



PROGETTO IMPIANTO EOLICO "CUSTOLITO"

Potenza complessiva 31,0 MW

A.21. – PIANO DI MONITORAGGIO IMPIANTISTICO

Comune di Montalbano Jonico (MT)

Proponente: CUSTOLITO S.r.l.

26/09/2023

REF.:

Revision: A




EDP Renewables Italia Holding S.r.l.

Ing Daniele Cavallo

						DATE		
						09/23	DRAWN	D.CAVALLO
A	26/09/2023	CAVALLO	CAVALLO	TIZZONI	PROGETTO DEFINITIVO PER AUTORIZZAZIONE	09/23	CHECKED	D.CAVALLO
EDIC.	DATE	BY	CHECKED	REVISED-EDPR	MODIFICATION	09/23	REVISED-EDPR	S TIZZONI

INDICE GENERALE

INDICE GENERALE	2
A.21.A. INTRODUZIONE	3
A.21.a.1. Dati generali identificativi della Società proponente	3
A.21.a.2. Dati generali del progetto	4
➤ <i>Ubicazione dell'opera</i>	4
➤ <i>Dati di progetto</i>	5
A.21.B. MANUTENZIONE DI UN IMPIANTO	6
A.21.b.1. Monitoraggio	7
A.21.b.2. Manutenzione programmata	7
A.21.b.3. Processi di intervento e ripristino	8
A.21.b.4. La reportistica di dettaglio	8
A.21.C. PIANO DI MONITORAGGIO IMPIANTISTICO	8
A.21.c.1. Turbine eoliche	8
A.21.c.2. Parco Eolico	9
A.21.c.3. Stazione Utente	10
A.21.D. PIANO DI MANUTENZIONE TURBINE EOLICHE	11

	<p style="text-align: center;">PROGETTO IMPIANTO EOLICO “CUSTOLITO” Comuni di Montalbano Jonico (MT)</p>	<p style="text-align: right;">REV. A Settembre 2023</p>
--	--	---

A.21.a. INTRODUZIONE

Il presente documento fornisce una indicazione preliminare per il Piano di Monitoraggio impiantistico per il progetto di una centrale di produzione di energia da fonte eolica, della potenzialità complessiva di 31,0 MW, che la società Custolito S.r.l. (la “società”) propone di realizzare in località Montalbano Jonico (MT).

La Società ha presentato a Terna S.p.A. (“il Gestore”) la richiesta di connessione alla RTN per una potenza in immissione di 30.0 MW; alla richiesta è stato assegnato Codice Pratica 08015577.

La presente relazione ha lo scopo di descrivere il piano manutentivo generalmente utilizzato per le varie parti di impianto:

- Turbine eoliche
- Parco eolico
- Stazione utente

A.21.a.1. DATI GENERALI IDENTIFICATIVI DELLA SOCIETÀ PROPONENTE

Il soggetto proponente dell’iniziativa è la società Custolito srl, società a responsabilità limitata con socio unico.

La Società ha sede legale ed operativa in Milano (MI), Via R. Lepetit, 8/10, ed è iscritta nella Sezione Ordinaria della Camera di Commercio Industria Agricoltura ed Artigianato di Milano, con numero REA MI-2557751, C.F. e P.IVA N. 10790310964.

La Società è soggetta alla direzione e coordinamento del socio unico EDPR Italia Holding srl., a sua volta appartenente al gruppo EDPR.

Il gruppo EDPR ha come oggetto sociale lo sviluppo, la costruzione, la gestione e l’esercizio di impianti per la produzione di energia elettrica, di energia termica e di energia di qualsiasi tipo, quale ne sia la fonte di generazione (quali, a titolo esemplificativo, la cogenerazione, i rifiuti, la fonte eolica e solare). La società ha inoltre per oggetto la commercializzazione di energia elettrica, di energia termica e di energia di qualsiasi tipo prodotta da tali impianti.

Nella seguente tabella si riassumono le informazioni principali relative alla società Custolito S.r.l.

Denominazione	Custolito S.R.L.
Indirizzo sede legale ed operativa	Via Roberto Lepetit, 8/10 - 20124 MILANO (ITA)
Codice Fiscale e Partita IVA	1079310964
Numero REA	MI - 2557751
Capitale Sociale	10.000,00
Socio Unico	EDP RENEWABLES ITALIA HOLDING S.R.L.
Telefono	02 669 69 66
PEC	custolito@legalmail.it

Tabella 1: Informazioni principali della Società Proponente

A.21.a.2. DATI GENERALI DEL PROGETTO

➤ *Ubicazione dell'opera*

L'area individuata per la realizzazione della presente proposta progettuale, denominata "Custolito", interessa il territorio comunale di Montalbano Jonico e Craco, entrambi in provincia di Matera. Nello specifico, il Comune di Montalbano Jonico è interessato dall'installazione dei cinque aerogeneratori costituenti il parco e dalla realizzazione di parte del cavidotto; la frazione Peschiera del Comune di Craco, invece, ospita una parte del cavidotto di trasporto dell'energia prodotta oltre alla Cabina 30 kV per l'allacciamento alla Stazione Utente 30/150 kV esistente, di proprietà del gruppo EDPR.

L'area interessata alla realizzazione dell'impianto eolico è situata all'estremità Nord-Ovest del territorio comunale di Montalbano Jonico, nel triangolo definito dalla Strada Statale n.598, la SP n.176 e la SP n.103, nelle vicinanze della frazione Peschiera del comune di Craco, e compresa fra il Fiume Agri e Serra del Cavallo, a Sud, il Fiume Cavone, a nord, il Monte Marcaglione, nel comune di Tursi e Cozzo Iazzitelli ad est.

Il parco eolico interesserà una fascia altimetrica compresa tra i 140 ed i 210 m s.l.m. nel settore Nord-Ovest del territorio comunale di Montalbano Jonico, destinata principalmente a seminativo, con significativa presenza di aree occupate da macchia mediterranea e diversi rimboschimenti di conifere, tutte esterne all'area di intervento.

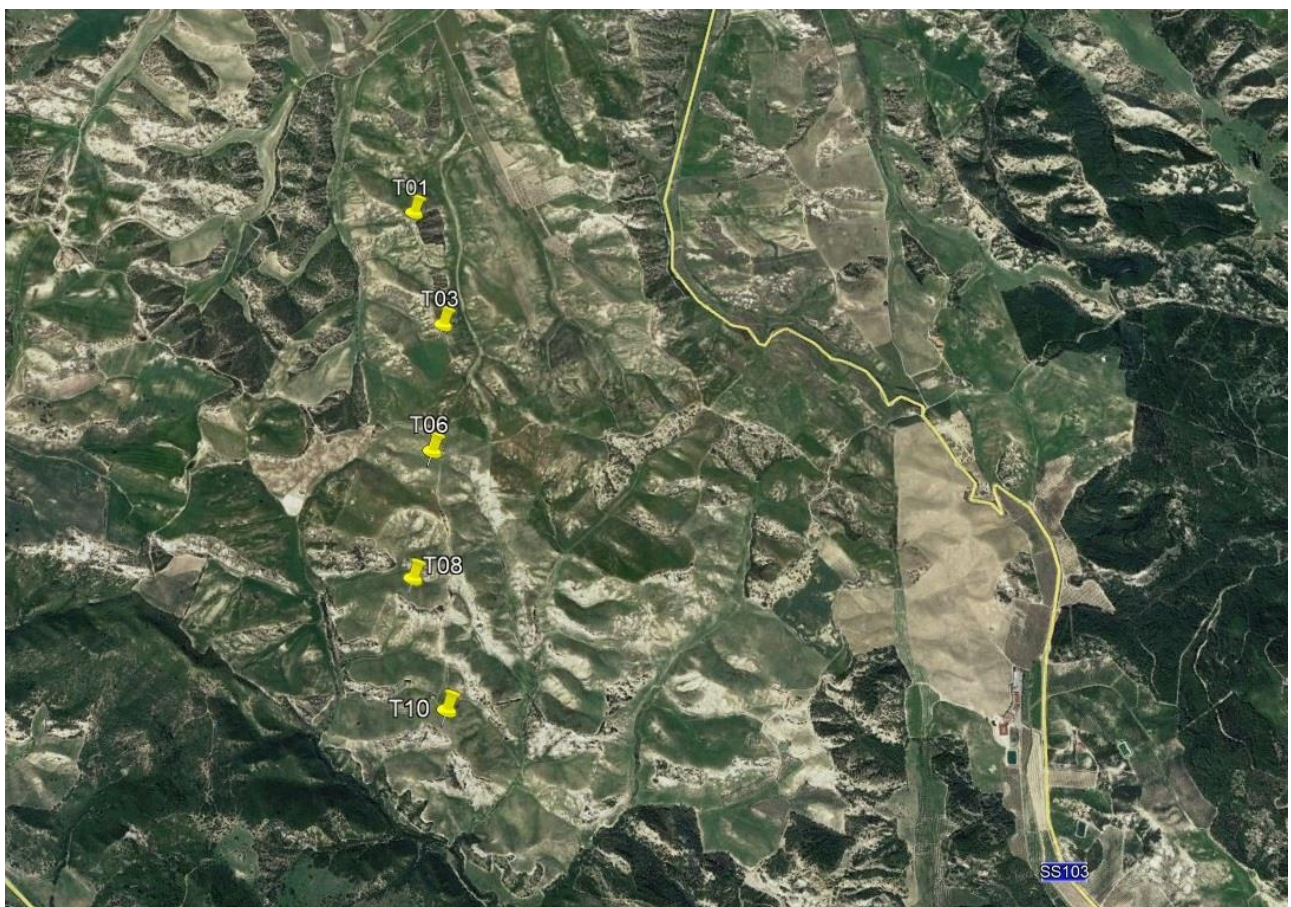



Figura 1: Area di impianto

	<p style="text-align: center;">PROGETTO IMPIANTO EOLICO “CUSTOLITO” Comuni di Montalbano Jonico (MT)</p>	<p style="text-align: right;">REV. A Settembre 2023</p>
--	--	---

