

Impianto eolico di Collinas

Progetto definitivo

Oggetto:

COL-16 – Piano di manutenzione dell'impianto

Proponente:



Sorgenia Renewables S.r.l.
Via Algardi 4
Milano (MI)

Progettista:



Stantec S.p.A.
Centro Direzionale Milano 2, Palazzo Canova
Segrate (Milano)

Rev. N.	Data	Descrizione modifiche	Redatto da	Rivisto da	Approvato da
00	25/05/2023	Prima Emissione	F. MALTA	M. IAQUINTA	P. POLINELLI

Fase progetto: Definitivo	Formato elaborato: A4
----------------------------------	------------------------------

Nome File: **COL-16.01 - Piano di manutenzione dell'impianto**

Indice

1	PREMESSA	3
1.1	Descrizione del proponente	4
1.2	Contenuti della relazione.....	4
2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	5
3	CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO	7
3.1	Caratteristiche degli aerogeneratori del nuovo impianto in progetto	7
3.2	Caratteristiche delle opere civili ed elettriche a servizio dell'impianto	8
3.2.1	Viabilità	8
3.2.2	Cavidotti MT	9
3.3	Caratteristiche della sottostazione elettrica.....	10
4	SISTEMA SCADA	12
5	LA MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO	13
5.1	Manutenzione preventiva degli aerogeneratori.....	15
5.2	Manutenzione preventiva delle infrastrutture di servizio.....	16
5.2.1	Cavidotti interrati	16
5.2.2	Viabilità	16
5.3	Manutenzione preventiva della sottostazione di trasformazione e connessione alla rete	16

Indice delle figure

Figura 2-1: Inquadramento territoriale dell'impianto di Collinas	5
Figura 2-2: Inquadramento su ortofoto dell'area dell'impianto eolico Collinas.....	6
Figura 3: Vista e caratteristiche di un aerogeneratore da 6,0 MW	8
Figura 4: Pacchetti stradali	9

1 PREMESSA

La società Sorgenia Renewables S.r.l, d'ora in avanti il proponente, intende realizzare un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica nella provincia del Sud Sardegna, in agro del comune di Collinas.

L'impianto sarà costituito da 8 aerogeneratori di potenza unitaria nominale fino a 6 MW, per una potenza installata complessiva fino a 48 MW.

Data la potenza dell'impianto, superiore ai 10.000 kW, il servizio di connessione sarà erogato in alta tensione (AT), ai sensi della Deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 23 luglio 2008 n.99 e s.m.i.

Gli aerogeneratori forniscono energia elettrica in bassa tensione (690V) e sono pertanto dotati di un trasformatore MT/BT ciascuno, alloggiato all'interno dell'aerogeneratore stesso e in grado di elevare la tensione a quella della rete del parco. La rete del parco è costituita da un cavidotto interrato in media tensione (30kV), tramite il quale l'energia elettrica viene convogliata dagli aerogeneratori alla sottostazione elettrica (SSE) di trasformazione AT/MT di proprietà del proponente che sarà collegata in antenna ad una nuova stazione elettrica (SE) di smistamento a 380/150/36 kV della RTN, da inserirsi in modalità entra-esce sulla linea a 380 kV "Ittiri-Selargius" (nel seguito "nuova SE").

Le opere progettuali sono quindi sintetizzate nel seguente elenco:

- parco eolico composto da 8 aerogeneratori, da 6 MW ciascuno, con torre di altezza fino a 125 m e diametro del rotore fino a 170 m, e dalle relative opere civili connesse quali strade di accesso, piazzole e fondazioni;
- impianto di rete, consistente in una nuova SE di smistamento a 380/150/36 kV della RTN da inserirsi in modalità entra-esce sulla futura linea a 380 kV "Ittiri-Selargius";
- impianto di utenza per la connessione alla RTN, consistente nella rete di terra, nella rete di comunicazione in fibra ottica, nel cavidotto in media tensione (30kV) interamente interrato e sviluppato principalmente sotto strade esistenti, nella SSE di trasformazione 150/30 kV di proprietà del Proponente e nell'elettrodotto a 150 kV di collegamento tra la SSE e la nuova SE.

