

REGIONE BASILICATA

Comune:

Ripacandida (PZ)

LOCALITÀ "C.DA VEGLIA"

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE EOLICA 1 AEROGENERATORI

Sezione 8:

DOCUMENTI CONTABILI

N. Elaborati **RGI**

Data: **DICEMBRE 2012**

Committente



S.S 17 km 327 Località Perazzo
71036 Lucera (FG)
P.IVA 03606360711

Progettazione



F.S.P. srl Certificato di sistema di gestione qualità N° 50 100 9970/2
Sede centrale: S.S.17 Km 327 Località Perazzo - 71036 Lucera (FG)
Sede operativa: Viale Spinelli 6 - 82018 San Giorgio del Sannio (BN)

Legale Rappresentante

Luigi Fuschetto

Progettista

Dott. Ing. Vittorio Iacono



Revisione del 12/12/2012

a cura di :



REV.	DATA	sigla	firma	responsabile	sigla	firma	DESCRIZIONE
00	DIC 2012	SS		P.S.E.	DN		Richiesta di Screening
00	DIC 2010	SS		P.S.E.	DN		Richiesta A.U. - DLgs 387/03
			REDAZIONE		CONTROLLO-EMISSIONE		
	Nome file sorgente		ME.RIP1.PD.RGI.doc		Nome File stampa		ME.RIP1.PD.RGI.pdf

INDICE

INTRODUZIONE	3
SISTEMA DI CONTROLLO.....	3
Avvio dell'impianto	3
Funzionamento a folle	3
Funzionamento normale	3
Arresto dell'impianto	4
Arresto manuale in situazioni di emergenza	4
Controllo del funzionamento	5
SISTEMA DI SICUREZZA.....	6
Il sistema frenante	6
Il sistema parafulmine	6
I sensori di sicurezza	7
ANALISI DEI RISCHI.....	7
SISTEMA DI MONITORAGGIO.....	8
Il sistema Scada.....	8
Comunicazione dei dati di un impianto eolico	8

INTRODUZIONE

La presente relazione descrive le condizioni di funzionamento dell'impianto eolico differenti da quelle di normale esercizio:

- Fase di avvio dell'impianto;
- Fase di arresto dell'impianto;
- Malfunzionamento;
- Emergenze;
- Arresto definitivo.

SISTEMA DI CONTROLLO

Avvio dell'impianto

Le fasi dell'avvio dell'impianto eolico sono le medesime sia nel caso di riavvio in seguito ad un arresto automatico che alla messa in esercizio dello stesso. All'accensione dell'impianto se il sistema di controllo non ha rilevato alcuna anomalia, la macchina si predispose all'avviamento, attraverso l'orientazione delle pale che si portano dalla posizione di banderuola (circa 90°) a quella di "funzionamento a folle". La fase di avviamento inizia qualora il sistema di controllo dei sensori riscontri un valore di velocità del vento mediato in tre minuti consecutivi superiore a quello impostato per l'avvio.

Funzionamento a folle

Tale modalità operativa si riscontra in caso di guasto o riduzione della velocità del vento inferiori ai valori di esercizio normale, in tal caso il numero di giri del rotore si riduce fino al minimo numero di giri e le pale si posizionano circa a 90° riducendo i carichi e consentendo il riavvio successivo. L'origine del funzionamento a folle viene visualizzato dal messaggio di status.

Funzionamento normale

In seguito alla procedura di avvio, l'aerogeneratore si porta nella modalità di funzionamento normale; le grandezze rilevate dai sensori in ingresso al sistema di controllo stabiliscono il riferimento per la regolazione delle pale e della navicella e quindi della velocità del rotore per l'ottimizzazione della potenza da immettere in rete. Il riscontro di elevate temperature e contemporaneamente di alte velocità del vento determina la messa in funzione della ventola del generatore. Il funzionamento a carico parziale è basato sulla regolazione delle pale e della navicella in funzione delle condizioni del vento, attraverso la riduzione o l'incremento del numero di giri del rotore che determina la maggiore o minore erogazione della potenza. La velocità di rotazione del rotore è mantenuta sul valore nominale nell'eventualità che la

velocità del vento sia superiore alla velocità nominale attraverso la regolazione dell'angolo della pala ("Modalità di controllo automatico") così che la potenza si mantenga sul valore nominale. La modifica da apportare all'angolo della pala viene inoltrata ai motori pitch in funzione della velocità di rotazione e dell'accelerazione.

Arresto dell'impianto

La fase dell'arresto dell'impianto è preceduta da quella di "funzionamento a folle".

