

REGIONE PUGLIA  
PROVINCIA DI FOGGIA

Comune:  
**Bovino -Deliceto - Castelluccio dei Sauri**  
Località "Monte Livagni"

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI  
PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE EOLICA E RELATIVE  
OPERE DI CONNESSIONE - 10 AEROGENERATORI -**

Sezione:  
**INTEGRAZIONI RICHIESTE DAL "M.A.T.T.M."**

Titolo elaborato:  
**PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO**

N. Elaborato: **D.12**

Scala: -

Committente

**WINDERG S.r.l.**

Via Trento, 64  
Vimercate (MB)  
P.IVA 04702520968

Amministratore Delegato  
**Michele GIAMBELLI**

Progettazione



**sede legale e operativa**  
San Giorgio Del Sannio (BN) via de Gasperi 61  
**sede operativa**  
Lucera (FG) S.S.17 loc. Vaccarella snc c/o Villaggio Don Bosco  
P.IVA 01465940623  
**Azienda con sistema gestione qualità Certificato N. 50 100 11873**



Progettista  
**Dott. Ing. Nicola FORTE**



Rev.	Data	PR sigla Elaborazione	PM sigla Approvazione	NF sigla Emissione	DESCRIZIONE
00	SETTEMBRE 2019				Prima emissione
Nome File sorgente	GE.BOV01.PD.D.12.doc	Nome file stampa	GE.BOV01.PD.D.12.pdf	Formato di stampa	A4

 <b>TENPROJECT</b>	<b>PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D.12 11/09/2019 11/09/2019 00 1 di 36
---	--	---	---

## INDICE

1.	INTRODUZIONE .....	2
2.	DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO .....	2
3.	PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE .....	3
3.1.	Parte generale.....	3
3.2.	Verifica tecnico-funzionale dell'impianto .....	4
3.3.	Sistema di manutenzione dell'impianto.....	5
3.4.	Manutenzione preventiva ed ordinaria .....	6
3.4.1.	Manutenzione ordinaria degli aerogeneratori .....	7
3.4.2.	Manutenzione ordinaria delle componenti elettriche esterne .....	12
3.4.3.	Manutenzione ordinaria e controllo delle opere civili .....	16
3.5.	Manutenzione straordinaria .....	17
3.6.	Attività di carattere "predittivo": unità di controllo .....	21
3.7.	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.....	24
3.7.1	Aerogeneratore .....	24
3.7.2	Cavidotto MT.....	24
3.7.3	Stazione elettrica AT/MT .....	24
3.7.4	Viabilità .....	24
3.7.5	Apparati MT - quadro elettrico di media .....	24
3.7.6	Trasformatore MT/BT dei servizi ausiliari .....	25
3.7.7	Apparati BT - quadri elettrici BT – trasformatori – servizi ausiliari.....	25
3.7.8	Termografie del sistema di distribuzione del quadro MT.....	26
3.7.9	Manufatti cabina elettrica – fabbricato.....	26
3.7.10	Impianti ausiliari FM e illuminazione .....	26
3.7.11	Controllo dispositivi di sicurezza.....	27
3.7.12	Controllo sull'impianto di terra .....	27
3.8.	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE FORNITORE AEROGENERATORE.....	28
4.	ALLEGATO - PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE .....	36
	di cui al D.P.R. 5 ottobre 2010 n.207 .....	36

 <b>TENPROJECT</b>	<b>PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D.12 11/09/2019 11/09/2019 00 2 di 36
---	--	---	---

## 1. INTRODUZIONE

In data 12/08/2019 il “Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare” ha inviato alla società Winderg S.r.l richiesta di integrazione relativa al progetto di un impianto eolico previsto in località “Monte Livagni” del comune di Bovino e con opere di connessione da ubicare anche nei comuni di Castelluccio dei Sauri e Deliceto (nota m\_amte.DVA.REGISTROUFFICIALE.I.0020405.02-08-2019).

Al punto 12 di tale richiesta si chiedono valutazioni in merito al “*Piano di gestione ed esercizio degli impianti. Per l’impianto che sarà messo in esercizio deve essere predisposto un piano di esercizio e manutenzione ordinaria e straordinaria dell’infrastruttura al fine di assicurare i massimi livelli di sicurezza e di rispetto di ogni componente ambientale*”.

In merito a tale richiesta, nel seguito si riporta il Piano di Gestione e Manutenzione dell’impianto eolico di cui trattasi, sviluppato in maniera discorsiva, per poi riportare, in allegato, il medesimo Piano, redatto così come richiesto dal DPR 207/2010.

## 2. DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO

Il progetto riguarda la realizzazione di un impianto eolico denominato “Valle Verde” costituito da dieci aerogeneratori di cui sette della potenza di 3 MW e tre della potenza di 3,45 MW da installare nel comune di Bovino (FG) in località “Monte Livagni” e con opere di connessione ricadenti anche nei Comuni di Castelluccio dei Sauri (FG) e Deliceto (FG). Proponente dell’iniziativa è la società WINDERG Srl.

Il collegamento dell’impianto alla rete elettrica di trasmissione nazionale avviene mediante un cavidotto interrato in media tensione che si collegherà ad una sottostazione di trasformazione e consegna 30/150 KV prevista in prossimità della stazione elettrica RTN “Deliceto” esistente.

La produzione di energia elettrica attesa per l’impianto di progetto è pari a 95,329 GWh annui.

	<b>PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D.12 11/09/2019 11/09/2019 00 3 di 36
---	--	---	---

### 3. PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE

#### 3.1. Parte generale

La Società Winderger S.r.l. è attiva da anni nella autorizzazione, progettazione, costruzione e gestione di impianti eolici di proprietà. Ad oggi la Società è attiva nell'esercizio e manutenzione di diversi impianti eolici con tre differenti produttori di aerogeneratori (*Leitner, Vestas, Gamesa*), disponendo quindi di un'ampia esperienza nella manutenzione degli aerogeneratori e delle strutture ad essi correlate. Nella vita di un impianto eolico si possono individuare le seguenti fasi:

- ✓ Progettazione ed autorizzazione;
- ✓ Realizzazione;
- ✓ Esercizio – gestione dell'asset;
- ✓ Manutenzione ordinaria e straordinaria;
- ✓ *Repowering* o Dismissione.

La presente relazione integrativa riguarda le attività di esercizio e manutenzione dell'impianto, siano esse di carattere ordinario che straordinario. Con le più recenti tecnologie si sono introdotte anche le attività di carattere "predittivo", ovvero tutta una serie di analisi dei dati delle componenti dell'impianto, che vengono eseguite giornalmente ed in automatico, che consentono di risolvere eventuali problematiche in anticipo rispetto al verificarsi del problema stesso.

**L'insieme di tali attività garantisce un perfetto funzionamento dell'impianto ed il rispetto dei massimi livelli di sicurezza e di ogni componente ambientale.**

All'interno del documento sono riportati, tra l'altro, informazioni e materiale fotografico derivante dalla diretta esperienza nella manutenzione degli impianti eolici realizzati e gestiti da Winderger S.r.l. o da Società direttamente partecipate.

Più precisamente, nel seguito, saranno dettagliate le seguenti attività:

- A. Interventi di manutenzione ordinaria, ovvero una serie di azioni di controllo dello stato dei vari componenti meccanico-elettrici che costituiscono sia la stazione elettrica che gli aerogeneratori, con l'eventuale sostituzione di parti usurate. La cadenza di tale attività è tipicamente trimestrale, semestrale o annuale, a seconda delle componenti da monitorare. La manutenzione ordinaria riguarda naturalmente anche tutte le componenti civili dell'impianto, quali, strade, opere idrauliche, sistemi di sicurezza attivi e passivi.
- B. Interventi di manutenzione straordinaria, sempre meno frequente grazie all'evolversi delle tecnologie di controllo che consentono di prevenire la maggior parte dei problemi, e che fanno riferimento a tutti gli interventi di rottura accidentale che possono tipicamente avvenire durante la vita di un impianto. Alcuni esempi di intervento sono – per quanto riguarda le componenti elettromeccaniche – le riparazioni di giunti, terminali, isolatori, cavi, la sostituzione di cuscinetti o sensori, la riparazione delle pale, mentre per le opere civili gli interventi possono essere, a

 <b>TENPROJECT</b>	<b>PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D.12 11/09/2019 11/09/2019 00 4 di 36
---	--	---	---

titolo esemplificativo, il ripristino o rifacimenti di pavimentazioni stradali, il consolidamento di eventuali versanti danneggiati da eventi meteorici eccezionali.

- C. Attività strettamente legate all'esercizio, che riguardano l'aspetto tipicamente più manageriale e gestionale della vita di un impianto eolico. Un qualificato team di esperti, con diverse competenze (tecniche, ambientali, amministrative, legali, finanziarie, *compliance*, *trading* e mercato elettrico, ecc.) gestisce quotidianamente gli impianti della Società; alcuni aspetti, quali il monitoraggio da remoto, sono centralizzati mediante l'utilizzo di centrali operative disponibili 24 ore su 24 per tutto l'anno.

Il progetto prevede la realizzazione dei seguenti componenti, sui quali si concentreranno le attività di manutenzione ordinaria e straordinaria:

- 10 Aerogeneratori per una potenza complessiva di 31.35 MW, completi di trasformatore di macchina;
- Cavi BT, Cavi MT, Cavi in Fibra Ottica, Cavi AT;
- Strade di collegamento interne, piazzole, opere idrauliche di regimentazione;
- Cabina di raccolta, sottostazione di trasformazione MT/AT ed opere di connessione alla RTN.

### 3.2. Verifica tecnico-funzionale dell'impianto

Prima di passare alla fase di esercizio, sia per quanto riguarda il primo funzionamento sia in caso di fermo impianto programmato e successiva rimessa in esercizio, è necessario effettuare una verifica tecnico-funzionale dell'impianto. La procedura è disciplinata da un manuale d'uso presente in ogni aerogeneratore e nella cabina elettrica principale. La verifica tecnico-funzionale consiste nelle seguenti fasi:

- controllo visivo e controllo della documentazione presente negli aerogeneratori ed in stazione elettrica;
- ispezioni per il corretto assemblaggio tra fondazione, sostegno e navicella e assenza di parti danneggiate (tipicamente controllo visivo dei bulloni interni ed esterni);
- controllo della messa a terra di masse e scaricatori;
- controllo dell'isolamento dei circuiti elettrici dalle masse;
- controllo del corretto funzionamento dell'impianto (mediante test da interfaccia presente in turbina) in relazione alle procedure seguenti:
  - avviamento in sicurezza;
  - test arresto in sicurezza (solo in fase di primo avvio);
  - test arresto in sicurezza da condizioni di sovravelocità (solo in fase di primo avvio).

Le verifiche fanno parte della procedura di base per assicurare un corretto funzionamento di tutto l'impianto. Questi test dovranno essere effettuati da un tecnico in possesso di tutti i requisiti previsti

	<b>PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D.12 11/09/2019 11/09/2019 00 5 di 36
---	--	---	---

dalle leggi in materia e dovrà emettere una dichiarazione firmata e siglata in ogni parte, che attesti l'esito delle verifiche e la data in cui le predette sono state effettuate.

### 3.3. Sistema di manutenzione dell'impianto

L'attività di manutenzione, unitamente alla sua attenta programmazione, risulta essenziale per la corretta gestione del parco eolico in quanto ne garantisce un funzionamento ottimale durante tutta la vita utile dello stesso.

Le attività di manutenzione degli aerogeneratori, siano esse ordinarie che straordinarie, vengono tipicamente affidate allo stesso produttore delle turbine, sottoscrivendo accordi pluriennali di manutenzione con annesse garanzie di funzionamento dell'impianto per una soglia minima di potenza annua.

Le attività di manutenzione degli impianti elettrici vengono solitamente affidate ad una ditta specializzata che garantisca un presidio locale al fine di poter intervenire tempestivamente in caso di guasto. Le attività di manutenzione delle opere civili vengono affidate ad una o più imprese locali, a seconda delle differenti specializzazioni.

Il controllo puntuale dell'impianto viene invece eseguito da personale facente capo direttamente alla Società, tipicamente un *Site Manager*, presente costantemente in loco, che si occupa, tra l'altro, di gestire e coordinare gli interventi di manutenzione, facendo rispettare le prescrizioni del presente regolamento nonché le disposizioni che disciplinano la materia sotto profili specifici quali quelli igienico sanitario, di prevenzione incendi e di sicurezza.

 <b>TENPROJECT</b>	<b>PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D.12 11/09/2019 11/09/2019 00 6 di 36
---	--	---	---

### 3.4. Manutenzione preventiva ed ordinaria

Generalmente si configurano come manutenzione ordinaria gli interventi che riguardano le opere di controllo, riparazione, rinnovamento e sostituzione delle finiture degli edifici e le opere necessarie ad integrare o mantenere in efficienza gli elementi elettromeccanici esistenti e facenti parte dell'impianto. Tali interventi devono avere carattere puntuale e non sistematico. A titolo esemplificativo, vengono di seguito elencate le azioni considerate ordinarie riferite ai principali elementi costitutivi dell'impianto:

#### **A. Componenti elettromeccanici, relative strutture e volumi tecnici**

Opere necessarie a mantenere in efficienza e ad adeguare i gruppi elettromeccanici esistenti alle normali esigenze di esercizio.

#### **B. Locali tecnici (edificio di sottostazione e cabina), reti elettriche e componenti annessi**

- Opere di riparazione, di sostituzione e di adeguamento degli impianti e delle relative reti, purché tali interventi non comportino modifiche dei locali, aperture nelle facciate, modificazione o realizzazione di volumi tecnici, realizzazione di nuove trincee o nuove superficie lorda di calpestio.
- Opere di modesta entità per l'attraversamento delle strade interne con tubazioni.
- Opere di realizzazione di basamenti o di incastellature per il sostegno o per l'installazione di apparecchiature all'aperto, di modesta entità, per il miglioramento di impianti esistenti, purché non comportino la realizzazione di nuova superficie lorda di calpestio.

#### **C. Finiture esterne degli edifici**

Opere di riparazione, di rinnovamento e di sostituzione delle finiture esterne degli edifici purché ne siano conservati i caratteri originari, tra queste:

- ripristino della tinteggiatura, intonaci e rivestimenti delle facciate con materiali aventi le stesse caratteristiche e colori di quelli preesistenti;
- riparazione e sostituzione degli infissi, senza alterarne le caratteristiche quali sagoma, colori, disegno e dimensioni delle parti apribili e trasparenti;
- ricorso e sostituzione parziale del manto di copertura e dell'orditura secondaria del tetto, senza alcuna modifica della sagoma, della pendenza e delle caratteristiche della copertura;
- riparazione e sostituzione delle grondaie e dei pluviali, anche con materiali diversi;
- riparazione di ringhiere o parapetti;
- rifacimenti delle pavimentazioni esterne di cortili, patii e cavedi;
- riparazione delle recinzioni.

#### **D. Finiture interne degli edifici**

Opere di riparazione, di rinnovamento e di sostituzione delle finiture interne degli edifici, tra queste:

- riparazione e rifacimento degli intonaci, dei rivestimenti e delle tinteggiature;
- riparazione e rifacimento degli infissi e dei serramenti, anche con l'inserimento di doppio vetro.

 <b>TENPROJECT</b>	<b>PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D.12 11/09/2019 11/09/2019 00 7 di 36
---	--	---	---

## **E. Viabilità**

Opere di riparazione, pulizia ed adeguamento alle “*transportation guidelines*” del produttore degli aerogeneratori dei viali interni al parco e delle relative opere di drenaggio superficiale a presidio del dissesto idrogeologico.

### **3.4.1. Manutenzione ordinaria degli aerogeneratori**

La fase di assistenza e manutenzione preventiva e ordinaria delle macchine utilizzate nel parco eolico di progetto consiste in diverse attività di controllo e adeguamento agli standard operativi indicati dal produttore delle turbine. Gli aerogeneratori che il mercato attualmente propone sono macchine molto efficienti e sono state progettate con tecnologie tali da ridurre al minimo la frequenza dei controlli. L'accesso alla turbina è più semplice e sono state ampliate le aree operative, mentre la disposizione dei componenti della torre e della navicella è studiata per facilitare le procedure di assistenza. Questa caratteristica, unitamente ad una serie di innovazioni che spaziano dalla lubrificazione automatica dei cuscinetti delle pale fino a un sistema di imbardata lubrificato con olio, hanno consentito di arrivare potenzialmente ad un solo controllo preventivo di manutenzione semestrale. Ciò permette un risparmio notevole in termini di tempi di inattività della turbina e di costi del personale.

La manutenzione ordinaria dell'aerogeneratore e dei circuiti elettrici esterni alle macchine prevede principalmente un controllo di efficienza e funzionalità, disciplinate da un contratto pluriennale perfezionato direttamente con il fornitore degli aerogeneratori. **Tale costanza e disciplina nei controlli garantisce la piena sicurezza dell'impianto, dei lavoratori ed il rispetto di ogni componente ambientale.**

#### ***Attività di manutenzione interne alla navicella dell'aerogeneratore:***

- *Controllo del generatore:*

Il generatore svolge un ruolo di centrale importanza nella progettazione degli aerogeneratori. Come unità con il mozzo del rotore, esso fornisce un flusso di energia quasi continuo. Il delicato movimento di pochi componenti mobili, garantisce una scarsa usura del materiale. Al contrario dei convenzionali generatori asincroni, il generatore di ultima generazione è sottoposto a pochissimi fenomeni di logoramento meccanico ed è predestinato a sollecitazioni particolarmente intense e ad una funzionalità di lunga durata. Contemporaneamente si evitano lunghe riparazioni e i conseguenti tempi di arresto dell'impianto.

- *Organi di Trasmissione:*

Il sistema di trasmissione segue una logica semplice: robusti componenti rotanti riducono il carico meccanico ed aumentano la durata tecnica. Le spese di manutenzione e di assistenza per l'impianto di energia eolica vengono così ridotte per quanto possibile (meno usura dei componenti, cambi d'olio degli ingranaggi della trasmissione meno frequenti) ed i costi di esercizio si abbassano. Vengono

	<b>PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D.12 11/09/2019 11/09/2019 00 8 di 36
---	--	---	---

giornalmente controllati da remoto i parametri degli organi di trasmissione ed a seconda del programma degli interventi, sono monitorati visivamente usura dei componenti, livelli e qualità del fluido lubrificante.



**Figura 1:** Attività di controllo interne alla navicella – Parco Eolico di Proprietà - Puglia

- *Circuito idraulico per l'afflusso di olio lubrificante:*

Si deve assicurare l'adeguato controllo dell'efficienza dei sistemi idraulici con cui si provvede alla lubrificazione dei seguenti organi: freni meccanici di tenuta rotore, cuscinetti delle pale, centralina idraulica per i freni ausiliari.

- *Sistema di controllo delle pale durante eventi di forte ventosità:*

Gli Impianti eolici dispongono di un'apposita funzione di protezione in caso di tempesta. Questa funzione permette, con venti molto forti, un funzionamento ridotto dell'impianto senza dover fermare l'impianto eolico, evitando così elevate perdite di energia.

Tipicamente l'impianto ad energia eolica di vecchia concezione si blocca ad una velocità di spegnimento predefinita "V". Il motivo è il superamento di una velocità massima del vento predefinita. Con impianti ad energia eolica senza un dispositivo "storm control" ciò avviene, ad esempio, ad una velocità del vento media in 20 secondi di 25 m/s. L'impianto si riattiva solo quando la velocità media del vento è inferiore alla velocità di spegnimento o eventualmente ad una velocità di riattivazione ancora inferiore (la cosiddetta isteresi con vento forte). Con vento a raffiche ciò può durare più a lungo, per cui possono verificarsi notevoli perdite di redditività.

In caso di vento forte gli impianti di energia eolica di ultima generazione funzionano secondo un altro principio: essi sono dotati di un software che rende superfluo l'improvviso spegnimento, gestendo con intelligenza l'angolo di inclinazione di ciascuna pala al fine di garantire un funzionamento continuo anche

	<b>PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D.12 11/09/2019 11/09/2019 00 9 di 36
---	--	---	---

in caso di vento a raffiche irregolari, riducendo il numero di giri al fine di garantire la piena sicurezza dell'impianto.

