

VENTO SOLARE SRL
 VIA DELLA CHIMICA 103 - 85100
 POTENZA
 P.IVA 01981860768
ventosolaresrl@pec.it



CODE
SCS.DES.R.GEN.ITA.W.6411.007.00

PAGE
 1 di/of 14

AVAILABLE LANGUAGE: IT

IMPIANTO EOLICO SERRACAPRIOLA COMUNE DI SERRACAPRIOLA (FG)

PIANO DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO E DELLE OPERE CONNESSE

File name: SCS.DES.R.GEN.ITA.W.6411.007.00_Piano di manutenzione dell'impianto e delle opere connesse

00	16/11/2023	EMISSIONE	F.DE CASTRO	F.DE CASTRO	A.SERGI
REV	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
IMPIANTO / Plant IMPIANTO EOLICO SERRACAPRIOLA		CODE			
<small>GROUP</small>	<small>FUNCION</small>	<small>TYPE</small>	<small>DISCIPLINE</small>	<small>COUNTRY</small>	<small>TEC</small>
SCS	DES	R	G E N I T A W	6 4 1 1	0 0 7 0 0
CLASSIFICATION:			UTILIZATION SCOPE : PROGETTO DEFINITIVO		

INDICE

1. PREMESSA	3
2. INQUADRAMENTO DEL SITO.....	4
3. INFORMAZIONI GENERALI	8
3.1. LISTA ANAGRAFICA DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO.....	8
3.2. SCHEMI DI FUNZIONAMENTO	8
4. SISTEMA DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO.....	9
4.1. INDIVIDUAZIONE, DESCRIZIONE E FREQUENZA DELLE OPERAZIONI E DELLE ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE ORDINARIA E STRAORDINARIA DI TUTTI I COMPONENTI DELL'IMPIANTO.....	9
4.1.1. AEROGENERATORI.....	10
4.1.2. CAVIDOTTI IN ALTA TENSIONE	12
4.1.3. COLLECTOR CABIN IMPIANTO EOLICO E BESS	12
4.1.4. IMPIANTO BESS	13
4.2. MANUALE D'USO DI TUTTI I COMPONENTI DELL'IMPIANTO	14
4.3. MANUALE DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO.....	14
4.4. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.....	14

1. PREMESSA

La società Vento Solare S.r.l. è promotrice di un progetto che vede l'installazione di un impianto di generazione da fonte rinnovabile eolica integrato da un sistema di accumulo e relative opere di connessione, all'interno del territorio comunale di Serracapriola, in provincia di Foggia.

Nello specifico, l'impianto prevede la costruzione di sette aerogeneratori di potenza unitaria pari a 6MW, per una potenza complessiva di 42MW. Il sistema di accumulo invece è caratterizzato da una potenza pari a 12MW.

Il punto di connessione individuato per l'immissione dell'energia prodotta dall'impianto eolico integrato dal BESS, è individuato presso l'ampliamento 380/36 kV della costruenda stazione elettrica di trasformazione RTN 380/150 kV Torremaggiore da inserire in entra -esce alla linea RTN "San Severo 380 - Rotello 380", ubicata nel comune di Torremaggiore (provincia di Foggia).

In considerazione dell'allocazione dell'impianto BESS integrativo dell'impianto eolico in prossimità del punto di connessione su Rete di Trasmissione Nazionale suddetto, il vettoriamento dell'energia prodotta dalle torri eoliche verso il punto di connessione viene eseguito a mezzo di un cavidotto AT esercito a 36 kV che si sviluppa a partire dalla Collector Cabin di impianto sino alla Collector Cabin dell'impianto BESS attraversando i territori comunali di Serracapriola e Torremaggiore (entrambi appartenenti alla provincia di Foggia). Da quest'ultima, un cavidotto AT esercito a 36 kV s'attesta definitivamente allo stallo AT 36 kV assegnato all'interno della stazione 380/36 kV di Torremaggiore ai fini dello scambio d'energia con la Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale.

2. INQUADRAMENTO DEL SITO

L'intervento, per quanto concerne gli aerogeneratori e parte di cavidotto di connessione, ricade in agro del territorio comunale di Serracapriola (FG) mentre, il restante sviluppo del cavidotto di connessione, la costruenda stazione elettrica 380/36kV, la stazione elettrica di trasformazione 380/150kV e l'area BESS, ricadono in agro di Torremaggiore (FG). Tutti gli interventi progettuali ricadono in zone agricole.