Dal punto di vista sismico, il territorio interessato all’installazione degli aerogeneratori, secondo la classificazione sismica dei comuni lucani ai sensi della Delibera di Giunta Regione Basilicata n. 2000/2003, ricade in parte in area classificata come Zona 2.

L’area del parco eolico ricade in zona agricola (zona E) del Piano Regolatore Generale del Comune di Montalbano Jonico ed insiste in una zona in cui sono presenti agglomerati abitativi permanenti, costituiti da diverse masserie ed aziende agricole, tra cui alcune abitate, poste comunque ad una distanza di oltre 500 m dagli aerogeneratori previsti in progetto.

I terreni affioranti nell’area in esame e nelle zone immediatamente circostanti, sono rappresentati da formazioni clastiche di varie età, coperti in trasgressione da depositi sabbiosi e argillosi plio-calabrianici aventi una giacitura suborizzontale.

Lo schema di allacciamento dell’impianto alla RTN prevede che la centrale venga collegata ad una nuova cabina 30 kV, collegata poi alla esistente Stazione Utente 30/150 kV condivisa e di proprietà della società SARVE S.r.l., facente parte del gruppo EDPR.

➤ *Dati di progetto*

L’impianto eolico sarà costituito da 5 aerogeneratori di potenza elettrica unitaria pari a 6,2 MW per complessivi 31 MW. Di seguito si presentano le dimensioni e le caratteristiche tecniche dell’aerogeneratore tipo:


TIPO	SG 170
POTENZA NOMINALE	6200 kW
SISTEMA DI CONTROLLO	Pitch
DIAMETRO ROTORE	170 m
NUMERO PALE	3
VELOCITÀ DEL VENTO DI ATTIVAZIONE / BLOCCAGGIO	3 / 24,5 m/s
VELOCITA’ RIATTIVAZIONE	22,5 m/s
ALTEZZA MOZZO	115 m

Tabella 2: Caratteristiche tecniche aerogeneratore tipo

Tra la produzione e l’immissione in rete dell’energia elettrica, cioè tra gli aerogeneratori e la rete elettrica di distribuzione a 150 kV, è prevista una serie di infrastrutture elettriche necessarie al trasporto, smistamento, trasformazione, misura e consegna dell’energia elettrica.

Le opere elettriche che fanno parte dell’impianto eolico possono essere schematicamente suddivise in:

- opere elettriche di collegamento fra aerogeneratori in media tensione (da 30 a 36 kV massimo);
- opere elettriche di trasformazione e collegamento alla rete a 150 kV.

	<p style="text-align: center;">PROGETTO IMPIANTO EOLICO “CUSTOLITO” Comuni di Montalbano Jonico (MT)</p>	<p style="text-align: center;">REV. A Settembre 2023</p>
--	--	--

Lo schema di allacciamento alla RTN prevede che l’impianto eolico venga collegato alla nuova stazione di smistamento a 150 kV, inserita in entra-esce sulla linea a 150 kV “Pisticci – Senise”, mediante la Stazione Utente 30/150 kV condivisa esistente e di proprietà della società SARVE S.r.l., facente parte del gruppo EDPR.

Si specifica che il valore di tensione di esercizio 30 kV riportato nella presente relazione e in tutti gli elaborati relativi è puramente indicativo. La società proponente si riserva la possibilità di aumentare tale livello di tensione fino ad un massimo di 36 kV, in funzione di aspetti successivi inerenti eventuali opportunità legate alla connessione.

In merito al posizionamento delle macchine sull’area di progetto, sulla base delle elaborazioni effettuate e delle prescrizioni fornite dal nuovo PIEAR, si sono individuate le aree più indicate all’installazione del parco eolico e si è proceduto a definire il miglior layout possibile al fine di ottenere per ogni macchina un’elevata producibilità e contemporaneamente di ridurre al minimo le perdite per effetto scia e gli impatti di carattere ambientale. Successivamente, si è proceduto ad un’analisi approfondita della collocazione di ciascuna macchina valutandone gli impatti con particolare riguardo all’inserimento nel paesaggio e all’entità delle infrastrutture da realizzare ai fini dell’installazione dell’aerogeneratore in quella particolare posizione.

Per quanto riguarda i dati di producibilità del sito (in termini di ore equivalenti di funzionamento, densità volumetrica annua, regime di vento del sito, previsione di produzione energetica, cronoprogramma dell’energia prodotta annualmente durante la vita utile dell’impianto) e il numero e posizionamento degli anemometri, si rimanda agli elaborati di progetto A.5.- Relazione specialistica - Studio anemologico e A.16.a.6. Planimetria dell’impianto con l’ubicazione dell’anemometro.

A.21.b. MANUTENZIONE DI UN IMPIANTO


Le attività di manutenzione di un un impianto comprendono interventi di:

- Manutenzione ordinaria
- Manutenzione straordinaria

La manutenzione ordinaria comprenderà gli interventi finalizzati a contenere il degrado a seguito del normale funzionamento dell’impianto. Si tratta di servizi effettuati da personale tecnicamente qualificato, formato e da sistemi di monitoraggio collegati in remoto. Tali interventi sono previsti a fine di garantire una durata vitale media dell’impianto eolico, solitamente tra i 20 e 25 anni.

Per manutenzione straordinaria si intendono tutti quegli interventi che non possono essere preventivamente programmati e che sono finalizzati a ripristinare il funzionamento delle componenti impiantistiche che manifestano guasti e/o anomalie.

Le attività di manutenzione sono normalmente affidate a società specializzate che hanno il compito di eseguire tutte le attività di manutenzione in accordo ai programmi di manutenzione dei vari fornitori delle parti di impianto, come brevemente descritto nel presente documento.

	<p style="text-align: center;">PROGETTO IMPIANTO EOLICO “CUSTOLITO” Comuni di Montalbano Jonico (MT)</p>	<p style="text-align: right;">REV. A Settembre 2023</p>
--	--	---

A.21.b.1. MONITORAGGIO

L’attività di monitoraggio è molto importante per poter individuare non solo situazioni di mancata produzione totale dell’impianto, situazione che potrebbe essere evidente, ma anche e soprattutto “degradati” nella produzione dell’impianto o produzioni parziali, campanelli d’allarme di situazioni in divenire spesso di grande impatto.

Il monitoraggio deve essere rivolto sia ai vari componenti che ai parametri di performance di ciascuna porzione dell’impianto.

Non è sufficiente individuare un problema di produzione, è invece fondamentale, individuare e misurare i parametri che possono indicare un progressivo calo di prestazioni di parti e di tutto l’impianto.

Il monitoraggio non è solo sulla produzione, o sui parametri di funzionamento dei componenti, ma anche sullo “stato di salute” dell’impianto; bisogna quindi essere in grado di individuare e misurare quei parametri che indicano un possibile degrado che può portare a un disservizio nel tempo.

Il monitoraggio non deve essere una semplice attività di gestione allarmi, ma una approfondita analisi e correlazione di tutte le informazioni raccolte, allo scopo di prevenire situazioni di degrado o mancata produzione.

Il sistema di monitoraggio deve consentire di individuare e sezionare le cause di un disservizio, in modo che l’intervento on site, spesso l’unico modo per ripristinare una condizione di disservizio, sia efficace e risolutivo. Non è quindi solo necessario disporre delle informazioni sui parametri di funzionamento, ma è indispensabile disporre di un sistema che consenta di correlare e interpretare queste informazioni, rappresentare cioè uno efficace strumento di diagnosi per l’help desk tecnico.


A.21.b.2. MANUTENZIONE PROGRAMMATA

Un programma di manutenzione completo e puntuale è sicuramente una delle parti più complete di ogni contratto di manutenzione.