Gestione della sicurezza: le attività sono effettuate direttamente da personale altamente qualificato, dotato di tutte le certificazioni per i lavori in quota. In turbina sono presenti numerosi sistemi di prevenzione di cadute accidentali di persone e cose, regolarmente mantenuti. Le attività di sollevamento avvengono mediante l'utilizzo di elevatore interno e, per le componenti di maggiori dimensioni, con argano esterno. Durante le attività viene interdetto l'accesso alle aree adiacenti l'aerogeneratore mediante transenne, coni e segnali di pericolo.

Gestione ambientale: l'attività non comporta alcun impatto ambientale. Gli eventuali prodotti di scarto delle manutenzioni vengono differenziati e conferiti a rifiuto. Gli olii vengono stoccati in appositi contenitori e smaltiti a norma di legge.

***Attività di manutenzione e controllo delle parti esterne dell'aerogeneratore:***

- *Parte superiore della navicella – hub – pale:*

In occasione dei periodici controlli in navicella, vengono effettuate delle ispezioni all'esterno della stessa. Vengono tipicamente effettuati dei controlli visivi per la verifica dell'assenza di corrosione, rotture, colorazione della vernice per la segnalazione aeronautica, assenza infiltrazioni. Vengono inoltre controllate le luci di segnalazione e gli anemometri (sonico ed a banderuola / girante) posti sulla sommità dell'aerogeneratore.

- *Stato di usura delle pale:*

Le caratteristiche delle pale attualmente disponibili sul mercato creano nuovi parametri rispetto alla potenza prodotta, all'emissione acustica ed alla riduzione del peso. Con la geometria modificata, le pale utilizzano anche la parte interna della superficie rotante aumentando così notevolmente la redditività. Le stesse sono meno soggette alle turbolenze ed assicurano un flusso d'aria regolare per tutta la lunghezza del profilo. Inoltre, la maggiore dimensione di ogni singola pala garantisce una maggiore produzione di energia a parità di numero di giri, rispetto agli aerogeneratori di vecchia concezione. Anche le punte delle pale (i cosiddetti *tip*) sono state ottimizzate riguardo alle emissioni acustiche ed alla redditività. Le turbolenze che si sviluppano ai *tip* a causa di sovrappressione e sottopressione vengono fatte defluire efficacemente dal piano di rotazione. In questo modo le pale vengono sfruttate in tutta la loro lunghezza senza che venga dispersa energia a causa di vortici.

Le minori turbolenze sviluppate dalle pale eoliche producono uno sbilanciamento contenuto del mozzo, riducendo le vibrazioni ed il consumo irregolare dei cuscinetti. L'usura delle pale e degli altri componenti sollecitati dalle conseguenti vibrazioni viene ridotta al minimo.

Tipicamente durante l'intera vita utile di una pala non viene richiesto alcun intervento. Solo a causa di eventi imprevedibili, quali un fulmine o una rottura accidentale di un componente interno alla pala (tiranti, ecc.) possono richiedere la necessità di un intervento rimediabile.

	<b>PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D.12 11/09/2019 11/09/2019 00 10 di 36
---	--	---	--

Gestione della sicurezza: le attività sono effettuate direttamente da personale altamente qualificato, dotato di tutte le certificazioni per i lavori in quota. In occasione di lavorazioni esterne il personale utilizza un sistema di doppia sicurezza anticaduta ed ogni strumento portato all'esterno è debitamente dotato di sistemi anticaduta. Durante le attività viene interdetto l'accesso alle aree adiacenti l'aerogeneratore mediante transenne, coni e segnali di pericolo, con un raggio d'azione maggiorato.

Gestione ambientale: l'attività non comporta alcun impatto ambientale. Gli eventuali prodotti di scarto delle manutenzioni vengono differenziati e conferiti a rifiuto.



**Figura 2:** Attività di controllo esterne alla navicella – Parco Eolico di Proprietà - Puglia



**Figura 3:** Attività di controllo esterne alla navicella – Parco Eolico di Proprietà - Puglia



**Figura 4:** Attività di controllo anemometri e segnalazione aeronautica – Parco Eolico di Proprietà - Puglia

	<b>PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D.12 11/09/2019 11/09/2019 00 12 di 36
---	--	---	--

### 3.4.2. Manutenzione ordinaria delle componenti elettriche esterne

#### ***Manutenzione trasformatori nella Sottostazione Elettrica***

Il trasformatore non richiede, in generale, accorgimenti particolari per la manutenzione. Comunque, per assicurare un esercizio affidabile e sicuro, è bene effettuare periodicamente una serie di controlli, la cui frequenza dipende dalle condizioni ambientali e di esercizio:

- a) Controllo livello dell'olio;
- b) Controllo della temperatura dell'olio, che non deve superare di 60°C la temperatura ambiente, considerando una temperatura ambiente di 40°C;
- c) Dopo circa 1 anno di funzionamento si esegue tipicamente un prelievo dell'olio da sottoporre a prova dielettrica. Il prelievo potrà essere effettuato dalla valvola di scarico ubicata in fondo al trasformatore, sempre che non sia stata prevista l'apposita valvola prelievo campioni;
- d) Pulizia generale dalla polvere o da altri eventuali depositi, con particolare riguardo agli isolatori;
- e) Controllo di tenuta delle guarnizioni.



**Figura 5:** Trasformatore MT/AT Parco Eolico di Proprietà (S.E. Melfi)

#### ***Monitoraggio dell'immissione in rete***

Per una corretta immissione nella rete elettrica, è necessario un monitoraggio dell'allacciamento alla rete stessa. Il rilevamento delle caratteristiche quali tensione, corrente e frequenza avviene dal lato di bassa tensione tra l'invertitore ed il trasformatore dell'impianto. I valori vengono continuamente trasmessi alla centralina di controllo dell'impianto, in modo da poter reagire immediatamente a variazioni di tensione e di frequenza nella rete. Al superamento dei valori di protezione predefiniti, l'impianto di energia eolica viene immediatamente staccato e informato il servizio di assistenza. Appena la tensione e la frequenza sono di nuovo entro i limiti di tolleranza consentiti, l'impianto di energia eolica si rimette automaticamente in moto. Periodi di fermo prolungati vengono così evitati.

	<b>PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D.12 11/09/2019 11/09/2019 00 13 di 36
---	--	---	--

### ***Stato di cavi elettrici e rete di terra***

Attraverso il monitoraggio dell'energia immessa in rete è possibile individuare i tratti in cui i cavi di potenza possono avere delle momentanee avarie o presentare valori di perdite tecniche troppo elevati. In tal caso si provvede alla sostituzione dei cavi nei tratti interessati.

Viene inoltre effettuata una manutenzione periodica, tipicamente ogni semestre, a tutte le parti di contatto tra i cavi elettrici e l'ambiente esterno, per garantire il buono stato degli isolatori, dei pozzetti e delle chiusure stagne. Tali azioni oltre a garantire la massima sicurezza dell'impianto, sono utili anche ad evitare eventuali infiltrazioni di acqua, sporcizia o roditori che potrebbero compromettere il corretto funzionamento dell'impianto.

In caso di rottura di un cavo o di uno o più giunti, vengono effettuati delle pronte sostituzioni dei tratti interessati mediante l'utilizzo di squadre di pronto intervento debitamente organizzate.

Gestione della sicurezza: le attività sono effettuate direttamente da ditte specializzate con qualifiche Enel e Terna per l'abilitazione alle lavorazioni in MT ed AT. Il personale è dotato di tutte le certificazioni necessarie per effettuare in sicurezza tutte le operazioni previste. I locali della sottostazione elettrica, così come le aree all'interno degli aerogeneratori ove sono posti i trasformatori, sono dotati di tutti i sistemi di sicurezza previsti (estintori a polvere, guanti, teli, manuali operativi, segnaletica di pericolo, ecc). In occasione di lavorazioni dirette su cavi, quadri in tensione e trasformatori, viene coordinato lo stacco dalla rete mediante una procedura specifica a controllo incrociato, con una doppia conferma da ogni tecnico in merito all'effettivo stacco dalla rete.

Gestione ambientale: l'attività non comporta alcun impatto ambientale. Gli eventuali prodotti di scarto delle manutenzioni vengono differenziati e conferiti a rifiuto. Gli olii vengono stoccati in appositi contenitori e smaltiti a norma di legge. Il trasformatore principale è inoltre dotato di una vasca a tenuta stagna di raccolta olii eventualmente dispersi per rotture accidentali. In tal modo è esclusa la possibilità di ogni contaminazione ambientale.



**Figura 6:** Argano per il tiro di nuovi cavi in tubazioni corrugate sotterranee



**Figura 7:** Individuazione e sostituzione giunto (giunti a freddo) – Parco Eolico di proprietà - Puglia



**Figura 8:** Individuazione e sostituzione giunto (giunto a caldo) – Impianto Eolico di Proprietà – Basilicata



**Figura 9:** Attività di verifica dello stato della rete di terra – Impianto Eolico di Proprietà – Basilicata

	<b>PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D.12 11/09/2019 11/09/2019 00 16 di 36
---	--	---	--

### 3.4.3. Manutenzione ordinaria e controllo delle opere civili

#### ***Stato di conservazione della viabilità interna***

La viabilità interna al parco viene sottoposta a costante manutenzione al fine di garantire il massimo stato di efficienza e sicurezza per tutta la vita utile dell'opera. La viabilità infatti deve consentire, oltre il passaggio dei mezzi degli addetti alla manutenzione ordinaria, il transito dei veicoli eccezionali in caso di necessità: si pensi, ad esempio, alla sostituzione di una pala danneggiata o ad interventi che richiedono comunque l'impiego di gru di notevoli dimensioni. Dunque è necessario prevedere un continuo monitoraggio dello stato delle strade di accesso alle piazzole di montaggio ed il ripristino del manto stradale (massiccato in ghiaia) qualora eventi meteorici o frane possano averlo compromesso. Per garantire l'efficienza della struttura, viene effettuato un controllo visivo settimanale da parte del personale preposto a detto servizio. Vengono inoltre previste le seguenti attività di manutenzione ordinaria:

- Riempimento buche mediante posa di stabilizzato e rullatura;
- Eliminazione di eventuali "selle" troppo accentuate, a seguito del passaggio dei mezzi;
- Diserbo nelle aree di passaggio e nelle piazzole;
- Rimozione rifiuti di qualunque genere;
- Pulizia cunette e tombini idraulici.



**Figura 10:** Manutenzione segnaletica stradale – Impianto Eolico di Proprietà – Basilicata



**Figura 11:** Manutenzione cunette idrauliche e versanti – Impianto Eolico di Proprietà – Basilicata

Gestione della sicurezza: le attività sono effettuate da ditte specializzate. Il personale è dotato di tutte le certificazioni necessarie per effettuare in sicurezza tutte le operazioni previste.

Gestione ambientale: gli eventuali prodotti di scarto delle manutenzioni vengono differenziati e conferiti a rifiuto. In tal modo è esclusa la possibilità di ogni contaminazione ambientale.

### **3.5. Manutenzione straordinaria**

Come già specificato, l'attività di manutenzione straordinaria risulta essere sempre meno frequente grazie principalmente alle seguenti ragioni:

- L'eccellente livello di progettazione degli aerogeneratori;
- L'evolversi delle tecnologie di controllo che consentono di prevenire la maggior parte dei problemi.

In dettaglio, l'affinamento nelle tecniche costruttive ha generato risultati strabilianti. In passato le turbine avevano problemi principalmente derivanti dalle eccessive vibrazioni, dal dimensionamento dei cuscinetti non adeguato e da profili aerodinamici non evoluti. Ad oggi, le componenti interne (alberi di trasmissione e cuscinetti) sono più robuste, mentre le pale hanno una tecnica costruttiva molto evoluta che consente un alleggerimento delle stesse, nonostante l'aumento dimensionale, oltre che il raggiungimento di un'efficienza aerodinamica notevole.

Ciononostante, si ripota nel seguito un elenco di casi di rotture accidentali, e relativi interventi rimediali, che possono raramente avvenire durante la vita utile di un impianto.

Per quanto riguarda le componenti elettromeccaniche, ad esempio, potrebbero essere necessarie delle riparazioni di terminali in turbina o in Stazione Elettrica, di isolatori tipicamente nel lato in A.T., di cavi posti negli attraversamenti più delicati (ad esempio lungo un ponte), la sostituzione di cuscinetti principali, la riparazione delle pale. Per le opere civili, invece, a titolo esemplificativo, potrebbe essere necessario ripristinare o rifare la pavimentazione stradale, oppure il consolidamento di eventuali versanti danneggiati da eventi meteorici eccezionali.

Tutti gli interventi di manutenzione straordinaria relativi agli aerogeneratori sono disciplinati all'interno del contratto" sottoscritto direttamente con il produttore degli aerogeneratori.

Mentre, per quanto attiene gli interventi di manutenzione straordinaria riguardanti le componenti elettriche della Stazione Elettrica sono disciplinati all'interno del contratto pluriennale del tipo "full service" sottoscritto direttamente con la ditta specializzata individuata per le menzionate attività.

I restanti interventi di manutenzione straordinaria, che più difficilmente possono essere ipotizzabili e quindi disciplinati contrattualmente, vengono di volta in volta affidate a ditte specializzate contenute in un apposito elenco fornitori a disposizione del Site Manager.

Lo stesso Site Manager, non appena si verifica l'evento straordinario, provvede in autonomia a contattare le ditte per la riparazione, ovvero, se la problematica dovesse superare una certa soglia economica, coinvolge a stretto giro la dirigenza per una pronta approvazione.

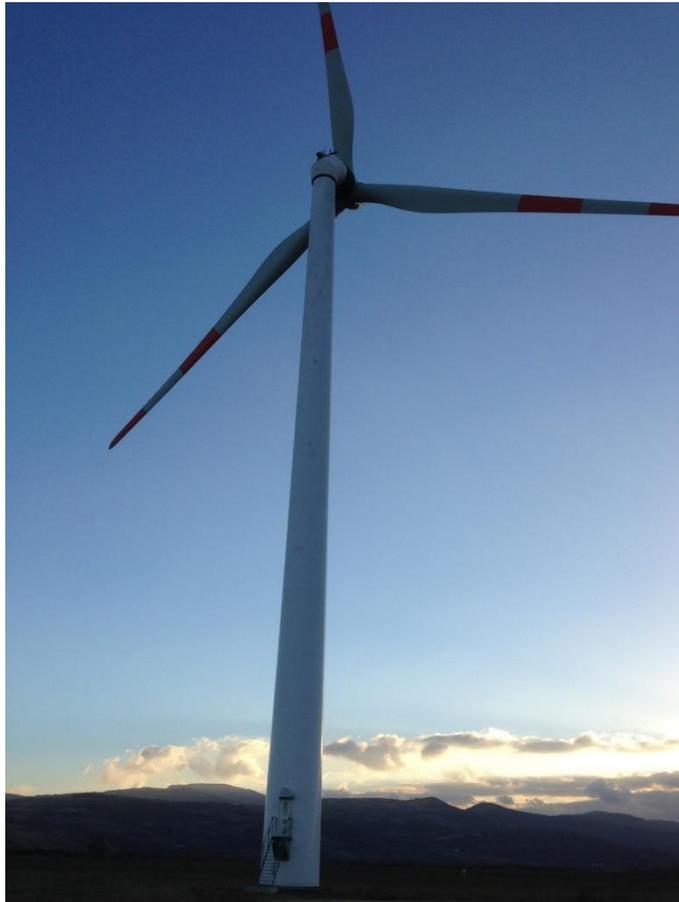
Di seguito alcuni esempi di intervento di manutenzione straordinaria eseguiti sugli impianti di proprietà:



**Figura 12:** Sostituzione canaline esterne ammalorate – Impianto Eolico di Proprietà – Basilicata



**Figura 13:** Ispezione interno pale – Impianto Eolico di Proprietà – Basilicata



**Figura 14:** Pulizia grasso lubrificante da cuscinetto principale – Impianto Eolico di Proprietà – Puglia



**Figura 15:** Intervento sostituzione ruota dentata pala – Impianto Eolico di Proprietà – Puglia



**Figura 16:** Intervento sostituzione ruota dentata pala – Impianto Eolico di Proprietà – Puglia



**Figura 17:** Installazione sistema di raffreddamento esterno – Impianto Eolico di Proprietà – Puglia

### **3.6. Attività di carattere “predittivo”: unità di controllo**

#### ***Unità di controllo autonomo***

L'impianto eolico sarà dotato di una propria unità di controllo, con funzionamento autonomo, che rimane attivo anche qualora il collegamento internet /satellitare dovesse risultare assente per qualsivoglia ragione. Questa unità controlla e supervisiona il funzionamento degli aerogeneratori, e tra gli altri i seguenti parametri:

- velocità e direzione del vento (per singolo aerogeneratore e per l'anemometro di campo);
- temperatura del generatore;
- stato sensori di pressione, vibrazione;
- tensione generata;
- potenza generata;
- fattore e gradiente di potenza;
- stato sensori antincendio ed anti intrusione.

	<b>PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D.12 11/09/2019 11/09/2019 00 22 di 36
---	--	---	--

Tutti gli aerogeneratori del parco saranno collegati attraverso un anello di cavo in fibra ottica. Il collegamento in fibra proseguirà sino alla stazione elettrica di connessione e sarà interfacciabile con la rete di Terna S.p.a.. La fibra ottica avrà un rinforzo centrale in fibra di vetro, gel antiumidità e una doppia spira di protezione. Il cavo sarà posato in un tubo che correrà in adiacenza ai cavi di potenza nel cavidotto centrale.

L'unità di controllo e di potenza monitora inoltre tutte le funzioni critiche dell'aerogeneratore, per ottimizzare costantemente il funzionamento medesimo su tutta la gamma di velocità del vento, e che si può riassumere come segue:

- Sincronizzazione della velocità di rotazione alla potenza nominale, prima della connessione alla rete;
- Controllo della velocità;
- La connessione alla rete si mantiene attiva anche durante brevi anomalie della rete elettrica, come cadute di tensione, attraverso una specifica unità di controllo;
- Regolazione del fattore di potenza a 1, (nessuna potenza reattiva) o generazione di potenza reattiva da introdurre in rete a seconda delle caratteristiche della rete stessa;
- Regolazione indipendente dell'angolo di passo di ciascuna delle pale per ottimizzare il funzionamento dell'aerogeneratore conseguendo:
  - Connessione più sicura del generatore
  - Avviamento senza consumo di energia
  - Minori carichi sulla struttura
  - Arresto del generatore senza utilizzazione del freno meccanico
  - Orientazione automatica in funzione della direzione del vento
  - Arresto della turbina quando si presenta qualsiasi inconveniente

### ***Unità di controllo da remoto***

I sistemi di controllo a distanza che caratterizzano tutte le odierne macchine eoliche sono molto importanti anche per fase di manutenzione. Per l'impianto in questione, saranno infatti collegati mediante tele/video controllo tutte le componenti interessate, quali aerogeneratori, cabina di raccolta e sottostazione, interfacciando allo stesso tempo l'intero sistema di controllo con il lato in alta tensione gestito direttamente da Terna S.p.a..

Una centrale operativa gestisce h24, per 365 giorni, tutti i controlli e le informazioni derivanti dai parchi di proprietà. I responsabili di impianto, così come la dirigenza, ha inoltre accesso alle principali informazioni dei parchi eolici anche tramite collegamento telefonico ed applicazione.

Il sistema di monitoraggio adottato, consente di intervenire immediatamente in seguito ad un allarme, il che si traduce in minori costi di inattività del parco e un conseguente aumento di produzione. Il sistema fornisce ai tecnici addetti alla sorveglianza informazioni dettagliate ed aggiornate, aiutandoli a gestire repentinamente le anomalie di funzionamento e assicurando che le turbine siano operative.

 <b>TENPROJECT</b>	<b>PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D.12 11/09/2019 11/09/2019 00 23 di 36
---	--	---	--

Nelle turbine di ultima generazione è inoltre installato un sistema “predittivo” che, attraverso l’analisi di molteplici dati derivanti dai sensori posizionati all’interno delle turbine, consente di capire in anticipo quali componenti potrebbero presentare problematiche entro un breve termine, permettendo di programmare l’intervento prima della rottura del componente.

