

# REGIONE BASILICATA

Comune:

Ripacandida (PZ)

LOCALITÀ "C.DA VEGLIA"

## PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE EOLICA 1 AEROGENERATORI

Sezione 8:

### DOCUMENTI CONTABILI

N. Elaborati **PMI**

Data: **DICEMBRE 2012**

Committente



S.S 17 km 327 Località Perazzo  
71036 Lucera (FG)  
P.IVA 03606360711

Progettazione



**F.S.P.** srl Certificato di sistema di gestione qualità N° 50 100 9970/2  
Sede centrale: S.S.17 Km 327 Località Perazzo - 71036 Lucera (FG)  
Sede operativa: Viale Spinelli 6 - 82018 San Giorgio del Sannio (BN)

Legale Rappresentante

**Luigi Fuschetto**

Progettista

**Dott. Ing. Vittorio Iacono**



Revisione del 12/12/2012

a cura di :



01	DIC 2012	SS		P.S.E.	DN		Richiesta di Screening
00	DIC 2010	SS		P.S.E.	DN		Richiesta A.U. - DLgs 387/03
REV.	DATA	sigla	firma	responsabile	sigla	firma	DESCRIZIONE
REDAZIONE				CONTROLLO-EMISSIONE			
Nome file sorgente		ME.RIP1.PD.PMI.doc		Nome File stampa		ME.RIP1.PD.PMI.pdf	

## INDICE

<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>3</b>
<b>PIANO DI MANUTENZIONE DELLA TORRE .....</b>	<b>4</b>
Manuale d'uso .....	5
Manuale di manutenzione .....	6
Programma di manutenzione .....	7
Sottoprogramma della manutenzione .....	7
Sottoprogramma dei controlli .....	7
Sottoprogramma degli interventi di manutenzione .....	9
<b>PIANO DI MANUTENZIONE DEL PREFABBRICATO (cabina di consegna).....</b>	<b>10</b>
<b>PIANO DI MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI (CABINA DI CONSEGNA) .....</b>	<b>14</b>
Riferimenti normativi .....	15
Impianti da mantenere .....	16
Cabina elettrica di consegna .....	16
Quadro di media tensione.....	18
Quadro di bassa tensione .....	18
Trasformatore in olio.....	21
Impianti di illuminazione normale e di sicurezza .....	23
Soccorritore permanente .....	24
<b>PIANO DI MANUTENZIONE DELLA VIABILITA' .....</b>	<b>25</b>
Manuale d'uso .....	26
Manuale di manutenzione .....	26
Programma di manutenzione .....	27

## **INTRODUZIONE**

Il presente piano di manutenzione è costituito dai seguenti documenti operativi:

- manuale d'uso;
- manuale di manutenzione;
- programma di manutenzione che, a sua volta, si articola in:
  - a. sottoprogramma delle prestazioni;
  - b. sottoprogramma dei controlli;
  - c. sottoprogramma degli interventi di manutenzione.

Nel prosieguo saranno riportati i singoli documenti:

- Piano manutenzione torre;
- Piano manutenzione cabina di consegna;
- Piano manutenzione viabilità stradale;

### **Normativa di riferimento**

D.M. Infrastrutture del 14 gennaio 2008 – Norme Tecniche per le Costruzioni;

D.P.R. 21 dicembre 1999 n°554 – Regolamento attuativo della legge 109/94.



**PROGRAMMA MANUTENZIONE  
IMPIANTO**

Codice  
Data creazione  
Data ultima modif.  
Revisione  
Pagina

ME.RIP1.PD.PMI  
06/12/2010  
08/01/2013  
01  
4 di 27

**PIANO DI MANUTENZIONE DELLA TORRE**

## **Manuale d'uso**

L'opera oggetto del piano di manutenzione è un impianto di produzione di energia elettrica mediante sfruttamento dell'energia eolica. Il presente manuale d'uso si riferisce all'unità tecnologica costituita dalle strutture di fondazione e da quelle portanti in elevazione della struttura in acciaio della torre, formate da:

- 3 tronchi tubolari in acciaio giuntati con collegamenti bullonati a flangia;
- scala in acciaio esterna per accesso inferiore all'interno della torre;
- impalcati orizzontali interni al livello dei collegamenti bullonati a flangia, collegati da scaletta verticale di manutenzione;

La struttura in acciaio della torre è costituita da tre conchi tronco-conici, giuntati mediante collegamenti bullonati a flangia posti internamente alla torre.

La struttura di fondazione è costituita da un plinto in c.a. su pali trivellati di forma tronco-conica disposti in maniera tale che il luogo dei punti congiungenti i loro centri, equidistanziati, formino una circonferenza, concentrica al plinto. Per ulteriori informazioni inerenti la geometria della fondazione si rimanda agli elaborati di progetto.

La protezione anticorrosiva della torre è realizzata in conformità alla norma EN ISO 12944-5 mediante un sistema di rivestimento a strati, costituito da:

- mano di fondo di spessore 50 mm a base di resina epossidica bicomponente con polvere di zinco;
- mano intermedia di spessore 100 mm a base di resina epossidica bicomponente;
- rivestimento protettivo superficiale di spessore 50 mm a base di resina poliuretana bicomponente;

Alla base della torre è posta una scala esterna in acciaio che consente di raggiungere il piano d'accesso all'interno della torre. All'interno della torre, al livello dei collegamenti tra i singoli tronchi, si trovano degli impalcati orizzontali, collegati tra di loro tramite scalette verticali praticabili con idonea attrezzatura di sicurezza custodita al primo impalcato.