L’elenco delle attività, la frequenza degli interventi, la meticolosità dei sopralluoghi, sono descritti accuratamente e si possono trovare dettagliati in molti contratti.

Un’attività di manutenzione programma, oltre a essere a “tempo”, deve “intercettare” futuri potenziali disservizi, non è quindi sufficiente recarsi in un sito ed eseguire l’elenco delle attività previste dal contratto, ma bisogna avere alle spalle quel bagaglio di esperienza che garantisca la corretta analisi e valutazione dei risultati ottenuti durante il controllo.

Una corretta attività di manutenzione programmata deve essere condotta in maniera esaustiva su tutti i principali sistemi dell’impianto, deve essere approfondita e non limitarsi ad un superficiale controllo, ma soprattutto deve essere progettata e condotta sulla base dei componenti installati e dei loro parametri di funzionamento indicati nelle schede tecniche.

	<p style="text-align: center;">PROGETTO IMPIANTO EOLICO “CUSTOLITO” Comuni di Montalbano Jonico (MT)</p>	<p style="text-align: right;">REV. A Settembre 2023</p>
--	--	---

A.21.b.3. PROCESSI DI INTERVENTO E RIPRISTINO

Tra gli obiettivi principali di un contratto di manutenzione c’è la possibilità di prevedere un disservizio (con una accurata manutenzione programmata e preventiva), ma soprattutto la capacità di intervento e di risoluzione in caso di disservizi gravi o di anomalie.

Di conseguenza un elemento chiave di ogni contratto di manutenzione è in che modo, con quali strutture e con quali strumenti l’operatore è in grado di rilevare un guasto, individuarne le cause e intervenire per risolverlo.

La capacità di “rilevare” il guasto deve essere il più possibile centralizzate e realizzata da remoto per poter beneficiare del supporto di strutture dotate di adeguati sistemi di monitoraggio con competenze specifiche sui processi di ricerca guasti per la tipologia di impianto in essere.

L’intervento, se non può essere effettuato da remoto (situazione abbastanza frequente sugli impianti), deve essere condotto con personale adeguato che, coordinandosi con il centro, riesca a garantire un intervento risolutivo nelle tempistiche target indicate all’interno del contratto.

A.21.b.4. LA REPORTISTICA DI DETTAGLIO

La comunicazione tra soggetto responsabile e manutentore deve essere costante. Il soggetto responsabile può anche non avere diretto accesso agli strumenti di monitoraggio dell’operatore ma deve avere costantemente disponibile, in un formato sintetico e facilmente fruibile, le informazioni principali sullo stato di funzionamento dell’impianto.

La reportistica per il cliente deve dettagliare tutti gli interventi che sono stati effettuati sull’impianto, fornendo informazioni sull’andamento della produzione, il confronto tra la produzione reale e quella teorica, l’andamento degli scostamenti, l’analisi delle cause, l’elenco dei disservizi, tempi e modalità di intervento, il calcolo della disponibilità dell’impianto, le parti sostituite etc.

Quando più questo flusso di informazioni è completo, strutturato e automatizzato e tanto più ne beneficeranno sia il soggetto responsabile (che potrà misurare concretamente l’operato del suo O&M contractor) che l’operatore stesso in grado, attraverso le informazioni raccolte e archiviate, di analizzare comportamenti passati per migliorare approcci futuri alla costante ricerca dell’efficienza e quindi di una riduzione dei costi operativi.


A.21.c. PIANO DI MONITORAGGIO IMPIANTISTICO

A.21.c.1. TURBINE EOLICHE

Le attività di manutenzione delle turbine comprendono interventi di:

- Manutenzione ordinaria
- Manutenzione straordinaria

Nell’ambito delle attività di manutenzione rientrano tutte le verifiche, i controlli e le eventuali sostituzioni programmate in accordo al programma fornito dal costruttore delle turbine eoliche.

	<p style="text-align: center;">PROGETTO IMPIANTO EOLICO “CUSTOLITO” Comuni di Montalbano Jonico (MT)</p>	<p style="text-align: center;">REV. A Settembre 2023</p>
--	--	--

Tali attività vengono generalmente realizzate dal fornitore delle turbine nell’ambito di contratti di manutenzione pluriennali, volti ad assicurare la garanzia del costruttore su tutte le parti delle turbine per tutta la durata del contratto.

Un esempio di piano di manutenzione delle turbine eoliche è allegato alla presente relazione. Il piano finale sarà definito in fase di progetto esecutivo, nell’ambito del contratto di manutenzione col fornitore stesso.

In generale il programma prevede:

- Ispezioni visive periodiche
- Manutenzione meccanica periodica sulle parti meccaniche, come lubrificazione e ingrassaggio e verifica serraggio
- Verifiche elettriche, come pulizia e serraggio componenti elettrici o misure di isolamento e conducibilità
- Verifiche funzionali di corretto funzionamento dei singoli componenti, sia meccanici che elettrici
- Sostituzione dei componenti di consumo, come filtri
- Riparazione e sostituzione di eventuali componenti guasti

Nell’ambito della manutenzione degli aerogeneratori il sistema di monitoraggio degli stessi ricopre un ruolo fondamentale, potendo analizzare in continuo i parametri di impianto per individuare in tempi brevi eventuali derive o valori non conformi ai valori di progettazione che possano essere indici di degrado di componenti o di anomalie che potrebbero portare a rotture dei componenti stessi.

In base all’analisi di tali parametri è possibile ottimizzare il piano di manutenzione generale programmando eventuali interventi straordinari per risolvere tali situazioni prima che possano evolvere in danni per l’impianto.

A.21.c.2. PARCO EOLICO

La parte impiantistica è costituita da:


- Opere civili relative a strade e piazzole
- Cavi MT e fibra ottica interrati

Per quanto concerne questa parte di impianto la manutenzione è basata su continui controlli visivi, principalmente per le opere civili, al fine di individuare nel più breve tempo possibile eventuali situazioni di deterioramento che possano portare ad un danneggiamento delle opere civili stessi con conseguenti danneggiamenti dei cavi interrati.

La manutenzione stessa includerà tutte gli interventi periodici atti a mantenere in ottimo stato strade e piazzole.

Più in dettaglio, per quanto riguarda la manutenzione ordinaria delle opere civili, si possono considerare:

- Manutenzione/pulizia di cunette realizzate in terra o in cls armato

	<p style="text-align: center;">PROGETTO IMPIANTO EOLICO "CUSTOLITO" Comuni di Montalbano Jonico (MT)</p>	<p style="text-align: right;">REV. A Settembre 2023</p>
--	--	---

- Pulizia di pozzetti di raccolta acque meteoriche
- Taglio erba aree adiacenti alle piazzole e alla sottostazione
- Manutenzione dei manufatti in cls, quali edifici della sottostazione
- Ripristino aree inghiaiate di piazzole e strade bianche
- Verifica e stabilizzazione scarpate e gabbionate

Qualora necessario, le attività di manutenzione includono anche interventi di recupero ambientale e di ripristino vegetativo, quali:


- Realizzazione di opere di drenaggio, raccolta e scarico delle acque meteoriche
- Interventi di ripristino e stabilizzazione superficiale dei terreni mediante inerbimento e/o impiego di specie legnose e piantagioni varie
- Realizzazione di inerbimenti di scarpate mediante semina manuale, idrosemina o messa a dimora di piantagioni varie, con eventuale fornitura e posa di pere di geostuoia.

A.21.c.3. STAZIONE UTENTE

Anche la manutenzione delle apparecchiature della stazione utente sono normalmente assegnate a società specializzate in base ad un contratto pluriennale e saranno condotte secondo le istruzioni fornite dal costruttore della stazione, contenute nel manuale di uso e manutenzione della stazione stessa.

Tipicamente le attività di manutenzione delle apparecchiature elettromeccaniche della stazione prevedono:

- verifica azioni di comandi;
- verifica segnalazioni ed allarmi;
- verifica del montaggio delle vie cavi; in particolare il loro allineamento alle strutture o apparecchiature adiacenti, lo staffaggio, il distanziamento dalle sorgenti di calore, la possibilità di smontaggio di alcuni tratti;
- controllo che i terminali e i collegamenti, sia di potenza che di comando, siano corretti ed alimentino le utenze previste;
- esame degli interruttori principali e delle sbarre;
- verifica che le armature, le guaine metalliche, gli schermi ed i conduttori di protezione di tutti i cavi in partenza siano collegati a terra, salvo che la documentazione di progetto prescriva diversamente;
- verifica della continuità delle connessioni di terra fra quadri e rete generale di terra;
- prove di funzionamento dei quadri quali estraibilità delle apparecchiature/cassetti, chiusura manuale e/o elettrica di interruttori, sezionatori, contattori, comandi elettrici e/o meccanici e dei blocchi elettrici e/o meccanici, comandi a distanza segnalazioni ed allarmi;
- controllo della corretta esecuzione di tutti i collegamenti di terra;

	<p style="text-align: center;">PROGETTO IMPIANTO EOLICO “CUSTOLITO” Comuni di Montalbano Jonico (MT)</p>	<p style="text-align: right;">REV. A Settembre 2023</p>
--	--	---

- verifica della continuità delle connessioni di terra atte ad accertare che non si siano verificate interruzioni;
- verifica delle connessioni al dispersore di scaricatori a parafulmini e delle messe a terra per cariche elettrostatiche; - misura dell'impedenza di guasto Z_s ;
- misura del corretto funzionamento e del tempo di intervento delle protezioni differenziali; - misura delle tensioni e delle correnti del campo fotovoltaico;
- verifica degli strumenti di misura. Inoltre di ciascun componente sono presenti i certificati di rispondenza alle norme.