I progetti del tipo in esame rispondono a finalità di interesse pubblico (riduzione dei gas ad effetto serra, risparmio di fonti fossili scarse ed importate) ed in quanto tali sono indifferibili ed urgenti, come stabilito dalla legge 1° giugno 2002, n. 120, concernente "Ratifica ed esecuzione del Protocollo di Kyoto alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, fatto a Kyoto l'11 dicembre 1997" e dal D.Lgs. 29 dicembre 2003, n.387 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità" e s.m.i..

L'utilizzo di fonti rinnovabili comporta infatti beneficio a livello ambientale, in termini di tonnellate equivalenti di petrolio (TEP) risparmiate e mancate emissioni di gas serra, polveri e inquinanti. Per il progetto in esame si stima una producibilità del parco eolico superiore a 130 GWh/anno (Produzione Media Annuale P50), che consente di risparmiare almeno 24.000 TEP/anno (fonte ARERA: 0,187 TEP/MWh) e di evitare almeno 64.000 ton/anno di emissioni di CO₂ (fonte ISPRA, 2020: 493,80 gCO₂/kWh).

1.1 Descrizione del proponente

Il soggetto proponente del progetto in esame è Sorgenia Renewables S.r.l., interamente parte del gruppo Sorgenia Spa, uno dei maggiori operatori energetici italiani. Il Gruppo è attivo nella produzione di energia elettrica con oltre 4'750 MW di capacità di generazione installata e oltre 400'000 clienti in fornitura in tutta Italia. Efficienza energetica e attenzione all'ambiente sono le linee guida della sua crescita. Il parco di generazione, distribuito su tutto il territorio nazionale, è costituito dai più avanzati impianti a ciclo combinato e da impianti a fonte rinnovabile, per una capacità di circa 370 MW tra biomassa ed eolico. Nell'ambito delle energie rinnovabili, il Gruppo, nel corso della sua storia, ha anche sviluppato, realizzato e gestito impianti di tipo fotovoltaico (ca. 24 MW), ed idroelettrico (ca. 33 MW). In quest'ultimo settore, Sorgenia è attiva con oltre 75 MW di potenza installata gestita tramite la società Tirreno Power, detenuta al 50%. Il Gruppo Sorgenia, tramite le sue controllate, fra le quali Sorgenia Renewables S.r.l., è attualmente impegnata nello sviluppo di un importante portafoglio di progetti rinnovabili di tipo eolico, fotovoltaico, biometano, geotermico ed idroelettrico, caratterizzati dall'impiego delle Best Available Technologies nel pieno rispetto dell'ambiente.

1.2 Contenuti della relazione

La presente relazione ha l'obiettivo di illustrare in estrema sintesi le azioni e le procedure che verranno svolte durante la fase di esercizio dell'impianto, a partire dunque dalla data di entrata in esercizio del parco eolico.

Nei seguenti capitoli verranno presentate le caratteristiche principali dell'impianto eolico e successivamente le operazioni di manutenzione ordinaria che si svolgeranno sui componenti meccanici ed elettrici degli aerogeneratori, sulle infrastrutture di servizio come strade, piazzole e cavidotti interrati e sulle opere presenti nella stazione di trasformazione e connessione alla rete di trasmissione nazionale.

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il sito in cui sarà ubicato il parco eolico di nuova costruzione è collocato nel comune di Collinas, nella provincia del Sud Sardegna, in Sardegna.

L'impianto eolico di Collinas è localizzato a circa 45 km dal capoluogo, a circa 1,2 km dal centro urbano del comune di Collinas, ed a circa 8 km in direzione nord-ovest dal centro abitato del comune di Sanluri.