Lungo l'asse della torre, oltre alla porta d'ingresso alla base, non vi sono ulteriori aperture verso l'esterno.

I collegamenti bullonati a flangia tra i singoli tronchi della torre si trovano all'interno della torre. Il collegamento bullonato della torre all'anello di ripartizione di base è realizzato in maniera bilatera, sia all'interno che all'esterno della torre. I collegamenti bullonati a flangia sono del tipo ad attrito, per cui i bulloni sono assoggettati ad un tiro da progetto statico. Un uso corretto del manufatto in elevazione deve osservare le seguenti prescrizioni:

- non ridurre le sezioni trasversali con fori o tagli;
- non scalfire la protezione superficiale;
- mantenere i carichi e le sollecitazioni nei limiti di quelli definiti in fase di progetto;

- la porta d'accesso alla torre dovrà essere serrata e la chiave dovrà essere presa in consegna dal personale preposto alla custodia.

Un uso corretto del manufatto in fondazione deve osservare le seguenti prescrizioni:

- non ridurre le sezioni resistenti;
- non alterare né rimuovere lo strato di copriferro.

### ***Manuale di manutenzione***

Al fine di una corretta manutenzione delle strutture portanti è necessario adottare quegli accorgimenti atti ad identificare ed ad arginare eventuali alterazioni del livello minimo delle prestazioni dell'opera.

A tal proposito, i livelli minimi delle prestazioni da garantire riguardano l'estetica dell'opera, la sua funzionalità e la resistenza meccanica. Perché tali livelli siano garantiti, la struttura ed i materiali che la compongono devono mantenere inalterati nel tempo aspetto esteriore e capacità di garantire funzionamento e limitazione delle deformazioni se soggetti alle azioni di progetto.

Possibili cause di alterazione dei livelli minimi delle prestazioni sono:

- corrosione: formazione di ruggine dovuta a fattori esterni (ambientali o climatici), incompatibilità dei materiali e dei componenti, mancata/carente/cattiva manutenzione, cause accidentali;
- danneggiamento: presenza di lesioni o di aspetto degradato dovuta a cause accidentali o ad atti di vandalismo;
- deformazione: inflessione visibile, rigonfiamenti, distacchi, lesioni, dovuti a presenza di carichi superiori a quelli di calcolo od a cedimenti di fondazione;
- deposito superficiale: presenza di polvere, terra, sporco più o meno resistente sulla parete della torre e sulle parti esposte della fondazione, aspetto degradato dovuti a trascinarsi di polvere e residui organici per l'azione degli agenti atmosferici, di deiezioni animali, dell'inquinamento atmosferico, ecc.
- esfoliazione: sollevamento, con successivo distacco, dello strato superficiale di protezione dovuto a cause accidentali od a fattori esterni (ambientali o climatici);
- esposizione dei ferri di armatura: distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione di agenti atmosferici;
- alveolizzazione: degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e di dimensioni variabili;
- bolle d'aria: alterazione della superficie del calcestruzzo caratterizzata da fori di grandezza e distribuzione irregolare, generati dalla formazione di bolle d'aria al momento del getto;

- decolorazione: alterazione cromatica della superficie;
- disgregazione: de coesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche;
- efflorescenze: formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e si aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto;
- erosione superficiale: asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa;
- fessurazioni presenza di rotture singole, ramificate, ortogonali o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto;
- macchie: imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire penetrare nel materiale; patina biologica: strato sottile, morbido ed omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica; rigonfiamento: variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi nastriformi;
- scheggiature: distacco di parti del materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

È opportuno che l'utente non si occupi di alcun aspetto della manutenzione dacché le torri Enercon sono corredate da un contratto pluriennale di manutenzione. Non è, dunque previsto alcun intervento di manutenzione da parte di personale non specializzato.

## ***Programma di manutenzione***

### **Sottoprogramma della manutenzione**

Nel corso della sua vita nominale (20 anni) la struttura dovrà mantenere inalterati requisiti e prestazioni definiti in sede di progetto. Dovranno essere, dunque, costantemente assicurati requisiti estetici dell'insieme torre-fondazione (non dovranno palesarsi evidenti tracce di corrosione, efflorescenze, ed anomalie simili) nonché quelli funzionali e meccanici (la struttura non dovrà subire deformazioni tali da compromettere il corretto funzionamento dell'impianto eolico o la propria stabilità).

### **Sottoprogramma dei controlli**

Il presente sottoprogramma illustra modalità e frequenze per l'esecuzione dei controlli periodici. Le misure necessarie a porre rimedio ad eventuali anomalie che dovessero emergere nel corso dei controlli in questione sono riportate nel sottoprogramma degli interventi di manutenzione.

Quando si esegue la manutenzione è necessario controllare che siano presenti tutti i cartelli di pericolo e che siano visibili in tutta la torre.

La struttura di fondazione in cemento armato è ricoperta di terra. È da controllare la presenza di anomalie sulla parte visibile della fondazione (presenza di lesioni, efflorescenze, distacco del copriferro, disgregazione, etc.). È da prestare particolare attenzione alla zona di calcestruzzo immediatamente adiacente al tronco sporgente in acciaio, da ispezionare lungo l'intero perimetro.

Il collegamento bullonato tra torre e fondazione è da esaminare a vista lungo tutto il perimetro.