Il sistema remoto di controllo monitora principalmente i seguenti parametri:

- la tensione di rete
- la fase
- la frequenza
- la velocità del rotore e del generatore
- gli angoli di posizionamento di navicella e singole pale
- varie temperature dei componenti
- livelli di vibrazione
- la pressione dell’olio
- l’usura delle pastiglie dei freni
- le condizioni meteorologiche
- velocità, direzione ed intensità del vento

Quando qualche parametro misurato dal sistema di controllo assume determinati valori, il sistema avverte della necessità di un intervento di manutenzione straordinaria sul posto, in seguito per esempio all’usura delle pastiglie dei freni. Per molti allarmi invece è possibile intervenire da remoto, senza la necessità di un intervento fisico sul posto.

 <b>TENPROJECT</b>	<b>PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D.12 11/09/2019 11/09/2019 00 24 di 36
---	--	---	--

### 3.7. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

#### 3.7.1 Aerogeneratore

- Verifica delle parti meccaniche (3 mesi)
- Verifica della parte elettrica (3 mesi)

#### 3.7.2 Cavidotto MT

- Verifica delle giunzioni (3 mesi)

#### 3.7.3 Stazione elettrica AT/MT

- Pulizia e verifica integrità dell'impianto di smaltimento di acque meteoriche (6 mesi)
- Verifica del corretto funzionamento delle apparecchiature elettro-meccaniche (6 mesi)

#### 3.7.4 Viabilità

- Verifica della corretta pendenza trasversale (6 mesi)
- Verifica della stabilità (ogni settimana)

#### 3.7.5 Apparat MT - quadro elettrico di media

- Prova delle manovre di apertura e chiusura (interruttore, sezionatore, sezionatore di terra) con verifica degli interblocchi elettrici e meccanici (6 mesi)
- Verifica dei blocchi porta e blocchi a chiave (6 mesi)
- Pulizia interna ed esterna al quadro MT con aspirapolvere e soffiando aria secca a bassa pressione (6 mesi)
- Pulizia degli isolatori e terminali MT con appositi solventi (6 mesi)
- Controllo del corretto serraggio della bulloneria delle connessioni MT - terminali ed isolatori (6 mesi)
- Lubrificazione di ingranaggi e manovellismi delle apparecchiature MT - ST e Interruttore (6 mesi)
- Lubrificazione di ingranaggi e manovellismi delle carpenterie metalliche del quadro MT - serrande, binari, guide (6 mesi)
- Controllo del corretto serraggio delle apparecchiature MT - ST e Interruttore (6 mesi)
- Lubrificazione dei contatti, delle pinze e delle lame del sezionatore di terra e dell'interruttore con rimozione delle eventuali ossidazioni e perlinature (6 mesi)
- Controllo del corretto serraggio della bulloneria delle connessioni di terra (6 mesi)
- Verifica dell'efficienza delle lampade di segnalazione di presenza tensione con eventuale sostituzione (6 mesi)
- Verifica della corretta segnalazione grafica/ottica delle posizioni del sezionatore di terra e dell'interruttore (6 mesi)
- Verifica funzionale del circuito di riscaldamento (6 mesi)

 <b>TENPROJECT</b>	<b>PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D.12 11/09/2019 11/09/2019 00 25 di 36
---	--	---	--

- Verifica ed eventuale serraggio dei collegamenti dei circuiti ausiliari (6 mesi)
- Verifica del corretto intervento delle protezioni mediante iniezione di segnali nel circuito di misura secondario (1 anno)
- Misura della corrente assorbita dai circuiti ausiliari di apertura e chiusura degli interruttori del quadro MT (1 anno)
- Misura del tempo di apertura dei poli principali degli interruttori del quadro MT (1 anno)
- Misura del tempo di chiusura dei poli principali degli interruttori del quadro MT (1 anno)
- Misura della resistenza di contatto dei poli principali degli interruttori del quadro MT (1 anno)

### 3.7.6 Trasformatore MT/BT dei servizi ausiliari

- Pulizia interna ed esterna al box TR con aspirapolvere e soffiando aria secca a bassa pressione (6 mesi)
- Pulizia generale della macchina - cassone, radiatori ed isolatori con apposita pasta siliconica (6 mesi)
- Serraggio della bulloneria delle connessioni elettriche MT/bt (6 mesi)
- Serraggio della bulloneria delle connessioni di terra (6 mesi)
- Verifica dello stato isolatori con rilevazione di eventuali tracce di scariche, incrinature, perdite d'olio (6 mesi)
- Controllo delle connessioni esterne MT/BT - ossidazioni, scariche, deformazioni, surriscaldamenti (6 mesi)
- Controllo ed eventuale segnalazione perdite d'olio dal trasformatore (6 mesi)
- Controllo dei livelli dell'olio con eventuale reintegro (6 mesi)
- Verifica dell'efficienza del dispositivo di blocco del comando del variatore di tensione a vuoto (6 mesi)
- Verifica funzionale delle protezioni di macchina installate (1 anno)
- Misura della resistenza di isolamento degli avvolgimenti fra loro e verso massa (1 anno)

### 3.7.7 Apparat BT - quadri elettrici BT – trasformatori – servizi ausiliari

- Pulizia interna ed esterna (6 mesi)
- Verifica delle connessioni elettriche in arrivo e in partenza dalle apparecchiature ed eventuale serraggio (1 anno)
- Verifica delle connessioni elettriche in morsettiera ed eventuale serraggio (1 anno)
- Verifica dell'efficienza delle lampade di segnalazione (6 mesi)
- Verifica dell'efficienza della strumentazione (6 mesi)
- Verifica dell'efficienza resistenza anticondensa (6 mesi)
- Verifica dell'efficienza dell'illuminazione interna al quadro (6 mesi)
- Verifica della continuità dei conduttori di messa a terra delle strutture metalliche (6 mesi)

 <b>TENPROJECT</b>	<b>PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D.12 11/09/2019 11/09/2019 00 26 di 36
---	--	---	--

- Verifica del corretto funzionamento elettromeccanico dei dispositivi di protezione e comando (6 mesi)
- Verifica dell'efficienza dei dispositivi di chiusura delle carpenterie per il previsto grado di protezione (6 mesi)
- Verifica dell'efficienza dei fusibili (6 mesi)
- Verifica della corretta indicazione di circuiti ed apparecchiature (6 mesi)
- Verifica del funzionamento delle protezioni installate (1 anno)
- Controllo rispondenza dello schema elettrico alla reale situazione di cablaggio (1 anno)

### **3.7.8 Termografie del sistema di distribuzione del quadro MT**

- Analisi termografica di tutte le connessioni elettriche interne al quadro MT (1 anno)

### **3.7.9 Manufatti cabina elettrica – fabbricato**

- Verifica dello stato di integrità dei manufatti compreso il controllo delle tamponature cunicoli, tetto, porte, infissi, serrature, eventuale ingrassaggio cerniere e ripristino tinteggiature (6 mesi)
- Controllo ed eventuale rimozione di materiali non attinenti agli impianti (6 mesi)
- Verifica impianto di condizionamento (1 anno)
- Verifica stato gruppo di continuità (1 anno)
- Pulizia con aspiratore all'interno dei locali della sottostazione (6 mesi)
- Controllo e rilievo della presenza di roditori e distribuzione all'interno dei basamenti di esche raticida (6 mesi)

### **3.7.10 Impianti ausiliari FM e illuminazione**

- Controllo delle funzionalità delle prese (6 mesi)
- Controllo dei fusibili delle prese protette ed eventuale sostituzione con fusibili ugual tipo e calibro (6 mesi)
- Verifica dell'efficienza delle protezioni magnetotermiche sul quadro dei servizi FM ed illuminazione (1 anno)
- Verifica caratteristica tempo /corrente d'intervento degli interruttori differenziali (1 anno)
- Controllo funzionalità di tutti gli apparecchi di illuminazione interna ed esterna (6 mesi)
- Verifica dell'integrità degli apparecchi di illuminazione ed eventuale sostituzione di apparecchio danneggiato (6 mesi)
- Verifica efficienza del sistema di accensione e spegnimento automatico ed eventuale ritaratura (6 mesi)
- Verifica dell'efficienza del sistema di accensione e spegnimento automatico dell'illuminazione di sicurezza (6 mesi)

 <b>TENPROJECT</b>	<b>PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D.12 11/09/2019 11/09/2019 00 27 di 36
---	--	---	--

- Controllo funzionale del quadro elettrico; pulizia e serraggio morsetti, controllo di funzionamento interruttori, sezionatori, circuiti ausiliari, parti meccaniche ed apparecchiature varie (6 mesi)
- Verifica del collegamento alla rete di terra di tutte le prese e dell'idoneità delle spine (6 mesi)
- Pulizia, verifica consistenza e fissaggio tubazioni e passerelle (6 mesi)

### **3.7.11 Controllo dispositivi di sicurezza**

- Verifica della presenza di dispositivi (fioretti isolanti, terna corde per m.a.t., tappeti isolanti, guanti isolanti, lampade portatili di emergenza, leve di manovra e di estrazione, casco con visiera di sicurezza (6 mesi)
- Verifica della presenza di cartelli monitori e di soccorso (6 mesi)
- Verifica della esposizione dello schema unifilare della S.S.E. (6 mesi)
- Verifica della presenza di estintori e controllo dello stato di carica (6 mesi)

### **3.7.12 Controllo sull'impianto di terra**

- Controllo visivo per verificare l'integrità dell'impianto (6 mesi)
- Prova di continuità dei conduttori di terra, dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali (6 mesi)
- Controllo targhette indicatrici e ripristino di quelle illeggibili e/o mancanti (6 mesi)
- Controllo rispondenza dello schema elettrico alla reale situazione impiantistica (6 mesi)

 <b>TENPROJECT</b>	<b>PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D.12 11/09/2019 11/09/2019 00 28 di 36
---	--	---	--

### 3.8. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE FORNITORE AEROGENERATORE

Come ribadito nei precedenti paragrafi, la principale copertura delle attività di manutenzione ordinaria e straordinaria avviene mediante la sottoscrizione di un contratto del tipo “Full Service” con lo stesso produttore/fornitore degli aerogeneratori, in questo caso VESTAS, ovvero il principale produttore al mondo di turbine eoliche, con oltre 33.000 impianti monitorati.

L'intero impianto è collegato via modem (con eventuale back-up satellitare o 4G) con la centrale di controllo remoto VESTAS. Come anticipato, se l'impianto rileva un guasto, lo stesso viene comunicato immediatamente, tramite il sistema di monitoraggio a distanza “SCADA”, alla centrale e al centro di assistenza competente. Questa comunicazione viene registrata automaticamente nel software del piano di pronto intervento e segnalato sullo schermo ai collaboratori interni. Il sistema di pronto intervento rintraccia automaticamente la squadra di pronto intervento più vicina. Con l'aiuto di robusti computer portatili collegati alla centrale di pronto intervento, le squadre hanno a disposizione tutti i documenti ed i dati relativi alla turbina direttamente sul posto. In questo modo è garantito che ogni intervento venga eseguito in modo rapido ed efficiente.

Di seguito un dettaglio, riportato direttamente dalla sezione O&M del sito istituzionale VESTAS, delle differenti tipologie di programmi di manutenzione, dalla più semplice (AOM-1000) alla più evoluta (denominate AOM-4000 e AOM-5000).

Tipicamente la Società sottoscrive con il fornitore di servizi i contratti più evoluti, in questo caso le opzioni AOM-4000 o AOM-5000. Quest'ultima opzione focalizza l'attenzione non più sulla disponibilità garantita annua su base tempo, ovvero l'opzione tipicamente più diffusa, ma disciplina una garanzia della disponibilità su base energia, fattore che minimizza il rischio gestionale garantendo alla Società una sicurezza sulla quantità minima di energia prodotta.

	<p align="center"><b>PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO</b></p>	<p>Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina</p>	<p>GE.BOV01.PD.D.12 11/09/2019 11/09/2019 00 29 di 36</p>
---	--	--	---

**Vestas**

# AOM

**ACTIVE OUTPUT MANAGEMENT®**

**Wind.** It means the world to us.™



# AOM – our master plan to **exceed** **your expectations**

AOM comprises a full-site service programme, designed to offer you a support network unparalleled in the wind industry. No matter which of our AOM solutions you choose, you benefit directly from Vestas' performance optimisation capabilities.

These capabilities form the basis of everything we do – from our infrastructure, to our technicians and site managers, to operations and maintenance planning, and our performance and diagnostics capabilities. We are dedicated to improving the performance of your plant – and optimising your revenue.



**O&M – Precision planning**

Our operations and maintenance planning system runs like clockwork, and is designed to maximize productivity. Vestas performance monitoring systems collect data 24/7, using remote surveillance of sensor systems built into every turbine. We then make highly accurate service and maintenance schedules based on site characteristics.

The data collected from the field is continuously updated and fed back into research and development – allowing us to enhance our diagnostic models, and optimise our planning capabilities even further. This continuous improvement minimises both production loss and O&M costs.

**Infrastructure – Global integration**

Our infrastructure is what turns the planning into action. Vestas has a supply chain with global coverage, ensuring on-time delivery in remote locations on- and offshore, with a rapid repair loop for components.

From our warehouses strategically located around the world, parts can be sourced to optimise cost and delivery time. Stock is continually replenished and optimised through kanban systems and forecasting. Wherever you are, you always get the right parts at the right time – and always with the highest quality.


**People – In safe hands**

Our technicians operate under the strictest safety-first standards, something we are proud to never compromise. We have industry-leading knowledge and experience that only Vestas can offer. Our site managers and technicians understand not just the fine details of service and maintenance, but how these processes affect the long-term performance of your plant.

Vestas' service and maintenance training also goes beyond our technicians. We ensure that site and regional managers have the specialist skills and capabilities to guarantee both results and a 'safety-first' policy across the Vestas fleet. Our team covers every corner of the globe, giving you identical service levels in all major international markets.

**Intelligence – Inside knowledge**

Vestas' experience is backed by the most comprehensive global intelligence and research database in the industry. From over 33,000 turbines worldwide, we monitor data feedback such as current wind speeds and temperatures, vibrations and air pressure.

Information is transmitted to the Vestas Performance and Diagnostics Centre and processed by our supercomputer, performing over 150 trillion calculations per second. Performance data is used for monitoring and to create predictive models. This helps eradicate your lost production and provide you with predictable product performance.

# Performance concepts tailored **for you**

We provide a number of tailored ADM packages, so whatever the needs of the specific project, there will be one to suit you.

## ADM 1000

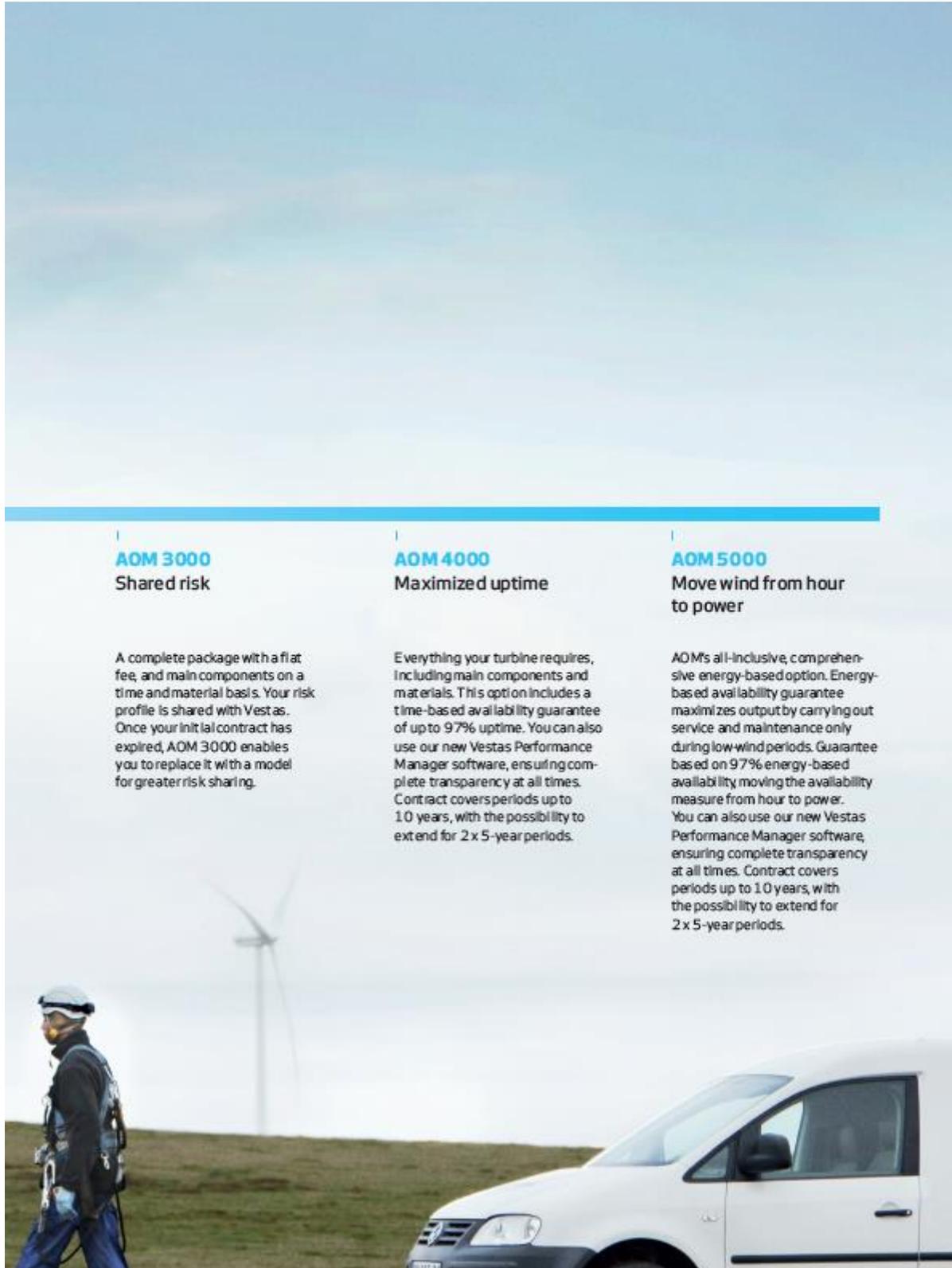
Maximum flexibility

You gain access to all of Vestas' capabilities, available on a time and material basis.

## ADM 2000

Reduced risk

Sustained turbine performance through regular preventative maintenance, with all components available on a time and material basis, and a selection of optional add-ons.



**AOM 3000**  
Shared risk

A complete package with a flat fee, and main components on a time and material basis. Your risk profile is shared with Vestas. Once your initial contract has expired, AOM 3000 enables you to replace it with a model for greater risk sharing.

**AOM 4000**  
Maximized uptime

Everything your turbine requires, including main components and materials. This option includes a time-based availability guarantee of up to 97% uptime. You can also use our new Vestas Performance Manager software, ensuring complete transparency at all times. Contract covers periods up to 10 years, with the possibility to extend for 2 x 5-year periods.

**AOM 5000**  
Move wind from hour to power

AOM's all-inclusive, comprehensive energy-based option. Energy-based availability guarantee maximizes output by carrying out service and maintenance only during low-wind periods. Guarantee based on 97% energy-based availability moving the availability measure from hour to power. You can also use our new Vestas Performance Manager software, ensuring complete transparency at all times. Contract covers periods up to 10 years, with the possibility to extend for 2 x 5-year periods.

