

**SCS ENLIN S.r.l.**  
 Sede Legale:  
 Via F.do Ayroldi, 10  
 72017 Ostuni (BR)  
 P. IVA 02703630745



CODE

**SCS.DES.R.CIV.ITA.W.5681.014.00**

PAGE

1 di/of 14

AVAILABLE LANGUAGE: IT

**IMPIANTO EOLICO MONTEMILONE  
 COMUNI DI  
 MONTEMILONE E VENOSA (PZ)**

**PIANO DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO**

File name: SCS.DES.R.CIV.ITA.W.5681.014.00\_Piano di manutenzione dell'impianto.docx

<b>00</b>	<b>18/03/2024</b>	<b>EMISSIONE</b>	<b>SCS INGEGNERIA</b>	<b>SCS INGEGNERIA</b>	<b>SCS INGEGNERIA</b>
			F. de Castro	F. de Castro	A.Sergi
<b>REV</b>	<b>DATE</b>	<b>DESCRIPTION</b>	<b>PREPARED</b>	<b>VERIFIED</b>	<b>APPROVED</b>
<b>IMPIANTO / Plant</b>		<b>CODE</b>			
<b>IMPIANTO EOLICO</b>		<b>GROUP</b>	<b>FUNCION</b>	<b>TYPE</b>	<b>DISCIPLINE</b>
<b>MONTEMILONE</b>		<b>SCS</b>	<b>DES</b>	<b>R</b>	<b>C I V I T A W</b>
					<b>5 6 8 1 0 1 4 0 0</b>
<b>CLASSIFICATION:</b>			<b>UTILIZATION SCOPE : PROGETTO DEFINITIVO</b>		

## INDICE

1. PREMESSA .....	3
2. INQUADRAMENTO DEL SITO.....	4
3. INFORMAZIONI GENERALI .....	9
3.1 LISTA ANAGRAFICA DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO.....	9
3.2 SCHEMI DI FUNZIONAMENTO .....	9
4. SISTEMA DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO.....	10
4.1 INDIVIDUAZIONE, DESCRIZIONE E FREQUENZA DELLE OPERAZIONI E DELLE ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE ORDINARIA E STRAORDINARIA DI TUTTI I COMPONENTI DELL'IMPIANTO.....	10
4.1.1 AEROGENERATORI.....	11
4.1.2 CAVIDOTTI IN ALTA TENSIONE .....	13
4.1.3 COLLECTOR CABIN IMPIANTO EOLICO .....	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 SCS ENLIN S.r.l. è promotrice di un progetto per l'installazione di un impianto eolico nei territori comunali di Venosa e Montemilone (PZ), e relative opere di connessione che si sviluppano nei territori comunali di Venosa, Montemilone e Spinazzola (BT). Il Comune di Minervino Murge (BT) ne viene marginalmente coinvolto per una piccola parte di superficie di sorvolo.

Il progetto, cui la presente relazione fa riferimento, riguarda la realizzazione di un impianto di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica composta da 13 aerogeneratori, con potenza unitaria pari a 7 MW ed una potenza complessiva di 91 MW.

Il punto di connessione individuato per l'immissione dell'energia prodotta dall'impianto eolico, è individuato presso lo stallo AT a 36 kV della nuova Stazione Elettrica di trasformazione RTN da inserire in entra-esce alla linea 380 kV "Genzano - Melfi". L'impianto verrà pertanto connesso in antenna a 36 kV su suddetta stazione.

In considerazione del livello di tensione del punto di connessione (36 kV), l'impianto internamente è esercito alla medesima tensione a mezzo dei trasformatori AT/BT propri di ciascun aerogeneratore.

I tredici aerogeneratori dell'impianto sono suddivisi in n.5 cluster di alta tensione la cui energia prodotta fa capo alla Collector Cabin dell'impianto. Quest'ultima provvede quindi al parallelo delle linee AT esercite a 36 kV interne all'impianto eolico e all'interfaccia dello stesso con il punto di connessione su rete RTN a mezzo di un cavidotto AT che si estende, al netto di alcune aree private, principalmente su strade comunali, provinciali e/o statali.