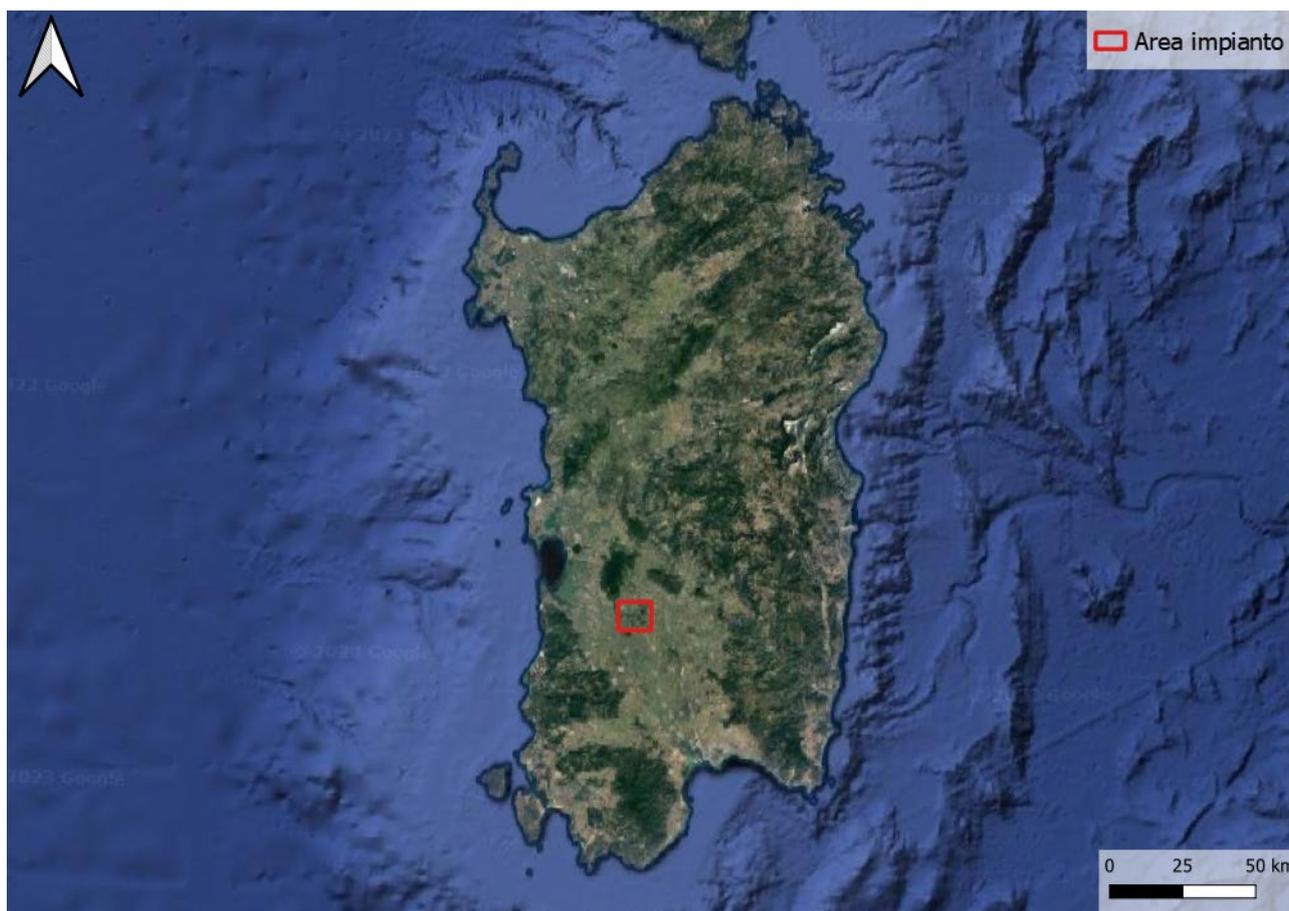


Figura 2-1: Inquadramento territoriale dell'impianto di Collinas

L'impianto eolico di Collinas è situato in una zona prevalentemente collinare non boschiva caratterizzata da un'altitudine media pari a circa 300 m s.l.m., con sporadiche formazioni di arbusti e la presenza di terreni seminativi/incolti.

Il parco eolico ricade all'interno dei seguenti fogli catastali:

- Fogli 1,4, 7, 9, 10, 22 nel comune di Collinas

In Figura 2-2 è riportato l'inquadramento territoriale dell'area nel suo stato di fatto e nel suo stato di progetto, con la posizione degli aerogeneratori su ortofoto.