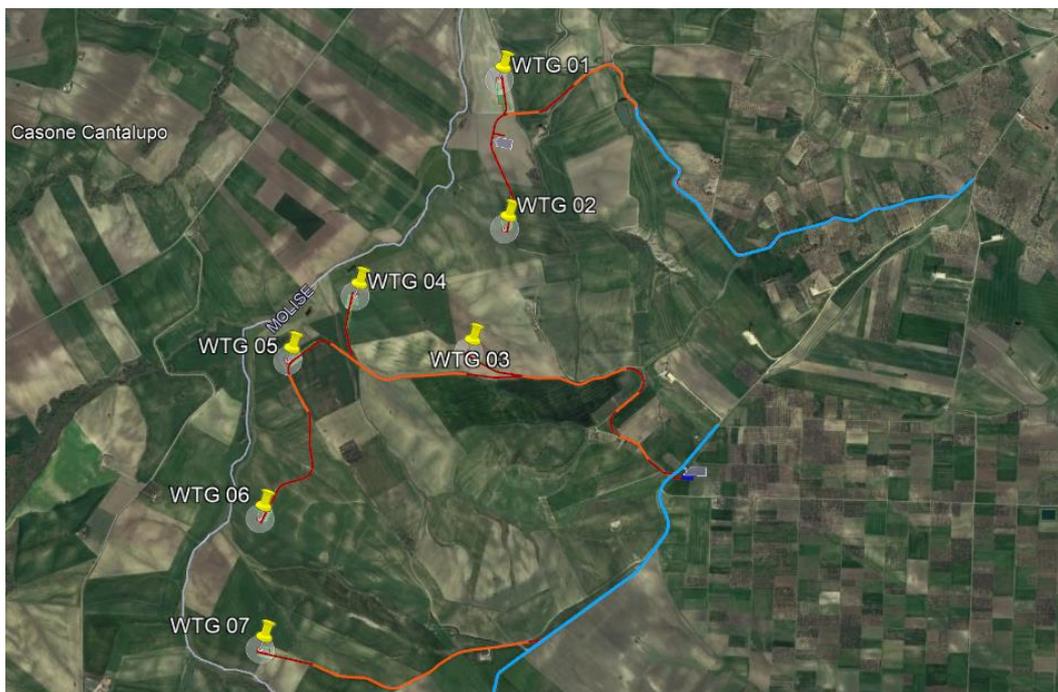
Per quanto concerne le quote topografiche, variano da un massimo di circa 220 m s.l.m. ad un minimo di circa 70 m s.l.m.

In generale l'area si presenta collinare; non si rilevano salti e discontinuità morfologiche degni di nota. Cartograficamente l'area ricade all'interno della tavoletta I.G.M. alla scala 1:50.000 "TORREMAGGIORE" Foglio 395 (serie 50). Alla scala 1:25.000 il sito di interesse ricade all'interno della Tavolette "ROTELLO" 395-IV, "SAN PAOLO CIVITATE" 395-I (serie 25v).

Le aree proposte per la realizzazione degli aerogeneratori impegnano la zona agricola nell'intorno delle strade provinciali SP480 ed SP376.