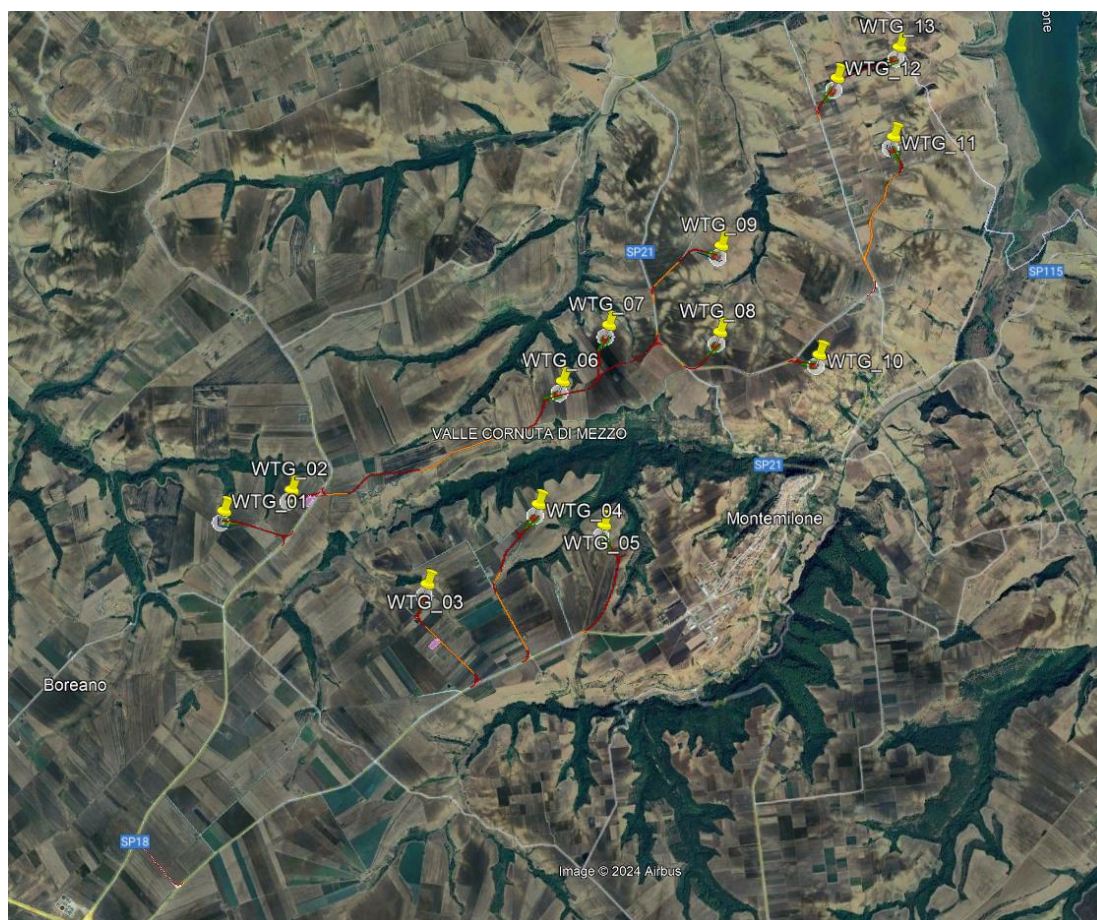
## 2. INQUADRAMENTO DEL SITO

L'intervento, per quanto concerne gli aerogeneratori e parte di cavidotto di connessione, ricade in agro del territorio comunale di Montemilone (PZ) e Venosa (PZ) mentre, il restante sviluppo del cavidotto di connessione, la costruenda stazione elettrica 380/36kV, ricadono in agro di Spinazzola (BAT). Tutti gli interventi progettuali ricadono in zone agricole.