È necessario serrare il 10% dei bulloni del collegamento torre-fondazione, posti all'esterno della torre, alla coppia necessaria. Se qualche bullone non è serrato alla coppia necessaria, si devono controllare tutti i bulloni di questa connessione (anche all'interno) e si dovrà determinare la causa dell'anomalia. Se dovesse essere necessario controllare i bulloni all'interno, si dovrà contattare una squadra di elettricisti del servizio di assistenza. Si dovrà controllare che i coperchi in plastica sulle connessioni a bullone non abbiano danni o pezzi mancanti. Tale insieme di controlli è da effettuare a distanza di 300 ore dal commissioning ed a scadenza annuale. Di volta in volta i bulloni controllati dovranno essere contrassegnati con un colore convenzionalmente associato all'anno del controllo. È necessario controllare visivamente le piattaforme ed i pezzi di montaggio per individuare eventuali lesioni od anomalie nella struttura. Tale controllo deve essere effettuato a distanza di 300 ore dal commissioning e con scadenza annuale.

All'interno della torre, i bulloni del collegamento con la fondazione verranno controllati durante la manutenzione elettrica, dacché solo personale adeguatamente istruito può accedere nei luoghi ove sono alloggiati i cavi. È necessario controllare visivamente tutti i bulloni sulla torre e sui pezzi di montaggio e, per i pezzi principali (collegamenti torre-torre e torre-navicella) occorre controllare manualmente che i bulloni siano ben serrati. In caso di bulloni rotti o deformati è necessario controllare la connessione dado-bullone ed individuare la causa dell'anomalia. Tale controllo deve essere effettuato a distanza di 300 ore dal commissioning e con scadenza annuale.

È necessario controllare che tutta la torre non sia danneggiata e che le connessioni delle flange della torre non abbiano né spazio che consenta il passaggio dell'aria né infiltrazioni d'acqua.

Deformazioni e vibrazioni della torre sono tenute sotto costante controllo da un sensore che registra il verificarsi di anomalie correlate a tali parametri e, nel caso queste si presentino in forma persistente, provvede all'arresto del sistema.

Il serraggio dei bulloni deve essere controllato e regolato dopo 300 ore dal commissioning e a scadenza annuale. Le coppie di serraggio (lubrificate con MoS<sub>2</sub>) devono avere i seguenti valori:

Flange della torre (M36-HSFG): 2800 Nm;



	<b>PROGRAMMA MANUTENZIONE IMPIANTO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ME.RIP1.PD.PMI 06/12/2010 08/01/2013 01 9 di 27
---	--	---	---

Collegamento torre-fondazione (M36 – 8.8): 1970 Nm;

Collegamento torre-navicella (M24 – 10.9): 790 Nm.

### **Sottoprogramma degli interventi di manutenzione**

Sono di seguito riportati gli interventi di manutenzione da porre in atto nel momento in cui, in sede di ispezione programmata od occasionale dovesse essere riscontrata la presenza di qualche anomalia.

Prima della manutenzione è necessario informare l'operatore/il proprietario dell'imminente manutenzione.

Prima della manutenzione è necessario compiere le opportune operazioni di commutazione.

Quando si esegue la manutenzione, è necessario controllare che siano presenti tutti i cartelli di pericolo e che siano visibili in tutta la torre.

Nel caso in cui si constati la presenza, sulle strutture metalliche o su quelle emergenti delle fondazioni, di depositi di terra, polveri o detriti, questi sono da allontanare con strumenti di pulizia senza danneggiare il rivestimento protettivo della struttura in acciaio e dei bulloni di collegamento od il copriferro delle strutture in c.a. Le operazioni di pulizia devono essere condotte in maniera tale da non alterare lo strato di protezione del materiale.

	<b>PROGRAMMA MANUTENZIONE IMPIANTO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ME.RIP1.PD.PMI 06/12/2010 08/01/2013 01 10 di 27
---	--	---	--

## **PIANO DI MANUTENZIONE DEL PREFABBRICATO (cabina di consegna)**

Per approfondimenti e riferimenti consultare l'elaborato di progetto.

Il manufatto prefabbricato è costituito da una piccola costruzione di forma parallelepipedica con struttura scatolare portante realizzata in conglomerato cementizio armato e geometricamente formata da una soletta di fondo e da 4 pareti verticali disposte in due direzioni ortogonali. Le pareti sono opportunamente collegate tra loro, alla loro intersezione, utilizzando barre di armatura angolare poste in corrispondenza di ogni angolo verticale, simili collegamenti strutturali sono presenti anche tra le 4 pareti e la soletta di fondo/calpestio. La soletta di copertura è invece strutturalmente distinta dal fusto scatolare in elevazione ed è vincolata alle pareti verticali solo in modo "meccanico" e quindi senza costituire continuità delle sezioni in c.a.. La soletta di copertura è comunque autoportante ed è direttamente appoggiata e vincolata, nel suo perimetro, sulle pareti del box scatolare sottostante. L'insieme dello scatolare di elevazione e della soletta di copertura costituiscono, in genere, una struttura tridimensionale scatolare completa.

Le dimensioni esterne del prefabbricato sono variabili e modulari in funzione delle varie specifiche esigenze impiantistiche cui è dedicata la piccola costruzione.