A.21.d. PIANO DI MANUTENZIONE TURBINE EOLICHE

Title:
Wind turbine
Maintenance plan
SG4X-000-31-00-00-0-320-0-F

APPLICABILITY

- Product attributes

Model	SG 4.5–145 MY2019 SG 4.5–145 MY2020 SG 5.0–145 MY2020 SG 4.5–132 MY2019 SG 4.5–132 MY2020 SG 5.0–132 MY2020
Operating voltage	ALL
Frequency	ALL
Temperature	ALL
Dust	ALL
Corrosion	ALL
Power Converter	ALL
Yaw system	ALL

- Component attributes

PLC operation	ALL
---------------	-----

Title:

Wind turbine**Maintenance plan****Disclaimer**

Disclaimer of liability and conditions of use.

To the extent permitted by law, neither Siemens Gamesa Renewable Energy A/S nor any of its affiliates in the Siemens Gamesa group, including Siemens Gamesa Renewable Energy S.A. and its subsidiaries (hereinafter "SGRE") give any warranties or representations of any type, either express or implied, as a result of the use of this document or parts thereof, whether based in contract, in tort (including negligence and strict liability), indemnity, or any other legal or equitable theory or otherwise by law.

The entire risk of loss, damage, or unsatisfactory performance, no matter how this would arise, including as a result of negligence, rests with the user. In no event will SGRE be liable for damages, including any direct, general, special, punitive, incidental, or consequential damages, including, but not limited to, for any loss of power, loss of use, loss of production, loss of data or information, cost of purchased or replacement power, cost of capital, loss of goodwill, loss of opportunity, loss of interests, loss of revenue or profit, or claims of customers of the user, arising out of the use of the document, the inability to use the document, the use of data embodied in or obtained from the document, or the use of any documentation or other material accompanying the document.

SGRE gives no warranty and makes no representation as to the accuracy, reliability, timeliness, or other features of any information contained in the document or data obtained from using the document.

The intellectual property rights of this document and any documentation or other material accompanying the document are and remain the property of SGRE. SGRE reserves the right to update or change this documentation from time to time without prior notice. This document is restricted, shall be used only for the purpose for which it is furnished, and shall not be disclosed to any other party without SGRE's prior written consent.

Title:
Wind turbine
Maintenance plan

CHANGES

Rev.	Date	Description
01	20/08/19	<ul style="list-style-type: none"> • Updated the codes for the tasks • Included the active fire extinguishing system • Included the NearShore wind turbine model • Included the new VHC configurations
02	16/01/20	<ul style="list-style-type: none"> • Included the new HD configurations • Updated frequency of cleaning ring body the after testing • Modified subsystems 01-03-04-05-06-07-09-10-11-13-14-15-18-20 according to RCM

Title:
Wind turbine
Maintenance plan

INDEX

I MAINTENANCE PLAN EVERY 6 MONTHS..... 5

II MAINTENANCE PLAN EVERY 12 MONTHS..... 8

III MAINTENANCE PLAN EVERY 18 MONTHS..... 31

IV MAINTENANCE PLAN EVERY 24 MONTHS..... 32

V MAINTENANCE PLAN EVERY 48 MONTHS..... 36

VI MAINTENANCE PLAN EVERY 60 MONTHS..... 37

VII MAINTENANCE PLAN EVERY 72 MONTHS..... 38

VIII MAINTENANCE PLAN EVERY 96 MONTHS..... 39

IX MAINTENANCE PLAN EVERY 120 MONTHS..... 40

X MAINTENANCE PLAN AFTER 3 MONTHS FROM STARTUP..... 41

XI MAINTENANCE PLAN AFTER A STORM..... 42

XII MAINTENANCE PLAN IF THE CLOGGED FILTER SIGNAL APPEARS..... 43

XIII MAINTENANCE PLAN AFTER EACH USE..... 44

XIV MAINTENANCE PLAN EVERY TIME THE WIND TURBINE IS ACCESSED..... 46

XV MAINTENANCE PLAN ACCORDING TO THE MANUFACTURER MANUAL..... 47

Title:
Wind turbine
Maintenance plan

I MAINTENANCE PLAN EVERY 6 MONTHS

NOTE:

The maintenance tasks defined below are to be performed every 6 months.

01 YAW SYSTEM

Chap-ter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
01.1	Yaw system	Noise inspection of the yaw system	In models with automatic lubrication	
01.2	Ring	Lubricating the yaw system ring teeth	Do not perform this task if the wind turbine includes the automatic lubrication system for the ring and pinions of the Yaw System. Carry out, in its place, tasks 01.8 to 01.11 of the maintenance plan every 12 months	
01.3	Sliding element	Lubricating the sliding elements of the yaw system	Do not perform this task if the wind turbine includes the automatic lubrication system for the ring and pinions of the Yaw System. Carry out, in its place, tasks 01.8 to 01.11 of the maintenance plan every 12 months	
01.4	Sliding element	Visually inspecting wear dust of the sliding elements and cleaning the grease collection trays	In models with automatic lubrication	

Title:
Wind turbine
Maintenance plan

02 NACELLE AND ROTOR THERMAL CONDITIONING SYSTEM

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
02.1	Nacelle cover - front air inlet	Replacing air inlet filters (front area)	Only for wind turbines with HD (high dust) configuration	
02.2	Nacelle cover - rear air inlet	Replacing air inlet filters (transformer area)	Only for wind turbines with HD (high dust) configuration	
02.3	Nacelle cover - side air inlet	Replacing air inlet filters (stator electrical cabinet area)	Only for wind turbines with HD (high dust) configuration	

08 GEARBOX SYSTEM

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
08.1	Gearbox	Noise inspection	Only for the prototype	SG4X-000-08-01-00-02-0-34I-0-F
08.2	Gearbox	Inspection for the absence of metal particles in the oil	Only for the prototype	SG4X-000-08-01-00-00-0-34I-0-F
08.3	Gearbox - Oil	Sample taking	Only for the prototype	SG4X-000-08-01-05-00-0-34I-0-F

15 GENERATOR SYSTEM

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
15.1	Generator - Bearings	Lubricating the LA and LOA bearings rollers	Do not perform this task if the wind turbine includes the automatic lubrication system for the generator bearings	
15.2	Generator - Grease collection tray	Cleaning		SG4X-000-15-01-00-00-0-34C-0-F

Title:
Wind turbine
Maintenance plan

20 BUILT-IN SYSTEMS

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
20.1	Predictive Maintenance System	Data collection		

31 WIND TURBINE

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
31.1	Safety element	Checking the operation of the emergency shutdown push-buttons of the nacelle	Only for the prototype	

Title:
Wind turbine
Maintenance plan

II MAINTENANCE PLAN EVERY 12 MONTHS

NOTE:

The maintenance tasks defined below are to be performed every 12 months.

01 YAW SYSTEM

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
01.1	Clamp	Visually inspecting the bolted joints between the clamps and the frame		
01.2	Clamp	Readjusting the passive actuators of yaw system		
01.3	Ring - Base	Visually inspecting the bolted joint between the ring base and the tower		
01.4	Gear motor	Visually inspecting oil leaks		
01.5	Gear motor	Visually inspecting the bolted joints		
01.6	Position control unit - Yaw sensor	Visually inspecting the yaw sensor		
01.7	Automatic lubrication system: ring and pinions of the yaw system - Grease tubes	Checking the absence of loose tube	Optional according to the client	
01.8	Automatic lubrication system: ring and pinions of the yaw system - Pump - Tank	Grease refill	Optional according to the client	

Title:
Wind turbine
Maintenance plan

01.9	Automatic lubrication system: ring and pinions of the yaw system - Complete system	Checking operation after refill	Optional according to the client	
01.10	Automatic lubrication system: ring and pinions of the yaw system - Complete system	Checking the absence of leaks in tubes, connections and lubrication points	Optional according to the client	
01.11	Automatic lubrication system: yaw system sliding elements - Grease tubes	Checking the absence of loose tube	Optional according to the client	
01.12	Automatic lubrication system: yaw system sliding elements - Pump - Tank	Grease refill	Optional according to the client	
01.13	Automatic lubrication system: yaw system sliding elements - Complete system	Checking operation after refill	Optional according to the client	
01.14	Automatic lubrication system: yaw system sliding elements - Complete system	Checking the absence of leaks in tubes, connections and lubrication points	Optional according to the client	
01.15	Automatic lubrication system: Sliding element	Visually inspecting wear dust of the sliding elements and cleaning the grease collection trays		