Le quote topografiche, variano da un massimo di circa 350 m s.l.m. ad un minimo di circa 260 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 "LAVELLO" Foglio 435 (serie M792), della tavoletta I.G.M. alla scala 1:50.000 "RIONERO DEL VULTURE" Foglio 452 (serie M792) e della tavoletta I.G.M. alla scala 1:50.000 "SPINAZZOLA" Foglio 453 (serie M792).



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

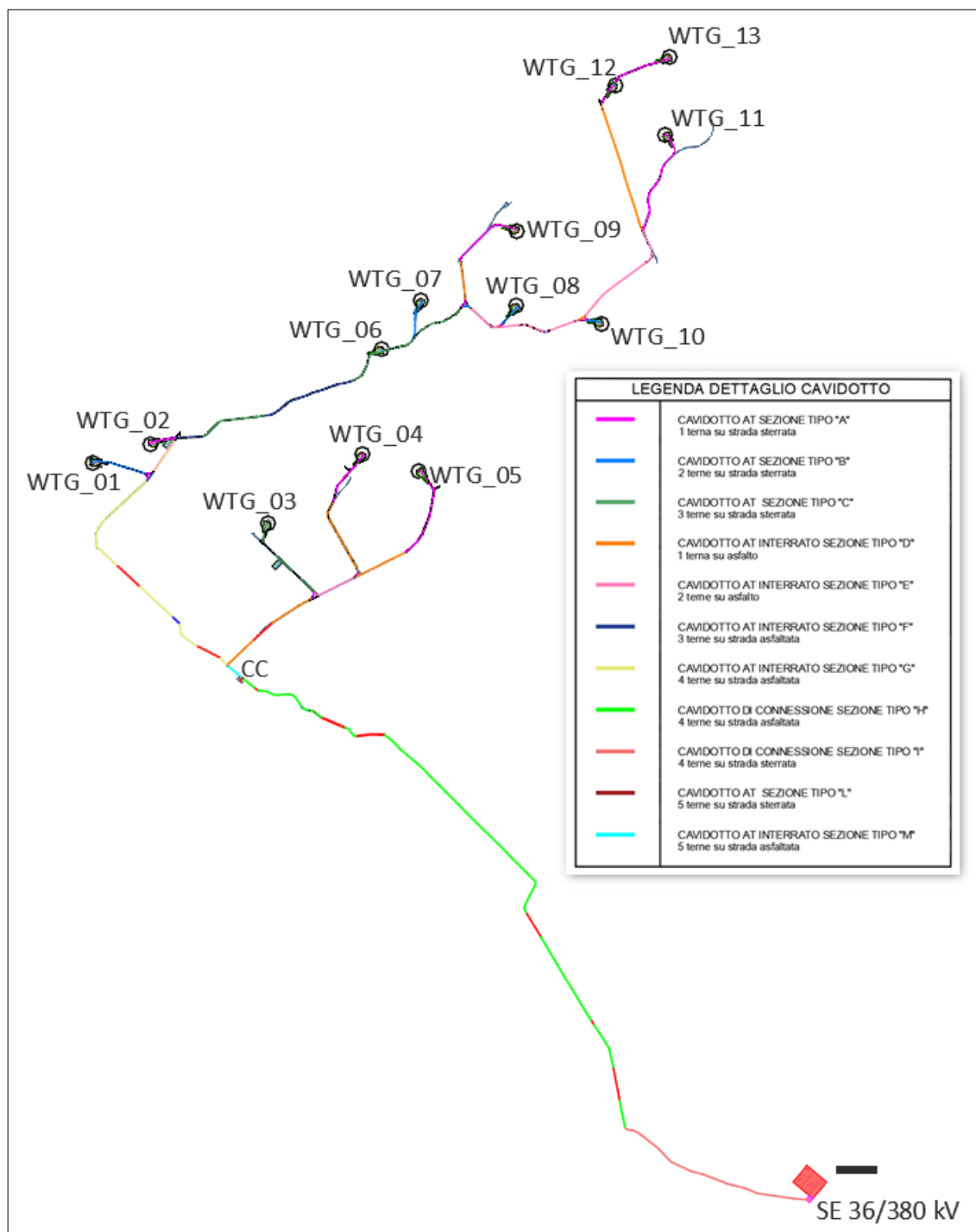


- In **arancio** la viabilità da migliorare per poter permettere l'accesso alle posizioni delle torri eoliche. Tali miglioramenti possono prevedere, a titolo di esempio, una semplice pulizia delle banchine, un allargamento locale della carreggiata, una rettifica di un tratto di viabilità;
- In **rosso** la viabilità di nuova realizzazione;

**Figura 2: Ubicazione del progetto su ortofoto.**



**Figura 3: Ubicazione tracciato del cavidotto su ortofoto.**



**Figura 4 - Layout percorso cavidotti AT interni ed esterni al parco eolico**

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			SISTEMA DI RIFERIMENTO GAUSS BOAGA - Roma 40 fuso Est			RIFERIMENTI CATASTALI		