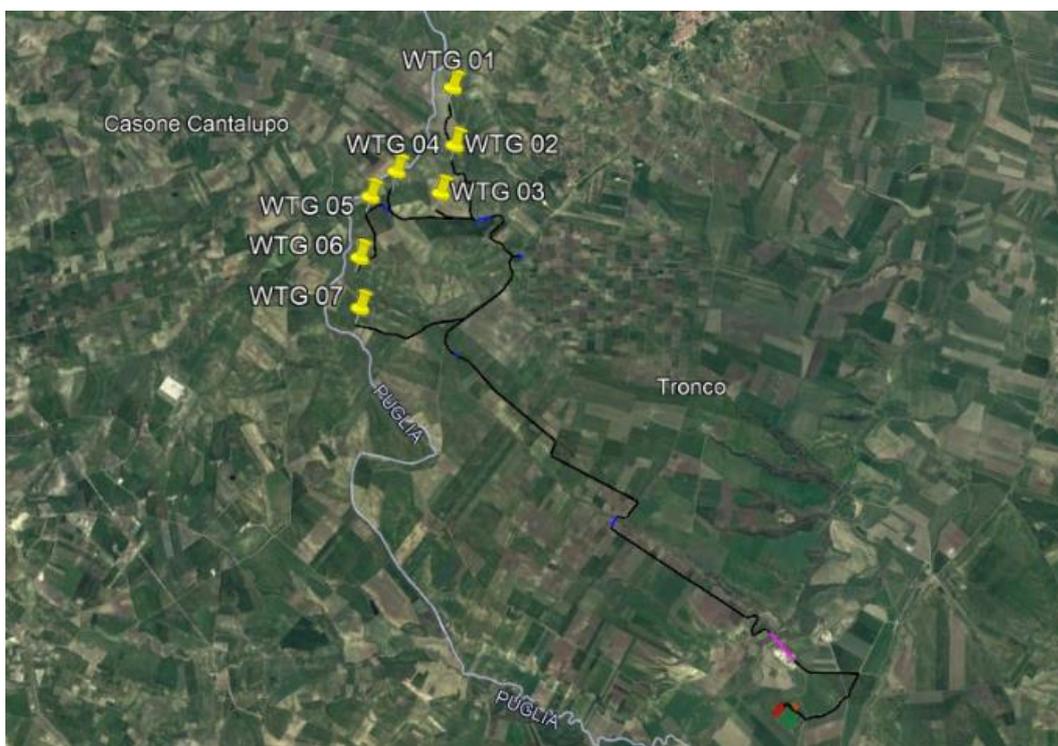


Figura 1: Localizzazione dell'area di impianto nel contesto nazionale.



- Viabilità di Nuova Realizzazione
- Viabilità Esistente da Adeguare
- Viabilità Esistente
- Site Camp

Figura 2: Ubicazione del progetto su ortofoto.



- Cavidotto AT
- TOC
- Staffaggio Cavidotto
- Stazione Elettrica 380/36 kV
- Stazione Elettrica 380/150 kV
- Area BESS

Figura 3: Ubicazione tracciato del cavidotto su ortofoto.

Di seguito si riporta l'individuazione, in forma tabellare, della localizzazione geografica e catastale degli aerogeneratori proposti.

SISTEMA DI RIFERIMENTO UTM WGS 84 - FUSO 33N			RIFERIMENTI CATASTALI		
Posizioni Aerogeneratori					
WTG	EST [m]	NORD [m]	COMUNE	FG	P.LLA
WTG 1	509825,14	4626986,16	SERRACAPRIOLA	31	102
WTG 2	509858,56	4626142,62	SERRACAPRIOLA	42	69
WTG 3	509662,00	4625446,02	SERRACAPRIOLA	42	22
WTG 4	509019,20	4625763,85	SERRACAPRIOLA	42	146
WTG 5	508644,91	4625399,56	SERRACAPRIOLA	42	29
WTG 6	508493,88	4624513,80	SERRACAPRIOLA	52	22
WTG 7	508501,91	4623783,32	SERRACAPRIOLA	52	13

Tabella 1: Elenco degli aerogeneratori

Come riportato precedentemente, il sistema di accumulo verrà realizzato nei pressi della stazione elettrica RTN di connessione di Torremaggiore RTN 380/150 kV da inserire in entra -esce alla linea RTN "San Severo 380 - Rotello 380", ubicata nel comune di Torremaggiore (provincia di Foggia).

L'impianto BESS è caratterizzato da una potenza nominale di 12 MW.



Figura 4 - Individuazione su ortofoto dell'impianto BESS in progetto

Si rappresentano, a seguire, le coordinate geografiche dell'area individuata per la costruzione dell'impianto BESS, nel sistema di riferimento UTM WGS 84 - FUSO 33N.

Si riporta, inoltre, Comune, Foglio e le P.lle catastali su cui insisterà tale area.

