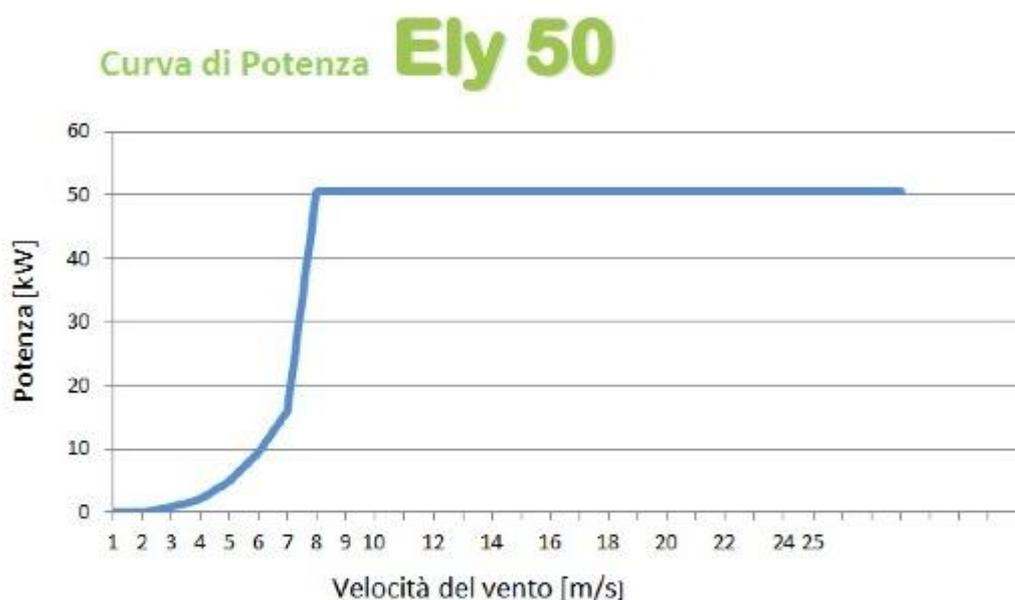
Inoltre, in mancanza di rete o al raggiungimento del vento di sopravvivenza, o qualsiasi default della macchina, lo stesso controllo elettromeccanico, grazie ad un sistema di sicurezza intrinseco, consente la chiusura di emergenza delle pale in posizione cosiddetta "a bandiera", in modo da arrestare le rotazioni in appena 8 decimi di secondo.

CURVA DI POTENZA

Tutte le sopradescritte caratteristiche costruttive conferiscono all'aerogeneratore Ely 50 la seguente curva di potenza che esprime la potenza sviluppata dalla turbina al variare della velocità del vento.

La curva di potenza è in corso di certificazione IEC 61400, presso l'istituto ICIM. Tale curva viene rappresentata sia in forma grafica che tabellare.

Velocity [m/s]	Power [kW]
0	0
1	0,104
2	0,700
3	2,200
4	4,900
5	9,400
6	15,900
7	32,700
7,5	40,800
8	48,800
8,5	50,500
9	50,500
	50,500
11	50,500
	50,500
13	50,500
	50,500
15	50,500
	50,500
17	50,500
	50,500
19	50,500
	50,500
21	50,500
	50,500
23	50,500
	50,500
25	50,500



**in corso di Certificazione
IEC 61400-12
presso Istituto ICIM**

TELAIO DI BASE

Il telaio di base della navicella è totalmente realizzato in acciaio S235 JR, zincato e verniciato.

Tutte le saldature e le lavorazioni, con macchine utensili, vengono effettuate da officine specializzate in conformità con la norma ISO 4063 e DIN 18800-7.



CARTER DI COPERTURA

La copertura della turbina è composta da un'ogiva e da un carter entrambi realizzati in fibre di vetro.

L'ogiva protegge tutte le parti in movimento del rotore.