Title:
Wind turbine
Maintenance plan

02 NACELLE AND ROTOR THERMAL CONDITIONING SYSTEM

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
02.1	Conditioning and air distribution system	Visually inspecting the fastening elements of the heaters in the yaw system and front frame area	Only for low-temperature wind turbine versions	
02.2	Conditioning and air distribution system	Visually inspecting the fastening elements of heaters in the nacelle	Only for low-temperature wind turbine versions	
02.3	Conditioning and air distribution system	Visually inspecting the fastening elements of the heaters in the front frame area	Only for wind turbines with VHC (very high corrosion)/nearshore configuration	
02.4	Conditioning and air distribution system	Visually inspecting the fastening elements on the heaters in the nacelle and in the transformer compartment	Only for wind turbines with VHC (very high corrosion)/nearshore configuration	
02.5	Nacelle cover - front air inlet	Replacing air inlet filters (front area)	Only for wind turbines with VHC (very high corrosion)/nearshore configuration	
02.6	Nacelle cover - rear air inlet	Replacing air inlet filters (transformer area)	Only for wind turbines with VHC (very high corrosion)/nearshore configuration	
02.7	Nacelle cover - side air inlet	Replacing air inlet filters (stator electrical cabinet area)	Only for wind turbines with VHC (very high corrosion)/nearshore configuration	

03 BLADES

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
03.1	Blade system	Noise inspection of the blades	• Mechanical and aerodynamic noise	SG4X-000-03-01-00-02-0-34I-0-F
03.2	Structure	Visually inspecting the blades		SG4X-000-03-01-00-02-0-34I-0-F
03.3	Joint - Bolted joint	Visually inspecting between the blade and blade bearing		

Title:
Wind turbine
Maintenance plan

03.4	De-icing system	Visual inspection	Optional according to the client	
03.5	De-icing system	Visually inspecting the bolted joints of the de-icing system - blade	Optional according to the client	
03.6	De-icing system	Visually inspecting the bolted joints of the hub control electrical cabinet	Optional according to the client	

04 HYDRAULIC SYSTEM AND PITCH CONTROL

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
04.1	Pitch control system - Cylinders	Noise inspection for gaps in the supports of the pitch control system cylinders		
04.2	Hydraulic unit - Manifold block	Inspecting and adjustment of the reducing valve of the yaw system brake (Pos. 110)		SG4X-000-04-01-03-00-0-34I-0-F
04.3	Hydraulic unit - Manifold block	Inspecting and adjusting the mechanical brake's pressure relief valve (Pos.33)		SG4X-000-04-01-03-02-0-34I-0-F
04.4	Hydraulic unit - Manifold block	Inspecting and adjusting the pressure limiting valve of the pitch control system brake (Pos. 25)		SG4X-000-04-01-03-01-0-34I-0-F
04.5	Nacelle hydraulic circuit - Yaw system brake hydraulic circuit	Visually inspecting for leaks		SG4X-000-04-03-03-01-0-34I-0-F
04.6	Nacelle hydraulic circuit - Mechanical brake hydraulic circuit	Visually inspecting for leaks		SG4X-000-04-03-02-00-0-34I-0-F
04.7	Hydraulic unit - Yaw system brake accumulator	Verification of the precharge pressure and adjustment		
04.8	Hydraulic unit - Mechanical brake accumulator	Verification of the precharge pressure and adjustment		

Title:

**Wind turbine
Maintenance plan**

04.9	Hydraulic unit - Pressure accumulators	Verification of the precharge pressure and adjustment		
04.10	Nacelle hydraulic circuit	Visually inspecting for leaks		SG4X-000-04-03-00-00-0-34I-0-F
04.11	Pitch control system - Hydraulic circuit in rotor	Inspection of condition of hoses		SG4X-000-04-04-33-00-0-34I-0-F
04.12	Nacelle hydraulic circuit	Inspection of condition of hoses		SG4X-000-04-03-00-01-0-34I-0-F
04.13	Pitch control system - Hydraulic rotary joint	Visually inspecting for leaks		SG4X-000-04-03-01-00-0-34I-0-F
04.14	Pitch control system - Hydraulic circuit in rotor	Visually inspecting for leaks		SG4X-000-04-04-33-01-0-34I-0-F
04.15	Hydraulic unit - Oil filter	Filter cartridge replacement		SG4X-000-04-01-06-00-0-34R-0-F
04.16	Pitch control system - Filtering system	Replacing the filter cartridge of the hub		SG4X-000-04-04-21-00-0-34I-0-F
04.17	Thermal conditioning system	Visually inspecting and cleaning (as required) the intercooler		SG4X-000-04-02-00-00-0-34I-0-F
04.18	Pitch control system - Solenoid valve for the hydraulic cylinder manifold block	Checking operation		
04.19	Pitch control system - Pressure switch	Verifying and adjusting the pressure switch (Pos. 98)		
04.20	Pitch control system - Hydraulic cylinder fork	Visually inspecting the bolted joints of the cylinder ball joint housings		
04.21	Pitch control system - Hydraulic cylinder bracket	Visually inspecting the bolted joint between the hydraulic cylinder bracket parts and the hub		
04.22	Hydraulic unit - Oil	Visually inspecting the oil level	Refilling as pending corrective action	SG4X-000-04-01-00-01-0-34I-0-F
04.23	Hydraulic unit - Air filter	Visual inspection and replacement (as required)	Replacement after visual inspection, depending on the condition	SG4X-000-04-01-08-00-0-34I-0-F

Title:
Wind turbine
Maintenance plan

04.24	Pitch control system - Emergency accumulator supports	Visually inspecting the support - hub bolted joints		
04.25	Pitch control system - Emergency accumulator supports	Inspecting the accumulators-support bolted joints		
04.26	Pitch control system - Emergency accumulator supports	Visually inspecting the condition of the support of the accumulators and cabinet		
04.27	Pitch control system - Distributor block	Inspecting the bolted joints fastening the pitch control system distributor block		
04.28	Pitch control system - Pitch control system block	Inspecting the bolted joints fastening the cylinder manifold blocks of the pitch control system		

05 FRAME SYSTEM

Chap- ter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
05.1	Frame system	Visual inspection		SG4X-000-05-00-00-00-0-34I-0-F
05.2	Frame system	Visual inspection		
05.3	Frame system	Visually inspecting the bolted joints between the front and rear frames		

06 HUB SYSTEM

Chap- ter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
06.1	Hub	Visual inspection		SG4X-000-06-01-00-00-0-34I-0-F

Title:
Wind turbine
Maintenance plan

07 HIGH SPEED SHAFT COUPLING SYSTEM

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
07.1	Coupling	Visually inspecting the bolted joints		
07.2	Coupling	Visual inspection		SG4X-000-07-01-00-00-0-34I-0-F
07.3	Mechanical brake	Bleeding the hydraulic circuit		SG4X-000-07-02-00-00-0-34O-0-F
07.4	Mechanical brake - Brake pad	Inspection and replacement		SG4X-000-07-02-00-00-0-34I-0-F
07.5	Gearbox - Mechanical brake	Visually inspecting the bolted joints of the mechanical brake support		
07.6	Mechanical brake - Clamps	Visually inspecting the mechanical brake clamps		

08 GEARBOX SYSTEM

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
08.1	Gearbox	Noise inspection		SG4X-000-08-01-00-02-0-34I-0-F
08.2	Gearbox	Inspection for the absence of metal particles in the oil		SG4X-000-08-01-00-00-0-34I-0-F
08.3	Gearbox - Oil	Sample taking		SG4X-000-08-01-00-00-0-34I-0-F
08.4	Gearbox	Visually inspecting the structure		SG4X-000-08-01-00-01-0-34I-0-F
08.5	Lubrication system - Hoses	Visual inspection		
08.6	Cooling system	Inspection for leaks		SG4X-000-08-03-00-00-0-34I-0-F
08.7	Gearbox - Oil filter	Replacement	Do not perform this task when the oil will be changed in the next 3 months or the oil has been changed in the last 3 months	SG4X-000-08-01-02-00-0-34R-0-F

Title:
Wind turbine
Maintenance plan

08.8	Gearbox - <i>off-line</i> oil filtering system	Replacement	Do not perform this task when the oil will be changed in the next 3 months or the oil has been changed in the last 3 months	SG4X-000-08-01-03-00-0-34R-0-F
08.9	Cooling system - Intercooler	Visually inspecting and cleaning (as required)		SG4X-000-08-03-03-00-0-34C-0-F
08.10	Gearbox - Torque arm	Visually inspecting the bolted joints between the torque arms and the gearbox		
08.11	Gearbox - Oil	Level inspection		SG4X-000-08-01-05-01-0-34I-0-F
08.12	Gearbox - Torque arm	Inspecting the condition of gaps in the damper packages		SG4X-000-08-01-08-00-0-34I-0-F
08.13	Gearbox - Air filter	Inspection and replacement		SG4X-000-08-01-04-00-0-34I-0-F