SISTEMA DI RIFERIMENTO UTM WGS 84 - FUSO 34N			RIFERIMENTI CATASTALI		
Posizione area BESS					
-	EST [m]	NORD [m]	COMUNE	FG	P.LLA
AREA BESS	514858,60	4618239.12	TORREMAGGIORE	7	91

Tabella 2: Coordinate dell'area individuata per l'installazione dell'Impianto BESS " con indicazioni catastali (Comune, Foglio e P.lle catastale di appartenenza)

3. INFORMAZIONI GENERALI

Il presente documento costituisce il progetto di manutenzione e gestione, di una centrale per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile integrata da un impianto BESS. Il documento descrive le scelte di strategia e di logistica per l'organizzazione dell'impianto nel corso del ciclo di vita previsto.

3.1. LISTA ANAGRAFICA DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO

- Aerogeneratore
- Cavidotti interrati AT interni al parco tra aerogeneratori e collector cabin
- Cavidotti interrati AT esterni al parco tra cc e stazione 380/36 kV
- Area della Collector Cabin di impianto eolico
- Stazione RTN
- Area BESS

3.2. SCHEMI DI FUNZIONAMENTO

Per la visione degli schemi di funzionamento si rimanda ai seguenti elaborati:

- SCS.DES.D.ELE.ITA.W.6411.001.00 - SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE GENERALE IMPIANTO EOLICO + BESS
- SCS.DES.D.CIV.ITA.W.6411.015.00 - TIPICO AEROGENERATORE
- SCS.DES.D.ELE.ITA.W.6411.003.00 - INQUADRAMENTO CTR CAVIDOTTO IMPIANTO EOLICO

4. SISTEMA DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO

4.1. INDIVIDUAZIONE, DESCRIZIONE E FREQUENZA DELLE OPERAZIONI E DELLE ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE ORDINARIA E STRAORDINARIA DI TUTTI I COMPONENTI DELL'IMPIANTO

Con riferimento allo schema che segue (Figura 5), gli aerogeneratori, la rete di cavidotti AT interne ed esterne al parco eolico, le collector cabin il cavidotto AT fino al collegamento alla stazione RTN nella sua sezione 380/26 kV, saranno di proprietà di Vento Solare SRL, mentre le opere di RTN resteranno di proprietà dei gestori di rete.