Elements	AOM 1000	AOM 2000	AOM 3000	AOM 4000	AOM 5000
Energy based availability threshold	-	-	-	-	●
Time based availability threshold	-	-	-	●	-
Upside Sharing	-	-	-	○	○
Preventive maintenance	●	●	●	●	●
Corrective maintenance	●	●	●	●	●
Work outside normal working hours	●	●	●	●	●
Dispatch outside normal working hours	-	-	●	●	●
Consumables	●	○	●	●	●
Spare parts	●	●	●	●	●
Main components	●	●	●	●	●
O&M documentation update	●	●	●	●	●
Monthly performance reporting	○	○	●	●	●
Vestas Customer Portal	○	○	○	●	●
Operational Performance Dialogue	○	○	○	●	●
VestasOnline* maintenance	○	○	○	●	●
VestasTurbineWatch*	○	○	○	●	●
Turbine control software updates	●	●	●	●	●
Advanced turbine inspection	●	●	●	●	●
Vestas Condition Monitoring	-	○	○	○	●
Vendor Managed Inventory	-	-	○	-	-
Turbine or software upgrades	●	●	●	●	●
Turbine and SCADA training	●	●	●	●	●

● included at a fixed price      ○ optional at a fixed price      ● event based according to quotation      - not an option

 <b>TENPROJECT</b>	<b>PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO</b>	Codice Data creazione Data ultima modif. Revisione Pagina	GE.BOV01.PD.D.12 11/09/2019 11/09/2019 00 36 di 36
---	--	---	--

**4. ALLEGATO - PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE  
di cui al D.P.R. 5 ottobre 2010 n.207**

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**MANUALE D'USO**

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

**OGGETTO:** PIANO DI MANUTENZIONE IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA  
DA FONTE EOLICA  
Località "Monte Livagni"

**COMMITTENTE:** Winderg s.r.l.

11/09/2019

**IL TECNICO**

\_\_\_\_\_  
(Dott. Ing. Nicola Forte)



# PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Bovino**

Provincia di: **Foggia**

OGGETTO: PIANO DI MANUTENZIONE IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE EOLICA

Località "Monte Livagni"

Il presente documento ha lo scopo di fornire le informazioni necessarie per la manutenzione ordinaria e straordinaria di tutti i componenti dell'impianto eolico, rivolto a tecnici di livello superiore, individua e descrive la frequenza e le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria dei componenti dell'impianto finalizzate a:

- Salvaguardare le prestazioni tecnologiche ed ambientali, i livelli di sicurezza ed efficienza iniziali dell'impianto;
- Minimizzare i tempi di non disponibilità di parti dell'impianto durante l'attuazione degli interventi;
- Rispettare le disposizioni normative.

L'impianto eolico è costituito dalle seguenti parti:

- Aerogeneratori;
- Linee elettriche;
- Cabina di raccolta;
- Stazione elettrica AT/MT.

Operazioni di manutenzione relative all'aerogeneratore sono stabilite dai manuali delle ditte costruttrici. Esse consistono in controlli a vista ed ispezioni di tutti i componenti elettrici e meccanici, da parte di tecnici specializzati, a cadenza trimestrale per le apparecchiature elettriche e annuali per le parti meccaniche della turbina. Tali operazioni sono volte a garantire l'integrità, il corretto funzionamento, l'efficienza e la sicurezza della macchina.

Le linee elettriche sono rappresentate da cavidotti MT costituiti solitamente da terne di cavi unipolari utilizzati per il trasporto dell'energia elettrica tra le varie parti dell'impianto fino all'allaccio in rete. Controlli periodici da parte dei tecnici qualificati sono volti a verificare l'integrità dell'isolante dei cavi, che può danneggiarsi a causa delle sovratemperature dovute a sovraccarichi o corto circuiti. Le cabine MT/BT contengono tutte le apparecchiature (solitamente quadri elettrici, trafo MT/BT) in media e bassa tensione necessarie a svolgere tutte le funzioni di smistamento, controllo e comando, misura, protezione, trasformazione dell'energia elettrica prodotta da un parco eolico. Operazioni di manutenzione da parte di tecnici qualificati consistono nel verificare, con cadenza semestrale, lo stato generale dei quadri in MT e BT: dallo stato degli armadi, al controllo del corretto funzionamento delle apparecchiature elettriche contenute. Si rendono necessarie periodiche operazioni di pulizia consistenti nella rimozione di corpi estranei e nell'eventuale sostituzione di componenti malfunzionanti o danneggiati. In relazione alla sottostazione AT/MT, ed in particolare per le apparecchiature AT necessarie per l'allaccio alla rete elettrica nazionale (trafo, scaricatore, ta, tv, interruttore, sezionatore), si eseguono operazioni di manutenzione, a cadenza annuale, volte a verificare l'integrità meccanica delle apparecchiature ed il loro corretto funzionamento, a carico di tecnici qualificati, i quali dovranno rimuovere eventuali corpi estranei e sostituire parti eventualmente danneggiate.

## **CORPI D'OPERA:**

---

- ° 01 Linee elettriche
- ° 02 Viabilità
- ° 03 Stazione elettrica AT/ MT
- ° 04 Aerogeneratore

# Linee elettriche

## UNITÀ TECNOLOGICHE:

---

- 01.01 Cavidotto in MT

## **Cavidotto in MT**

Il cavidotto in MT ha il compito di collegare il parco eolico al punto di connessione della Rete di Trasmissione Nazionale.

Esso è costituito da:

- cavi unipolari direttamente interrati ad una profondità di 1,20 m in uno scavo di profondità 1,30 e larghezza alla base variabile in base al numero di conduttori presenti;
- cavo in fibra ottica posato dentro un tritubo rigido per la telecomunicazione.
- protezione meccanica
- nastro segnalatore

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- ° 01.01.01 Linea elettrica in MT
- ° 01.01.02 Linea di telecomunicazione

## **Linea elettrica in MT**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Cavidotto in MT**

Il cavidotto viene dimensionato secondo la norma CEI 11-17. Esso sarà costituito da cavi unipolari direttamente interrati del tipo Al 18/36 kV di sezione 95-185-300-630 mmq

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Durante le operazioni di posa o di spostamento dei cavi, la loro temperatura, per tutta la loro lunghezza e per tutto il tempo in cui essi possono venire raddrizzati, non deve essere inferiore a 0°C.

## **Linea di telecomunicazione**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Cavidotto in MT**

# Viabilità

## UNITÀ TECNOLOGICHE:

---

- 02.01 Piazzole
- 02.02 Strade

## Piazzole

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 02.01.01 Piano viabile

**Piano viabile**

**Unità Tecnologica: 02.01**

**Piazzole**

# Strade

## **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 02.02.01 Pavimentazione stradale

## **Pavimentazione stradale**

**Unità Tecnologica: 02.02**

**Strade**

## Stazione elettrica AT/ MT

### UNITÀ TECNOLOGICHE:

---

- 03.01 Trasformatore AT/ MT
- 03.02 Scaricatore AT
- 03.03 TA TV misura e protezione in AT
- 03.04 Interruttore AT
- 03.05 Sezionatore AT
- 03.06 Caricabatterie cabina BT
- 03.07 Batterie cabina BT
- 03.08 Impianto di smaltimento acque meteoriche
- 03.09 Contatori
- 03.10 Quadro servizi ausiliari
- 03.11 Quadro protezione e controllo
- 03.12 Quadri RTU

Per la cabina MT valgono le medesime indicazioni relative alle operazioni di manutenzione dell'edificio di stazione, sia per la parte civile che elettro-meccanica.

## Trasformatore AT/ MT

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 03.01.01 Struttura generale
- 03.01.02 Isolatori
- 03.01.03 Connessioni
- 03.01.04 Olio di isolamento
- 03.01.05 Relè Buchòlz
- 03.01.06 Termostato
- 03.01.07 Livellostato
- 03.01.08 Filtro sali essiccatori

**Elemento Manutenibile: 03.01.01**

## **Struttura generale**

Unità Tecnologica: 03.01

Trasformatore AT/ MT

**Elemento Manutenibile: 03.01.02**

## **Isolatori**

Unità Tecnologica: 03.01

Trasformatore AT/ MT

**Elemento Manutenibile: 03.01.03**

## **Connessioni**

Unità Tecnologica: 03.01

Trasformatore AT/ MT

**Elemento Manutenibile: 03.01.04**

## **Olio di isolamento**

Unità Tecnologica: 03.01

Trasformatore AT/ MT

**Elemento Manutenibile: 03.01.05**

## **Relè Buchòlz**

Unità Tecnologica: 03.01

Trasformatore AT/ MT

**Elemento Manutenibile: 03.01.06**

## **Termostato**

Unità Tecnologica: 03.01

Trasformatore AT/ MT

**Elemento Manutenibile: 03.01.07**

## **Livellostato**

**Unità Tecnologica: 03.01**

**Trasformatore AT/ MT**

**Elemento Manutenibile: 03.01.08**

## **Filtro sali essiccatori**

**Unità Tecnologica: 03.01**

**Trasformatore AT/ MT**

## Scaricatore AT

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 03.02.01 Struttura generale

## **Struttura generale**

**Unità Tecnologica: 03.02**

**Scaricatore AT**

## TA TV misura e protezione in AT

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 03.03.01 Struttura generale

## **Struttura generale**

**Unità Tecnologica: 03.03**

**TA TV misura e protezione in AT**

# Interruttore AT

## **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 03.04.01 Struttura generale

## **Struttura generale**

**Unità Tecnologica: 03.04**

**Interruttore AT**

# Sezionatore AT

## **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 03.05.01 Struttura generale

## **Struttura generale**

**Unità Tecnologica: 03.05**

**Sezionatore AT**

## Caricabatterie cabina BT

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 03.06.01 Struttura Generale

## **Struttura Generale**

**Unità Tecnologica: 03.06**

**Caricabatterie cabina BT**

## Batterie cabina BT

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 03.07.01 Struttura generale

## **Struttura generale**

**Unità Tecnologica: 03.07**

**Batterie cabina BT**

## Impianto di smaltimento acque meteoriche

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 03.08.01 Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica
- 03.08.02 Canali di gronda e pluviali in PVC non plastificato
- 03.08.03 Collettori di scarico
- 03.08.04 Pozzetti e caditoie

## **Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica**

**Unità Tecnologica: 03.08****Impianto di smaltimento acque meteoriche**

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Le pluviali vanno posizionate nei punti più bassi della copertura. In particolare lo strato impermeabile di rivestimento della corona del bocchettone non deve trovarsi a livello superiore del piano corrente della terrazza. Per ovviare al problema viene ricavata intorno al pluviale una sezione con profondità di 1 - 2 cm. Particolare attenzione va posta al numero, al dimensionamento (diametro di scarico) ed alla disposizione delle pluviali in funzione delle superfici di copertura servite. I fori dei bocchettoni devono essere provvisti di griglie parafoglie e paraghiaia removibili. Controllare la funzionalità delle pluviali, delle griglie parafoglie e di eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. In particolare è opportuno effettuare controlli generali degli elementi di deflusso in occasione di eventi meteo di una certa entità che possono aver compromesso la loro integrità. Controllare gli elementi accessori di fissaggio e connessione. Controllo della regolare disposizione degli elementi dopo il verificarsi di eventi meteorici straordinari.

## **Canali di gronda e pluviali in PVC non plastificato**

**Unità Tecnologica: 03.08****Impianto di smaltimento acque meteoriche**

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Le pluviali vanno posizionate nei punti più bassi della copertura. In particolare lo strato impermeabile di rivestimento della corona del bocchettone non deve trovarsi a livello superiore del piano corrente della terrazza. Per ovviare al problema viene ricavata intorno al pluviale una sezione con profondità di 1 - 2 cm. Particolare attenzione va posta al numero, al dimensionamento (diametro di scarico) ed alla disposizione delle pluviali in funzione delle superfici di copertura servite. I fori dei bocchettoni devono essere provvisti di griglie parafoglie e paraghiaia removibili. Controllare la funzionalità delle pluviali, delle griglie parafoglie e di eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. In particolare è opportuno effettuare controlli generali degli elementi di deflusso in occasione di eventi meteo di una certa entità che possono aver compromesso la loro integrità. Controllare gli elementi accessori di fissaggio e connessione.

## **Collettori di scarico**

**Unità Tecnologica: 03.08****Impianto di smaltimento acque meteoriche**

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

I collettori possono essere realizzati in tre tipi di sistemi diversi, ossia:

- i sistemi indipendenti;
- i sistemi misti;
- i sistemi parzialmente indipendenti.

Gli scarichi ammessi nel sistema sono le acque usate domestiche, gli effluenti industriali ammessi e le acque di superficie. Il dimensionamento e le verifiche dei collettori devono considerare alcuni aspetti tra i quali:

- a) la tenuta all'acqua;
- b) la tenuta all'aria;
- c) l'assenza di infiltrazione;
- d) un esame a vista;
- e) un'ispezione con televisione a circuito chiuso;
- f) una valutazione della portata in condizioni di tempo asciutto;
- g) un monitoraggio degli arrivi nel sistema;
- h) un monitoraggio della qualità, quantità e frequenza dell'effluente nel punto di scarico nel corpo ricevente;
- i) un monitoraggio all'interno del sistema rispetto a miscele di gas tossiche e/o esplosive;
- j) un monitoraggio degli scarichi negli impianti di trattamento provenienti dal sistema.

**Elemento Manutenibile: 03.08.04**

## **Pozzetti e caditoie**

**Unità Tecnologica: 03.08**

**Impianto di smaltimento acque meteoriche**

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

È necessario verificare e valutare la prestazione dei pozzetti e delle caditoie durante la realizzazione dei lavori, al termine dei lavori e anche durante la vita del sistema. Le verifiche e le valutazioni comprendono:

- a) prova di tenuta all'acqua;
- b) prova di tenuta all'aria;
- c) prova di infiltrazione;
- d) esame a vista;
- e) valutazione della portata in condizioni di tempo asciutto;
- f) tenuta agli odori.

Controllare la funzionalità dei pozzetti, delle caditoie ed eliminare eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche.

# Contatori

## **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 03.09.01 Struttura generale

## **Struttura generale**

**Unità Tecnologica: 03.09**

**Contatori**

## Quadro servizi ausiliari

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 03.10.01 Carpenteria
- 03.10.02 Strumentazione
- 03.10.03 Interruttori
- 03.10.04 Barrature
- 03.10.05 morsettiere
- 03.10.06 accessori vari

**Elemento Manutenibile: 03.10.01**

## **Carpenteria**

Unità Tecnologica: 03.10

Quadro servizi ausiliari

**Elemento Manutenibile: 03.10.02**

## **Strumentazione**

Unità Tecnologica: 03.10

Quadro servizi ausiliari

**Elemento Manutenibile: 03.10.03**

## **Interruttori**

Unità Tecnologica: 03.10

Quadro servizi ausiliari

**Elemento Manutenibile: 03.10.04**

## **Barrature**

Unità Tecnologica: 03.10

Quadro servizi ausiliari

**Elemento Manutenibile: 03.10.05**

## **morsettiere**

Unità Tecnologica: 03.10

Quadro servizi ausiliari

**Elemento Manutenibile: 03.10.06**

## **accessori vari**

Unità Tecnologica: 03.10

Quadro servizi ausiliari



## Quadro protezione e controllo

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 03.11.01 Carpenteria
- 03.11.02 Strumentazione
- 03.11.03 Interruttori
- 03.11.04 Barrature
- 03.11.05 morsettiere
- 03.11.06 accessori vari
- 03.11.07 Relè

**Elemento Manutenibile: 03.11.01**

## **Carpenteria**

Unità Tecnologica: 03.11

Quadro protezione e controllo

**Elemento Manutenibile: 03.11.02**

## **Strumentazione**

Unità Tecnologica: 03.11

Quadro protezione e controllo

**Elemento Manutenibile: 03.11.03**

## **Interruttori**

Unità Tecnologica: 03.11

Quadro protezione e controllo

**Elemento Manutenibile: 03.11.04**

## **Barrature**

Unità Tecnologica: 03.11

Quadro protezione e controllo

**Elemento Manutenibile: 03.11.05**

## **morsettiere**

Unità Tecnologica: 03.11

Quadro protezione e controllo

**Elemento Manutenibile: 03.11.06**

## **accessori vari**

Unità Tecnologica: 03.11

Quadro protezione e controllo

**Elemento Manutenibile: 03.11.07**

**Relè**

**Unità Tecnologica: 03.11**

**Quadro protezione e controllo**

## Quadri RTU

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 03.12.01 Carpenteria
- 03.12.02 Strumentazione
- 03.12.03 Interruttori
- 03.12.04 Barrature
- 03.12.05 morsettiere
- 03.12.06 accessori vari

**Elemento Manutenibile: 03.12.01**

## **Carpenteria**

Unità Tecnologica: 03.12

Quadri RTU

**Elemento Manutenibile: 03.12.02**

## **Strumentazione**

Unità Tecnologica: 03.12

Quadri RTU

**Elemento Manutenibile: 03.12.03**

## **Interruttori**

Unità Tecnologica: 03.12

Quadri RTU

**Elemento Manutenibile: 03.12.04**

## **Barrature**

Unità Tecnologica: 03.12

Quadri RTU

**Elemento Manutenibile: 03.12.05**

## **morsettiere**

Unità Tecnologica: 03.12

Quadri RTU

**Elemento Manutenibile: 03.12.06**

## **accessori vari**

Unità Tecnologica: 03.12

Quadri RTU



# Aerogeneratore

## UNITÀ TECNOLOGICHE:

---

- 04.01 Aerogeneratore parte meccanica
- 04.02 Aerogeneratore parte elettrica

## Aerogeneratore parte meccanica

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 04.01.01 Base torre
- 04.01.02 torre (acciaio, calcestruzzo)
- 04.01.03 Navicella

**Elemento Manutenibile: 04.01.01**

**Base torre**

Unità Tecnologica: 04.01

**Aerogeneratore parte meccanica**

**Elemento Manutenibile: 04.01.02**

**torre (acciaio, calcestruzzo)**

Unità Tecnologica: 04.01

**Aerogeneratore parte meccanica**

**Elemento Manutenibile: 04.01.03**

**Navicella**

Unità Tecnologica: 04.01

**Aerogeneratore parte meccanica**

## Aerogeneratore parte elettrica

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 04.02.01 Base torre
- 04.02.02 Navicella

**Elemento Manutenibile: 04.02.01**

## **Base torre**

**Unità Tecnologica: 04.02**

**Aerogeneratore parte elettrica**

**Elemento Manutenibile: 04.02.02**

## **Navicella**

**Unità Tecnologica: 04.02**

**Aerogeneratore parte elettrica**

# INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE .....	pag.	<a href="#">3</a>
2) Linee elettriche .....	pag.	<a href="#">4</a>
" 1) Cavidotto in MT .....	pag.	<a href="#">5</a>
" 1) Linea elettrica in MT .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 2) Linea di telecomunicazione .....	pag.	<a href="#">6</a>
3) Viabilità .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 1) Piazzole .....	pag.	<a href="#">8</a>
" 1) Piano viabile .....	pag.	<a href="#">9</a>
" 2) Strade .....	pag.	<a href="#">10</a>
" 1) Pavimentazione stradale .....	pag.	<a href="#">11</a>
4) Stazione elettrica AT/ MT .....	pag.	<a href="#">12</a>
" 1) Trasformatore AT/ MT .....	pag.	<a href="#">13</a>
" 1) Struttura generale .....	pag.	<a href="#">14</a>
" 2) Isolatori .....	pag.	<a href="#">14</a>
" 3) Connessioni .....	pag.	<a href="#">14</a>
" 4) Olio di isolamento .....	pag.	<a href="#">14</a>
" 5) Relè Buchòlz .....	pag.	<a href="#">14</a>
" 6) Termostato .....	pag.	<a href="#">14</a>
" 7) Livellostato .....	pag.	<a href="#">15</a>
" 8) Filtro sali essiccatori .....	pag.	<a href="#">15</a>
" 2) Scaricatore AT .....	pag.	<a href="#">16</a>
" 1) Struttura generale .....	pag.	<a href="#">17</a>
" 3) TA TV misura e protezione in AT .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 1) Struttura generale .....	pag.	<a href="#">19</a>
" 4) Interruttore AT .....	pag.	<a href="#">20</a>
" 1) Struttura generale .....	pag.	<a href="#">21</a>
" 5) Sezionatore AT .....	pag.	<a href="#">22</a>
" 1) Struttura generale .....	pag.	<a href="#">23</a>
" 6) Caricabatterie cabina BT .....	pag.	<a href="#">24</a>
" 1) Struttura Generale .....	pag.	<a href="#">25</a>
" 7) Batterie cabina BT .....	pag.	<a href="#">26</a>
" 1) Struttura generale .....	pag.	<a href="#">27</a>
" 8) Impianto di smaltimento acque meteoriche .....	pag.	<a href="#">28</a>
" 1) Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica .....	pag.	<a href="#">29</a>
" 2) Canali di gronda e pluviali in PVC non plastificato .....	pag.	<a href="#">29</a>
" 3) Collettori di scarico .....	pag.	<a href="#">29</a>
" 4) Pozzetti e caditoie .....	pag.	<a href="#">30</a>
" 9) Contatori .....	pag.	<a href="#">31</a>
" 1) Struttura generale .....	pag.	<a href="#">32</a>
" 10) Quadro servizi ausiliari .....	pag.	<a href="#">33</a>
" 1) Carpenteria .....	pag.	<a href="#">34</a>
" 2) Strumentazione .....	pag.	<a href="#">34</a>