L'arresto dell'impianto avviene in caso di guasto e/o di condizioni del vento non idonee e si attiva manualmente azionando l'interruttore di Start/Stop. L'arresto è:

- Automatico;
- Manuale;

L'arresto automatico avviene durante il funzionamento normale, in modo aerodinamico attraverso il sistema di regolazione delle pale del rotore portandole fuori vento e frenando il rotore; l'arresto manuale avviene mediante l'azionamento dell'interruttore Start/Stop dell'impianto attraverso il quale le pale del rotore sono portate nella posizione di "fuori vento" e il rotore si porta al minimo numero di giri (figura 1).

Arresto manuale in situazioni di emergenza

L'arresto in situazioni di emergenza è previsto in caso di pericolo per le persone e/o per l'impianto e si attiva manualmente attraverso il pulsante di ARRESTO DI EMERGENZA che determina l'arresto immediato del rotore con la regolazione rapida delle pale attraverso le unità di regolazione di emergenza e attiva il freno (Figura 1).

L'impianto eolico non si avvia da fermo o da "funzionamento a folle" se la velocità del vento è superiore a 25 m/s. L'impianto si ferma nel caso di riscontro di valori di velocità di picco superiori a 30 m/s o superiori ad una velocità media 25m/s. Il riavvio dell'impianto è automatico se la velocità del vento è inferiore a 25m/s per 10 minuti consecutivi. Lo storm control non consente di arrestare l'impianto immediatamente se la velocità del vento è superiore a 28 m/s ma riduce la potenza attraverso la regolazione continua delle pale operando l'arresto dell'impianto se la velocità del vento è superiore a 34 m/s circa.

Lo yaw control è costituito da un anemometro combinato costituito da una banderuola per il rilevamento della direzione del vento e da un anemometro per la misurazione della velocità del vento installato nella parte superiore della navicella.

