ENERGIA E UTILITY

Turbine eoliche

Moltiplicatore e cuscinetti avvisano settimane prima con vibrazioni e detriti nell'olio, molto prima che la temperatura salga e la turbina si fermi.

Stato: In esercizio

I cinque guasti che contano

#	COMPONENTE E GUASTO	SEGNALI	ANTICIPO TIPICO	TENEURO
1	**Moltiplicatore**: danni a cuscinetti e ingranaggi La fatica superficiale inizia nei cuscinetti dell'albero veloce e dello stadio planetario e sui denti degli ingranaggi. I detriti propagano il danno nel treno di ingranaggi ben prima che la temperatura salga.	Vibrazioni ad alta frequenza (inviluppo, ordini di ingranamento), conteggio delle particelle di usura nell'olio, temperatura dell'olio e dei cuscinetti, potenza attiva.	Da settimane a mesi con vibrazioni e detriti nell'olio; giorni se si guarda solo la temperatura.	Sì. Accelerometri e acustica dove non c'è un CMS o il CMS è datato. Analisi dell'olio solo con un sensore dedicato.
2	**Cuscinetto principale**: usura e sfaldamento (spalling) Carichi del rotore elevati e variabili e una lubrificazione scarsa consumano le superfici di rotolamento finché il materiale si stacca (spalling). Il danno cresce lentamente.	Temperatura del cuscinetto rispetto a carico e temperatura ambiente, vibrazioni a bassa frequenza, spostamento assiale.	Mesi, ma a bassa velocità il segnale di vibrazione è debole.	Sì. Sensori a bassa frequenza, da interpretare con cautela.
3	**Generatore**: usura dei cuscinetti I cuscinetti lato accoppiamento e lato opposto si usurano per perdita di lubrificazione, disallineamento e correnti d'albero che segnano le piste.	Vibrazioni, temperature di cuscinetti e avvolgimenti, squilibrio delle correnti, allarmi del convertitore.	Settimane per i cuscinetti; giorni per gli eventi elettrici.	Sì. Vibrazioni e acustica. La parte elettrica arriva dallo SCADA della turbina.
4	**Sistema di regolazione del passo (pitch)**: perdite idrauliche, guasti ai sensori Perdite e accumulatori che perdono precarica rallentano la risposta delle pale; un sensore d'angolo guasto le fa andare in disaccordo. La regolazione del passo è il freno aerodinamico: questi guasti contano anche per la sicurezza.	Scostamento dell'angolo di passo tra le pale, pressione degli accumulatori e tempo di ricarica, frequenza degli allarmi di pitch.	Da giorni a settimane.	No. Di solito non serve: bastano i dati SCADA a 10 minuti e gli allarmi.
5	**Convertitore**: guasto del raffreddamento Filtri intasati, pompe o ventole usurate e perdita di refrigerante riducono lo smaltimento del calore. Il convertitore va in derating o scatta, e i moduli di potenza invecchiano più in fretta.	Temperature del refrigerante e dei moduli di potenza rispetto a carico e temperatura ambiente, eventi di derating, frequenza degli allarmi.	Da giorni a settimane.	In parte. Vibrazioni e rumore di pompe e ventole. Le temperature arrivano dal controllore della turbina.

Rilevanti anche: Pale: erosione del bordo d'attacco, cricche, squilibrio e ghiaccio; Sistema di imbardata; Moduli di potenza del convertitore (IGBT).

I nomi di terzi sono marchi dei rispettivi proprietari e indicano solo la compatibilità tecnica.

Cosa troviamo di solito in impianto, e come lo leggiamo

SISTEMA	TRAMITE	LIVELLO	PREREQUISITO
AVEVA PI	PI Web API	**Nativo**	Accesso in lettura al server PI del cliente.
CMS vibrazioni con dati in AVEVA PI	AVEVA PI	**Nativo**	
Bently Nevada System 1	OPC o Modbus	**Attivazione in 1 giorno**	
Siemens Gamesa SCADA	OPC UA	**Attivazione in 1 giorno**	Interfaccia OPC UA per il cliente attiva. Su IEC 60870-5-104 il collegamento è su progetto.
Nordex SCADA	OPC UA Customer Interface	**Attivazione in 1 giorno**	Interfaccia cliente OPC UA acquistata. Con OPC XML-DA o IEC 60870-5-104 il collegamento è su progetto.
VestasOnline Business	OPC UA o ODBC	**Attivazione in 1 giorno**	OPC UA o ODBC già in licenza. Altrimenti su progetto, perché l'accesso dipende dal contratto di service con l'OEM.
ENERCON SCADA	Interfaccia per terze parti concordata con l'OEM	**Su progetto**	

Dove la manutenzione predittiva non conviene

• Turbine piccole e datate, vicine a fine vita o al repowering.
• Guasti elettronici improvvisi senza segnali precursori.

Lì una buona manutenzione preventiva costa meno. Ve lo diciamo prima di iniziare.

Norme di riferimento

IEC 61400-25 — Modello informativo e comunicazione delle turbine; ogni OEM lo implementa a modo suo, quindi i tag si mappano impianto per impianto.
ISO 16079-2 — Monitoraggio delle condizioni e diagnostica della catena cinematica delle turbine eoliche.
ISO 20816-21 — Valutazione delle vibrazioni per turbine eoliche ad asse orizzontale: navicella, torre e catena cinematica.
ISO 14224 — Tassonomia di componenti e modi di guasto alla base dell'ontologia di Sibilla.
RDS-PP (VGB-S-823) — Sistema di designazione degli impianti per i parchi eolici, usato per associare i tag ai componenti.

Gli anticipi sono ordini di grandezza indicativi, da letteratura e pratica: dipendono dal profilo di servizio e si verificano sulla vostra flotta. Ultimo aggiornamento: 2026-10-03.

Prossimo passo: proponete il vostro impianto per un pilota — info@plasmiam.com · https://www.plasmiam.com/it/asset/wind-turbines

I nomi di terzi sono marchi dei rispettivi proprietari e indicano solo la compatibilità tecnica.