" 3) Interruttori .....	pag.	<a href="#">34</a>
" 4) Barrature .....	pag.	<a href="#">34</a>
" 5) morsettiere .....	pag.	<a href="#">34</a>
" 6) accessori vari .....	pag.	<a href="#">34</a>
" 11) Quadro protezione e controllo .....	pag.	<a href="#">36</a>
" 1) Carpenteria.....	pag.	<a href="#">37</a>
" 2) Strumentazione .....	pag.	<a href="#">37</a>
" 3) Interruttori .....	pag.	<a href="#">37</a>
" 4) Barrature .....	pag.	<a href="#">37</a>
" 5) morsettiere .....	pag.	<a href="#">37</a>
" 6) accessori vari .....	pag.	<a href="#">37</a>
" 7) Relè .....	pag.	<a href="#">38</a>
" 12) Quadri RTU .....	pag.	<a href="#">39</a>
" 1) Carpenteria.....	pag.	<a href="#">40</a>
" 2) Strumentazione .....	pag.	<a href="#">40</a>
" 3) Interruttori .....	pag.	<a href="#">40</a>
" 4) Barrature .....	pag.	<a href="#">40</a>
" 5) morsettiere .....	pag.	<a href="#">40</a>
" 6) accessori vari .....	pag.	<a href="#">40</a>
5) Aerogeneratore.....	pag.	<a href="#">42</a>
" 1) Aerogeneratore parte meccanica .....	pag.	<a href="#">43</a>
" 1) Base torre .....	pag.	<a href="#">44</a>
" 2) torre (acciaio, calcestruzzo).....	pag.	<a href="#">44</a>
" 3) Navicella .....	pag.	<a href="#">44</a>
" 2) Aerogeneratore parte elettrica.....	pag.	<a href="#">45</a>
" 1) Base torre.....	pag.	<a href="#">46</a>



**PIANO DI MANUTENZIONE**

**MANUALE DI  
MANUTENZIONE**

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

**OGGETTO:** PIANO DI MANUTENZIONE IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA  
DA FONTE EOLICA  
Località "Monte Livagni"

**COMMITTENTE:** Winderg s.r.l.

11/09/2019

**IL TECNICO**

\_\_\_\_\_  
(Dott. Ing. Nicola Forte)



# PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Bovino**

Provincia di: **Foggia**

OGGETTO: PIANO DI MANUTENZIONE IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE EOLICA

Località "Monte Livagni"

Il presente documento ha lo scopo di fornire le informazioni necessarie per la manutenzione ordinaria e straordinaria di tutti i componenti dell'impianto eolico, rivolto a tecnici di livello superiore, individua e descrive la frequenza e le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria dei componenti dell'impianto finalizzate a:

- Salvaguardare le prestazioni tecnologiche ed ambientali, i livelli di sicurezza ed efficienza iniziali dell'impianto;
- Minimizzare i tempi di non disponibilità di parti dell'impianto durante l'attuazione degli interventi;
- Rispettare le disposizioni normative.

L'impianto eolico è costituito dalle seguenti parti:

- Aerogeneratori;
- Linee elettriche;
- Cabina di raccolta;
- Stazione elettrica AT/MT.

Operazioni di manutenzione relative all'aerogeneratore sono stabilite dai manuali delle ditte costruttrici. Esse consistono in controlli a vista ed ispezioni di tutti i componenti elettrici e meccanici, da parte di tecnici specializzati, a cadenza trimestrale per le apparecchiature elettriche e annuali per le parti meccaniche della turbina. Tali operazioni sono volte a garantire l'integrità, il corretto funzionamento, l'efficienza e la sicurezza della macchina.

Le linee elettriche sono rappresentate da cavidotti MT costituiti solitamente da terne di cavi unipolari utilizzati per il trasporto dell'energia elettrica tra le varie parti dell'impianto fino all'allaccio in rete. Controlli periodici da parte dei tecnici qualificati sono volti a verificare l'integrità dell'isolante dei cavi, che può danneggiarsi a causa delle sovratemperature dovute a sovraccarichi o corto circuiti. Le cabine MT/BT contengono tutte le apparecchiature (solitamente quadri elettrici, trafo MT/BT) in media e bassa tensione necessarie a svolgere tutte le funzioni di smistamento, controllo e comando, misura, protezione, trasformazione dell'energia elettrica prodotta da un parco eolico. Operazioni di manutenzione da parte di tecnici qualificati consistono nel verificare, con cadenza semestrale, lo stato generale dei quadri in MT e BT: dallo stato degli armadi, al controllo del corretto funzionamento delle apparecchiature elettriche contenute. Si rendono necessarie periodiche operazioni di pulizia consistenti nella rimozione di corpi estranei e nell'eventuale sostituzione di componenti malfunzionanti o danneggiati. In relazione alla sottostazione AT/MT, ed in particolare per le apparecchiature AT necessarie per l'allaccio alla rete elettrica nazionale (trafo, scaricatore, ta, tv, interruttore, sezionatore), si eseguono operazioni di manutenzione, a cadenza annuale, volte a verificare l'integrità meccanica delle apparecchiature ed il loro corretto funzionamento, a carico di tecnici qualificati, i quali dovranno rimuovere eventuali corpi estranei e sostituire parti eventualmente danneggiate.

## **CORPI D'OPERA:**

---

- 01 Linee elettriche
- 02 Viabilità
- 03 Stazione elettrica AT/ MT
- 04 Aerogeneratore

# Linee elettriche

## UNITÀ TECNOLOGICHE:

---

- 01.01 Cavidotto in MT

## **Cavidotto in MT**

Il cavidotto in MT ha il compito di collegare il parco eolico al punto di connessione della Rete di Trasmissione Nazionale.

Esso è costituito da:

- cavi unipolari direttamente interrati ad una profondità di 1,20 m in uno scavo di profondità 1,30 e larghezza alla base variabile in base al numero di conduttori presenti;
- cavo in fibra ottica posato dentro un tritubo rigido per la telecomunicazione.
- protezione meccanica
- nastro segnalatore

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- ° 01.01.01 Linea elettrica in MT
- ° 01.01.02 Linea di telecomunicazione

## Linea elettrica in MT

Unità Tecnologica: 01.01

Cavidotto in MT

Il cavidotto viene dimensionato secondo la norma CEI 11-17. Esso sarà costituito da cavi unipolari direttamente interrati del tipo AI 18/36 kV di sezione 95-185-300-630 mmq

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.01.01.R01 Isolamento

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Garanzia che il conduttore abbia un isolamento tale da non compromettere il funzionamento, la sicurezza dell'impianto e delle persone.

**Livello minimo della prestazione:**

sono previsti i seguenti livelli minimi di isolamento: 18/36 kV

#### 01.01.01.R02 Stabilità chimico reattiva

*Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le condutture devono essere realizzate con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 01.01.01.R03 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

Le condutture devono essere installati in modo da non subire danneggiamenti in seguito ad urti, vibrazioni o altre sollecitazioni meccaniche.

**Livello minimo della prestazione:**

Gli sforzi di tiro con cui viene sollecitato non debbono superare i 60 N per mmq di sezione totale dei conduttori di rame e i 50 N per mmq di sezione totale per conduttori in alluminio.

Durante le operazioni di posa dei cavi, se non altrimenti specificato dai costruttori, i raggi di curvatura misurati sulla generatrice interna degli stessi sarà inferiore a 12 D, dove con D si indica il diametro esterno del cavo.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.01.A01 Difetti di isolamento

#### 01.01.01.A02 Cortocircuito

## Linea di telecomunicazione

Unità Tecnologica: 01.01

Cavidotto in MT

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.01.02.R01 Stabilità chimico reattiva

*Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le condutture devono essere realizzate con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Ph > 3,5

microS/cm <100

**01.01.02.R02 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

I cavi in fibra ottica devono essere installati in modo da non subire danneggiamenti in seguito ad urti, vibrazioni o altre sollecitazioni meccaniche.

**Livello minimo della prestazione:**

Gli sforzi di tiro con cui viene sollecitato non debbono superare i 700 N.

La resistenza allo schiacciamento non deve superare 10000 N per m.

Raggi di curvatura maggiori di 25 mm.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.01.02.A01 Difetti di funzionamento**

# Viabilità

## UNITÀ TECNOLOGICHE:

---

- 02.01 Piazzole
- 02.02 Strade

## Piazzole

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

---

#### **02.01.R01 Corretta pendenza trasversale**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

La corretta pendenza trasversale permette un corretto smaltimento delle acque meteoriche

#### **02.01.R02 Stabilità**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Il piano viabile non deve presentare cedimenti

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

---

- ° 02.01.01 Piano viabile

**Piano viabile**

**Unità Tecnologica: 02.01**

**Piazzole**

**ANOMALIE RISCONTRABILI**

**02.01.01.A01 Cedimenti**

**02.01.01.A02 Alterazioni**

# Strade

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

---

### **02.02.R01 Corretta pendenza trasversale**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

La strada deve avere una corretta pendenza trasversale per consentire lo smaltimento delle acque meteoriche

### **02.02.R02 Stabilità**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

La strada non deve presentare cedimenti, alterazioni.

## ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

---

- ° 02.02.01 Pavimentazione stradale

## **Pavimentazione stradale**

Unità Tecnologica: 02.02

**Strade**

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**02.02.01.A01 Cedimenti**

**02.02.01.A02 Alterazioni**

## Stazione elettrica AT/ MT

### UNITÀ TECNOLOGICHE:

---

- 03.01 Trasformatore AT/ MT
- 03.02 Scaricatore AT
- 03.03 TA TV misura e protezione in AT
- 03.04 Interruttore AT
- 03.05 Sezionatore AT
- 03.06 Caricabatterie cabina BT
- 03.07 Batterie cabina BT
- 03.08 Impianto di smaltimento acque meteoriche
- 03.09 Contatori
- 03.10 Quadro servizi ausiliari
- 03.11 Quadro protezione e controllo
- 03.12 Quadri RTU

Per la cabina MT valgono le medesime indicazioni relative alle operazioni di manutenzione dell'edificio di stazione, sia per la parte civile che elettro-meccanica.

# Trasformatore AT/ MT

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 03.01.R01 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti del trasformatore devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 03.01.R02 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti il trasformatore devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 03.01.R03 Impermeabilità ai liquidi

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti del trasformatore devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 03.01.R04 Limitazione dei rischi di intervento

*Classe di Requisiti: Protezione dai rischi d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti il trasformatore devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 03.01.01 Struttura generale
- 03.01.02 Isolatori
- 03.01.03 Connessioni
- 03.01.04 Olio di isolamento
- 03.01.05 Relè Buchòlz
- 03.01.06 Termostato
- 03.01.07 Livellostato
- 03.01.08 Filtro sali essiccatori

## Struttura generale

Unità Tecnologica: 03.01

Trasformatore AT/ MT

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 03.01.01.R01 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

La struttura del trasformatore deve essere realizzata con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.01.01.A01 Corrosione

## Isolatori

Unità Tecnologica: 03.01

Trasformatore AT/ MT

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 03.01.02.R01 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli isolatori devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 03.01.02.R02 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli isolatori devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.01.02.A01 Rotture

#### 03.01.02.A02 Scariche superficiali

## Connessioni

Unità Tecnologica: 03.01

Trasformatore AT/ MT

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 03.01.03.R01 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le connessioni devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.01.03.A01 Ossidazioni

#### 03.01.03.A02 Bulloni/ viti di serraggio allentati

Elemento Manutenibile: 03.01.04

## Olio di isolamento

Unità Tecnologica: 03.01

Trasformatore AT/ MT

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 03.01.04.R01 Stabilità chimico reattiva

*Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

L'olio deve essere in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.01.04.A01 Perdite di olio

Elemento Manutenibile: 03.01.05

## Relè Buchòlz

Unità Tecnologica: 03.01

Trasformatore AT/ MT

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 03.01.05.R01 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli impianti elettrici devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 03.01.05.R02 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti il relè devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 03.01.05.A01 Corto circuiti

### 03.01.05.A02 Difetti agli interruttori

### 03.01.05.A03 Surriscaldamento

Elemento Manutenibile: 03.01.06

## Termostato

Unità Tecnologica: 03.01

Trasformatore AT/ MT

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 03.01.06.R01 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Il termostato deve essere realizzato con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 03.01.06.R02 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'apparecchiatura devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 03.01.06.R03 Limitazione dei rischi di intervento

*Classe di Requisiti: Protezione dai rischi d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'apparecchiatura devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

**03.01.06.A01 Difetti di taratura**

**03.01.06.A02 Corto circuiti**

**03.01.06.A03 Surriscaldamento**

**Elemento Manutenibile: 03.01.07**

## Livello stato

**Unità Tecnologica: 03.01**

**Trasformatore AT/ MT**

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### **03.01.07.R01 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

L'apparecchiatura deve essere realizzata con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

**03.01.07.A01 Difetti di taratura**

**Elemento Manutenibile: 03.01.08**

## Filtro sali essiccatori

**Unità Tecnologica: 03.01**

**Trasformatore AT/ MT**

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### **03.01.08.R01 Pulibilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I filtri degli essiccatori devono essere realizzati con materiali e componenti tali da consentire la assorbimento dell'umidità

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **03.01.08.R02 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I filtri devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

---

**03.01.08.A01 Difetti di filtraggio**

**03.01.08.A02 Difetti di tenuta**

# Scaricatore AT

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

---

### **03.02.R01 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

L'apparecchiatura deve essere realizzata con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **03.02.R02 Isolamento elettrico**

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti lo scaricatore devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- ° 03.02.01 Struttura generale

## Struttura generale

Unità Tecnologica: 03.02

Scaricatore AT

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 03.02.01.R01 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi della struttura devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 03.02.01.R02 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti lo scaricatore devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.02.01.A01 Depositi

#### 03.02.01.A02 Parti carbonizzate

## TA TV misura e protezione in AT

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

---

#### **03.03.R01 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I trasformatori di misura devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **03.03.R02 Isolamento elettrico**

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti i trasformatori di misura devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- ° 03.03.01 Struttura generale

## Struttura generale

Unità Tecnologica: 03.03

TA TV misura e protezione in AT

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 03.03.01.R01 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità**Classe di Esigenza: Sicurezza*

I trasformatori di misura devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 03.03.01.R02 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica**Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti i trasformatori devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 03.03.01.R03 Limitazione dei rischi di intervento

*Classe di Requisiti: Protezione dai rischi d'intervento**Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti i trasformatori di misura devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.03.01.A01 Perdita di olio

#### 03.03.01.A02 Perdita di olio dall' isolatore

#### 03.03.01.A03 Rottura dell' isolatore

# Interruttore AT

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

---

### 03.04.R01 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

L'interruttore deve essere realizzato con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 03.04.R02 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'interruttore devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 03.04.R03 Limitazione dei rischi di intervento

*Classe di Requisiti: Protezione dai rischi d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'interruttore devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

---

- ° 03.04.01 Struttura generale

## Struttura generale

Unità Tecnologica: 03.04

Interruttore AT

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 03.04.01.R01 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica**Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'interruttore devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 03.04.01.R02 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità**Classe di Esigenza: Sicurezza*

L'interruttore deve essere realizzato con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 03.04.01.R03 Limitazione dei rischi di intervento

*Classe di Requisiti: Protezione dai rischi d'intervento**Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'interruttore devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.04.01.A01 Deposito corpi estranei

#### 03.04.01.A02 Componenti danneggiati

## Sezionatore AT

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

---

#### **03.05.R01 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I sezionatori devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **03.05.R02 Isolamento elettrico**

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti il sezionatore devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **03.05.R03 Limitazione dei rischi di intervento**

*Classe di Requisiti: Protezione dai rischi d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti il sezionatore devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- ° 03.05.01 Struttura generale

## Struttura generale

Unità Tecnologica: 03.05

Sezionatore AT

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 03.05.01.R01 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica**Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti il sezionatore devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 03.05.01.R02 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità**Classe di Esigenza: Sicurezza*

Il sezionatore deve essere realizzato con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 03.05.01.R03 Limitazione dei rischi di intervento

*Classe di Requisiti: Protezione dai rischi d'intervento**Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti il sezionatore devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.05.01.A01 Componenti danneggiati

#### 03.05.01.A02 Viti/ bulloni allentati

## Caricabatterie cabina BT

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

---

#### **03.06.R01 Accessibilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Il caricabatterie deve essere facilmente accessibile per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **03.06.R02 Identificabilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Il caricabatteria deve essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

---

- ° 03.06.01 Struttura Generale

## Struttura Generale

Unità Tecnologica: 03.06

Caricabatterie cabina BT

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 03.06.01.R01 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento**Classe di Esigenza: Funzionalità*

I caricabatterie devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 03.06.01.R02 Identificabilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento**Classe di Esigenza: Funzionalità*

I caricabatterie devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.06.01.A01 Corto circuiti

#### 03.06.01.A02 Difetti di taratura

#### 03.06.01.A03 Disconnessione dell'alimentazione

#### 03.06.01.A04 Surriscaldamento

## Batterie cabina BT

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

---

#### **03.07.R01 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le batterie devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **03.07.R02 Isolamento elettrico**

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti le batterie devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- ° 03.07.01 Struttura generale

## **Struttura generale**

**Unità Tecnologica: 03.07**

**Batterie cabina BT**

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**03.07.01.A01 Perdita di elettrolita**

**03.07.01.A02 Scarica**

**03.07.01.A03 Difetti di taratura**

# Impianto di smaltimento acque meteoriche

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

---

### 03.08.R01 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi dell'impianto smaltimento acque meteoriche devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

**Livello minimo della prestazione:**

La resistenza alla corrosione dipende dalla qualità del materiale utilizzato per la fabbricazione e da eventuali strati di protezione superficiali (zincatura, vernici, ecc.).

## ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

---

- 03.08.01 Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica
- 03.08.02 Canali di gronda e pluviali in PVC non plastificato
- 03.08.03 Collettori di scarico
- 03.08.04 Pozzetti e caditoie

## Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica

Unità Tecnologica: 03.08

Impianto di smaltimento acque meteoriche

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 03.08.01.R01 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

I canali di gronda e le pluviali devono essere realizzati nel rispetto della regola d'arte ed essere privi di difetti superficiali.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Le caratteristiche dei canali e delle pluviali dipendono dalla qualità e dalla quantità del materiale utilizzato per la fabbricazione. In particolare si deve avere:

- canali e pluviali in alluminio o leghe di alluminio delle serie 1000, 3000, 5000 o 6000 devono essere conformi alla EN 573-3, sotto forma di lamiere conformi alla EN 485-1, ad eccezione delle leghe aventi un tenore di magnesio maggiore del 3% oppure un tenore di rame maggiore dello 0,3%;
- canali e pluviali in rame devono essere conformi al prEN 1172;
- canali e pluviali in acciaio con rivestimento metallico a caldo devono essere conformi alla EN 10142 nel caso di lamiere di acciaio zincato (Z);
- canali e pluviali in acciaio con rivestimento metallico a caldo devono essere conformi alla EN 10214 nel caso di lamiere di acciaio con rivestimento di zinco-alluminio (ZA);
- canali e pluviali in acciaio con rivestimento metallico a caldo devono essere conformi alla EN 10215 nel caso di lamiere di acciaio con rivestimento di alluminio-zinco (AZ);
- canali e pluviali in acciaio inossidabili devono essere conformi alla EN 10088-1;
- canali e pluviali in zinco-rame-titanio devono essere conformi al prEN 988.

#### 03.08.01.R02 Resistenza al vento

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I canali di gronda e le pluviali devono resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non compromettere la stabilità e la funzionalità dell'intero impianto di smaltimento acque.