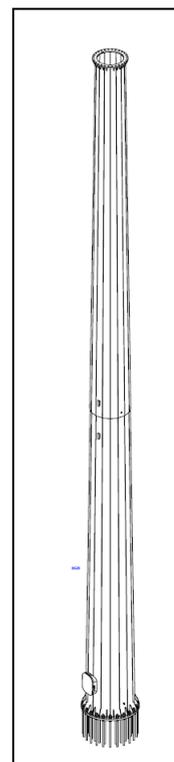


Il carter copre il telaio principale e tutta la componentistica interna. Il sistema di apertura con sostegni pneumatici, consente l'accesso di un operatore sulla navicella per gli interventi di manutenzione.

TORRE DI SOSTEGNO E FONDAZIONE

Torre conica a sezione poligonale (16 lati) ricavata da lamiera in acciaio S 355 JO norme Uni En 10025; il processo di saldatura garantisce la conformità alle Norme Iso 4063 e DIN 18800-7: la struttura è composta da due tronchi da unire mediante giunti a sovrapposizione in base alla metodica slip on joint, nel tronco di base è prevista una piccola apertura con portello di chiusura, nel tronco di sommità una flangia che avrà diametro e forature idonee per accoppiarsi alla flangia della turbina.

La torre, con diametro circoscritto alla base di 1.450 mm e in testa di 920 mm, è fornita zincata a caldo in accordo alle normative Uni En 1416/99.



L'ancoraggio è previsto mediante gabbia tirafondi, precedentemente annegati nel plinto e flangia di base saldata al tronco inferiore.

Il plinto di fondazione viene dimensionato a seguito di un'analisi che tiene conto sia dei carichi trasmessi dalla navicella e dalla torre di sostegno che delle caratteristiche geotecniche del sito che andranno tutte verificate nella fase esecutiva del progetto e nel rispetto della normativa di settore.

SISTEMA DI TELECONTROLLO

La turbina eolica Ely 50 è dotata di un sistema avanzato di telecontrollo, che consente il controllo e l'ottimizzazione delle prestazioni della turbina. La gestione del sistema viene effettuata mediante web-browser , non richiedendo l'installazione di alcun client software sul pc degli utenti.

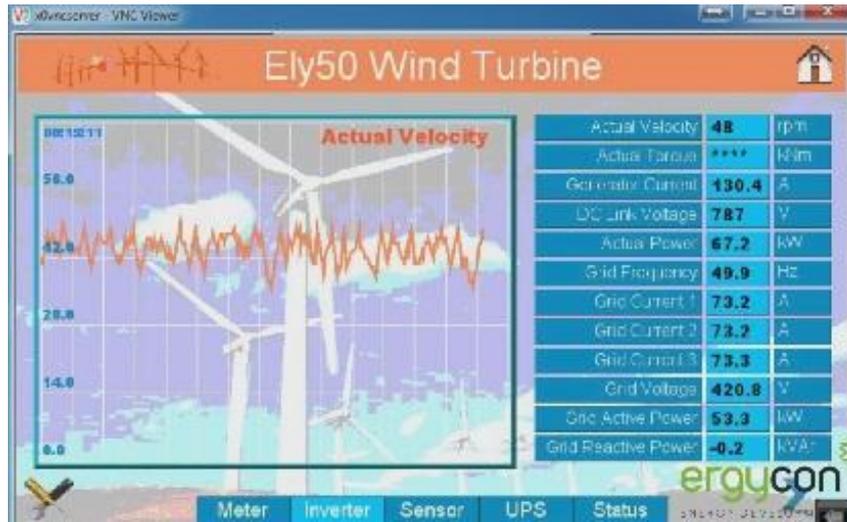


Questo sistema permette:

- acquisizione ed archiviazione dei dati di produzione e dello stato del generatore e dell'inverter;
- verifica e controllo dei parametri di funzionamento degli organi elettromeccanici ;
- controllo remoto degli impianti;
- analisi statistiche e report;
- gestione degli allarmi a vari livelli di priorità;
- accesso remoto via pc web-browser ,smart-phone, tablet;
- assistenza tecnica e help-desk.



Nella cabina di servizio è presente connessione internet via ADSL. Inoltre, in caso di assenza ADSL, è presente un Router hsdpa con scheda sim e con antenna esterna per connessione ad internet .



"L'azienda si riserva in ogni momento di intervenire con modifiche tecniche ed estetiche."