Coordinate Aerogeneratori			Coordinate Aerogeneratori			COMUNE	FG	P.LLA
WTG	EST [m]	NORD [m]	WTG	EST [m]	NORD [m]			
WTG_01	575967,36	4542516,79	WTG_01	2595970,65	4542493,41	VENOSA	4	36
WTG_02	576643,42	4542735,31	WTG_02	2596652,07	4542740,70	VENOSA	4	151
WTG_03	578021,19	4541809,60	WTG_03	2598029,81	4541814,96	MONTEMILONE	17	42
WTG_04	579127,00	4542620,00	WTG_04	2599135,62	4542625,32	MONTEMILONE	17	151 170 86
WTG_05	579786,75	4542420,29	WTG_05	2599795,36	4542425,59	MONTEMILONE	17	59 161
WTG_06	579353,00	4543851,00	WTG_06	2599361,64	4543856,31	MONTEMILONE	12	184
WTG_07	579812,00	4544422,00	WTG_07	2599820,65	4544427,30	MONTEMILONE	12	37
WTG_08	580930,00	4544363,00	WTG_08	2600938,65	4544368,28	MONTEMILONE	9 5	114 242
WTG_09	580936,00	4545233,00	WTG_09	2600944,66	4545238,28	MONTEMILONE	5	269 50
WTG_10	581930,26	4544145,97	WTG_10	2601938,90	4544151,23	MONTEMILONE	13	15
WTG_11	582674,96	4546362,97	WTG_11	2602683,64	4546368,22	MONTEMILONE	8	112 59
WTG_12	582093,00	4546942,00	WTG_12	2602101,69	4546947,26	MONTEMILONE	7	42
WTG_13	582727,43	4547276,05	WTG_13	2602736,13	4547281,30	MONTEMILONE	7	35