09 MAIN SHAFT SYSTEM

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
09.1	Main shaft system	Visually inspecting for grease leaks in the main shaft bearings		
09.2	Main shaft - Grease collection tray	Cleaning the grease collection trays of the main shaft bearings		SG4X-000-09-01-00-00-0-34C-0-F
09.3	Main shaft - Bearings	Lubrication of the main bearings with automatic refill system		
09.4	Main shaft - Bearings	Manual lubrication of the main bearings		
09.5	Main shaft	Visually inspecting the bolted joints between the hub and the main shaft		
09.6	Main shaft	Visually inspecting the bolted joints between the main shaft housings and the frame		

Title:
Wind turbine
Maintenance plan

09.7	Main shaft	Visually inspecting the structure and the rotor lock disc		
09.8	Main shaft - Coupling flange - Bolted joint	Visually inspecting the bolted joints between the coupling flange and the main shaft		
09.9	Main shaft - Coupling flange - Bolted joint	Visually inspecting the bolted joints between the coupling flange and the gearbox		
09.10	Main shaft	Visually inspecting the bolted joints between the main shaft and the lock system ring		
09.11	Main shaft	Visually inspecting the bolted joints between the main shaft and the lock system ring		
09.12	Main shaft	Main shaft system - Rotor lock system - Visually inspecting the bolted joint between the rotor lock system and the front bearing housing		
09.13	Main shaft	Visually inspecting the bolted joint between the stiffeners and the bearing housings		

10 BLADE BEARING SYSTEM

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
10.1	Lubrication system	Visually inspecting for grease leaks in the lubricators and the blade bearing drainage holes		
10.2	Blade bearing unit - Blade bearing	Visually inspecting the condition of the lower retainer of the blade bearings		

Title:
**Wind turbine
Maintenance plan**

10.3	Blade bearing unit	Visually inspecting the condition of the outer retainer of the blade bearings		
10.4	Blade bearing system	Blade bearing manual lubrication	<ul style="list-style-type: none"> Do not perform this task if the wind turbine includes the automatic lubrication system for the blade bearings. Instead perform tasks 10.8 to 10.15 	
10.5	Blade bearing system	Manual lubrication of the blade bearing with semi-automatic system		
10.6	Blade bearing unit	Visually inspecting the bolted joints of the hub		
10.7	Blade lock	Visually inspecting the bolted joints of the blade lock systems		
10.8	Inner blade access cover	Visually inspecting the blade root access cover and the seal		
10.9	Automatic lubrication system: blade bearings - Pump - Tank	Checking the absence of cracks in the grease tank	Optional according to the client	
10.10	Automatic lubrication system: Blade bearing - Grease collection containers	Checking the correct placement and drainage	Optional according to the client	
10.11	Automatic lubrication system: blade bearings - Grease tubes	Checking the absence of loose tube	Optional according to the client	
10.12	Automatic lubrication system: blade bearing - Pump system - Tank	Refilling grease and verifying the operation after refilling	Optional according to the client	
10.13	Automatic lubrication system: blade bearing - Complete system	Checking the absence of leaks in tubes, connections and lubrication points	Optional according to the client	

Title:
Wind turbine
Maintenance plan

10.14	Automatic lubrication system: blade bearing - Pump - Support bolted joints	Visual inspection	Optional according to the client	
10.15	Automatic lubrication system: blade bearing - Primary distributor - support bolted joints	Visual inspection	Optional according to the client	
10.16	Automatic lubrication system: Blade bearings - Bolted joints of the support - blade bearing	Visual inspection	Optional according to the client	

11 WIND TURBINE INSTRUMENTATION SYSTEM

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
11.1	Operating sensor - Vibration sensor	Checking the functioning of the vibration sensor		

12 TOWER SYSTEM

METAL TOWER

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
12.1	Tower - Structure - Metal joint structure	Visually inspecting the flange - ring welding		SG4X-000-12-01-02-00-0-34I-0-F
12.2	Tower - Structure - Metal joint structure	Visually inspecting the bolted joints between sections		
12.3	Foundation - Metal foundation ring	Visually inspecting the flange		SG4X-000-12-00-00-03-0-34I-0-F

Title:
Wind turbine
Maintenance plan

12.4	Foundation	Visually inspecting the bolted joints between the foundation and lower section		
12.5	Foundation - Pedestal	Visual inspection		SG4X-000-12-04-00-01-0-34I-0-F
12.6	Foundation	Inspection of gaps between the foundation section and the pedestal		SG4X-000-12-04-00-00-0-34I-0-F
12.7	Foundation - Concrete tower	Inspecting the pre-stressed tendons	For towers of one or more concrete sections	
12.8	Tower – Structure – Metal joint structure	Visually inspecting the bolted joints between the sections of a section (if applicable)	Only for towers with vertical bolted joints in the sections	
12.9	Internal element - Lifeline	Prescribed inspection	Perform only by authorized personnel according to what is indicated by the supplier and current legislation	

13 NACELLE COVER AND CONE SYSTEM

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
13.1	Cone unit	Visually inspecting the weld of the metal structure of the support cone	Only for the prototype	SG4X-000-13-02-00-04-0-34I-0-F
13.2	Cone unit	Visually inspecting the metal structure of the cone support		
13.3	Nacelle cover	Visual inspection (outside the transformer compartment)		SG4X-000-13-01-00-02-0-34I-0-F
13.4	Nacelle cover	Visual inspection (inside the transformer compartment)		SG4X-000-13-01-00-00-0-34I-0-F
13.5	Nacelle cover	Visually inspecting the fireproof fabrics (inside the transformer compartment)		
13.6	Cone unit	Visually inspecting the cone's fiber panels		SG4X-000-13-02-00-00-0-34I-0-F

Title:
Wind turbine
Maintenance plan

13.7	Cone unit	Visually inspecting the bolted joints between the ring support structure and the cone fiber		
13.8	Cone unit	Visually inspecting the bolted joints of the base plates of the cone support beams		
13.9	Cone unit	Visually inspecting the bolted joints between the rear supports and the cone fiber		
13.10	Cone unit	Visually inspecting the bolted joints between the cone support structure and the support ring		
13.11	Cone unit	Visually inspecting the bolted joints between the cone support ring and the fiber		
13.12	Nacelle cover	Visually inspecting the bolted joints between the fixed rafters and the fiber panels in the non-folding areas of the nacelle roof		
13.13	Nacelle cover	Visually inspecting the bolted joints between the gutter ring and the front fiber panels of the nacelle cover		
13.14	Nacelle cover	Visually inspecting the bolted joints of the fixed and folding rafters to the bridge crane structure		
13.15	Nacelle cover	Visually inspecting the bolted joints between the side and rear cover supports and the nacelle structure		
13.16	Nacelle cover	Visually inspecting the bolted joints between the rear nacelle cover supports and the frame		

Title:
Wind turbine
Maintenance plan

13.17	Nacelle cover - Tower retainer	Visually inspecting the tower retainer		
-------	--------------------------------	--	--	--

14 LOAD HOIST SYSTEM

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
14.1	Fixed hoist system	Visually inspecting the upper and lower bolted joints on the pillars of the bridge crane structure		
14.2	Fixed hoist system	Visually inspecting the bolted joint between the support structure of the generator and converter intercoolers and the nacelle structure		
14.3	Fixed hoist system	Visually inspecting the internal bolted joints of the structure of the generator and converter intercoolers		

15 GENERATOR SYSTEM

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
15.1	Generator	Visually inspecting the bolted joints to the frame		
15.2	Generator - Electrical element	Inspection of the inside of the stator terminal box		SG4X-000-15-01-00-02-0-34I-0-F
15.3	Automatic lubrication system: generator bearings - Grease tubes	Checking the absence of loose tube	Optional according to the client	
15.4	Automatic lubrication system: generator bearings - Pump - Tank	Grease refill	Optional according to the client	

Title:
Wind turbine
Maintenance plan

15.5	Automatic lubrication system: generator bearings - Complete system	Checking operation after refill	Optional according to the client	
15.6	Automatic lubrication system: generator bearings - Complete system	Checking the absence of leaks in tubes, connections and lubrication points	Optional according to the client	
15.7	Generator - Bearings	Lubricating the DE ball bearing		
15.8	Generator - Brush	Checking wear and seat of phase brushes		
15.9	Generator - Brush	Checking wear and seat of ground brushes		
15.10	Generator - Ring body	Cleaning and measuring insulation	Perform the ring body cleaning task before the annual frequency if the production accumulated since the last ring cleaning exceeds the following values: <ul style="list-style-type: none"> • SG4.5 MW: 22 GWh/year • SG5.0 MW: 24.3 GWh/year 	