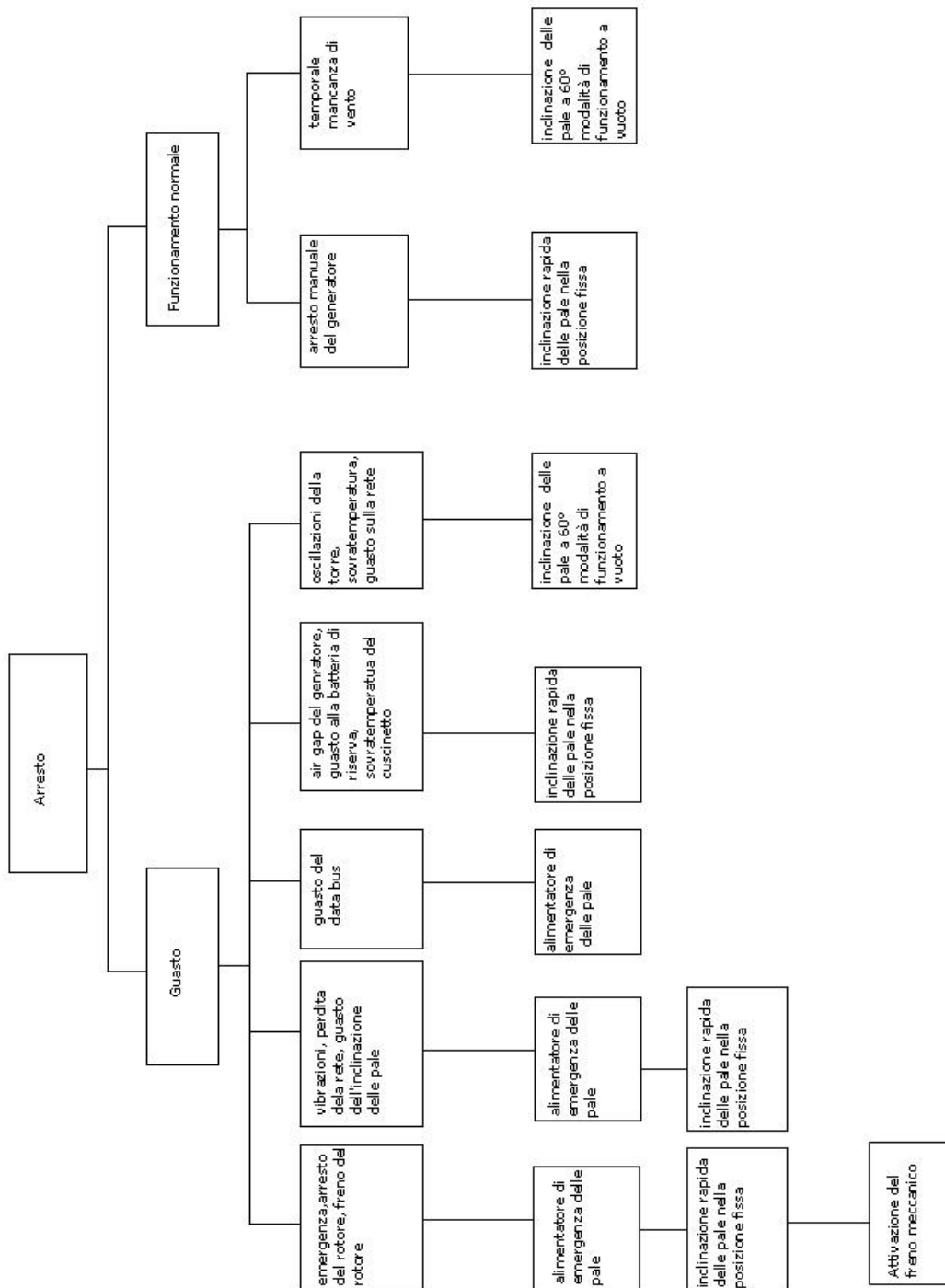


Figura 1 Procedure d'arresto dell'aerogeneratore

Controllo del funzionamento

Il sistema di microprocessori della macchina tramite i sensori controlla i componenti dell'impianto e i dati delle grandezze di riferimento per il sistema di regolazione quali la direzione e la velocità del vento. L'avvio dell'impianto è automatico qualora vengano

riscontrati dal sistema suddetto valori sufficienti della velocità del vento al funzionamento dell'impianto stesso. L'erogazione della potenza inizia una volta raggiunto l'intervallo minimo del numero di giri. Il numero di giri è regolato in modo che sia mantenuto al valore nominale anche nel caso che la velocità del vento superi quella nominale attraverso il controllo dell'angolo di pala. Nel caso sia superata la velocità del vento di picco di 30 m/s o la media di 25 m/s riscontrata nell'intervallo temporale di 10 minuti l'impianto si arresta. Il riavvio dell'impianto avviene in modo automatico se il sistema dei sensori riscontrano un valore di velocità del vento inferiore a quello di velocità del vento di fermo.

SISTEMA DI SICUREZZA

Il sistema frenante

Il sistema frenante è un sistema aerodinamico basato sul controllo della orientazione delle pale del rotore regolate nella posizione della banderuola ("fuori dal vento"). Tale regolazione è svolta in pochi secondi dai motori pitch indipendenti, consentendo di ridurre la velocità del rotore e non compromettere il sistema di trasmissione. Il rotore non si arresta completamente continuando a girare al minimo numero di giri, poiché nel funzionamento a folle i cuscinetti sono meno sollecitati rispetto alla posizione di rotore bloccato. L'arresto completo del rotore avviene solo per scopi di manutenzione attraverso l'azione di un freno supplementare che può essere attivato solo in seguito all'intervento del sistema frenante aerodinamico. Il blocco rotore è inserito manualmente a scopi cautelativi solo per scopi manutentivi.

In caso di mancanza di tensione sulla rete elettrica il sistema frenante di orientamento delle pale nella posizione di banderuola è alimentato da un sistema di batterie. L'azionamento del sistema di regolazione della pala da parte del sistema di emergenza avviene in modo sincrono attraverso un collegamento elettromeccanico.

Il sistema parafulmine

Il sistema parafulmine ha la funzione di deviare eventuali fulmini che possano colpire l'aerogeneratore ed evitare danneggiamenti alla macchina. La punta delle pale è costituita da una fusione di alluminio, i bordi anteriori e posteriori sono dotati di profili in alluminio collegati da un anello di alluminio nella zona di raccordo della pala. La parte posteriore è dotata anch'essa di un parafulmine. Un eventuale fulmine è scaricato in sicurezza da tali profili e deviato mediante spinterometri e conduttori al suolo. Nell'eventualità di sovratensioni l'apparato elettronico ed elettrico è protetto da componenti fissi ad assorbimento di energia, attraverso il collegamento dei componenti elettrici alla barra equipotenziale e l'interposizione sul collegamento principale di scaricatori di sovratensione. L'apparato elettronico sito in box

metallici è isolato galvanicamente mentre il sistema di monitoraggio a distanza è protetto da un modulo di protezione per interfaccia dati.

Il sistema di sicurezza è garantito da un monitoraggio elettronico il quale prevede che in caso di grave anomalia di un sensore il sistema si arresti immediatamente.

I sensori di sicurezza

L'intervento di un sensore di sicurezza comporta l'arresto automatico dell'impianto. Il riavvio dello stesso dipende dalla tipologia di anomalia che è stata riscontrata. Le anomalie secondarie possono essere resettate manualmente eliminando la causa in modo da consentire il riavvio dell'impianto altre devono essere resettate solo dal servizio di assistenza. Il funzionamento dei sensori viene controllato continuamente dal sistema di controllo e nel caso di un' anomalia viene inviato un messaggio di errore dal monitoraggio a distanza. Il malfunzionamento di un sensore non comporta immediatamente l'arresto dell'impianto, il quale può continuare a funzionare per un determinato periodo.