Figura 2-2: Inquadramento su ortofoto dell'area dell'impianto eolico Collinas

Si riporta in formato tabellare un dettaglio sulla localizzazione delle turbine eoliche di nuova costruzione, in coordinate WGS84 UTM fuso 32 N:

Tabella 1: Localizzazione geografica degli aerogeneratori di nuova costruzione

ID	Comune	Est [m]	Nord [m]
CO01	Collinas	481841	4388538
CO02	Collinas	482705	4388489
CO03	Collinas	482834	4389529
CO04	Collinas	484824	4390072
CO05	Collinas	485765	4389899
CO06	Collinas	486631	4389443
CO07	Collinas	487941	4388648
CO08	Collinas	487087	4386511

3 CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

3.1 Caratteristiche degli aerogeneratori del nuovo impianto in progetto

Gli aerogeneratori che verranno installati nel nuovo impianto di Collinas saranno selezionati sulla base delle più innovative tecnologie disponibili sul mercato. La potenza nominale delle turbine previste sarà pari a 6,0 MW. Il tipo e la taglia esatta dell'aerogeneratore saranno comunque individuati in seguito della fase di acquisto della macchina e verranno descritti in dettaglio in fase di progettazione esecutiva. Gli aerogeneratori che saranno scelti per il nuovo impianto avranno un'altezza massima del mozzo di 125 m, ed un diametro massimo di 170 m-

Si riportano di seguito le principali caratteristiche tecniche di un aerogeneratore con potenza nominale pari a 6,0 MW:

Potenza nominale	6,0 MW
Diametro del rotore	Fino a 170 m
Lunghezza della pala	83,5 m
Corda massima della pala	4,5 m
Area spazzata	22.698 m ²
Altezza al mozzo	Fino a 125 m
Classe di vento IEC	III A-B
Velocità cut-in	3 m/s
Velocità nominale	11 m/s
Velocità cut-out	25 m/s
Velocità nominale rotore	8,8 rpm
Velocità massima rotore	10,6 rpm

Tabella 2: Caratteristiche aerogeneratore

Nell'immagine seguente è rappresentata una turbina con rotore di diametro pari a 170 m e potenza fino a 6,0 MW

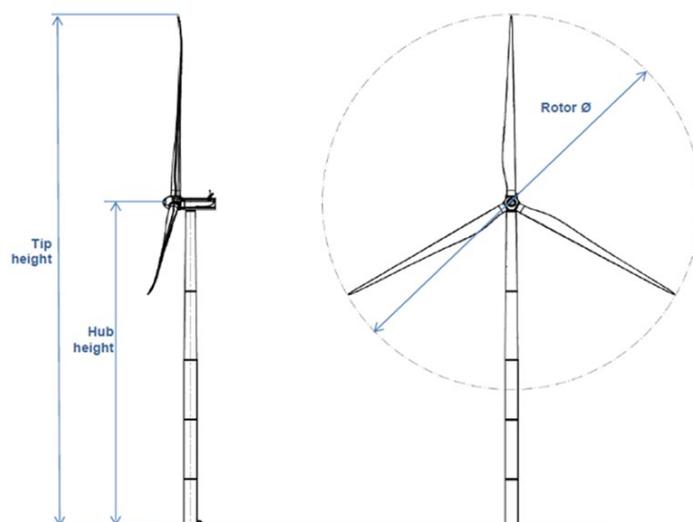


Figura 3: Vista e caratteristiche di un aerogeneratore da 6,0 MW

Il progetto di costruzione dell'impianto eolico consiste nell'installazione di n. 8 torri di generazione eolica di nuova costruzione ciascuna equipaggiata con generatore asincrono DFIG (Doubly Fed Induced Generator) in bassa tensione 690 V da 6 MW, convertitore di frequenza per la regolazione della corrente di rotore, interruttore principale, servizi ausiliari, trasformatore elevatore a 30 kV e quadro di media tensione (36 kV isolamento) per la connessione esterna.

3.2 Caratteristiche delle opere civili ed elettriche a servizio dell'impianto

3.2.1 Viabilità

La viabilità interna a servizio dell'impianto è costituita da una rete di strade con larghezza media di 5 m che saranno realizzate adeguando la viabilità già esistente e comunque seguendo l'andamento morfologico del sito.

Il sottofondo stradale sarà costituito da materiale pietroso misto frantumato mentre la rifinitura superficiale sarà formata da uno strato di misto stabilizzato opportunamente compattato.

