



PROGETTO PER LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO DI UN
IMPIANTO EOLICO DELLA POTENZA DI 61,2 MW
DENOMINATO "LACCANU" DA REALIZZARSI NEI
COMUNI DI BESSUDE, ITTIRI, THIESI E BANARI (SS) CON
LE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE

**PIANO DI MANUTENZIONE:
PROGRAMMA DI MANUTENZIONE-
SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

Rev. 0.0

Data: 23 novembre 2023

QQR-WND-026.REL018d

Committente:

Queequeg Renewables Due S.r.l.
Piazza Cinque Giornate, 10
C. F. e P. IVA: 04578310163
PEC: queequegrenewablesdue@pec.it

Progetto e sviluppo:

Queequeg Renewables, ltd
2nd Floor, the Works,
14 Turnham Green Terrace Mews,
W41QU London (UK)
Company number: 11780524
email: mail@quren.co.uk

**Comune di BESSUDE, ITTIRI, THIESI E
Provincia di SASSARI (SS)**

PIANO DI MANUTENZIONE

**PROGRAMMA DI
MANUTENZIONE**

SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

OGGETTO: PROGETTO PER LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO EOLICO DELLA POTENZA DI 61,2 MW DENOMINATO "LACCANU" DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI BESSUDE, ITTIRI, THIESI E BESSUDE (SS) CON LE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ELETTRICHE

COMMITTENTE: QUEEQUEG RENEWABLES DUE SRL

ITTIRI, 21/09/2023

IL TECNICO
ING. GIUSEPPE PILI

01 - PARCO EOLICO "LACCANU"

01.01 - Opere di fondazioni superficiali

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.01	Plinti per torri eoliche		
01.01.01.C01	<p>Controllo: Controllo struttura</p> <p><i>Controllare l'integrità della fondazione verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).</i></p> <p><i>In caso di presenza di segni di corrosione od ossidazione, i bulloni interessati sono da pulire mediante energica spazzolatura ed asciugare accuratamente per poi essere oggetto dell'applicazione di uno strato di zincatura a freddo.</i></p> <p><i>In caso di corrosione avanzata dei bulloni è da interrompere il funzionamento dell'impianto e da consultare la ditta produttrice per pianificare un intervento di manutenzione straordinaria con la sostituzione dei bulloni degradati. In caso venga constatato il rilassamento del precarico dei bulloni di collegamento, è da ripristinare il tiro previsto negli elaborati di progetto.</i></p> <p>Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.</p> <p>Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni e spostamenti; 2) Distacco; 3) Distacchi murari; 4) Fessurazioni; 5) Lesioni; 6) Non perpendicolarità della torre.</p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

01.02 - Sistemi eolici

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02.01	Anemometro		
01.02.01.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Eseguire un controllo dei sensori in seguito ad eventi meteo eccezionali.</i></p> <p>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie sistema di trasmissione; 2) Anomalie sensore.</p>	Controllo a vista	quando occorre
01.02.01.C02	<p>Controllo: Funzionalità sensore</p> <p><i>Effettuare il test di funzionamento ad ogni messa in funzione.</i></p> <p>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie sensore. _</p>	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre
01.02.02	Cavidotti interrati		
01.02.02.C01	<p>Controllo: Controllo tenuta</p> <p><i>Verificare l'integrità dei cavidotti con particolare attenzione ai raccordi tra i vari tronchi.</i></p> <p>Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione armature; 2) Erosione; 3) Penetrazione di radici. _</p>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.02.03	Conduttori di protezione		
01.02.03.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare con controlli a campione che i conduttori di protezione arrivino fino al nodo equipotenziale.</i></p> <p>Requisiti da verificare: 1) Resistenza alla corrosione.</p> <p>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di connessione.</p>	Ispezione strumentale	ogni mese
01.02.04	Controller di carica		
01.02.04.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio dei vari morsetti; verificare che la batteria collegata sia supportata dal regolatore.</i></p> <p><i>Controllare il giusto diametro dei cavi di collegamento per evitare corti circuiti e che gli indicatori del display (se presente) siano funzionanti.</i></p> <p>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie morsettiere. _</p>	Controllo a vista	ogni mese
01.02.05	Convertitore statico		
01.02.05.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare lo stato di funzionamento del quadro di parallelo invertitori misurando alcuni</i></p>	Ispezione strumentale	ogni 2 mesi