ANALISI DEI RISCHI

I rischi associati alla gestione dell'impianto eolico possono essere divisi in:

- rischi connessi all'installazione dell'impianto;
- rischi connessi all'esercizio dell'impianto;
- rischi connessi alla manutenzione dell'impianto.

Tali rischi possono coinvolgere sia persone sia i componenti elettrici che meccanici della macchina.

Le fasi di installazione e di manutenzione dell'impianto sono realizzate in rispetto delle disposizioni in termini di sicurezza previste dal D.lgs. D. Lgs. 9 Aprile 2008 n. 81 " Testo Unico sulla Sicurezza".

La connessione dell'impianto eolico alla rete di distribuzione/trasmissione è stata realizzata secondo la norma CEI 0-16 e sia le macchine che i componenti l'impianto eolico rispondono alle caratteristiche tecniche previste dalla norma suddetta. Le caratteristiche tecniche dell'aerogeneratore in termini di sistema di sicurezza rende l'impianto un sistema intrinsecamente sicuro inoltre la dotazione di un sistema di monitoraggio on line con segnalazione del guasto o del mancato funzionamento di parte del sistema sensoristico assicura un intervento tempestivo del servizio di assistenza riducendo la probabilità di guasti gravi a persone o all'impianto stesso.

Il rischio di incidenti o guasti associato ad eventi esterni di origine atmosferica è fortemente attenuato dalla dotazione dell'impianto eolico di un sistema parafulmine e dell'impianto di terra dell'aerogeneratore nell'eventualità di fulminazioni e di un sistema frenante aerodinamico coadiuvato da un freno meccanico per le situazioni di emergenza, le modalità di

funzionamento dei quali sono state precedentemente descritte.

Il rischio di incendio causato da fulminazioni è estremamente raro e comunque in tal caso l'aerogeneratore, la cabina di trasformazione, la cabina di consegna sono progettati secondo la norma CEI 11-1, la posa dei cavidotti e le caratteristiche tecniche dei cavidotti rispondono alle disposizioni normative di riferimento previste allo scopo di non determinare le condizioni tali da causare e/o propagare fiamme.

SISTEMA DI MONITORAGGIO

Il sistema Scada

Il sistema Scada (System Control And Data Acquisition) è il programma di monitoraggio remoto dell'impianto eolico, costituito da tre sottoprogrammi:

- programma di indagine e di immagazzinamento dati nell'impianto eolico;
- programma di impostazione delle caratteristiche tecniche;
- programma di indagine online;

Tali programmi permettono di monitorare l'impianto eolico online e di trasferire i dati per eventuale altre elaborazioni.

Il sistema di monitoraggio remoto permette il controllo remoto delle unità operative attraverso un accesso diretto al sistema di controllo dell'aerogeneratore; l'eventuale guasto sulla macchina viene immediatamente segnalato al servizio centrale. I dati vengono immagazzinati in un sistema di standard database.

Comunicazione dei dati di un impianto eolico

Le operazioni del sistema di monitoraggio remoto possono essere divise in tre sezioni:

- Monitoraggio della disponibilità dell'impianto e degli eventuali messaggi di guasto;
- Reperimento dei dati operativi dell'impianto e la fornitura degli stessi per analisi ed elaborazioni;
- Controllo e regolazioni delle operazioni.

Un PC è continuamente operativo sull'impianto eolico ed effettua localmente le operazioni suddette; il programma SCADA è fornito di una interfaccia grafica per la visione dei dati operativi dell'impianto.

Il sistema Scada dell'impianto eolico è dotato di :

- cavidotti per il trasferimento dei dati con connessioni o stazione di trasferimento dati;
- convertitore dei dati relativo all'aerogeneratore o per il PC;
- unità di protezione da sovratensioni e da fulminazioni per il PC, per il modem del PC nell'aerogeneratore, per il gruppo UPS di alimentazione del sistema di monitoraggio;

- PC per il monitoraggio
- Connessione telefonica o modulo GSM.

Il monitoraggio della lettura delle operazioni avviene attraverso il programma di gestione dell'impianto che sonda tutti i circuiti dello stesso verificando il loro status operativo, una eventuale modifica dello status viene memorizzata temporalmente. La condizione di guasto viene segnalata mediante la composizione automatica di tre numeri di assistenza la quale si ripete ad intervalli regolari nell'ipotesi di una mancata connessione oppure un errato riconoscimento del segnale.

L'accesso dell'utente al programma remoto e al programma di installazione è limitato dal gestore che restringe l'accesso a determinate funzioni del programma.