##### **Livello minimo della prestazione:**

La capacità di resistenza al vento può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla normativa UNI.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.08.01.A01 Alterazioni cromatiche

#### 03.08.01.A02 Deformazione

#### 03.08.01.A03 Deposito superficiale

#### 03.08.01.A04 Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio

#### 03.08.01.A05 Distacco

#### 03.08.01.A06 Errori di pendenza

#### 03.08.01.A07 Fessurazioni, microfessurazioni

#### 03.08.01.A08 Presenza di vegetazione

## Canali di gronda e pluviali in PVC non plastificato

Unità Tecnologica: 03.08

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 03.08.02.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I canali di gronda e le pluviali devono essere idonee ad impedire fughe o perdite di acqua assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di tenuta può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 607 nell'appendice C. Al termine di detta prova non si deve verificare nessun sgocciolamento.

#### 03.08.02.R02 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

I canali di gronda e le pluviali devono essere realizzati nel rispetto della regola d'arte ed essere privi di difetti superficiali.

**Livello minimo della prestazione:**

Le estremità dei canali di gronda devono essere tagliate in modo netto e perpendicolare rispetto all'asse del profilo. I canali di gronda devono essere definiti dalla larghezza di apertura superiore. Per il calcolo della capacità di flusso occorrono:

- la superficie utile della sezione del canale di gronda deve essere dichiarata dal fabbricante e deve essere marcata sul canale di gronda oppure riportata nei documenti commerciali;
- la lunghezza commerciale di un canale di gronda che deve avere una tolleranza positiva quando misurata a 20 °C.

#### 03.08.02.R03 Resistenza al vento

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I canali di gronda e le pluviali devono resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non compromettere la stabilità e la funzionalità dell'intero impianto di smaltimento acque.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di resistenza al vento può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla normativa UNI.

#### 03.08.02.R04 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperatura

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I canali di gronda e le pluviali devono mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico fisiche sotto l'azione di sollecitazioni termiche.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di resistenza alla temperatura e a sbalzi repentini della stessa viene verificata mediante la prova indicata dalla norma UNI EN 607 nel prospetto 1.

#### 03.08.02.R05 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I canali di gronda e le pluviali devono garantire una resistenza meccanica rispetto alle condizioni di carico di progetto (carichi concentrati e distribuiti) in modo da garantire la stabilità e la funzionalità dell'impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare la resistenza all'urto viene verificata secondo la prova del martello eseguita con le modalità riportate nell'appendice A della norma UNI EN 607. Al termine di detta prova non si deve verificare alcuna rottura o fessura visibile senza ingrandimento. La resistenza alla trazione viene verificata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 368 applicando un carico minimo di 42 MPa. La resistenza a trazione per urto viene verificata effettuando la prova indicata dalla norma UNI ISO 8256 applicando un carico minimo di 500 KJ/m<sup>2</sup>.

#### 03.08.02.R06 Tenuta del colore

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

I canali di gronda e le pluviali devono mantenere inalterati nel tempo i colori originari.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di tenuta del colore può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 607. Al termine della prova l'alterazione di colore non deve superare il livello 3 della scala dei grigi secondo ISO

**ANOMALIE RISCONTRABILI****03.08.02.A01 Alterazioni cromatiche****03.08.02.A02 Deformazione****03.08.02.A03 Deposito superficiale****03.08.02.A04 Difetti di ancoraggio, di raccordo, di sovrapposizione, di assemblaggio.****03.08.02.A05 Distacco****03.08.02.A06 Errori di pendenza****03.08.02.A07 Fessurazioni, microfessurazioni****03.08.02.A08 Presenza di vegetazione****Elemento Manutenibile: 03.08.03****Collettori di scarico****Unità Tecnologica: 03.08****Impianto di smaltimento acque meteoriche****REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)****03.08.03.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta***Classe di Requisiti: Di stabilità**Classe di Esigenza: Sicurezza*

I collettori fognari devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di tenuta dei collettori fognari può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 752-4. In nessuna condizione di esercizio le pressioni devono superare il valore di 250 Pa che corrisponde a circa la metà dell'altezza dell'acqua contenuta dai sifoni normali.

**03.08.03.R02 Assenza della emissione di odori sgradevoli***Classe di Requisiti: Olfattivi**Classe di Esigenza: Benessere*

I collettori fognari devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.

**Livello minimo della prestazione:**

L'ermeticità di detti sistemi di scarico acque reflue può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 752-4. La setticità all'interno dei collettori di fognatura può provocare la formazione di idrogeno solforato (H<sub>2</sub>S). L'idrogeno solforato (tossico e potenzialmente letale), in base alla concentrazione in cui è presente, è nocivo, maleodorante e tende ad aggredire alcuni materiali dei condotti, degli impianti di trattamento e delle stazioni di pompaggio. I parametri da cui dipende la concentrazione di idrogeno solforato, dei quali è necessario tenere conto, sono:

- temperatura;
- domanda biochimica di ossigeno (BOD);
- presenza di solfati;
- tempo di permanenza dell'effluente nel sistema di collettori di fognatura;
- velocità e condizioni di turbolenza;
- pH;
- ventilazione dei collettori di fognatura;
- esistenza a monte del collettore di fognatura a gravità di condotti in pressione o di scarichi specifici di effluenti industriali.

La formazione di solfuri nei collettori di fognatura a pressione e a gravità può essere quantificata in via previsionale applicando alcune formule.

**03.08.03.R03 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperatura***Classe di Requisiti: Di stabilità**Classe di Esigenza: Sicurezza*

I collettori fognari devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture se sottoposti all'azione di

temperature elevate o a sbalzi delle stesse.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di resistere alle temperature e/o agli sbalzi delle stesse dei pozzetti a pavimento e delle scatole sifonate viene verificata con la prova descritta dalla norma UNI EN 752-4.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

**03.08.03.A01 Accumulo di grasso**

**03.08.03.A02 Corrosione**

**03.08.03.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

**03.08.03.A04 Erosione**

**03.08.03.A05 Odori sgradevoli**

**03.08.03.A06 Penetrazione di radici**

**03.08.03.A07 Sedimentazione**

**Elemento Manutenibile: 03.08.04**

## Pozzetti e caditoie

**Unità Tecnologica: 03.08**

**Impianto di smaltimento acque meteoriche**

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 03.08.04.R01 Assenza della emissione di odori sgradevoli

*Classe di Requisiti: Olfattivi*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I pozzetti dell'impianto fognario devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.

**Livello minimo della prestazione:**

L'ermeticità degli elementi può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 1253-2.

### 03.08.04.R02 (Attitudine al) controllo della portata

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le caditoie ed i pozzetti devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

Il flusso d'acqua attraverso l'entrata laterale (q laterale) viene convogliato mediante una curva di  $88 \pm 2^\circ$  e un tubo della lunghezza di almeno 200 mm, aventi entrambi il medesimo diametro dell'entrata laterale. L'acqua deve essere alimentata come una combinazione di passaggio attraverso la griglia e attraverso le altre entrate laterali. La portata massima d'acqua attraverso l'entrata laterale, q laterale, è determinata come la portata che provoca l'innalzamento dell'acqua appena sopra la griglia. La portata minima può essere immessa attraverso l'entrata laterale con posizione più sfavorevole. La portata deve essere misurata con una precisione del  $\pm 2\%$ .

### 03.08.04.R03 (Attitudine al) controllo della tenuta

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le caditoie ed i pozzetti devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di tenuta delle caditoie e dei pozzetti può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253-2. L'insieme dei componenti della scatola sifonica, corpo della scatola con uscita chiusa e tutte le entrate laterali sigillate, deve essere sottoposto a una pressione idrostatica a partire da 0 bar fino a 0,1 bar. La prova deve essere considerata superata con esito positivo quando, nell'arco di 15 min., non si verificano fuoriuscite d'acqua dalle pareti della scatola, dalle saldature o dai giunti.

### 03.08.04.R04 Pulibilità

*Classe di Requisiti: Di manutenibilità*

*Classe di Esigenza: Gestione*

Le caditoie ed i pozzetti devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

Per la verifica della facilità di pulizia si effettua una prova così come descritto dalla norma UNI EN 1253-2. Si monta il pozzetto completo della griglia e si versa nel contenitore per la prova acqua fredda a 15-10 °C alla portata di 0,2 l/s, 0,3 l/s, 0,4 l/s e 0,6 l/s. In corrispondenza di ognuna delle portate, immettere nel pozzetto, attraverso la griglia, 200 cm<sup>3</sup> di perline di vetro del diametro di 5 +/- 0,5 mm e della densità da 2,5 g/cm<sup>3</sup> a 3,0 g/cm<sup>3</sup>, a una velocità costante e uniforme per 30 s. Continuare ad alimentare l'acqua per ulteriori 30 s. Misurare il volume in cm<sup>3</sup> delle perline di vetro uscite dal pozzetto. Eseguire la prova per tre volte per ogni velocità di mandata. Deve essere considerata la media dei tre risultati.

### **03.08.04.R05 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperatura**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le caditoie ed i pozzetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture se sottoposti all'azione di temperature elevate o a sbalzi delle stesse.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di resistere alle temperature e/o agli sbalzi delle stesse dei pozzetti a pavimento e delle scatole sifonate viene verificata con la prova descritta dalla norma UNI EN 1253-2. Secondo tale prova si fa entrare l'acqua attraverso la griglia o, nel caso ciò non fosse possibile, attraverso l'entrata laterale, o le entrate laterali, come segue:

- 1) 0,5 l/s di acqua calda alla temperatura di (93 +/- 2) °C per 60 s.
- 2) Pausa di 60 s.
- 3) 0,5 l/s di acqua fredda alla temperatura di (15 +/- 10) °C per 60 s.
- 4) Pausa di 60 s.

Si ripetere questo ciclo per 1500 volte (100 h). Alla fine della prova non si dovranno avere deformazioni o variazioni dall'aspetto della superficie dei componenti.

### **03.08.04.R06 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le caditoie ed i pozzetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

La resistenza meccanica delle caditoie e dei pozzetti può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253. Non devono prodursi alcuna incrinatura o frattura prima del raggiungimento del carico di prova. Inoltre, nel caso di pozzetti o di scatole sifoniche muniti di griglia o di coperchio in ghisa dolce, acciaio, metalli non ferrosi, plastica oppure in una combinazione di tali materiali con il calcestruzzo, la deformazione permanente non deve essere maggiore dei valori elencati dalla norma suddetta. Per le griglie deve essere applicato un carico di prova P di 0,25 kN e la deformazione permanente f ai 2/3 del carico di prova non deve essere maggiore di 2,0 mm.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **03.08.04.A01 Difetti ai raccordi o alle tubazioni**

### **03.08.04.A02 Difetti dei chiusini**

### **03.08.04.A03 Erosione**

### **03.08.04.A04 Intasamento**

### **03.08.04.A05 Odori sgradevoli**

# Contatori

## **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 03.09.01 Struttura generale

## **Struttura generale**

**Unità Tecnologica: 03.09**

**Contatori**

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**03.09.01.A01 Mancanza di energia elettrica**

**03.09.01.A02 Difetti di taratura**

## Quadro servizi ausiliari

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 03.10.R01 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I quadri elettrici devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 03.10.R02 Identificabilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I quadri elettrici devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 03.10.R03 (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti degli impianti elettrici capaci di condurre elettricità devono essere in grado di evitare la formazione di acqua di condensa per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 03.10.R04 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti elettrici devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del regolamento di attuazione della Legge 5.3.1990 n.46.

#### 03.10.R05 Impermeabilità ai liquidi

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti degli impianti elettrici devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 03.10.R06 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 03.10.R07 Limitazione dei rischi di intervento

*Classe di Requisiti: Protezione dai rischi d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **03.10.R08 Montabilità / Smontabilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **03.10.R09 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli impianti elettrici devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 03.10.01 Carpenteria
- 03.10.02 Strumentazione
- 03.10.03 Interruttori
- 03.10.04 Barrature
- 03.10.05 morsettiere
- 03.10.06 accessori vari

## Carpenteria

Unità Tecnologica: 03.10

Quadro servizi ausiliari

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 03.10.01.R01 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I quadri devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.10.01.A01 Corto circuiti

#### 03.10.01.A02 Surriscaldamento

#### 03.10.01.A03 Disconnessione dell'alimentazione

#### 03.10.01.A04 Interruzione dell'alimentazione principale

## Strumentazione

Unità Tecnologica: 03.10

Quadro servizi ausiliari

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 03.10.02.R01 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I quadri devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 03.10.02.R02 Identificabilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I quadri devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.10.02.A01 Corto circuiti

#### 03.10.02.A02 Difetti agli interruttori

**03.10.02.A03 Difetti di taratura**

**03.10.02.A04 Disconnessione dell'alimentazione**

**03.10.02.A05 Interruzione dell'alimentazione principale**

**03.10.02.A06 Interruzione dell'alimentazione secondaria**

**03.10.02.A07 Surriscaldamento**

**Elemento Manutenibile: 03.10.03**

## **Interruttori**

**Unità Tecnologica: 03.10**

**Quadro servizi ausiliari**

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **03.10.03.R01 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli interruttori devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **03.10.03.R02 Limitazione dei rischi di intervento**

*Classe di Requisiti: Protezione dai rischi d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti gli interruttori devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **03.10.03.R03 Isolamento elettrico**

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti gli interruttori devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **03.10.03.R04 Impermeabilità ai liquidi**

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti costituenti gli interruttori devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **03.10.03.R05 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli interruttori devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del regolamento di attuazione della Legge 5.3.1990 n.46.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

**03.10.03.A01 Corto circuiti**

**03.10.03.A02 Difetti di taratura**

**03.10.03.A03 Disconnessione dell'alimentazione**

**03.10.03.A04 Interruzione dell'alimentazione principale**

**03.10.03.A05 Interruzione dell'alimentazione secondaria**

**03.10.03.A06 Surriscaldamento**

**03.10.03.A07 Difetti agli interruttori**

**Elemento Manutenibile: 03.10.04**

## Barrature

**Unità Tecnologica: 03.10**

**Quadro servizi ausiliari**

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### **03.10.04.R01 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **03.10.04.R02 Isolamento elettrico**

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **03.10.04.R03 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del regolamento di attuazione della Legge 5.3.1990 n.46.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

**03.10.04.A01 Fessurazioni**

**03.10.04.A02 Scariche superficiali**

**03.10.04.A03 Viti allentate**

**Elemento Manutenibile: 03.10.05**

## morsettiere

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 03.10.05.R01 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le morsettiere devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 03.10.05.R02 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le morsettiere devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 03.10.05.R03 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, le morsettiere devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del regolamento di attuazione della Legge 5.3.1990 n.46.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 03.10.05.A01 Fessurazioni

### 03.10.05.A02 Scariche superficiali

### 03.10.05.A03 Viti allentate

## Elemento Manutenibile: 03.10.06

## accessori vari

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 03.10.06.R01 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli accessori vari devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **03.10.06.R02 Isolamento elettrico**

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti gli accessori vari devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **03.10.06.R03 Impermeabilità ai liquidi**

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti delle varie apparecchiature devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **03.10.06.R04 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del regolamento di attuazione della Legge 5.3.1990 n.46.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **03.10.06.A01 Corto circuiti**

### **03.10.06.A02 Surriscaldamento**

### **03.10.06.A03 Difetti di taratura**

### **03.10.06.A04 Disconnessione dell'alimentazione**

### **03.10.06.A05 Interruzione dell'alimentazione principale**

# Quadro protezione e controllo

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 03.11.R01 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I quadri elettrici devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 03.11.R02 Identificabilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I quadri elettrici devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 03.11.R03 (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti degli impianti elettrici capaci di condurre elettricità devono essere in grado di evitare la formazione di acqua di condensa per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 03.11.R04 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti elettrici devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del regolamento di attuazione della Legge 5.3.1990 n.46.

### 03.11.R05 Impermeabilità ai liquidi

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti degli impianti elettrici devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 03.11.R06 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 03.11.R07 Limitazione dei rischi di intervento

*Classe di Requisiti: Protezione dai rischi d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **03.11.R08 Montabilità / Smontabilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **03.11.R09 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli impianti elettrici devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 03.11.01 Carpenteria
- 03.11.02 Strumentazione
- 03.11.03 Interruttori
- 03.11.04 Barrature
- 03.11.05 morsettiere
- 03.11.06 accessori vari
- 03.11.07 Relè

## Carpenteria

Unità Tecnologica: 03.11

Quadro protezione e controllo

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 03.11.01.R01 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I quadri devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.11.01.A01 Corto circuiti

#### 03.11.01.A02 Surriscaldamento

#### 03.11.01.A03 Disconnessione dell'alimentazione

#### 03.11.01.A04 Interruzione dell'alimentazione principale

## Strumentazione

Unità Tecnologica: 03.11

Quadro protezione e controllo

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 03.11.02.R01 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I quadri devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 03.11.02.R02 Identificabilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I quadri devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.11.02.A01 Corto circuiti

#### 03.11.02.A02 Difetti agli interruttori

**03.11.02.A03 Difetti di taratura**

**03.11.02.A04 Disconnessione dell'alimentazione**

**03.11.02.A05 Interruzione dell'alimentazione principale**

**03.11.02.A06 Interruzione dell'alimentazione secondaria**

**03.11.02.A07 Surriscaldamento**

**Elemento Manutenibile: 03.11.03**

## **Interruttori**

**Unità Tecnologica: 03.11**

**Quadro protezione e controllo**

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **03.11.03.R01 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli interruttori devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **03.11.03.R02 Limitazione dei rischi di intervento**

*Classe di Requisiti: Protezione dai rischi d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti gli interruttori devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **03.11.03.R03 Isolamento elettrico**

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti gli interruttori devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **03.11.03.R04 Impermeabilità ai liquidi**

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti costituenti gli interruttori devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **03.11.03.R05 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli interruttori devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del regolamento di attuazione della Legge 5.3.1990 n.46.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

**03.11.03.A01 Corto circuiti**

**03.11.03.A02 Difetti di taratura**

**03.11.03.A03 Disconnessione dell'alimentazione**

**03.11.03.A04 Interruzione dell'alimentazione principale**

**03.11.03.A05 Interruzione dell'alimentazione secondaria**

**03.11.03.A06 Surriscaldamento**

**03.11.03.A07 Difetti agli interruttori**

**Elemento Manutenibile: 03.11.04**

## Barrature

**Unità Tecnologica: 03.11**

**Quadro protezione e controllo**

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### **03.11.04.R01 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **03.11.04.R02 Isolamento elettrico**

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **03.11.04.R03 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del regolamento di attuazione della Legge 5.3.1990 n.46.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

**03.11.04.A01 Fessurazioni**

**03.11.04.A02 Scariche superficiali**

**03.11.04.A03 Viti allentate**

**Elemento Manutenibile: 03.11.05**

## morsettiere

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 03.11.05.R01 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le morsettiere devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 03.11.05.R02 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le morsettiere devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 03.11.05.R03 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, le morsettiere devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del regolamento di attuazione della Legge 5.3.1990 n.46.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 03.11.05.A01 Fessurazioni

### 03.11.05.A02 Scariche superficiali

### 03.11.05.A03 Viti allentate

## Elemento Manutenibile: 03.11.06

## accessori vari

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 03.11.06.R01 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli accessori vari devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **03.11.06.R02 Isolamento elettrico**

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti gli accessori vari devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **03.11.06.R03 Impermeabilità ai liquidi**

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti delle varie apparecchiature devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **03.11.06.R04 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del regolamento di attuazione della Legge 5.3.1990 n.46.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **03.11.06.A01 Corto circuiti**

### **03.11.06.A02 Surriscaldamento**

### **03.11.06.A03 Difetti di taratura**

### **03.11.06.A04 Disconnessione dell'alimentazione**

### **03.11.06.A05 Interruzione dell'alimentazione principale**

**Elemento Manutenibile: 03.11.07**

**Relè**

**Unità Tecnologica: 03.11**

**Quadro protezione e controllo**

## **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

### **03.11.07.R01 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i relè devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del regolamento di attuazione della Legge 5.3.1990 n.46.