#### Manuale e programma di manutenzione

Opera Prefabbricata Parte strutturale dell' opera	Modalità di Manutenzione	Periodicità
SCATOLARE PREFABBRICATO in c.a	Ispezionare il manufatto prefabbricato e controllare: <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> eventuali fenomeni di deterioramento e di degrado dei materiali con particolare attenzione alle solette di copertura ed alle pareti strutturali in c.a.</li> <li><input type="checkbox"/> eventuali fenomeni di dissesto delle strutture (lesioni, fessure, distacchi, cedimenti differenziali ecc.)</li> <li><input type="checkbox"/> lo stato di conservazione dei copriferri di parete e di soletta e, se si presentano affioramenti delle armature, provvedere al ricoprimento con rasatura a regola d'arte di betoncini specifici e ripitturazioni protettive.</li> <li><input type="checkbox"/> lo stato di conservazione dei calcestruzzi di superficie e, se necessario, proteggere gli stessi dalle azioni disgreganti del gelo e dell'ambiente aggressivo con materiali e/o betoncini speciali;</li> </ul>	Cadenza annuale
ANCORE di sollevamento	Ispezionare accuratamente le ANCORE di sollevamento e controllare: <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> eventuali fenomeni di eccessiva ossidazione delle boccole di acciaio;</li> </ul>	Cadenza annuale

	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> lo stato e lo spessore filmogeno e lubrificante dei grassi protettivi dell'ancora e, se necessario, integrare il film protettivo a protezione nel tempo e per un minimo di protezione corrispondente alla periodicità;</li> <li><input type="checkbox"/> lo stato di conservazione delle parti in c.a. che perimetrano la zona del prefabbricato che circonda l'ancora e, se si presentano lesioni o microlesioni, provvedere a rasature protettive dall'area interessata con betoncini, o a segnalare il problema qualora si rendesse necessario la ristrutturazione vera e propria dell'ancoraggio (ancore+cls).</li> <li><input type="checkbox"/> a conclusione di ogni ispezione il Tecnico incaricato dovrà, se necessario, indicare gli eventuali interventi a carattere manutentorio ordinario e straordinario ed esprimere un giudizio riassuntivo dello stato delle ancore per garantire i futuri sollevamenti del prefabbricato che comunque dovranno avvenire solo ed esclusivamente escludendo preventivamente tutte le apparecchiature pesanti dall'interno del prefabbricato</li> </ul>	
FONDAZIONE	<p>Ispezionare accuratamente la FONDAZIONE e controllare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> lo stato della platea/vasca di fondazione al perimetro esterno e rilevare eventuali presenze di fessure o crepe nel cls;</li> <li><input type="checkbox"/> lo stato di conservazione dei copriferri della platea-basamento o della vasca e se si presentano affioramenti delle armature provvedere al ricoprimento con rasatura di betoncini specifici con azione protettiva ed impermeabilizzante;</li> <li><input type="checkbox"/> lo stato di conservazione dei calcestruzzi di superficie e, se necessario, proteggere gli stessi dalle azioni disgreganti del gelo e dell'ambiente aggressivo con materiali e/o betoncini speciali;</li> <li><input type="checkbox"/> lo stato del terreno all'intorno della fondazione accertando l'assenza di percolazioni d'acqua dall'esterno che, per la loro azione erosiva, nel tempo abbiano abbassato le caratteristiche portanti del terreno o creato vuoti. Se del caso, dovrebbero essere colmati e ben costipati i vuoti e gli avvallamenti verificando inoltre che le acque esterne tendano con certezza allontanarsi dal manufatto.</li> </ul>	Cadenza triennale

	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> nel caso di fondazione a vasca prefabbricata dovrà inoltre essere accertato lo stato di conservazione delle ancore di sollevamento di questo prefabbricato come indicato al punto precedente per le ancore del fusto e della soletta.</li> <li><input type="checkbox"/> Nel caso di fondazione a vasca con intercapedine sotto soletta di calpestio, controllare accuratamente l'efficacia e la messa in forza dei pilastri di appoggio visionando gli stessi dalle consuete forometrie o cunicoli presenti nella soletta di calpestio.</li> </ul>	
GUAINE di copertura	<p>Ispezionare le Guaine Elastomeriche di copertura e controllare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> eventuali accumuli di detriti e polveri di deposito che non permettono il corretto deflusso dell'acqua piovana sulla copertura verso il perimetro esterno;</li> <li><input type="checkbox"/> lo stato di degrado delle guaine di copertura con verifica delle azioni negative atmosferiche sulle stesse;</li> <li><input type="checkbox"/> l'assenza di crepe che potrebbero permettere infiltrazioni nelle strutture in c.a. ed effettuare eventuali ripristini delle guaine elastomeriche;</li> </ul>	Cadenza annuale



**PROGRAMMA MANUTENZIONE  
IMPIANTO**

Codice  
Data creazione  
Data ultima modif.  
Revisione  
Pagina

ME.RIP1.PD.PMI  
06/12/2010  
08/01/2013  
01  
14 di 27

**PIANO DI MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI (CABINA DI  
CONSEGNA)**

Per manutenzione di un impianto si intende l'insieme dei lavori necessari a conseguire i seguenti obiettivi tra loro strettamente interconnessi: rispettare le disposizioni di legge, conservare in buono stato di efficienza l'impianto stesso, mantenere i livelli di sicurezza ed affidabilità definiti a livello progettuale, ridurre i costi di gestione dell'impianto evitando, per quanto è possibile, le interruzioni del servizio.

Nel seguito, vengono indicate, per ciascun impianto, le operazioni di manutenzione preventiva più opportune e la loro frequenza ma si ribadisce che, in ogni caso, occorrerà consultare il libretto di istruzioni che il costruttore dell'apparecchiatura è tenuto a fornire ed attenersi a quanto in esso indicato per:

- una più completa identificazione delle operazioni di manutenzione necessarie e della loro
- frequenza;
- il tipo di materiali da usare per le sostituzioni;
- per l'attrezzatura occorrente;
- per le precauzioni operative da tener presente.