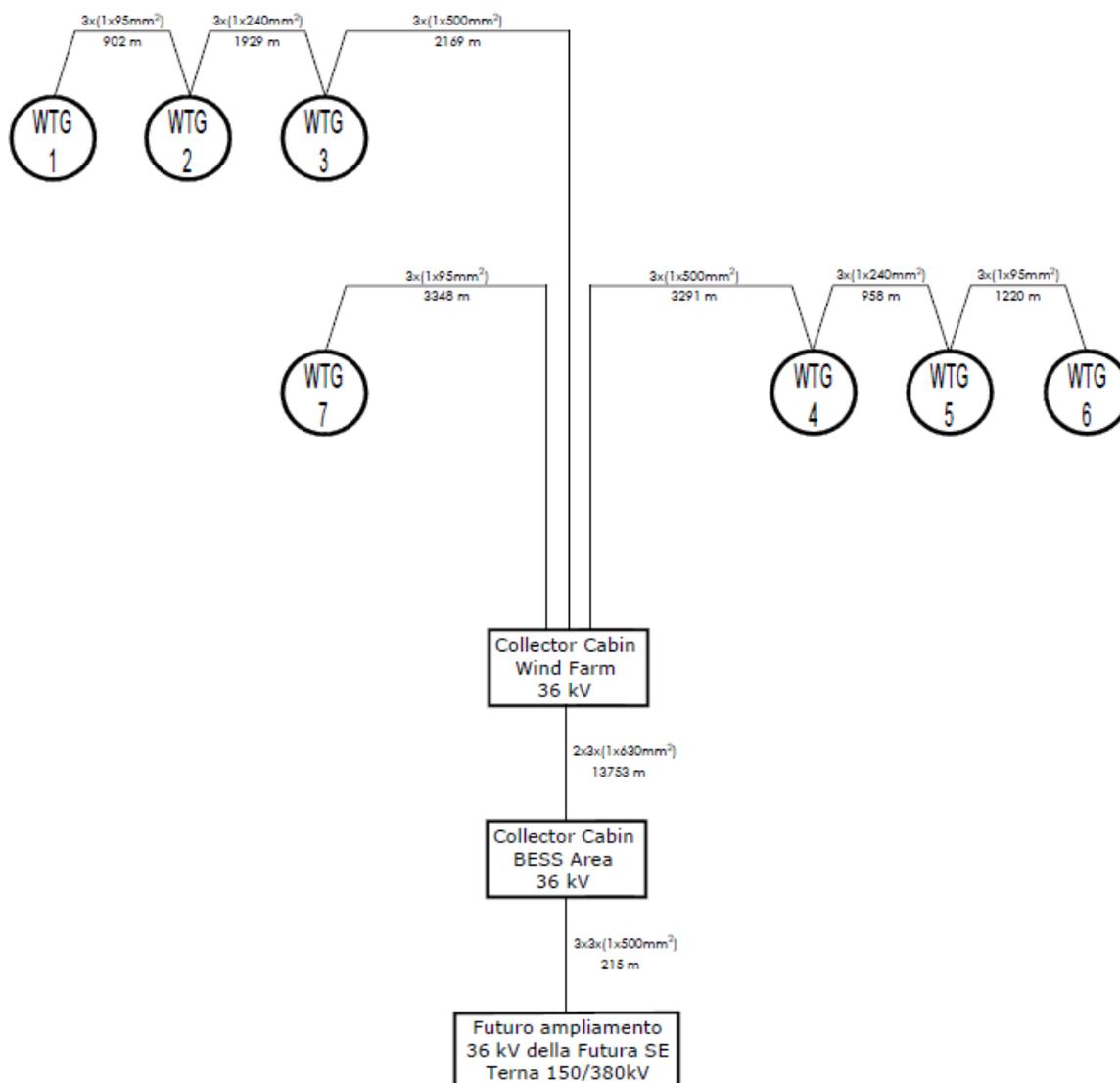


Figura 5 – Schema a blocchi della Wind Farm integrata dall'impianto BESS

Parte integrante dell'impianto eolico integrato dal sistema BESS saranno altresì le opere civili funzionali all'impianto stesso quali ad esempio: piazzole e strade di accesso alle turbine.

Vento Solare S.r.l. stipulerà per i propri impianti dei contratti di manutenzione direttamente con i costruttori per i primi anni, periodo per il quale sarà valida la garanzia.

Terna S.p.A. invece gestirà direttamente gli impianti di Rete con i propri reparti di manutenzione.

Sugli impianti verranno eseguiti interventi di manutenzione ordinaria, normalmente programmati e cadenzati, oppure di manutenzione straordinaria legati ad eventi imprevisti.

4.1.1. AEROGENERATORI

Le attività di manutenzione ordinaria verranno effettuate in condizioni di sicurezza previa verifica dei dispositivi di blocco meccanico e di sconnessione dalla rete.

A partire dal rotore saranno verificati per il sistema di regolazione del passo delle pale:

- il livello e la pressione dell'olio;
- i circuiti elettrici di alimentazione e l'assorbimento elettrico della pompa di circolazione;
- i sensori di posizione;
- lo stato degli accumulatori;
- il circuito di alimentazione del microprocessore dedicato.

All'interno della navicella saranno effettuati:

- la verifica dei supporti di ancoraggio alla base della navicella;
- il controllo del livello e la pressione dell'olio con eventuale sostituzione dei filtri;
- la verifica dei circuiti di alimentazione e l'assorbimento della pompa di circolazione dell'olio.

Per gli alberi di trasmissione veloce e lento sarà verificato lo stato dei cuscinetti.

Per il generatore elettrico sarà effettuato il controllo dei:

- supporti di ancoraggio alla base della navicella;
- delle spazzole e del collettore del circuito di rotore;
- dello stato dei transistor del convertitore di frequenza sul circuito di rotore;
- dei terminali di statore;
- dello stato dei cuscinetti del rotore;
- il rilievo termografico per l'eventuale presenza di punti caldi;
- del livello e della pressione dell'olio di lubrificazione dei cuscinetti, della pompa di circolazione e del relativo circuito di alimentazione con eventuale sostituzione dei filtri;
- del livello e della pressione dell'acqua di raffreddamento, della relativa pompa di circolazione e del relativo circuito di alimentazione;
- del sensore di velocità (encoder);
- del microprocessore e del relativo circuito di alimentazione;
- del settaggio delle protezioni elettriche (massima, minima tensione, massima, minima frequenza);
- lo stato e la funzionalità dell'interruttore BT di statore (caratteristica di intervento);
- lo stato e la funzionalità dell'interruttore BT di rotore (caratteristica di intervento);