### **03.11.07.R02 Impermeabilità ai liquidi**

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I relè devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**03.11.07.R03 Isolamento elettrico**

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I relè devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**03.11.07.R04 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I relè devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**ANOMALIE RISCONTRABILI**

**03.11.07.A01 Corto circuiti**

**03.11.07.A02 Difetti di taratura**

**03.11.07.A03 Difetti agli interruttori**

**03.11.07.A04 Disconnessione dell'alimentazione**

**03.11.07.A05 Surriscaldamento**

# Quadri RTU

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 03.12.R01 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I quadri elettrici devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 03.12.R02 Identificabilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I quadri elettrici devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 03.12.R03 (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti degli impianti elettrici capaci di condurre elettricità devono essere in grado di evitare la formazione di acqua di condensa per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 03.12.R04 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti elettrici devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del regolamento di attuazione della Legge 5.3.1990 n.46.

### 03.12.R05 Impermeabilità ai liquidi

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti degli impianti elettrici devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 03.12.R06 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 03.12.R07 Limitazione dei rischi di intervento

*Classe di Requisiti: Protezione dai rischi d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **03.12.R08 Montabilità / Smontabilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **03.12.R09 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli impianti elettrici devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 03.12.01 Carpenteria
- 03.12.02 Strumentazione
- 03.12.03 Interruttori
- 03.12.04 Barrature
- 03.12.05 morsettiere
- 03.12.06 accessori vari

## Carpenteria

Unità Tecnologica: 03.12

Quadri RTU

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 03.12.01.R01 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I quadri devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.12.01.A01 Corto circuiti

#### 03.12.01.A02 Surriscaldamento

#### 03.12.01.A03 Disconnessione dell'alimentazione

#### 03.12.01.A04 Interruzione dell'alimentazione principale

## Strumentazione

Unità Tecnologica: 03.12

Quadri RTU

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 03.12.02.R01 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I quadri devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 03.12.02.R02 Identificabilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I quadri devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.12.02.A01 Corto circuiti

#### 03.12.02.A02 Difetti agli interruttori

**03.12.02.A03 Difetti di taratura**

**03.12.02.A04 Disconnessione dell'alimentazione**

**03.12.02.A05 Interruzione dell'alimentazione principale**

**03.12.02.A06 Interruzione dell'alimentazione secondaria**

**03.12.02.A07 Surriscaldamento**

**Elemento Manutenibile: 03.12.03**

## **Interruttori**

**Unità Tecnologica: 03.12**

**Quadri RTU**

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **03.12.03.R01 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli interruttori devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **03.12.03.R02 Limitazione dei rischi di intervento**

*Classe di Requisiti: Protezione dai rischi d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti gli interruttori devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **03.12.03.R03 Isolamento elettrico**

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti gli interruttori devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **03.12.03.R04 Impermeabilità ai liquidi**

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti costituenti gli interruttori devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **03.12.03.R05 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli interruttori devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del regolamento di attuazione della Legge 5.3.1990 n.46.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

**03.12.03.A01 Corto circuiti**

**03.12.03.A02 Difetti di taratura**

**03.12.03.A03 Disconnessione dell'alimentazione**

**03.12.03.A04 Interruzione dell'alimentazione principale**

**03.12.03.A05 Interruzione dell'alimentazione secondaria**

**03.12.03.A06 Surriscaldamento**

**03.12.03.A07 Difetti agli interruttori**

**Elemento Manutenibile: 03.12.04**

## Barrature

**Unità Tecnologica: 03.12**

**Quadri RTU**

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### **03.12.04.R01 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **03.12.04.R02 Isolamento elettrico**

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **03.12.04.R03 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del regolamento di attuazione della Legge 5.3.1990 n.46.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

**03.12.04.A01 Fessurazioni**

**03.12.04.A02 Scariche superficiali**

**03.12.04.A03 Viti allentate**

**Elemento Manutenibile: 03.12.05**

## morsettiere

**REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)****03.12.05.R01 Resistenza meccanica***Classe di Requisiti: Di stabilità**Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le morsettiere devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**03.12.05.R02 Isolamento elettrico***Classe di Requisiti: Protezione elettrica**Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le morsettiere devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**03.12.05.R03 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche***Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso**Classe di Esigenza: Funzionalità*

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, le morsettiere devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del regolamento di attuazione della Legge 5.3.1990 n.46.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****03.12.05.A01 Fessurazioni****03.12.05.A02 Scariche superficiali****03.12.05.A03 Viti allentate****Elemento Manutenibile: 03.12.06****accessori vari****REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)****03.12.06.R01 Resistenza meccanica***Classe di Requisiti: Di stabilità**Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli accessori vari devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **03.12.06.R02 Isolamento elettrico**

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti gli accessori vari devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **03.12.06.R03 Impermeabilità ai liquidi**

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti delle varie apparecchiature devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **03.12.06.R04 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del regolamento di attuazione della Legge 5.3.1990 n.46.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **03.12.06.A01 Corto circuiti**

### **03.12.06.A02 Surriscaldamento**

### **03.12.06.A03 Difetti di taratura**

### **03.12.06.A04 Disconnessione dell'alimentazione**

### **03.12.06.A05 Interruzione dell'alimentazione principale**

# Aerogeneratore

## UNITÀ TECNOLOGICHE:

---

- 04.01 Aerogeneratore parte meccanica
- 04.02 Aerogeneratore parte elettrica

## Aerogeneratore parte meccanica

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

---

#### **04.01.R01 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **04.01.R02 Affidabilità**

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto devono essere realizzati con materiali idonei a garantire nel tempo le proprie qualità così da garantire la funzionalità dell'impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **04.01.R03 Tenuta all'acqua e alla neve**

*Classe di Requisiti: Durabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Durabilità*

Gli elementi costituenti l'impianto posizionati all'esterno devono essere realizzati in modo da impedire infiltrazioni di acqua piovana al loro interno.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

---

- 04.01.01 Base torre
- 04.01.02 torre (acciaio, calcestruzzo)
- 04.01.03 Navicella

**Base torre**

Unità Tecnologica: 04.01

Aerogeneratore parte meccanica

**REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)****04.01.01.R01 Resistenza meccanica***Classe di Requisiti: Di stabilità**Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le strutture dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).

**Livello minimo della prestazione:**

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**04.01.01.R02 Resistenza al gelo***Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici**Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le strutture non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.

**Livello minimo della prestazione:**

I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini di calcestruzzo (provenienti da getti effettuati in cantiere, confezionato in laboratorio o ricavato da calcestruzzo già indurito) sottoposti a cicli alternati di gelo (in aria raffreddata) e disgelo (in acqua termostattizzata). Le misurazioni della variazione del modulo elastico, della massa e della lunghezza ne determinano la resistenza al gelo.

**04.01.01.R03 Resistenza all'acqua***Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici**Classe di Esigenza: Sicurezza*

I materiali costituenti le pareti, a contatto con l'acqua, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Livello minimo della prestazione:**

In presenza di acqua, non devono verificarsi variazioni dimensionali né tantomeno deformazioni permanenti nell'ordine dei 4 - 5 mm rispetto al piano di riferimento della parete.

**04.01.01.R04 Resistenza agli agenti aggressivi***Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici**Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le pareti non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati e del loro impiego.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****04.01.01.A01 Corrosione****04.01.01.A02 Fessurazioni****04.01.01.A03 Scheggiature****04.01.01.A04 Penetrazione di umidità****04.01.01.A05 Deformazione****04.01.01.A06 Lesioni****torre (acciaio, calcestruzzo)**

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 04.01.02.R01 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

La struttura dovrà contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti le pareti perimetrali si rimanda comunque alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

### 04.01.02.R02 Resistenza al gelo

*Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

La struttura non dovrà subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.

**Livello minimo della prestazione:**

I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini di calcestruzzo (provenienti da getti effettuati in cantiere, confezionato in laboratorio o ricavato da calcestruzzo già indurito) sottoposti a cicli alternati di gelo (in aria raffreddata) e disgelo (in acqua termostattizzata). Le misurazioni della variazione del modulo elastico, della massa e della lunghezza ne determinano la resistenza al gelo.

### 04.01.02.R03 Regolarità delle finiture

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

La struttura dovrà avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità; l'assenza di difetti superficiali; l'omogeneità di colore; l'omogeneità di brillantezza; l'omogeneità di insudiciamento, ecc..

### 04.01.02.R04 Resistenza all'acqua

*Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I materiali costituenti la struttura, a contatto con l'acqua, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Livello minimo della prestazione:**

In presenza di acqua, non devono verificarsi variazioni dimensionali né tantomeno deformazioni permanenti nell'ordine dei 4 - 5 mm rispetto al piano di riferimento della parete.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

**04.01.02.A01 Fessurazioni**

**04.01.02.A02 Scheggiature**

**04.01.02.A03 Deposito superficiale**

**04.01.02.A04 Corrosione**

**04.01.02.A05 Deformazione**

**04.01.02.A06 Lesioni**

**Elemento Manutenibile: 04.01.03**

**Navicella**

## **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

### **04.01.03.R01 Resistenza all'acqua**

*Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I materiali costituenti la navicella, a contatto con l'acqua, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Livello minimo della prestazione:**

In presenza di acqua, non devono verificarsi variazioni dimensionali né tantomeno deformazioni permanenti nell'ordine dei 4 - 5 mm rispetto al piano di riferimento della parete.

### **04.01.03.R02 Resistenza al gelo**

*Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

La struttura non dovrà subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.

**Livello minimo della prestazione:**

I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini di calcestruzzo (provenienti da getti effettuati in cantiere, confezionato in laboratorio o ricavato da calcestruzzo già indurito) sottoposti a cicli alternati di gelo (in aria raffreddata) e disgelo (in acqua termostattizzata). Le misurazioni della variazione del modulo elastico, della massa e della lunghezza ne determinano la resistenza al gelo.

### **04.01.03.R03 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

La navicella deve essere realizzata con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **04.01.03.R04 Affidabilità**

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti la navicella devono essere realizzati con materiali idonei a garantire nel tempo le proprie qualità così da garantire la funzionalità dell'impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **04.01.03.A01 Perdite di olio**

### **04.01.03.A02 Perdite di acqua**

### **04.01.03.A03 Pezzi mancanti**

### **04.01.03.A04 Sporco**

### **04.01.03.A05 Corpi estranei**

## Aerogeneratore parte elettrica

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

---

#### **04.02.R01 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **04.02.R02 Isolamento elettrico**

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti elettrici dell' aerogeneratore devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **04.02.R03 Impermeabilità ai liquidi**

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti dell' aerogeneratore devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 04.02.01 Base torre
- 04.02.02 Navicella

## Base torre

Unità Tecnologica: 04.02

Aerogeneratore parte elettrica

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 04.02.01.R01 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti l'aerogeneratore devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 04.02.01.R02 Impermeabilità ai liquidi

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti degli impianti elettrici devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 04.02.01.R03 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### 04.02.01.R04 Limitazione dei rischi di intervento

*Classe di Requisiti: Protezione dai rischi d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.02.01.A01 Corto circuiti

#### 04.02.01.A02 Surriscaldamento

#### 04.02.01.A03 Corrosione

## Navicella

Unità Tecnologica: 04.02

Aerogeneratore parte elettrica

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### **04.02.02.R01 Isolamento elettrico**

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti la navicella devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **04.02.02.R02 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti della navicella devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **04.02.02.R03 Accessibilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I cabinet e i box elettrici devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **04.02.02.R04 Impermeabilità ai liquidi**

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti della navicella devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **04.02.02.R05 Limitazione dei rischi di intervento**

*Classe di Requisiti: Protezione dai rischi d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi costituenti la navicella devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RICONTRABILI

### **04.02.02.A01 Corto circuiti**

### **04.02.02.A02 Surriscaldamento**

### **04.02.02.A03 Calo di tensione**

# INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE .....	pag.	<a href="#">3</a>
2) Linee elettriche .....	pag.	<a href="#">4</a>
" 1) Cavidotto in MT .....	pag.	<a href="#">5</a>
" 1) Linea elettrica in MT .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 2) Linea di telecomunicazione .....	pag.	<a href="#">6</a>
3) Viabilità .....	pag.	<a href="#">8</a>
" 1) Piazzole .....	pag.	<a href="#">9</a>
" 1) Piano viabile .....	pag.	<a href="#">10</a>
" 2) Strade .....	pag.	<a href="#">11</a>
" 1) Pavimentazione stradale .....	pag.	<a href="#">12</a>
4) Stazione elettrica AT/ MT .....	pag.	<a href="#">13</a>
" 1) Trasformatore AT/ MT .....	pag.	<a href="#">14</a>
" 1) Struttura generale .....	pag.	<a href="#">15</a>
" 2) Isolatori .....	pag.	<a href="#">15</a>
" 3) Connessioni .....	pag.	<a href="#">16</a>
" 4) Olio di isolamento .....	pag.	<a href="#">16</a>
" 5) Relè Buchòlz .....	pag.	<a href="#">16</a>
" 6) Termostato .....	pag.	<a href="#">17</a>
" 7) Livellostato .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 8) Filtro sali essiccatori .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 2) Scaricatore AT .....	pag.	<a href="#">20</a>
" 1) Struttura generale .....	pag.	<a href="#">21</a>
" 3) TA TV misura e protezione in AT .....	pag.	<a href="#">22</a>
" 1) Struttura generale .....	pag.	<a href="#">23</a>
" 4) Interruttore AT .....	pag.	<a href="#">24</a>
" 1) Struttura generale .....	pag.	<a href="#">25</a>
" 5) Sezionatore AT .....	pag.	<a href="#">26</a>
" 1) Struttura generale .....	pag.	<a href="#">27</a>
" 6) Caricabatterie cabina BT .....	pag.	<a href="#">28</a>
" 1) Struttura Generale .....	pag.	<a href="#">29</a>
" 7) Batterie cabina BT .....	pag.	<a href="#">30</a>
" 1) Struttura generale .....	pag.	<a href="#">31</a>
" 8) Impianto di smaltimento acque meteoriche .....	pag.	<a href="#">32</a>
" 1) Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica .....	pag.	<a href="#">33</a>
" 2) Canali di gronda e pluviali in PVC non plastificato .....	pag.	<a href="#">33</a>
" 3) Collettori di scarico .....	pag.	<a href="#">35</a>
" 4) Pozzetti e caditoie .....	pag.	<a href="#">36</a>
" 9) Contatori .....	pag.	<a href="#">38</a>
" 1) Struttura generale .....	pag.	<a href="#">39</a>
" 10) Quadro servizi ausiliari .....	pag.	<a href="#">40</a>
" 1) Carpenteria .....	pag.	<a href="#">42</a>
" 2) Strumentazione .....	pag.	<a href="#">42</a>

" 3) Interruttori .....	pag.	<a href="#">43</a>
" 4) Barrature .....	pag.	<a href="#">44</a>
" 5) morsettiere .....	pag.	<a href="#">44</a>
" 6) accessori vari .....	pag.	<a href="#">45</a>
" 11) Quadro protezione e controllo .....	pag.	<a href="#">47</a>
" 1) Carpenteria.....	pag.	<a href="#">49</a>
" 2) Strumentazione .....	pag.	<a href="#">49</a>
" 3) Interruttori .....	pag.	<a href="#">50</a>
" 4) Barrature .....	pag.	<a href="#">51</a>
" 5) morsettiere .....	pag.	<a href="#">51</a>
" 6) accessori vari .....	pag.	<a href="#">52</a>
" 7) Relè .....	pag.	<a href="#">53</a>
" 12) Quadri RTU .....	pag.	<a href="#">55</a>
" 1) Carpenteria.....	pag.	<a href="#">57</a>
" 2) Strumentazione .....	pag.	<a href="#">57</a>
" 3) Interruttori .....	pag.	<a href="#">58</a>
" 4) Barrature .....	pag.	<a href="#">59</a>
" 5) morsettiere .....	pag.	<a href="#">59</a>
" 6) accessori vari .....	pag.	<a href="#">60</a>
5) Aerogeneratore.....	pag.	<a href="#">62</a>
" 1) Aerogeneratore parte meccanica .....	pag.	<a href="#">63</a>
" 1) Base torre .....	pag.	<a href="#">64</a>
" 2) torre (acciaio, calcestruzzo).....	pag.	<a href="#">64</a>
" 3) Navicella .....	pag.	<a href="#">65</a>
" 2) Aerogeneratore parte elettrica.....	pag.	<a href="#">67</a>
" 1) Base torre.....	pag.	<a href="#">68</a>
<u>   </u> 1) Navicella .....	pag.	<a href="#">68</a>

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**  
**SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI**  
(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

**OGGETTO:** PIANO DI MANUTENZIONE IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA  
DA FONTE EOLICA

Località "Monte Livagni"

**COMMITTENTE:** Winderg s.r.l.

11/09/2019

**IL TECNICO**

\_\_\_\_\_  
(Dott. Ing. Nicola Forte)



# Di funzionamento

01 - Linee elettriche

01.01 - Cavidotto in MT

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01.01</b>	<b>Linea elettrica in MT</b>
01.01.01.R03	Requisito: Resistenza meccanica
<b>01.01.02</b>	<b>Linea di telecomunicazione</b>
01.01.02.R02	Requisito: Resistenza meccanica

# Di manutenibilità

03 - Stazione elettrica AT/ MT

03.08 - Impianto di smaltimento acque meteoriche

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.08.04</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>
03.08.04.R04	Requisito: Pulibilità

# Di stabilità

## 02 - Viabilità

## 02.01 - Piazzole

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>02.01</b>	<b>Piazzole</b>
02.01.R01	Requisito: Corretta pendenza trasversale
02.01.R02	Requisito: Stabilità

## 02.02 - Strade

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>02.02</b>	<b>Strade</b>
02.02.R01	Requisito: Corretta pendenza trasversale
02.02.R02	Requisito: Stabilità

## 03 - Stazione elettrica AT/ MT

## 03.01 - Trasformatore AT/ MT

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.01</b>	<b>Trasformatore AT/ MT</b>
03.01.R01	Requisito: Resistenza meccanica
<b>03.01.01</b>	<b>Struttura generale</b>
03.01.01.R01	Requisito: Resistenza meccanica
<b>03.01.02</b>	<b>Isolatori</b>
03.01.02.R02	Requisito: Resistenza meccanica
<b>03.01.03</b>	<b>Connessioni</b>
03.01.03.R01	Requisito: Resistenza meccanica
<b>03.01.05</b>	<b>Relè Buchòlz</b>
03.01.05.R01	Requisito: Resistenza meccanica
<b>03.01.06</b>	<b>Termostato</b>
03.01.06.R01	Requisito: Resistenza meccanica
<b>03.01.07</b>	<b>Livellostato</b>
03.01.07.R01	Requisito: Resistenza meccanica
<b>03.01.08</b>	<b>Filtro sali essiccatori</b>
03.01.08.R02	Requisito: Resistenza meccanica

## 03.02 - Scaricatore AT

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.02</b>	<b>Scaricatore AT</b>
03.02.R01	Requisito: Resistenza meccanica
<b>03.02.01</b>	<b>Struttura generale</b>
03.02.01.R01	Requisito: Resistenza meccanica

### 03.03 - TA TV misura e protezione in AT

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.03</b>	<b>TA TV misura e protezione in AT</b>
03.03.R01	Requisito: Resistenza meccanica
<b>03.03.01</b>	<b>Struttura generale</b>
03.03.01.R01	Requisito: Resistenza meccanica

### 03.04 - Interruttore AT

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.04</b>	<b>Interruttore AT</b>
03.04.R01	Requisito: Resistenza meccanica
<b>03.04.01</b>	<b>Struttura generale</b>
03.04.01.R02	Requisito: Resistenza meccanica

### 03.05 - Sezionatore AT

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.05</b>	<b>Sezionatore AT</b>
03.05.R01	Requisito: Resistenza meccanica
<b>03.05.01</b>	<b>Struttura generale</b>
03.05.01.R02	Requisito: Resistenza meccanica

### 03.07 - Batterie cabina BT

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.07</b>	<b>Batterie cabina BT</b>
03.07.R01	Requisito: Resistenza meccanica

### 03.08 - Impianto di smaltimento acque meteoriche

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.08</b>	<b>Impianto di smaltimento acque meteoriche</b>
03.08.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione
<b>03.08.01</b>	<b>Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica</b>
03.08.01.R02	Requisito: Resistenza al vento
<b>03.08.02</b>	<b>Canali di gronda e pluviali in PVC non plastificato</b>
03.08.02.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta
03.08.02.R03	Requisito: Resistenza al vento
03.08.02.R04	Requisito: Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperatura
03.08.02.R05	Requisito: Resistenza meccanica
<b>03.08.03</b>	<b>Collettori di scarico</b>
03.08.03.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta
03.08.03.R03	Requisito: Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperatura
<b>03.08.04</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>
03.08.04.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
03.08.04.R05	Requisito: Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperatura
03.08.04.R06	Requisito: Resistenza meccanica