Nel presente documento non sono descritte nel dettaglio le operazioni di riparazione per guasti accidentali o quelle per la sostituzione delle apparecchiature che dovessero risultare difettose.

### ***Riferimenti normativi***

Nel seguito sono riportate le principali norme e disposizioni di legge che sono state di guida alla elaborazione del presente documento:

- D. Lgs. 9 Aprile 2008 n. 81 " Testo Unico sulla Sicurezza".
  - Gli impianti elettrici in tutte le loro parti costitutive, devono essere costruiti, installati e mantenuti in modo da prevenire i pericoli derivanti da contatti accidentali con gli elementi sotto tensione ed i rischi di incendio e scoppio derivanti da eventuali anomalie che si verificano nel loro esercizio. Gli impianti, gli apparecchi, le macchine, le attrezzature, gli strumenti, gli utensili, compresi gli apprestamenti di difesa, devono possedere, in relazione alle necessità di sicurezza del lavoro, i necessari requisiti di resistenza e di idoneità ed essere mantenuti in buono stato di conservazione ed efficienza.
  - Norma CEI 64-8/3 Impianti elettrici utilizzatori in bassa tensione
- Deve essere fatta una valutazione della frequenza e della qualità della manutenzione che si può ragionevolmente prevedere nel corso della vita prevista dell'impianto in modo che:

possano essere compiute facilmente in sicurezza tutte le verifiche periodiche, le prove e le operazioni di manutenzione e di riparazione che si prevede siano necessarie; sia

assicurata l'efficacia delle misure di protezione richieste per la sicurezza; sia adeguata l'affidabilità dei componenti elettrici che permetta un corretto funzionamento dell'impianto.

### ***Impianti da mantenere***

Gli impianti / componenti previsti, e trattati nel presente documento, sono i seguenti impianti elettrici:

- Cabina Elettrica di consegna MT;
- Quadri di media Tensione;
- Quadro di bassa tensione;
- Trasformatore in olio;
- Impianti di Illuminazione normale e di sicurezza;
- Soccorritore permanente.

### ***Cabina elettrica di consegna***

Sono di seguito descritte, tutte le operazioni di controllo e manutentive da effettuarsi all'interno della cabina elettrica di consegna.

N.	Operazione da eseguire	Frequenza (mesi)
1	CONTROLLI GENERALI	
1a	Verifica della presenza della targa di identificazione del locale e della sua visibilità e leggibilità	12
1b	Controllare lo stato di pulizia generale	2
1c	Verificare l'assenza di depositi di materiali non attinenti l'esercizio della cabina	2
1d	Pulire le griglie di protezione degli impianti di aerazione	6
1e	Verifica delle condizioni generali e dello stato di conservazione della cabina, ed in particolare, verificare l'assenza di muffe, tracce di condensa, principi di ossidazione, infiltrazioni d'acqua, polveri, ecc.	2
1f	Verifica dell'esistenza e della leggibilità dei cartelli di segnalazione esterni: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valore della tensione;</li> <li>• Divieto di accesso in cabina a persone non qualificate;</li> <li>• Pericolo di morte – Tensione elettrica pericolosa;</li> <li>• Divieto di spegnere incendi con acqua.</li> </ul>	6



1g	Verifica dell'esistenza e della leggibilità dei cartelli di segnalazione interni: Schema unifilare; Soccorsi d'urgenza da prestare agli infortunati; Lavori in corso; Tensioni provenienti da altra alimentazione; Tensione dei conduttori; Divieto di spegnere incendi con acqua; Posizione estintore; Identificazione collettore principale;	6
1h	Controllo visivo dello stato degli infissi e delle serrature, con eventuale lubrificazione con grasso di vaselina o apposito spray	6
1i	Controllo dello stato di efficienza di tutte le difese nei confronti delle parti attive contro i contatti diretti: reti, griglie, ripari isolanti, ecc.	12
1j	Verificare che l'accessibilità alla cabina sia perfettamente sgombra da materiali e che sia garantita la facile e sicura eventuale evacuazione dai locali	1
1k	Controllo dell'efficienza dei presidi antincendio in dotazione ai locali	6
1l	Controllo dell'efficienza degli accessori e dei dispositivi di protezioni individuale a corredo della cabina: Guanti isolanti; Impianto illuminazione normale; Impianto illuminazione di sicurezza;	2
2	<b>ILLUMINAZIONE CABINA</b>	
2a	Verificare la funzionalità degli apparecchi di illuminazione di sicurezza dell'impianto fisso. Controllare il tempo di scarica degli accumulatori	1
2b	Provvedere alla pulizia dell'apparecchio ed, in particolare a quella dello schermo diffusore	2
2c	Controllo dello stato delle lampade, verificandone l'efficienza ed il funzionamento. Sostituire i tubi fluorescenti in via d'esaurimento (estremità annerite, sfarfallii)	6
2d	Verifica dello stato degli apparecchi illuminanti, controllando che il corpo od il diffusore non presentino rotture, deformazioni o surriscaldamenti	6
2e	Controllare la tenuta delle guarnizioni, lo stato, l'efficienza e la solidità degli elementi di chiusura di	6

	fori e feritoie	
2f	Verificare la tenuta dei fissaggi degli apparecchi e delle vie cavi connesse	6
2g	Controllare il serraggio dei morsetti di connessione e l'efficacia dei collegamenti al conduttore di protezione	6
2h	Verificare lo stato degli apparecchi di comando, controllando il serraggio dei morsetti e lo stato delle apparecchiature, la tenuta dei contenitori, il corretto e solido fissaggio degli elementi.	12
3	IMPIANTO PRESE	
3a	Controllare lo stato di pulizia delle apparecchiature	2
3b	Verificare l'integrità delle carcasse delle apparecchiature, la tenuta delle protezioni, guarnizioni, coperchi, ecc., controllare che sugli alveoli non vi siano tracce di surriscaldamento e la funzionalità generale del frutto	2
3c	Controllare la correttezza delle tensioni sulla presa	6

### **Quadro di media tensione**

Per le operazioni di manutenzione del quadro di media tensione si veda la documentazione tecnica a cura del costruttore.