01.02.05.C02	<p>parametri quali le tensioni, le correnti e le frequenze di uscita dall'inverter. Effettuare le misurazioni della potenza in uscita su inverter-rete.</p> <p>Anomalie riscontrabili: 1) Sovratensioni. __</p>	Controllo	ogni 2 mesi
01.02.05.C03	<p>Controllo: Verifica messa a terra</p> <p>Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra (quando previsto) dell'inverter.</p> <p>Anomalie riscontrabili: 1) Scariche atmosferiche; 2) Sovratensioni. __</p>		
01.02.06	Dispositivi ausiliari	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.02.06.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Eseguire un controllo dei sensori in seguito ad eventi meteo eccezionali.</p> <p>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie sistema di trasmissione; 2) Anomalie sensore.</p>	Controllo a vista	quando occorre
01.02.06.C03	<p>Controllo: Funzionalità sensore</p> <p>Effettuare il test di funzionamento ad ogni messa in funzione.</p> <p>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie sensore. __</p>	TEST - Controlli con apparecchiature	quando occorre
01.02.06.C02	<p>Controllo: Controllo sistema di raffreddamento</p> <p>Verificare lo stato generale del sistema di raffreddamento e che non ci siano perdite di olio e/o acqua.</p> <p>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie delle sonde termiche; 2) Anomalie dei termoregolatori; 3) Difetti di tenuta; 4) Difetti di pressione.</p>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.02.07	Dispositivo generale		
01.02.07.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei sezionatori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione onde evitare corto circuiti.</p> <p>Anomalie riscontrabili: 1) Corto circuiti; 2) Difetti ai dispositivi di manovra; 3) Difetti di taratura; 4) Surriscaldamento; 5) Anomalie degli sganciatori.</p>	Controllo a vista	ogni mese
01.02.08	Generatore		
01.02.08.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare la temperatura e la rumorosità dei cuscinetti.</p> <p>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie avvolgimenti; 2) Anomalie cuscinetti; 3) Rumorosità. __</p>	Controllo a vista	ogni 2 mesi
01.02.08.C02	<p>Controllo: Verifica isolamento</p> <p>Misurazione della resistenza all'isolamento degli avvolgimenti.</p> <p>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie avvolgimenti. __</p>	Misurazioni	ogni anno
01.02.09	Generatore asincrono doubly feed		
01.02.09.C01	<p>Controllo: Controllo parametri di funzionamento</p> <p>Verificare che i parametri di funzionamento del generatore siano quelli di progetto per evitare malfunzionamenti (grandezze elettriche del rotore, coppia frenante, coppia della turbina).</p> <p>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie avvolgimenti; 2) Anomalie cuscinetti; 3) Rumorosità. __</p>	Registrazione	ogni 2 mesi
01.02.09.C02	<p>Controllo: Verifica isolamento</p> <p>Misurazione della resistenza all'isolamento degli avvolgimenti.</p> <p>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie avvolgimenti. __</p>	Misurazioni	ogni anno
01.02.10	Moltiplicatore di giri		
01.02.10.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare che il motore giri correttamente e che il livello del rumore prodotto non sia eccessivo. Controllare che non si verifichino giochi o cigolii.</p> <p>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie del rotore; 2) Difetti di marcia; 3) Difetti di serraggio; 4) Difetti dello statore; 5) Rumorosità.</p>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

01.02.11	Mozzo		
01.02.11.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare che le pale girino liberamente senza eccessivo rumore e senza vibrazioni.</i> Requisiti da verificare: 1) . Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie pale; 2) Anomalie cuscinetti; 3) Vibrazioni. __	Ispezione a vista	ogni mese
01.02.12	Navicella e sistema di imbardata		
01.02.12.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare che la navicella ruoti liberamente e che il sistema di imbardata sia funzionante.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie pinna di direzione; 2) Anomalie sistema di imbardata; 3) Corrosione; 4) Difetti di movimento. __	Controllo a vista	ogni settimana
01.02.13	Pale eoliche		
01.02.13.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare il corretto funzionamento e l'allineamento delle pale.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie pale; 2) Difetti di funzionamento; 3) Disallineamento; 4) Rumorosità.	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.02.13.C02	Controllo: Controllo rumorosità <i>Verificare con idonei strumenti il livello del rumore prodotto durante il normale funzionamento.</i> Requisiti da verificare: 1) . Anomalie riscontrabili: 1) Rumorosità; 2) Disallineamento.	Ispezione strumentale	ogni anno
01.02.14	Quadro di comando e regolazione		
01.02.14.C01	Controllo: Verifica dei condensatori <i>Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei contattori.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.02.14.C02	Controllo: Verifica protezioni <i>Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei fusibili; 2) Anomalie dei magnetotermici; 3) Anomalie dei relè.	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.02.15	Rotore		
01.02.15.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare che le pale girino liberamente senza eccessivo rumore e senza vibrazioni.</i> Requisiti da verificare: 1) . Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie pale; 2) Anomalie cuscinetti; 3) Vibrazioni. __	Ispezione a vista	ogni mese
01.02.16	Scaricatori di sovratensione		
01.02.16.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette.</i> <i>Controllare il corretto funzionamento delle spie di segnalazione della carica delle cartucce.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Difetti varistore; 2) Difetti agli interruttori; 3) Anomalie degli sganciatori. __	Controllo a vista	ogni mese
01.02.17	Sistema di controllo angolo di pitch		
01.02.17.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare le condizioni generali del sistema e che lo stesso si attivi in caso di vento eccessivo.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai leverismi. __	Ispezione a vista	quando occorre
01.02.18	Sistema di controllo di stallo		
01.02.18.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare le condizioni generali del sistema e che lo stesso si attivi in caso di vento __</i>	Ispezione a vista	quando occorre