In alcuni tratti dove la pendenza stradale supera il 10% nei tratti rettilinei o il 7% nei tratti in curva, la rifinitura superficiale sarà costituita da un basamento in C.A. dello spessore di 10 cm con rete elettrosaldata Φ 8/20.

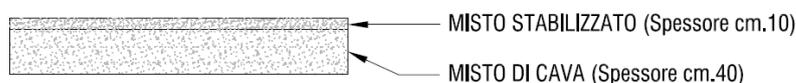
La realizzazione degli interventi di adeguamento della viabilità interna e realizzazione dei nuovi tratti stradali prevede l'esecuzione di interventi variabili in funzione della tipologia di sezione stradale (in scavo, in rilevato, a mezza costa, ecc.), in generale si prevedono i seguenti interventi:

- Scotricamento di almeno 30 cm del terreno esistente;
- Regolarizzazione delle pendenze mediante la stesura di strati di materiale idoneo;
- Posa di una fibra tessile (tessuto/non-tessuto) di separazione;

- posa di uno strato di compattazione di 40 cm di misto di cava e 10 cm di misto granulare stabilizzato;
- Nel caso di pendenze sopra il 10% nei tratti rettilinei o 7% nei tratti in curva, posa di uno strato di 40 cm di misto di cava, di uno strato di 10 cm di misto granulare stabilizzato e di uno strato di 10 cm di calcestruzzo.

PACCHETTO STRADALE

Tratti rettilinei con $i < 10\%$ e tratti in curva con $i < 7\%$



Tratti rettilinei con $i > 10\%$ e tratti in curva con $i > 7\%$

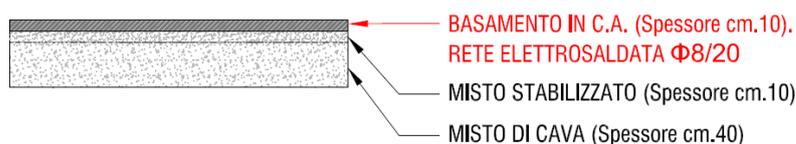


Figura 4: Pacchetti stradali

3.2.2 Cavidotti MT

Per raccogliere l'energia prodotta dal campo eolico e convogliarla verso la sottostazione di trasformazione è prevista una rete elettrica costituita da tratte di elettrodotti in cavo interrato aventi tensione di esercizio di 30 kV e posati direttamente nel terreno in apposite trincee che saranno realizzate all'interno del parco eolico. Il percorso delle vie cavi interrate sarà determinato in modo da minimizzare le interferenze con le infrastrutture presenti sul territorio.

Il parco eolico sarà suddiviso in n. 3 sottocampi composti da 2 o 3 aerogeneratori collegati in entrata con linee in cavo e connessi al quadro di media tensione installato all'interno del fabbricato della sottostazione di trasformazione.

Saranno previsti n. 3 elettrodotti che convoglieranno l'energia prodotta alla sottostazione di trasformazione:

- Elettrodotto 1: Sottocampo 1 - aerogeneratori C08-C07
- Elettrodotto 2: Sottocampo 2 - aerogeneratori C04-C05-C06
- Elettrodotto 3: Sottocampo 3 - aerogeneratori C01-C02-C03

Saranno impiegati cavi unipolari con conduttore in alluminio, isolamento in polietilene di tipo XLPE, ridotto spessore di isolamento, schermo in nastro di alluminio e rivestimento esterno in poliolefine tipo DMZ1, aventi sigla ARE4H5E tensione di isolamento 18/30 kV. I cavi saranno interrati con posa a trifoglio.

All'interno dello scavo per la posa dei cavi media tensione saranno posate anche la fibra ottica e la corda di rame dell'impianto di terra.

L'installazione dei cavi dovrà soddisfare tutti i requisiti imposti dalla normativa vigente e dalla norma CEI 11-17.

3.3 Caratteristiche della sottostazione elettrica

La sottostazione Elettrica sarà una sottostazione condivisa a più produttori, ognuno con il proprio stallo di trasformazione connesso alle sbarre comuni di alta tensione che costituiranno le sbarre di parallelo. Lo stallo linea sarà uno solo, unico per tutti i produttori.