### **Quadro di bassa tensione**

I quadri di bassa tensione necessitano di accurati controlli durante il loro arco di vita al fine di preservarli dagli inconvenienti, a volte anche gravi, che possono verificarsi.

N.	Operazione da eseguire	Frequenza (mesi)
1	CONTROLLI GENERALI	
1a	Verifica della presenza della targa generale del quadro, recante le indicazioni necessarie per l'identificazione	12
1b	Controllare che tutti i componenti siano identificati e che le codifiche corrispondano a quelle degli schemi	12
1c	Verifica delle condizioni generali dell'area circostante il quadro (pulizia, presenza di materiali non pertinenti, ostacoli all'accesso al quadro, ecc.)	12
1d	Verifica dell'esistenza delle targhe e cartelli di segnalazione richiesti dalle normative	12

1e	Verifica delle temperature interne al quadro e di quelle raggiunte dai componenti critici	12
2	CARPENTERIA	
2a	Verificare scomparto per scomparto l'eventuale presenza di corpi estranei o tracce animali all'interno del quadro	6
2b	Controllare presenza di polvere, muffe, tracce di condensa od ossidazione all'interno del quadro	6
2c	Verificare il corretto funzionamento delle porte, delle relative chiusure e dell'eventuale blocco porta	6
2d	Controllare la tenuta delle guarnizioni, lo stato degli elementi di tenuta, l'efficienza e solidità degli elementi di chiusura di fori e feritoie	6
2e	Controllare il serraggio di viti e bulloni di tutti gli elementi assemblati	6
2f	Verificare il corretto collegamento equipotenziale degli elementi del quadro che sono classificabili come masse	6
3	STRUMENTAZIONE	
3a	Controllare lo stato di pulizia delle apparecchiature	1
3b	Controllare la continuità del conduttore di protezione sul secondario dei trasformatori amperometrici	1
3c	Controllo dell'integrità dei fusibili posti a monte dei circuiti voltmetrici	1
4	BARRATURE	
4a	Controllare lo stato di pulizia delle superfici	6
4b	Controllare mediante MΩmetro con V di prova 500 Vcc la resistenza di isolamento verso massa	6
4c	Controllare il serraggio di viti e bulloni di tutti gli elementi assemblati e dei collegamenti	6
4d	Controllare il serraggio di viti e bulloni di tutti gli elementi relativi ai collegamenti dei circuiti di protezione. Verificare continuità elettrica	6
4e	Verificare le condizioni e l'integrità degli isolatori di supporto delle barrature (assenza di fessurazioni e tracce di scariche superficiali)	6
5	INTERRUTTORI	
5a	Controllare lo stato di pulizia delle apparecchiature	6
5b	Verifica della rispondenza del quadro alla documentazione a corredo per individuare eventuali modifiche. Verificare che il bilancio termico	6

	dell'equipaggiamento sia all'interno dei parametri imposti dal Costruttore	
5c	Verificare la correttezza della taratura delle protezioni contro i sovraccarichi ed i corto circuiti	6
5d	Interruttori estraibili o sezionabili: verificare il funzionamento nelle varie posizioni	6
5e	Interruttori differenziali: Verificare con circuito o tasto di prova il corretto funzionamento	1
5f	Interruttori con fusibili: Verificare l'assenza di fenomeni di surriscaldamento sui punti di contatto	6
5g	Controllare il serraggio dei conduttori e delle barre nei punti di allacciamento agli interruttori	12
5h	Verificare il corretto funzionamento degli interblocchi elettrici e meccanici	6
5i	Verificare il corretto funzionamento degli accessori interni agli interruttori (bobine, ausiliari, comandi, ecc.)	6
5j	Verificare il corretto funzionamento dei motori di carica molle	6
6	MORSETTIERE	
6a	Controllare lo stato di pulizia generale	6
6b	Controllare il serraggio delle viti di tutti gli elementi di connessione e fissaggio, applicando la coppia massima	6
6c	Controllare lo stato delle siglature, verificandone la presenza, leggibilità e correttezza	6
6d	Controllare mediante MΩmetro con V di prova 500 Vcc la resistenza di isolamento fra fase e fase e verso massa	6
6e	Controllare il serraggio dei vari collegamenti al conduttore di protezione	6
7	ACCESSORI – APPARECCHI VARI	
7a	Controllare lo stato di pulizia generale	6
7b	Verificare il complesso dei circuiti ausiliari e di controllo (serraggio morsetti, numerazione conduttori, integrità dei fusibili, ecc.)	6
7c	Verificare il corretto funzionamento dei circuiti ausiliari di comando, compresi gli interblocchi elettrici e le sequenze di apertura e chiusura	6
7d	Controllare la funzionalità delle resistenze anticondensa	6

7e	Verificare lo stato della cavetteria passante	6
7f	Controllare la funzionalità delle lampade di segnalazione	6
7g	Controllare la funzionalità dei circuiti di allarme	6
7h	Controllare lo stato dei contatti dei relè di comando (ausiliari e di potenza)	12
7i	Verificare il funzionamento degli accessori interni (illuminazione, presa di servizio, ecc.)	6

### ***Trasformatore in olio***

Sono di seguito descritte, tutte le operazioni di controllo e manutentive da effettuarsi per il trasformatore in olio.