18 TRANSFORMER SYSTEM

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
18.1	Transformer	Visually inspecting the neutral cable ground connection		SG4X-000-18-01-00-04-0-34I-0-F
18.2	Transformer - Electrical safeguard	Visually inspecting surge arrester connections		SG4X-000-18-01-04-00-0-34I-0-F
18.3	Transformer - Neutral relay	Checking the switchgear trip		
18.4	Transformer – Arc protector	Checking the operation of the arc sensor		

Title:
**Wind turbine
Maintenance plan**

18.5	Wall - Lock system	Checking of transformer access door microswitches operation		
18.6	Transformer	Cleaning		SG4X-000-18-00-00-00-0-34C-0-F
18.7	Transformer	Visually inspecting low-voltage cables, terminals and fuses		
18.8	Transformer	Visually inspecting the high-voltage delta connection and terminals		
18.9	Transformer - Structure	Visually inspecting the bolted joints between the transformer and the support		
18.10	Transformer - Structure	Visually inspecting the upper fastening bolted joints of the transformer		
18.11	Transformer	Visually inspecting the coil support blocks		
18.12	Transformer	Visually inspecting the bolted joints of the fuses and the low-voltage plates of the transformer		
18.13	Transformer	Visually inspecting the bolted joints between the neutral plate and the low-voltage plates of the transformer		
18.14	Transformer	Visually inspecting the bolted joints fastening the neutral cable of the transformer to the ground plate and to the neutral plate		
18.15	Transformer	Visually inspecting the bolted joints fastening the low-voltage braids to the transformer and to the fuse plates		
18.16	Transformer	Visually inspecting the bolted joints fastening the high-voltage terminals of the transformer		
18.17	Transformer	Visually inspecting the bolted joints fastening the transformer surge arresters		

Title:
Wind turbine
Maintenance plan

18.18	Transformer	Visually inspecting the bolted joints fastening the groundings of the high-voltage cable to the ground plate		
18.19	Transformer	Visually inspecting the bolted joints fastening the high-voltage delta busbars of the transformer		
18.20	Transformer	Visually inspecting the bolted joints fastening the ground cable between the transformer support beam and the ground plate		
18.21	Transformer	Visually inspecting the bolted joints fastening the ground cables to the vertical ground plate inside the transformer compartment		
18.22	Transformer	Visually inspecting the bolted joint fastening the FG001N cable to the transformer neutral plate		
18.23	Transformer	Visually inspecting the bolted joint fastening the grounding cable of the stator electrical cabinet to the ground plate		

19 ELECTRICAL CABINET SYSTEM

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
19.1	Tower base electrical cabinet	Air filter replacement		SG4X-000-19-02-00-00-0-34R-0-F
19.2	Tower base electrical cabinet	Checking operation of differentials (sockets and lights)		
19.3	Tower base electrical cabinet	Cleaning		

Title:
Wind turbine
Maintenance plan

19.4	Nacelle control electrical cabinet	Air filter replacement		SG4X-000-19-01-00-13-0-34R-0-F
19.5	Nacelle control electrical cabinet	Cleaning		
19.6	Nacelle control electrical cabinet	Checking operation of differentials (sockets and lights)		
19.7	Hub control electrical cabinet	Air filter replacement		SG4X-000-19-03-00-00-0-34R-0-F
19.8	Hub control electrical cabinet	Cleaning		
19.9	Converter electrical cabinet	Air filter replacement		
19.10	Converter electrical cabinet	Cleaning		
19.11	Stator module electrical cabinet	Air filter replacement		
19.12	Stator module electrical cabinet	Cleaning		
19.13	Electrical cabinet converter - Cooling system	Inspection of the hoses		SG4X-000-19-01-00-00-0-34I-0-F
19.14	Electrical cabinet converter - Cooling system	Inspecting for leaks from the cooling circuit		
19.15	Electrical cabinet converter - Cooling system	Inspecting and cleaning (as required) the intercooler		
19.16	Hub control electrical cabinet	Visually inspecting the HUB control electrical cabinet - support bolted joints		

Title:
Wind turbine
Maintenance plan

19.17	Stator module electrical cabinet - Circuit Breaker	Checking opening or closing maneuvers of circuit breaker FG008		
19.18	Auxiliary transformer	Visually inspecting the bolted joints (electrical and mechanical) of the auxiliary transformer		
19.19	Hub electrical cabinet	Visually inspecting the bolted joints between the HUB electrical cabinet and the accumulator structure		

Title:
Wind turbine
Maintenance plan

20 BUILT-IN SYSTEMS

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
20.1	Overspeed guard system	Checking the operation of the relay		
20.2	Active fire extinguishing system	Checking extinguisher cylinder charge	Optional according to the client	
20.3	Active fire extinguishing system	Visually inspecting the proper service condition	Optional according to the client	
20.4	Active fire extinguishing system	Checking the system operations in automatic mode	Optional according to the client	
20.5	Active fire extinguishing system	Visually inspecting the conservation condition of the system elements	Optional according to the client	
20.6	Active fire extinguishing system	Visually inspecting the integrity of the extinguishing circuits	Optional according to the client	
20.7	Active fire extinguishing system	Visually inspecting the integrity of the intake circuits	Optional according to the client	
20.8	Active fire extinguishing system	Cleaning the filters in ASD detectors	Optional according to the client	
20.9	Active fire extinguishing system	Downloading the record of events in ASD detectors	Optional according to the client	
20.10	Active fire extinguishing system	Integral operation test	Optional according to the client	

Title:
Wind turbine
Maintenance plan

26 COMPLETE NACELLE WIRING

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
26.1	Electrical equipment - Wiring	Visually inspecting the power wiring		SG4X-000-26-01-00-00-0-34I-0-F

Title:

**Wind turbine
Maintenance plan**

31 WIND TURBINE

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
31.1	Safety element	Checking the operation of the emergency shutdown push-buttons of the nacelle		
31.2	Safety element	Checking the operation of the Ground emergency disconnection push-button (switchgear trip)		SG4X-000-31-01-00-09-0-34I-0-F
31.3	Safety element	Checking the operation of the emergency disconnection push-buttons in the nacelle (switchgear trip)		SG4X-000-31-01-00-10-0-34I-0-F
31.4	Wind turbine	Cleaning		SG4X-000-31-00-00-00-0-34C-0-F
31.5	Safety element	Visually inspecting the safety signs		SG4X-000-31-01-00-05-0-34I-0-F
31.6	Safety element	Checking the operation of safety relay KR901		SG4X-000-31-01-00-08-0-34I-0-F
31.7	Safety element	Visually inspecting the safety eyebolt of the emergency descent device		SG4X-000-31-01-00-04-0-34I-0-F
31.8	Safety element	Inspecting the fire extinguishers	Only the authorized company can perform these tasks	
31.9	Safety element	Inspecting the condition of the container with the descent device		
31.10	Safety element	Check of the last inspection date of the emergency descent device		SG4X-000-31-01-00-03-0-34I-0-F
31.11	Safety element	Inspecting the overvoltage dischargers in tower base electrical cabinet		SG4X-000-31-01-00-07-0-34I-0-F
31.12	Safety element	Inspecting the condition of the non-slip tape		

Title:
Wind turbine
Maintenance plan

36 BEACON SYSTEM

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
36.1	Beacons	Checking operation		

37 LIGHTNING TRANSMISSION SYSTEM

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
37.1	Lightning transmission unit	Visual inspection		
37.2	Lightning transmission unit	Visually inspecting the bolted joints fastening the lightning transmission system		
37.3	Grounding connection	Visually inspecting the grounding cables between tower sections		SG4X-000-37-00-00-01-0-34I-0-F
37.4	Grounding connection	Visually inspecting the transformer grounding cable		SG4X-000-37-00-00-03-0-34I-0-F
37.5	Grounding connection	Visually inspecting the high-voltage switchgear grounding cable		
37.6	Grounding connection	Visually inspecting the foundation grounding cables		SG4X-000-37-00-00-02-0-34I-0-F
37.7	Lightning transmission unit	Measuring blade conductivity		

Title:
Wind turbine
Maintenance plan

III MAINTENANCE PLAN EVERY 18 MONTHS

NOTE:

The maintenance tasks defined below must be performed every 18 months.

15 GENERATOR SYSTEM

Chap- ter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
15.1	Generator - Bearings	Lubricating the LA ball bearings		

Title:
Wind turbine
Maintenance plan

IV MAINTENANCE PLAN EVERY 24 MONTHS

NOTE:

The maintenance tasks defined below are to be performed every 24 months.