	<i>eccessivo.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai leverismi.		
01.02.19	Sistema di dispersione		
01.02.19.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare che i componenti (quali connessioni, pozzetti, capicorda, ecc.) del sistema di dispersione siano in buone condizioni e non ci sia presenza di corrosione di detti elementi. Verificare inoltre la presenza dei cartelli indicatori degli schemi elettrici.</i> Requisiti da verificare: 1) Resistenza alla corrosione. Anomalie riscontrabili: 1) Corrosioni.	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.02.20	Sistema di equipotenzializzazione		
01.02.20.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare che i componenti (quali conduttori, ecc.) siano in buone condizioni. Verificare inoltre che siano in buone condizioni i serraggi dei bulloni.</i> Requisiti da verificare: 1) Resistenza alla corrosione. Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti di serraggio._	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
01.02.21	Sistema frenante		
01.02.21.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare le condizioni generali e lo stato di usura del sistema di frenatura.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai leverismi._	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.02.22	Torri cilindriche in acciaio		
01.02.22.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare le condizioni e la funzionalità delle strutture di sostegno verificando il fissaggio ed eventuali connessioni. Verificare che non ci siano fenomeni di corrosione in atto.</i> Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica. Anomalie riscontrabili: 1) Deformazione; 2) Difetti di montaggio; 3) Fessurazioni, microfessurazioni; 4) Corrosione; 5) Difetti di serraggio._	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

01.03 - Strade

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.03.01	Banchina		
01.03.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dello stato dei giunti. Controllo dell'integrità della striscia di segnaletica di margine verso la banchina.</i> Requisiti da verificare: 1) Accessibilità; 2) Controllo geometrico. Anomalie riscontrabili: 1) Cedimenti; 2) Deposito; 3) Presenza di vegetazione._	Controllo	ogni mese
01.03.02	Carreggiata		
01.03.02.C01	Controllo: Controllo carreggiata <i>Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dello stato dei giunti. Controllo dell'integrità della striscia di segnaletica di margine verso la banchina.</i> Requisiti da verificare: 1) Accessibilità. Anomalie riscontrabili: 1) Buche; 2) Cedimenti; 3) Sollevamento; 4) Usura manto stradale.	Controllo	ogni mese
01.03.03	Pavimentazione stradale in macadam		
01.03.03.C01	Controllo: Controllo pavimentazione <i>Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione (buche, cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.).</i> Anomalie riscontrabili: 1) Degrado sigillante; 2) Deposito superficiale; 3) Rottura; 4) Sollevamento e distacco dal supporto.	Controllo	ogni mese

01.03.04	Piazzole di sosta		
01.03.04.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo generale delle aree adibite a piazzole di sosta. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione. Controllare l'integrità della segnaletica orizzontale. Controllare l'assenza di crescita di vegetazione spontanea o di depositi lungo le aree.</i></p> <p>Requisiti da verificare: 1) <i>Accessibilità.</i></p> <p>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Buche;</i> 2) <i>Deposito;</i> 3) <i>Presenza di ostacoli;</i> 4) <i>Presenza di vegetazione;</i> 5) <i>Usura manto stradale.</i></p>	Controllo	ogni mese
01.03.05	Scarpate		
01.03.05.C01	<p>Controllo: Controllo scarpate</p> <p><i>Controllo delle scarpate e verifica dell'assenza di erosione. Controllo della corretta tenuta della vegetazione.</i></p> <p>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Deposito;</i> 2) <i>Frane.</i></p>	Controllo	ogni settimana

INDICE

01 PARCO EOLICO "LACCANU"	pag.	2
01.01 Opere di fondazioni superficiali		2
01.01.01 Plinti per torri eoliche		2
01.02 Sistemi eolici		2
01.02.01 Anemometro		2
01.02.02 Cavidotti interrati		2
01.02.03 Conduttori di protezione		2
01.02.04 Controller di carica		2
01.02.05 Convertitore statico		2
01.02.06 Dispositivi ausiliari		3
01.02.07 Dispositivo generale		3
01.02.08 Generatore		3
01.02.09 Generatore asincrono doubly feed		3
01.02.10 Moltiplicatore di giri		3
01.02.11 Mozzo		4
01.02.12 Navicella e sistema di imbardata		4
01.02.13 Pale eoliche		4
01.02.14 Quadro di comando e regolazione		4
01.02.15 Rotore		4
01.02.16 Scaricatori di sovratensione		4
01.02.17 Sistema di controllo angolo di pitch		4
01.02.18 Sistema di controllo di stallo		4
01.02.19 Sistema di dispersione		5
01.02.20 Sistema di equipotenzializzazione		5
01.02.21 Sistema frenante		5
01.02.22 Torri cilindriche in acciaio		5
01.03 Strade		5
01.03.01 Banchina		5
01.03.02 Carreggiata		5
01.03.03 Pavimentazione stradale in macadam		5
01.03.04 Piazzole di sosta		6
01.03.05 Scarpate		6

IL TECNICO
ING. GIUSEPPE PILI