Per il trasformatore elettrico MT/BT saranno eseguiti:

- il controllo dei terminali MT e BT;
- il controllo degli scaricatori;
- il controllo dei supporti di ancoraggio alla navicella;
- il rilievo termografico per l'eventuale presenza di punti caldi;
- la verifica di funzionamento del sensore di temperatura.

Il sistema di controllo dell'imbardata sarà soggetto delle seguenti verifiche:

- sul livello pressione dell'olio di lubrificazione dei cuscinetti ed i filtri;
- sui circuiti di alimentazione ed assorbimento degli attuatori elettrici;
- sul sensore di posizione della navicella;
- sul processore di controllo ed i relativi circuiti di alimentazione.

Sulla torre viene controllata l'integrità delle flange di accoppiamento fra i tronchi e la tensione dei bulloni di accoppiamento fra una flangia e l'altra.

Sulle celle MT vengono svolti i seguenti controlli:

- la verifica dei valori di intervento dei dispositivi di blocco;
- la verifica dei tempi di carica molla;
- la verifica delle funzionalità dei manodensostati o pressostati del gas SF6;
- il rilievo degli assorbimenti delle bobine di apertura e chiusura;
- il rilievo dei tempi di manovra;
- misura della resistenza del circuito principale;
- verifica delle segnalazioni.

Le verifiche sul sistema di protezione contro i fulmini (LPS) concernono:

- il deterioramento dei recettori;
- lo stato dei conduttori all'interno delle pale;
- lo stato delle unità di trasferimento pala - navicella e navicella - torre delle correnti di fulmine;
- lo stato del conduttore all'interno della torre;

Le verifiche dell'impianto di terra riguardano lo stato dei vari collegamenti equipotenziali fra le varie masse ed il collettore principale di terra con particolare riferimento ai connettori di strutture diverse (ferri di fondazione e dispersore di rame).

Oltre alle verifiche saranno effettuate anche misure della resistenza di terra.

La verifica del sistema di controllo riguarda non solo i microprocessori dedicati alle singole funzioni, ma anche la funzionalità della rete in fibre ottiche (misure delle dispersioni dei cavi ed efficienza dei convertitori ottici).

Per il sistema di segnalazione delle turbine si verificheranno il funzionamento delle lampade, del circuito di alimentazione e del dispositivo di controllo.

Per il sistema di alimentazione degli ausiliari verrà effettuato il controllo degli UPS:

- controllo del livello e della pressione dell'olio per la regolazione del passo delle pale ed eventuale sostituzione dei filtri;
- controllo della pressione dell'esafluoruro di zolfo nelle celle MT a base torre ed eventuale ripristino dello stesso;
- controllo dello stato delle batterie degli UPS ed eventuale sostituzione;
- controllo del sistema di protezione dai fulmini (LPS);
- controllo dei collegamenti equipotenziali.

Le attività di manutenzione straordinaria sono conseguenza di un guasto segnalato dal sistema di monitoraggio e controllo (SCADA) dell'aerogeneratore. Un guasto può richiedere un intervento differibile oppure immediato. I componenti con maggiore probabilità di guasto sono il moltiplicatore di giri a causa

delle coppie torsionali che si manifestano in seguito ad improvvise variazioni del vento e le pale che si possono danneggiare in seguito a fulminazioni ripetute. Per le operazioni di sostituzione del moltiplicatore è necessario aprire la navicella ed utilizzare una gru per sollevarlo. La sua sostituzione richiede mediamente una settimana. Le operazioni sulla pala possono essere di riparazione nel caso di lesioni oppure la completa sostituzione. Nel primo caso è necessario smontare la pala e posarla a terra mediante gru per un tempo massimo di 1 settimana. Nel secondo caso è necessario più tempo perché il trasporto della nuova pala è di tipo eccezionale e quindi richiede più tempo (due settimane). Per tutte quelle operazioni che richiedono l'intervento di una gru è necessario realizzare le piazzole temporanee che si realizzano durante la costruzione.