N.	Operazione da eseguire	Frequenza (mesi)
1	CONTROLLI GENERALI	
1a	Verifica della presenza della targa dell'equipaggiamento recante le indicazioni necessarie all'identificazione	12
1b	Controllare che tutti i componenti siano singolarmente identificati e che le codifiche siano rispondenti a quanto riportato sulle documentazioni	12
1c	Verifica delle condizioni generali dell'area circostante la macchina (pulizia, presenza di materiali non pertinenti, ostacoli alla circolazione attorno alla macchina, ecc.), provvedendo all'allontanamento degli eventuali materiali estranei	12
1d	Verifica dell'integrità dei ripari di protezione della macchina, il buono stato delle cerniere e la loro lubrificazione, l'affidabilità dei mezzi di chiusura e degli eventuali blocchi	12
1e	Verificare l'eventuale presenza di tracce animali all'interno della cella o del box trasformatore	12
1f	Controllare presenza di polvere, muffe, tracce di condensa od ossidazione nel vano o sulla macchina	12
1g	Verificare l'assenza di corpi estranei negli elementi di presa d'aria per la ventilazione e lo stato di pulizia dei filtri	12
1h	Verificare il corretto funzionamento di ventilatori	12

	per il raffreddamento dell'equipaggiamento	
1i	Verificare il corretto collegamento equipotenziale degli elementi metallici della cella e della macchina, controllando il corretto serraggio degli elementi di connessione, lo stato dei collegamenti flessibili, l'assenza di anormali fenomeni di ossidazione	12
1j	Controllare lo stato della verniciatura e la pulizia delle superfici interne ed esterne, in particolar modo sulle superfici nelle quali avviene lo smaltimento del calore	12
1k	Verificare il livello di rumorosità	12
2	STRUMENTAZIONE	
2a	Verificare la funzionalità della centralina termometrica, eseguendo le prove di funzionamento (allarme e sgancio) previste dal manuale del Costruttore e dalla scheda specifica	12
3	CONNESSIONI	
3a	Controllare il serraggio di viti e bulloni di tutti gli elementi assemblati e dei collegamenti, applicando la coppia massima	12
3b	Controllare il serraggio di viti e bulloni di tutti gli elementi relativi ai collegamenti dei circuiti di protezione. Verificare continuità elettrica	12
3c	Controllare la bontà del collegamento del punto di neutro al punto di terra	12
3d	Controllare mediante MΩmetro con V di prova 500 Vcc la resistenza di isolamento verso massa	12
3e	Verificare le condizioni e l'integrità degli isolatori di supporto dei morsetti di connessione e quelli di supporto dei conduttori nudi (assenza di fessurazioni e tracce di scariche superficiali)	12
7d	Controllare la funzionalità delle resistenze anticondensa	6
7e	Verificare lo stato della cavetteria passante	6
7f	Controllare la funzionalità delle lampade di segnalazione	6
7g	Controllare la funzionalità dei circuiti di allarme	6
7h	Controllare lo stato dei contatti dei relè di comando (ausiliari e di potenza)	12
7i	Verificare il funzionamento degli accessori interni (illuminazione, presa di servizio, ecc.)	6

### ***Impianti di illuminazione normale e di sicurezza***

Sono di seguito descritte, tutte le operazioni di controllo e manutentive da effettuarsi per i gli impianti di illuminazione normale e di sicurezza.

N.	Operazione da eseguire	Frequenza (mesi)
	ILLUMINAZIONE NORMALE	
1	Verifica dell'esistenza della targa dell'apparecchiatura recante le caratteristiche tecniche essenziali	12
2	Controllare, nel caso di lampade ad incandescenza, che la potenza della lampada utilizzata sia compatibile con le caratteristiche dell'apparecchio	12
3	Controllare il regolare funzionamento dell'apparecchio (accensione pronta, assenza di ronzii e sfarfallii, emissione luminosa di buon livello)	2
4	Pulire accuratamente, internamente ed esternamente mediante lavaggio con acqua fresca e detergente per superfici lisce, lo schermo diffusore, evitando l'uso di prodotti o panni abrasivi. Togliere l'eccesso di acqua con un panno asciutto e pulito e lasciar completare l'asciugatura in ambiente fresco ed asciutto	6
5	Pulire l'esterno del corpo illuminante mediante un panno pulito inumidito con acqua e blando detergente (del tipo per superfici lisce) contenente tensioattivi. Lasciare asciugare ed eventualmente passare nuovamente un panno morbido ed asciutto sulla superficie	6
6	Pulire l'interno dell'apparecchio provvedendo all'aspirazione delle polveri mediante apposita macchina con testina dotata di spazzola a setole lunghe, oppure mediante pennello a pelo lungo naturale.	12
7	Controllare la tenuta delle guarnizioni, lo stato degli elementi di tenuta, l'efficienza e solidità degli elementi di chiusura di fori e feritoie	12
8	Verificare la tenuta dei fissaggi degli apparecchi e delle vie cavi connesse	12
9	Verificare le condizioni dei cablaggi interni e dei conduttori di alimentazione, in particolare per	12