La sottostazione sarà composta da sbarre ad isolamento in aria (AIR type), mentre gli interruttori e i trasformatori di misura saranno ad isolamento in SF₆ per installazione all'aperto.

Essa sarà costituita da:

- Stallo arrivo linea in cavo AT
- Sbarre comuni di alta tensione per il parallelo dei produttori
- N.2 stalli di trasformazione mt/at per il collegamento dei singoli produttori
- Spazio disponibile per un terzo stallo per altro produttore.

Lo stallo di ciascun produttore sarà opportunamente separato e segregato dagli altri. L'area sbarre AT sarà indipendente e separata dagli altri stalli e sarà in comune con lo stallo arrivo linea in cavo AT.

Tutte le apparecchiature in alta tensione avranno caratteristiche idonee al livello di isolamento (170 kV) e alla corrente di corto circuito prevista (31,5 kA x 1 s).

Per ogni area di pertinenza di ciascun produttore sarà realizzato un edificio in muratura suddiviso in più locali al fine di contenere i quadri di media tensione, i servizi ausiliari e i sistemi di controllo e comando della relativa sezione di altra tensione nonché del proprio impianto eolico.

Tutta l'area della sottostazione sarà dotata di un opportuno impianto di illuminazione artificiale normale e di emergenza, tale da garantire i livelli di illuminamento richiesti dalla normativa vigente per gli ambienti di lavoro all'aperto.

La sottostazione sarà composta dalle sbarre con isolamento in aria e dalle apparecchiature di manovra e misura ad isolamento in SF₆ per installazione all'aperto e avrà sviluppo in superficie ed in elevazione come deducibile dal documento n. COL-40-Planimetria elettromeccanica sottostazione.

Le apparecchiature elettriche di alta tensione saranno installate su appositi basamenti in cemento armato idonei a resistere alle varie sollecitazioni (sforzi elettrodinamici, spinta del vento, carico di neve, ecc.).

Le apparecchiature saranno posizionate ad una idonea distanza tra loro al fine di rispettare i dettami della Norma CEI 61936-1 per quanto concerne le distanze di vincolo (dv) e di guardia (dg), come indicato nella Norma stessa.

Le distanze minime tra le parti attive (fase-fase e fase-terra) saranno nel rispetto delle prescrizioni della Norma CEI 61936-1.

La stallo dedicato all'interno della sottostazione condivisa sarà composta da un montante trasformatore AT/MT a sua volta composto dalle seguenti apparecchiature ad isolamento in aria:

- Sbarre di connessione alle sbarre comuni
- N.1 sezionatore di sbarra (189T) e sezionatore di terra dimensionati per 170 kV, 31,5 kA, 1250 A, con comando a motore elettrico (110Vcc).
- N. 3 TV di tipo induttivo a triplo avvolgimento secondario protezioni e misure con isolamento in SF₆.
- N.1 interruttore generale (152T) dimensionato per 170 kV, 31,5 kA, 1250 A, con bobina di chiusura, due bobine di apertura, isolamento in SF₆ e comando a motore elettrico (110Vcc).
- N.3 TA a tre avvolgimenti secondari, 2 di misura e 2 di protezione, con isolamento in SF₆.
- N.3 scaricatori di sovratensione.

Le sbarre saranno in tubo di alluminio di diametro 100/86 mm, gli isolatori e portali idonei al livello di tensione di 170 kV.

Tutti i circuiti di comando e di alimentazione funzionale dei motori di manovra saranno a 110 Vcc, mentre l'alimentazione ausiliaria sarà a 230/400 Vca.

4 SISTEMA SCADA

Il sistema SCADA, supervisory control and data acquisition, monitora varie informazioni riguardanti l'aerogeneratore come potenza prodotta, velocità del vento, direzione del vento, pressione dell'olio, temperature.

Generalmente l'output del sistema SCADA è rappresentato dalla media, dal massimo, dal minimo e dalla deviazione standard delle informazioni registrate in un intervallo di tempo pari a 10 minuti.

Queste informazioni sono utili a determinare il comportamento di un aerogeneratore e quindi rilevare possibili malfunzionamenti, ottimizzando l'attività di manutenzione.

Un sistema SCADA tipico è composto da unità terminali remote (RTU, Remote Terminal Unit) e da una stazione di lavoro.