4.1.2. CAVIDOTTI IN ALTA TENSIONE

Per i cavidotti AT la manutenzione ordinaria consiste nell'ispezione visiva dei giunti e dei terminali, che sono le parti più sensibili e sui collegamenti degli schermi a terra. Gli interventi di manutenzione ordinaria avvengono su guasto a seguito di apertura dell'interruttore di linea posto nella stazione di utenza. Si eseguono le aperture dei sezionatori di linea dei singoli aerogeneratori per identificare il tronco di linea guasto.

Quindi si eseguono delle ispezioni sui giunti per verificarne l'integrità. In caso di guasto sul giunto si provvede alla sostituzione che richiede generalmente un paio di giorni, nel caso di guasto sull'isolamento dei cavi è necessario effettuare uno scavo, rimuovere la sezione di cavo guasto, sostituendola con una nuova mediante l'applicazione di due nuovi giunti agli estremi e quindi ripristinare il tutto. La sostituzione del cavo implica una settimana di fermo o due settimane a seconda che sia interrato in fondo agricolo o in strada pubblica.

4.1.3. COLLECTOR CABIN IMPIANTO EOLICO E BESS

Per le cabine elettriche le attività di manutenzione ordinaria consistono in ispezioni e controlli bimestrali, semestrali, annuali, biennali e quadriennali atti al mantenimento della funzionalità delle apparecchiature. I controlli di sorveglianza bimestrali consistono in ispezioni visive sull'impianto normalmente in tensione, finalizzate in particolare al monitoraggio del regolare funzionamento di tutte le apparecchiature:

- controllo stato del sito, dei sostegni e delle infrastrutture;
- controllo delle connessioni, cassette ausiliari;
- controllo delle apparecchiature AT interne alla sala AT;
- controllo di tutte le indicazioni locali (livelli termometri, spie, etc.);
- controlli sui trasformatori per i servizi ausiliari di impianto;
- controlli sulla strumentazione di misura.

Nei controlli di sorveglianza semestrali, unitamente ai controlli bimestrali, sarà programmata un'ispezione termografica per evidenziare eventuali anomali aumenti localizzati di temperatura di componenti ed apparecchiature.

La seconda campagna annuale di ispezione termografica verrà estesa anche al quadro ed alle apparecchiature AT.

Per gli interruttori AT è previsto il controllo armadio comando. Per i trasformatori di tensione sarà eseguito il controllo della tensione secondaria (errore di rapporto e se necessario errore d'angolo). Per gli scaricatori verrà misurata la componente di 3 armonica della corrente di drenaggio.

Sono previsti anche dei controlli tecnici sulle protezioni AT (massima corrente, direzionale di terra, etc..) consistenti in:

- verifica della caratteristica d'intervento;
- verifica tempo di intervento;
- verifica attuazione comando di scatto e segnalazione di intervento.

Gli interventi quadriennali, da eseguirsi in corrispondenza della fermata programmata dell'impianto o di una parte di essa, prevede tutte le attività precedentemente elencate.

Saranno eseguiti due rilievi termografici all'inizio della manutenzione per mettere in evidenza l'esistenza di punti caldi ed alla fine per dimostrarne l'eliminazione.

Sugli interruttori dei quadri AT saranno svolti:

- la verifica dei valori di intervento dei dispositivi di blocco;
- la verifica dei tempi di carica molla;
- la verifica delle funzionalità dei manodensostati o pressostati del gas SF₆;
- il rilievo degli assorbimenti delle bobine di apertura e chiusura;
- il rilievo dei tempi di manovra;
- misura della resistenza del circuito principale;
- verifica delle segnalazioni.

La congruità degli esiti delle verifiche sarà confrontata con le prescrizioni e/o i dati forniti dal costruttore e con i risultati dei collaudi per la prima messa in servizio delle apparecchiature.

Il servizio di pronto intervento su guasto sarà organizzato con reperibilità di una formazione di personale tecnico-operativo formato adeguatamente e disponibile 24 ore su 24.