**Tabella 1: Elenco degli aerogeneratori**



### **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. 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

#### **3.2 SCHEMI DI FUNZIONAMENTO**

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

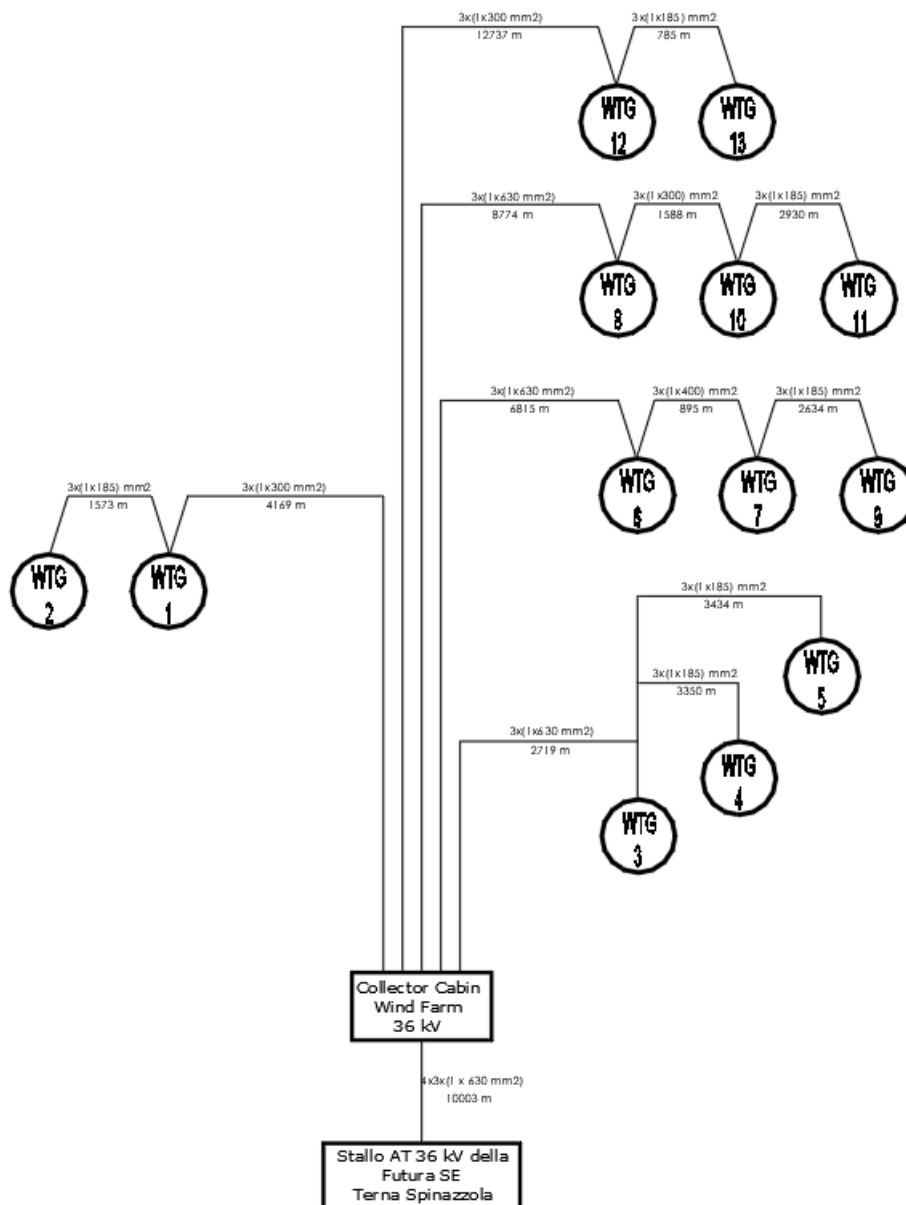
- SCS.DES.D.ELE.ITA.W.5681.009.00\_SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE GENERALE
- SCS.DES.D.CIV.ITA.W.5681.014.00 - SEZIONE TIPO DEGLI AEROGENERATORI
- SCS.DES.D.ELE.ITA.W.5681.008.00 - PLANIMETRIE RETI ELETTRICHE\_INQUADRAMENTO CTR CAVIDOTTO IMPIANTO EOLICO

#### 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

Le WTG saranno suddivise in cinque sottocampi o cluster di alta tensione, composti rispettivamente da tre e due aerogeneratori collegati tra loro in configurazione entra-esce. Dall'aerogeneratore capofila di ciascun sottocampo, infatti, si diparte una linea elettrica di vettoriamento in cavo interrato AT 36 kV, di sezione pari al massimo a 630 mm<sup>2</sup>.

L'energia prodotta dagli aerogeneratori del parco verrà in prima battuta trasportata alla collector cabin di impianto per poi essere vettorizzata verso la SE RTN suddetta a mezzo di un cavidotto AT costituito da n.4 terne in parallelo.



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

SCS Enlin 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 imprevisi.

#### **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 AT/BT saranno eseguiti:

- il controllo dei terminali AT 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 AT 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 AT 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**

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.

#### **4.2 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.