	quanto riguarda l'assenza di fenomeni di surriscaldamento con conseguente bruciatura od incrudimento degli isolanti. Verificare la solidità del fissaggio dei collegamenti	
10	Verificare l'efficace serraggio dei conduttori nei morsetti, controllando che non vi siano fili elementari dei conduttori non introdotti nell'alveolo del morsetto di alloggio, terminali danneggiati, conduttori parzialmente tranciati	12
11	Controllare il serraggio dei morsetti di connessione e l'efficacia dei collegamenti al conduttore di protezione	12
	<b>ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA</b>	
1	Controllo visivo di efficienza ed integrità apparecchi e comandi relativi	12
2	Controllo intervento ed efficienza illuminazione di emergenza e sicurezza	6
3	Controllo funzionalità sistema di regolazione	12
4	Pulizia interna ed esterna delle apparecchiature	12
5	Controllo serraggio collegamenti e bulloni	12
6	Sostituzione lampade guaste e componenti deteriorati	A guasto
7	Sostituzione batterie delle lampade di sicurezza	3-5 anni

### ***Soccorritore permanente***

Sono di seguito descritte, tutte le operazioni di controllo e manutentive da effettuarsi per i soccorritori permanenti.

N.	Operazione da eseguire	Frequenza (mesi)
1	Controllo del serraggio dei collegamenti elettrici.	2
2	Prova di simulazione della mancanza di rete, eseguita togliendo l'alimentazione dell'interruttore generale a monte del sistema	2
3	Controllo dei valori di tensione e corrente erogati in rapporto alla batteria di accumulatori alimentata.	2
4	Verifica della continuità elettrica del conduttore di protezione di terra.	2
5	Controllo del corretto funzionamento della strumentazione.	2
6	Verifica delle corrette condizioni di ventilazione	2
7	Controllo efficienza delle batterie: autonomia prevista da progetto, pulizia, ingrassaggio e serraggio dei morsetti, corretto livello del liquido e densità elettrolito	2





**PROGRAMMA MANUTENZIONE  
IMPIANTO**

Codice  
Data creazione  
Data ultima modif.  
Revisione  
Pagina

ME.RIP1.PD.PMI  
06/12/2010  
08/01/2013  
01  
25 di 27

**PIANO DI MANUTENZIONE DELLA VIABILITA'**

## **Manuale d'uso**

L'opera oggetto del piano di manutenzione è un tronco stradale con piazzola per la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica mediante sfruttamento dell'energia eolica.

Di seguito ne riportiamo le caratteristiche tecniche:

**Realizzazione dello strato di fondazione:** è il primo livello della sovrastruttura, ed ha la funzione di distribuire i carichi sul sottofondo.

Lo strato di fondazione, costituito da un opportuno misto granulare di pezzatura 4/7 cm, deve essere messo in opera in modo tale da ottenere a costipamento avvenuto uno spessore di circa 40/45 cm, deve essere in grado di sopportare un carico di 12 t per asse ed un carico massimo di 120 t.

**Realizzazione dello strato di finitura:** costituisce lo strato a diretto contatto con le ruote dei veicoli e poiché non è previsto il manto bituminoso, al di sopra dello strato di base deve essere messo in opera uno strato di finitura per uno spessore finito di circa 10 cm, che si distingue dallo strato di base in quanto caratterizzato da una pezzatura con diametro massimo di 30mm, mentre natura e caratteristiche del misto, modalità di stesa e di costipamento, rimangono gli stessi definiti per lo strato di fondazione.

La piazzola ed è divisa in due parti, la prima rispettivamente realizzata in misto granulare, la seconda di dimensioni, denominata area di assemblaggio, costituita da terreno battuto e livellato.

Per ulteriori informazioni inerenti la geometria della fondazione si rimanda agli elaborati di progetto.

Un uso corretto della strada manufatto in elevazione deve osservare le seguenti prescrizioni:

- non ridurre le sezioni trasversali con fori o tagli;
- non scalfire la protezione superficiale;
- mantenere i carichi e le sollecitazioni nei limiti di quelli definiti in fase di progetto;

Indipendentemente dai tipi di pavimentazione le principali raccomandazioni, per un corretto uso, riguardano in particolare modo soprattutto:

1. Il corretto funzionamento dei dispositivi ed approntamenti per lo smaltimento delle acque meteoriche.

## **Manuale di manutenzione**

La manutenzione della viabilità stradale deve evitare la formazione di ristagni d'acqua e, nella stagione invernale, di conseguenti superfici ghiacciate.

	<b>PROGRAMMA MANUTENZIONE IMPIANTO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	ME.RIP1.PD.PMI 06/12/2010 08/01/2013 01 27 di 27
---	--	---	--

E' inoltre necessario verificare che, per eventuali futuri interventi, siano mantenute le pendenze trasversali atte a garantire lo smaltimento delle acque meteoriche.

Per ciò che attiene alle pavimentazioni stradale si consiglia una pulizia periodica eseguita con mezzi meccanici (autospazzatrice, aspirafoglie, autoinaffiatrice).

### ***Programma di manutenzione***

Vengono qui di seguito elencate le operazioni da effettuarsi per una corretta manutenzione:

- Riscontro "visivo" dello stato dei piani viabili (una volta ogni 6 mesi e a seguito di eventi alluvionali eccezionali) ed eventuale ripristino in caso di cedimenti od alterazioni che ne causino l'instabilità.