La manutenzione delle opere civili riguarda principalmente la conservazione delle strade di accesso alle turbine e delle opere idrauliche per lo smaltimento delle acque meteoriche con particolare riferimento alla pulizia dei canali, al mantenimento dello strato di pietrisco bianco e dei rompi tratta trasversali.

È necessaria altresì la rimozione delle erbe infestanti in prossimità delle piazzole e dell'area di cabina.

4.1.4. IMPIANTO BESS

Per l'impianto BESS le attività di manutenzione ordinaria consistono in ispezioni e controlli bimestrali, semestrali e annuali del sistema volti al mantenimento della funzionalità delle apparecchiature e quindi al mantenimento del rendimento di carica/scarica.

I controlli di sorveglianza bimestrali consistono in ispezioni visive sull'impianto normalmente in tensione, finalizzate in particolare al monitoraggio del regolare funzionamento di tutte le apparecchiature:

- controllo stato del sito, dei sostegni e delle infrastrutture;
- controllo delle connessioni, cassette ausiliari;
- controllo dei banchi batteria e di tutte le connessioni ai fini della prevenzione dell'ossidazione;
- controllo dello stato del sistema antincendio (FFS);
- controllo di tutte le indicazioni locali (livelli termometri, spie, etc.);
- controllo dei sistemi di condizionamento dell'aria all'interno dei container batteria ai fini del mantenimento delle condizioni di esercizio nominali di temperatura;
- controlli sui trasformatori per i servizi ausiliari di impianto;

- controlli sulla strumentazione di misura.

Nei controlli di sorveglianza semestrali, unitamente ai controlli bimestrali, sarà programmata un'ispezione termografica per evidenziare eventuali anomali aumenti localizzati di temperatura di componenti ed apparecchiature. La seconda campagna annuale di ispezione termografica verrà estesa anche al quadro ed alle apparecchiature AT.

Per gli interruttori AT è previsto il controllo armadio comando. Per i trasformatori di tensione sarà eseguito il controllo della tensione secondaria (errore di rapporto e se necessario errore d'angolo). Per gli scaricatori verrà misurata la componente di 3 armonica della corrente di drenaggio.

Sono previsti anche dei controlli tecnici sulle protezioni AT (massima corrente, direzionale di terra, etc..) consistenti in:

- verifica della caratteristica d'intervento;
- verifica tempo di intervento;
- verifica attuazione comando di scatto e segnalazione di intervento.

Sugli interruttori dei quadri AT saranno svolti:

- la verifica dei valori di intervento dei dispositivi di blocco;
- la verifica dei tempi di carica molla;
- la verifica delle funzionalità dei manodensostati o pressostati del gas SF6;
- il rilievo degli assorbimenti delle bobine di apertura e chiusura;
- il rilievo dei tempi di manovra;
- misura della resistenza del circuito principale;
- verifica delle segnalazioni.

La congruità degli esiti delle verifiche sarà confrontata con le prescrizioni e/o i dati forniti dal costruttore e con i risultati dei collaudi per la prima messa in servizio delle apparecchiature.

Il servizio di pronto intervento su guasto sarà organizzato con reperibilità di una formazione di personale tecnico-operativo formato adeguatamente e disponibile 24 ore su 24.

La manutenzione delle opere civili riguarda principalmente la conservazione delle strade di accesso alle turbine e delle opere idrauliche per lo smaltimento delle acque meteoriche con particolare riferimento alla pulizia dei canali, al mantenimento dello strato di pietrisco bianco e dei rompi tratta trasversali.

È necessaria altresì la rimozione delle erbe infestanti in prossimità delle piazzole e dell'area di cabina.

4.2. MANUALE D'USO DI TUTTI I COMPONENTI DELL'IMPIANTO

I manuali d'uso dei componenti saranno consegnati dopo la messa in servizio degli stessi.

4.3. MANUALE DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO

Non esiste un manuale di manutenzione dell'impianto complessivo. Le manutenzioni sono eseguite sulla base del manuale di uso e manutenzione del componente interessato.

4.4. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Gli interventi di manutenzione ordinaria sugli aerogeneratori sono effettuati con frequenza semestrale.

Gli interventi di manutenzione sui cavidotti sono effettuati con cadenza annuale.