Le RTU hanno la funzione di acquisire i dati ed implementare il controllo. Esse ricevono i dati in tempo reale, quali lo stato delle turbine, la potenza attiva/reattiva, le condizioni ambientali all'interno delle navicelle, lo stato delle sottostazioni e le condizioni atmosferiche in tutto il parco eolico. Quindi, inviano i dati alla stazione di lavoro in modo che gli operatori possano fornire alle RTU le istruzioni necessarie a compiere diverse attività, come avviamento e spegnimento delle turbine, esecuzione di test e ripristini, controllo dell'imbardata, controllo del passo e controllo del generatore. Inoltre, le RTU possono spegnere le turbine automaticamente qualora vengano superati determinati parametri operativi.

Le stazioni di lavoro rappresentano i centri di controllo che monitorano le informazioni generali, quali capacità installata, stato operativo e condizioni atmosferiche del parco eolico e gestiscono le turbine eoliche.

5 LA MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO

Va innanzitutto premesso che l'impianto eolico non richiede, di per sé, il presidio da parte di personale preposto.

La centrale, infatti, viene tenuta sotto controllo mediante un sistema di supervisione che permette di rilevare le condizioni di funzionamento con continuità e da posizione remota.

In generale, dunque, l'attivazione di interventi da parte di personale tecnico addetto alla gestione e conduzione dell'impianto sarà subordinata ai seguenti casi:

- Manutenzione preventiva: svolgimento di attività di manutenzione ordinaria e programmata;
- Manutenzione correttiva: svolgimento di attività di manutenzione straordinaria su segnalazione da parte del sistema di monitoraggio, di controllo e di sicurezza.

La manutenzione preventiva consiste in tutte quelle attività con cadenza prestabilita e dunque programmata sui vari componenti dell'impianto e sulle principali infrastrutture di servizio.

La manutenzione correttiva invece include le attività di ricerca guasto, riparazione e eventualmente sostituzione sia dei componenti principali dell'impianto (ad esempio generatori, trasformatore MT/AT, pale) per cui è necessario ricorrere a mezzi speciali (ad esempio gru, piattaforma aerea etc.) sia dei componenti secondari (ad esempio giunti, quadri, etc.), dove invece è sufficiente intervenire con una squadra ridotta e senza mezzi speciali.

Le maggior parte delle attività di manutenzione correttiva sono eseguite con tempestività grazie ad un monitoraggio da remoto in continuo dell'impianto. Quando si verifica un guasto ad un componente dell'impianto, esso viene rilevato da remoto e vengono prontamente allertate le squadre tecniche per il primo intervento.

I protocolli messi in atto consentono una rapida risoluzione della maggior parte delle problematiche, consentendo di garantire i più elevati livelli di disponibilità e la conseguente produzione di energia elettrica.

Tutte le attività sono eseguite nel pieno rispetto della normativa vigente, utilizzando attrezzature conformi alla normativa ed utilizzando personale formato allo scopo.

In particolare, il personale è formato sul piano tecnico e sotto il profilo della sicurezza ed agisce in conformità al DVR. Tra le attività formative sulla sicurezza, si segnalano quelle erogate secondo gli standard normativi e del Global Wind Organization:

- Formazione/Informazione;
- Prevenzione incendi;

- Primo soccorso;
- Movimentazione manuale dei carichi;
- Lavori in quota ed evacuazione di emergenza;

Affiancata alla formazione di sicurezza vi è poi la formazione tecnica erogata in parte in aula ed in parte sul lavoro, che ha come obiettivo primario la creazione di professionalità volte alla manutenzione preventiva (pulizia, lubrificazione, ispezione, serraggi) ed alla manutenzione correttiva (ricerca guasto ed interventi di riparazione)

La manutenzione preventiva viene effettuata con una frequenza che è:

- Semestrale per gli aerogeneratori;
- Annuale per la sottostazione;
- Annuale per i giunti e terminali dei cavidotti;
- Annuale per il sistema di accumulo elettrochimico BESS;
- Quando necessario per la viabilità e le piazzole;

Le attività vengono condotte con squadre tecniche secondo il dettaglio che segue:

- Aerogeneratore:
 - Durata della manutenzione quantificabile in tre giorni per turbina.
 - Una squadra tecnica composta da tre persone;
- Sottostazione:
 - Durata della manutenzione quantificabile in 3 giorni;
 - Una squadra tecnica composta da otto persone.
- Cavidotti ed accessori MT in sito:
 - Durata della manutenzione quantificabile in due giorni;
 - Una squadra Tecnica composta da due persone
- Viabilità e Piazzole:
 - La durata della manutenzione dipende dagli interventi da realizzare;
 - Una squadra tecnica composta da una persona che supervisiona le opere realizzate da imprese edili locali.