01 YAW SYSTEM

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
01.1	Gear motor - Oil	Inspecting gear motor oil levels		

04 HYDRAULIC SYSTEM AND PITCH CONTROL

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
04.1	Hydraulic unit - Manifold block	Inspecting and adjustment of the reducing valve of the yaw system brake (Pos. 110)		
04.2	Hydraulic unit - pressure switch	Checking and adjusting the mechanical brake pressure switch (Pos.31)		SG4X-000-04-01-00-00-0-34I-0-F

05 FRAME SYSTEM

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
05.1	Rear frame system	Visually inspecting the bolted joints between the rear beams of the rear frame and the longitudinal beams		

Title:
Wind turbine
Maintenance plan

11 WIND TURBINE INSTRUMENTATION SYSTEM

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
11.1	Operating sensor - Smoke sensor	Checking smoke sensor operation		SG4X-000-11-02-00-00-0-34I-0-F

12 TOWER SYSTEM

METAL TOWER

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
12.1	Internal element - Light	Checking the operation of the lights		
12.2	Tower - Structure - Access door	Visual inspection		SG4X-000-12-01-04-00-0-34I-0-F

Title:
Wind turbine
Maintenance plan

13 NACELLE COVER AND CONE SYSTEM

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
13.1	Nacelle cover	Visually inspecting the bolted joints between the split rafters of the nacelle roof folding gates		
13.2	Nacelle cover	Visually inspecting the bolted joints between the L-shaped profiles of the nacelle roof folding gates		
13.3	Nacelle cover	Visually inspecting the bolted joints between the rear nacelle cover and the frame		
13.4	Nacelle cover	Visually inspecting the side bolted joints between the nacelle cover and the frame		
13.5	Nacelle cover	Visually inspecting the lower bolted joints between the nacelle cover and the frame		

15 GENERATOR SYSTEM

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
15.1	Generator - Mount	Visually inspecting the bolted joints between the generator and its mount		
15.2	Generator - Mount	Visually inspecting the bolted joints between the generator mounts and the frame		

Title:
Wind turbine
Maintenance plan

18 TRANSFORMER SYSTEM

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
18.1	Transformer - Fuse	Checking of fuse microswitch operation		

19 ELECTRICAL CABINET SYSTEM

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
19.1	Stator module electrical cabinet - Circuit Breaker	Lubrication of the opening and closing mechanism of the FG008 circuit breaker switch	Only for FG008 <i>ABB</i>	

36 BEACON SYSTEM

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
36.1	Uninterruptible power supply for beacons (UPS)	Checking operation	Only for wind farms with beacon UPS	SG4X-000-36-02-00-00-0-34I-0-F

Title:
Wind turbine
Maintenance plan

V MAINTENANCE PLAN EVERY 48 MONTHS

NOTE:

The maintenance tasks defined below are to be performed every 48 months.

03 BLADES

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
03.1	Blade root	Visual inspection		

10 BLADE BEARING SYSTEM

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
10.1	Blade bearing unit - Blade plate	Visually inspecting the bolted joints between the pin support and the blade plate		

Title:
Wind turbine
Maintenance plan

VI MAINTENANCE PLAN EVERY 60 MONTHS

NOTE:

The maintenance tasks defined below are to be performed every 60 months.

03 BLADES

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
03.1	Joint - Bolted joint	Visually inspecting and inspecting the tightening torque of the nut of the bolt that joins the lightning protection system to the blade root band	The tightening torque must be 50±5 Nm	
03.2	Blade root	Visual inspection	After the tenth year: annually	

04 HYDRAULIC SYSTEM AND PITCH CONTROL

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
04.1	Hydraulic unit	Taking oil samples	Take the first sample starting from the 5th year, included	SG4X-000-04-01-00-00-0-34L-0-F

31 WIND TURBINE

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
31.1	Safety element	Restamping extinguishers	Only the authorized company can perform these tasks	

Title:
Wind turbine
Maintenance plan

VII MAINTENANCE PLAN EVERY 72 MONTHS

NOTE:

The maintenance tasks defined below are to be performed every 72 months.

31 WIND TURBINE

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
31.1	Wind turbine	Applying anti-corrosion protection to bolted joints	For <i>NearShore/VHC</i> wind turbines	

Title:
Wind turbine
Maintenance plan

VIII MAINTENANCE PLAN EVERY 96 MONTHS

NOTE:

The maintenance tasks defined below are to be performed every 96 months.

31 WIND TURBINE

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
31.1	Safety element	Replacing the ropes on the descent device	Only to be performed by a certified entity	

Title:
Wind turbine
Maintenance plan

IX MAINTENANCE PLAN EVERY 120 MONTHS

NOTE:

The maintenance tasks defined below are to be performed every 120 months.

08 GEARBOX SYSTEM

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
08.1	Gearbox - Oil	Synthetic oil replacement	Replacement every 5, 7 or 10 years depending on the oil supplier	

Title:
Wind turbine
Maintenance plan

X MAINTENANCE PLAN AFTER 3 MONTHS FROM STARTUP

15 GENERATOR SYSTEM

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
15.1	Generator - Brush	Checking wear and seat of phase brushes		
15.2	Generator - Brush	Checking wear and seat of ground brushes		

20 BUILT-IN SYSTEMS

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
20.1	Predictive Maintenance System	Data collection		

31 WIND TURBINE

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
31.1	Wind turbine	Maintenance of structural and electrical bolted joints		

Title:
Wind turbine
Maintenance plan

XI MAINTENANCE PLAN AFTER A STORM

NOTE:

The maintenance tasks defined below are to be performed after each storm

03 BLADES

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
03.1	Blade system	Noise inspection of the blades		

36 BEACON SYSTEM

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
36.1	Beacons	Checking operation		

Title:
Wind turbine
Maintenance plan

XII MAINTENANCE PLAN IF THE CLOGGED FILTER SIGNAL APPEARS

NOTE:

The maintenance tasks defined below are to be performed if the filter sensor signal appears clogged

08 GEARBOX SYSTEM

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
08.1	Gearbox - Oil filter	Replacement	Do not perform this task when the oil will be changed in the next 3 months or the oil has been changed in the last 3 months	SG4X-000-08-01-02-00-0-34R-0-F
08.2	Gearbox - <i>off-line</i> oil filtering system	Replacement	Do not perform this task when the oil will be changed in the next 3 months or the oil has been changed in the last 3 months	SG4X-000-08-01-03-00-0-34R-0-F

Title:
Wind turbine
Maintenance plan

XIII MAINTENANCE PLAN AFTER EACH USE

NOTE:

The maintenance tasks defined below are to be performed after each use

12 TOWER SYSTEM

METAL TOWER

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
12.1	Tower - Structure - Access door	Inspecting the retention system of the tower access door		
12.2	Internal element - Lifeline	Verifying the last inspection date of the lifeline		

12 TOWER SYSTEM

ELEVATORS

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
12.1	Elevator	Inspecting and checking the operation of the elevator	<ul style="list-style-type: none"> • Check the manufacturer and model of the elevator on the nameplate • Perform the inspections and checks prior to using the elevator according to the manual of the corresponding model 	

Title:
Wind turbine
Maintenance plan

13 NACELLE COVER AND CONE SYSTEM

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
13.1	Nacelle cover - Roof	Visually inspecting the bolted joints between the anchor points and nacelle roof		

14 LOAD HOIST SYSTEM

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
14.1	Fixed hoist system - Hoist component	Inspecting and checking the operation of the hoist	<ul style="list-style-type: none"> • Check the manufacturer and model of the hoist on the nameplate • Perform the inspections and checks prior to using the hoist according to the manual of the corresponding model 	

Title:
Wind turbine
Maintenance plan

XIV MAINTENANCE PLAN EVERY TIME THE WIND TURBINE IS ACCESSED

NOTE:

The maintenance tasks defined below are to be carried out whenever accessing the wind turbine

31 WIND TURBINE

Chap-ter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
31.1	Safety element	Checking the condition and last inspection date of the extinguisher on the tower platform		SG4X-000-31-01-00-01-0-34I-0-F
31.2	Safety element	Checking the condition and last inspection date of the nacelle extinguisher		SG4X-000-31-01-00-02-0-34I-0-F

Title:
Wind turbine
Maintenance plan

XV MAINTENANCE PLAN ACCORDING TO THE MANUFACTURER MANUAL

NOTE:

The maintenance tasks defined below will be carried out according to the frequency established in the manufacturer manual

12 TOWER SYSTEM

ELEVATORS

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
12.1	Elevator	Inspections and periodic checks of the elevator	<ul style="list-style-type: none"> • Check the manufacturer and model of the elevator on the nameplate • Perform the inspections and checks prior to using the elevator according to the manual of the corresponding model 	

14 LOAD HOIST SYSTEM

Chapter	Subsystem / Component	Task title	Comments	Data module code
14.1	Fixed hoist system - Hoist component	Periodic inspections and checks of the hoist	<ul style="list-style-type: none"> • Check the manufacturer and model of the hoist on the nameplate • Perform the inspections and checks prior to using the hoist according to the manual of the corresponding model 	