Ogni componente dell'impianto è dotato di un manuale di uso e di un manuale di manutenzione che vengono redatti dal costruttore del componente una volta che il componente viene installato, avviato e testato. In particolare, saranno disponibili i manuali della sottostazione e degli aerogeneratori, che definiscono le modalità di corretta conduzione e manutenzione dei componenti stessi, del loro esercizio in sicurezza.

5.1 Manutenzione preventiva degli aerogeneratori

Le attività di manutenzione preventiva degli aerogeneratori possono essere suddivise in macroaree: pulizia, controllo componenti meccanici e livelli olio, misure e verifiche.

La lista delle attività che si svolgeranno nei regolari interventi di manutenzione preventiva è la seguente:

1. Pulizia:
 - Pulizia generale della navicella;
2. Controllo dei componenti meccanici e dei livelli dell'olio:
 - Prelievo dei campioni di olio dal moltiplicatore di giri e dal sistema idraulico;
 - rabbocchi di olio, se necessario;
 - lubrificazione delle differenti parti componenti la turbina;
 - sostituzione dei filtri;
 - controllo delle condizioni del moltiplicatore di giri;
 - serraggio dei bulloni flange/torre;
3. Misure e test dei vari sensori;
4. Verifiche:
 - verifica di funzionamento generale;
 - verifica del sistema frenante;
 - verifica del sistema regolazione dell'imbardata;
 - verifica del sistema di attuazione del passo delle pale;
 - verifica ed eventuale ricarica degli accumulatori;
 - verifica degli estintori secondo i dettami di legge;
 - verifica degli impianti di rivelazione fumi, laddove presenti;

- verifica delle linee vita;
- verifica di paranchi ed ascensori secondo le prescrizioni di legge.

5.2 Manutenzione preventiva delle infrastrutture di servizio

5.2.1 Cavidotti interrati

La lista delle attività che si svolgeranno nei regolari interventi di manutenzione preventiva è la seguente:

- Apertura, ispezione e pulizia generale degli scomparti;
- ispezione, pulizia e lubrificazione di tutti i contatti mobili;
- verifica di tutti i serraggi.

5.2.2 Viabilità

La lista delle attività che si svolgeranno nei regolari interventi di manutenzione preventiva è la seguente:

- Utilizzo di escavatore per:
 - Sistemazione e ripristino massicciata stradale;
 - chiusura di buche;
 - recupero di materiale proveniente da erosione;
 - realizzazione di canali di scolo.
- Posa in opera di materiale anticapillare di idonea granulometria compresa la stessa a superfici piane e livellate, il compattamento meccanico

5.3 Manutenzione preventiva della sottostazione di trasformazione e connessione alla rete

Le attività di manutenzione preventiva della sottostazione possono essere suddivise in macroaree: pulizia, controllo e misure ed infine verifiche.

La lista delle attività che si svolgeranno nei regolari interventi di manutenzione preventiva è la seguente:

1. Pulizia:

- Pulizia generale della sottostazione;
- pulizia e lubrificazione di tutti i contatti mobili, sia della sezione MT che AT;
- pulizia degli isolatori;

2. Controlli e misure:

- Controllo dei tempi di intervento di tutti gli interruttori e protezioni;
- controllo dei collegamenti di terra;
- misure elettriche sul trasformatore;
- termografia;

3. Verifiche:

- Verifica di funzionamento dei circuiti ausiliari e delle protezioni del trasformatore;
- verifica della rigidità dielettrica dell'olio e sua campionatura;
- verifica generale dei quadri elettrici, lubrificazione degli organi meccanici, misure di isolamento;
- verifica dei componenti dei servizi ausiliari;
- verifica della presenza ed integrità della cartellonistica.