### 03.10 - Quadro servizi ausiliari

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.10</b>	<b>Quadro servizi ausiliari</b>
03.10.R09	Requisito: Resistenza meccanica
<b>03.10.03</b>	<b>Interruttori</b>
03.10.03.R01	Requisito: Resistenza meccanica
<b>03.10.04</b>	<b>Barrature</b>
03.10.04.R01	Requisito: Resistenza meccanica
<b>03.10.05</b>	<b>morsettiere</b>
03.10.05.R01	Requisito: Resistenza meccanica
<b>03.10.06</b>	<b>accessori vari</b>
03.10.06.R01	Requisito: Resistenza meccanica

### 03.11 - Quadro protezione e controllo

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.11</b>	<b>Quadro protezione e controllo</b>
03.11.R09	Requisito: Resistenza meccanica
<b>03.11.03</b>	<b>Interruttori</b>
03.11.03.R01	Requisito: Resistenza meccanica
<b>03.11.04</b>	<b>Barrature</b>
03.11.04.R01	Requisito: Resistenza meccanica
<b>03.11.05</b>	<b>morsettiere</b>
03.11.05.R01	Requisito: Resistenza meccanica
<b>03.11.06</b>	<b>accessori vari</b>
03.11.06.R01	Requisito: Resistenza meccanica
<b>03.11.07</b>	<b>Relè</b>
03.11.07.R04	Requisito: Resistenza meccanica

### 03.12 - Quadri RTU

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.12</b>	<b>Quadri RTU</b>
03.12.R09	Requisito: Resistenza meccanica
<b>03.12.03</b>	<b>Interruttori</b>
03.12.03.R01	Requisito: Resistenza meccanica
<b>03.12.04</b>	<b>Barrature</b>
03.12.04.R01	Requisito: Resistenza meccanica
<b>03.12.05</b>	<b>morsettiere</b>
03.12.05.R01	Requisito: Resistenza meccanica
<b>03.12.06</b>	<b>accessori vari</b>

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
03.12.06.R01	Requisito: Resistenza meccanica

## 04 - Aerogeneratore

### 04.01 - Aerogeneratore parte meccanica

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.01</b>	<b>Aerogeneratore parte meccanica</b>
04.01.R01	Requisito: Resistenza meccanica
<b>04.01.01</b>	<b>Base torre</b>
04.01.01.R01	Requisito: Resistenza meccanica
<b>04.01.02</b>	<b>torre (acciaio, calcestruzzo)</b>
04.01.02.R01	Requisito: Resistenza meccanica
<b>04.01.03</b>	<b>Navicella</b>
04.01.03.R03	Requisito: Resistenza meccanica

### 04.02 - Aerogeneratore parte elettrica

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.02</b>	<b>Aerogeneratore parte elettrica</b>
04.02.R01	Requisito: Resistenza meccanica
<b>04.02.01</b>	<b>Base torre</b>
04.02.01.R03	Requisito: Resistenza meccanica
<b>04.02.02</b>	<b>Navicella</b>
04.02.02.R02	Requisito: Resistenza meccanica

## Durabilità tecnologica

04 - Aerogeneratore

04.01 - Aerogeneratore parte meccanica

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.01</b>	<b>Aerogeneratore parte meccanica</b>
04.01.R03	Requisito: Tenuta all'acqua e alla neve

## Facilità d'intervento

### 03 - Stazione elettrica AT/ MT

#### 03.01 - Trasformatore AT/ MT

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.01.08</b>	<b>Filtro sali essiccatori</b>
03.01.08.R01	Requisito: Pulibilità

#### 03.06 - Caricabatterie cabina BT

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.06</b>	<b>Caricabatterie cabina BT</b>
03.06.R01	Requisito: Accessibilità
03.06.R02	Requisito: Identificabilità
<b>03.06.01</b>	<b>Struttura Generale</b>
03.06.01.R01	Requisito: Accessibilità
03.06.01.R02	Requisito: Identificabilità

#### 03.10 - Quadro servizi ausiliari

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.10</b>	<b>Quadro servizi ausiliari</b>
03.10.R01	Requisito: Accessibilità
03.10.R02	Requisito: Identificabilità
03.10.R08	Requisito: Montabilità / Smontabilità
<b>03.10.01</b>	<b>Carpenteria</b>
03.10.01.R01	Requisito: Accessibilità
<b>03.10.02</b>	<b>Strumentazione</b>
03.10.02.R01	Requisito: Accessibilità
03.10.02.R02	Requisito: Identificabilità

#### 03.11 - Quadro protezione e controllo

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.11</b>	<b>Quadro protezione e controllo</b>
03.11.R01	Requisito: Accessibilità
03.11.R02	Requisito: Identificabilità
03.11.R08	Requisito: Montabilità / Smontabilità
<b>03.11.01</b>	<b>Carpenteria</b>
03.11.01.R01	Requisito: Accessibilità
<b>03.11.02</b>	<b>Strumentazione</b>
03.11.02.R01	Requisito: Accessibilità
03.11.02.R02	Requisito: Identificabilità

**03.12 - Quadri RTU**

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli</b>
<b>03.12</b>	<b>Quadri RTU</b>
03.12.R01	Requisito: Accessibilità
03.12.R02	Requisito: Identificabilità
03.12.R08	Requisito: Montabilità / Smontabilità
<b>03.12.01</b>	<b>Carpenteria</b>
03.12.01.R01	Requisito: Accessibilità
<b>03.12.02</b>	<b>Strumentazione</b>
03.12.02.R01	Requisito: Accessibilità
03.12.02.R02	Requisito: Identificabilità

**04 - Aerogeneratore****04.02 - Aerogeneratore parte elettrica**

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli</b>
<b>04.02.02</b>	<b>Navicella</b>
04.02.02.R03	Requisito: Accessibilità

## Funzionalità d'uso

### 03 - Stazione elettrica AT/ MT

#### 03.08 - Impianto di smaltimento acque meteoriche

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.08.04</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>
03.08.04.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della portata

#### 03.10 - Quadro servizi ausiliari

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.10</b>	<b>Quadro servizi ausiliari</b>
03.10.R04	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche
<b>03.10.03</b>	<b>Interruttori</b>
03.10.03.R05	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche
<b>03.10.04</b>	<b>Barrature</b>
03.10.04.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche
<b>03.10.05</b>	<b>morsettiere</b>
03.10.05.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche
<b>03.10.06</b>	<b>accessori vari</b>
03.10.06.R04	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

#### 03.11 - Quadro protezione e controllo

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.11</b>	<b>Quadro protezione e controllo</b>
03.11.R04	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche
<b>03.11.03</b>	<b>Interruttori</b>
03.11.03.R05	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche
<b>03.11.04</b>	<b>Barrature</b>
03.11.04.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche
<b>03.11.05</b>	<b>morsettiere</b>
03.11.05.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche
<b>03.11.06</b>	<b>accessori vari</b>
03.11.06.R04	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche
<b>03.11.07</b>	<b>Relè</b>
03.11.07.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

#### 03.12 - Quadri RTU

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.12</b>	<b>Quadri RTU</b>
03.12.R04	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche
<b>03.12.03</b>	<b>Interruttori</b>

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli</b>
03.12.03.R05	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche
<b>03.12.04</b>	<b>Barrature</b>
03.12.04.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche
<b>03.12.05</b>	<b>morsettiere</b>
03.12.05.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche
<b>03.12.06</b>	<b>accessori vari</b>
03.12.06.R04	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

# Funzionalità tecnologica

04 - Aerogeneratore

04.01 - Aerogeneratore parte meccanica

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.01</b>	<b>Aerogeneratore parte meccanica</b>
04.01.R02	Requisito: Affidabilità
<b>04.01.03</b>	<b>Navicella</b>
04.01.03.R04	Requisito: Affidabilità

**Olfattivi****03 - Stazione elettrica AT/ MT****03.08 - Impianto di smaltimento acque meteoriche**

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli</b>
<b>03.08.03</b>	<b>Collettori di scarico</b>
03.08.03.R02	Requisito: Assenza della emissione di odori sgradevoli
<b>03.08.04</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>
03.08.04.R01	Requisito: Assenza della emissione di odori sgradevoli

## Protezione dagli agenti chimici ed organici

## 01 - Linee elettriche

## 01.01 - Cavidotto in MT

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01.01</b>	<b>Linea elettrica in MT</b>
01.01.01.R02	Requisito: Stabilità chimico reattiva
<b>01.01.02</b>	<b>Linea di telecomunicazione</b>
01.01.02.R01	Requisito: Stabilità chimico reattiva

## 03 - Stazione elettrica AT/ MT

## 03.01 - Trasformatore AT/ MT

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.01.04</b>	<b>Olio di isolamento</b>
03.01.04.R01	Requisito: Stabilità chimico reattiva

## 04 - Aerogeneratore

## 04.01 - Aerogeneratore parte meccanica

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.01.01</b>	<b>Base torre</b>
04.01.01.R02	Requisito: Resistenza al gelo
04.01.01.R03	Requisito: Resistenza all'acqua
04.01.01.R04	Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi
<b>04.01.02</b>	<b>torre (acciaio, calcestruzzo)</b>
04.01.02.R02	Requisito: Resistenza al gelo
04.01.02.R04	Requisito: Resistenza all'acqua
<b>04.01.03</b>	<b>Navicella</b>
04.01.03.R01	Requisito: Resistenza all'acqua
04.01.03.R02	Requisito: Resistenza al gelo

## Protezione dai rischi d'intervento

### 03 - Stazione elettrica AT/ MT

#### 03.01 - Trasformatore AT/ MT

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.01</b>	<b>Trasformatore AT/ MT</b>
03.01.R04	Requisito: Limitazione dei rischi di intervento
<b>03.01.06</b>	<b>Termostato</b>
03.01.06.R03	Requisito: Limitazione dei rischi di intervento

#### 03.03 - TA TV misura e protezione in AT

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.03.01</b>	<b>Struttura generale</b>
03.03.01.R03	Requisito: Limitazione dei rischi di intervento

#### 03.04 - Interruttore AT

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.04</b>	<b>Interruttore AT</b>
03.04.R03	Requisito: Limitazione dei rischi di intervento
<b>03.04.01</b>	<b>Struttura generale</b>
03.04.01.R03	Requisito: Limitazione dei rischi di intervento

#### 03.05 - Sezionatore AT

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.05</b>	<b>Sezionatore AT</b>
03.05.R03	Requisito: Limitazione dei rischi di intervento
<b>03.05.01</b>	<b>Struttura generale</b>
03.05.01.R03	Requisito: Limitazione dei rischi di intervento

#### 03.10 - Quadro servizi ausiliari

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.10</b>	<b>Quadro servizi ausiliari</b>
03.10.R07	Requisito: Limitazione dei rischi di intervento
<b>03.10.03</b>	<b>Interruttori</b>
03.10.03.R02	Requisito: Limitazione dei rischi di intervento

#### 03.11 - Quadro protezione e controllo

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.11</b>	<b>Quadro protezione e controllo</b>
03.11.R07	Requisito: Limitazione dei rischi di intervento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.11.03</b>	<b>Interruttori</b>
03.11.03.R02	Requisito: Limitazione dei rischi di intervento

### 03.12 - Quadri RTU

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.12</b>	<b>Quadri RTU</b>
03.12.R07	Requisito: Limitazione dei rischi di intervento
<b>03.12.03</b>	<b>Interruttori</b>
03.12.03.R02	Requisito: Limitazione dei rischi di intervento

### 04 - Aerogeneratore

#### 04.02 - Aerogeneratore parte elettrica

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.02.01</b>	<b>Base torre</b>
04.02.01.R04	Requisito: Limitazione dei rischi di intervento
<b>04.02.02</b>	<b>Navicella</b>
04.02.02.R05	Requisito: Limitazione dei rischi di intervento

# Protezione elettrica

## 01 - Linee elettriche

### 01.01 - Cavidotto in MT

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01.01</b>	<b>Linea elettrica in MT</b>
01.01.01.R01	Requisito: Isolamento

## 03 - Stazione elettrica AT/ MT

### 03.01 - Trasformatore AT/ MT

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.01</b>	<b>Trasformatore AT/ MT</b>
03.01.R02	Requisito: Isolamento elettrico
<b>03.01.02</b>	<b>Isolatori</b>
03.01.02.R01	Requisito: Isolamento elettrico
<b>03.01.05</b>	<b>Relè Buchòlz</b>
03.01.05.R02	Requisito: Isolamento elettrico
<b>03.01.06</b>	<b>Termostato</b>
03.01.06.R02	Requisito: Isolamento elettrico

### 03.02 - Scaricatore AT

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.02</b>	<b>Scaricatore AT</b>
03.02.R02	Requisito: Isolamento elettrico
<b>03.02.01</b>	<b>Struttura generale</b>
03.02.01.R02	Requisito: Isolamento elettrico

### 03.03 - TA TV misura e protezione in AT

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.03</b>	<b>TA TV misura e protezione in AT</b>
03.03.R02	Requisito: Isolamento elettrico
<b>03.03.01</b>	<b>Struttura generale</b>
03.03.01.R02	Requisito: Isolamento elettrico

### 03.04 - Interruttore AT

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.04</b>	<b>Interruttore AT</b>
03.04.R02	Requisito: Isolamento elettrico
<b>03.04.01</b>	<b>Struttura generale</b>
03.04.01.R01	Requisito: Isolamento elettrico

**03.05 - Sezionatore AT**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.05</b>	<b>Sezionatore AT</b>
03.05.R02	Requisito: Isolamento elettrico
<b>03.05.01</b>	<b>Struttura generale</b>
03.05.01.R01	Requisito: Isolamento elettrico

**03.07 - Batterie cabina BT**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.07</b>	<b>Batterie cabina BT</b>
03.07.R02	Requisito: Isolamento elettrico

**03.10 - Quadro servizi ausiliari**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.10</b>	<b>Quadro servizi ausiliari</b>
03.10.R06	Requisito: Isolamento elettrico
<b>03.10.03</b>	<b>Interruttori</b>
03.10.03.R03	Requisito: Isolamento elettrico
<b>03.10.04</b>	<b>Barrature</b>
03.10.04.R02	Requisito: Isolamento elettrico
<b>03.10.05</b>	<b>morsettiere</b>
03.10.05.R02	Requisito: Isolamento elettrico
<b>03.10.06</b>	<b>accessori vari</b>
03.10.06.R02	Requisito: Isolamento elettrico

**03.11 - Quadro protezione e controllo**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.11</b>	<b>Quadro protezione e controllo</b>
03.11.R06	Requisito: Isolamento elettrico
<b>03.11.03</b>	<b>Interruttori</b>
03.11.03.R03	Requisito: Isolamento elettrico
<b>03.11.04</b>	<b>Barrature</b>
03.11.04.R02	Requisito: Isolamento elettrico
<b>03.11.05</b>	<b>morsettiere</b>
03.11.05.R02	Requisito: Isolamento elettrico
<b>03.11.06</b>	<b>accessori vari</b>
03.11.06.R02	Requisito: Isolamento elettrico
<b>03.11.07</b>	<b>Relè</b>
03.11.07.R03	Requisito: Isolamento elettrico

**03.12 - Quadri RTU**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
--------	---

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.12</b>	<b>Quadri RTU</b>
03.12.R06	Requisito: Isolamento elettrico
<b>03.12.03</b>	<b>Interruttori</b>
03.12.03.R03	Requisito: Isolamento elettrico
<b>03.12.04</b>	<b>Barrature</b>
03.12.04.R02	Requisito: Isolamento elettrico
<b>03.12.05</b>	<b>morsettiere</b>
03.12.05.R02	Requisito: Isolamento elettrico
<b>03.12.06</b>	<b>accessori vari</b>
03.12.06.R02	Requisito: Isolamento elettrico

## 04 - Aerogeneratore

### 04.02 - Aerogeneratore parte elettrica

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.02</b>	<b>Aerogeneratore parte elettrica</b>
04.02.R02	Requisito: Isolamento elettrico
<b>04.02.01</b>	<b>Base torre</b>
04.02.01.R01	Requisito: Isolamento elettrico
<b>04.02.02</b>	<b>Navicella</b>
04.02.02.R01	Requisito: Isolamento elettrico

## Sicurezza d'intervento

### 03 - Stazione elettrica AT/ MT

#### 03.01 - Trasformatore AT/ MT

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.01</b>	<b>Trasformatore AT/ MT</b>
03.01.R03	Requisito: Impermeabilità ai liquidi

#### 03.10 - Quadro servizi ausiliari

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.10</b>	<b>Quadro servizi ausiliari</b>
03.10.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale
03.10.R05	Requisito: Impermeabilità ai liquidi
<b>03.10.03</b>	<b>Interruttori</b>
03.10.03.R04	Requisito: Impermeabilità ai liquidi
<b>03.10.06</b>	<b>accessori vari</b>
03.10.06.R03	Requisito: Impermeabilità ai liquidi

#### 03.11 - Quadro protezione e controllo

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.11</b>	<b>Quadro protezione e controllo</b>
03.11.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale
03.11.R05	Requisito: Impermeabilità ai liquidi
<b>03.11.03</b>	<b>Interruttori</b>
03.11.03.R04	Requisito: Impermeabilità ai liquidi
<b>03.11.06</b>	<b>accessori vari</b>
03.11.06.R03	Requisito: Impermeabilità ai liquidi
<b>03.11.07</b>	<b>Relè</b>
03.11.07.R02	Requisito: Impermeabilità ai liquidi

#### 03.12 - Quadri RTU

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.12</b>	<b>Quadri RTU</b>
03.12.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale
03.12.R05	Requisito: Impermeabilità ai liquidi
<b>03.12.03</b>	<b>Interruttori</b>
03.12.03.R04	Requisito: Impermeabilità ai liquidi
<b>03.12.06</b>	<b>accessori vari</b>
03.12.06.R03	Requisito: Impermeabilità ai liquidi

#### 04 - Aerogeneratore

## 04.02 - Aerogeneratore parte elettrica

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.02</b>	<b>Aerogeneratore parte elettrica</b>
04.02.R03	Requisito: Impermeabilità ai liquidi
<b>04.02.01</b>	<b>Base torre</b>
04.02.01.R02	Requisito: Impermeabilità ai liquidi
<b>04.02.02</b>	<b>Navicella</b>
04.02.02.R04	Requisito: Impermeabilità ai liquidi

**Visivi****03 - Stazione elettrica AT/ MT****03.08 - Impianto di smaltimento acque meteoriche**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.08.01</b>	<b>Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica</b>
03.08.01.R01	Requisito: Regolarità delle finiture
<b>03.08.02</b>	<b>Canali di gronda e pluviali in PVC non plastificato</b>
03.08.02.R02	Requisito: Regolarità delle finiture
03.08.02.R06	Requisito: Tenuta del colore

**04 - Aerogeneratore****04.01 - Aerogeneratore parte meccanica**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>04.01.02</b>	<b>torre (acciaio, calcestruzzo)</b>
04.01.02.R03	Requisito: Regolarità delle finiture

# INDICE

1) Di funzionamento.....	pag.	<a href="#"><u>3</u></a>
2) Di manutenibilità .....	pag.	<a href="#"><u>4</u></a>
3) Di stabilità .....	pag.	<a href="#"><u>5</u></a>
4) Durabilità tecnologica .....	pag.	<a href="#"><u>9</u></a>
5) Facilità d'intervento.....	pag.	<a href="#"><u>10</u></a>
6) Funzionalità d'uso.....	pag.	<a href="#"><u>12</u></a>
7) Funzionalità tecnologica .....	pag.	<a href="#"><u>14</u></a>
8) Olfattivi.....	pag.	<a href="#"><u>15</u></a>
9) Protezione dagli agenti chimici ed organici.....	pag.	<a href="#"><u>16</u></a>
10) Protezione dai rischi d'intervento .....	pag.	<a href="#"><u>17</u></a>
11) Protezione elettrica .....	pag.	<a href="#"><u>19</u></a>
12) Sicurezza d'intervento .....	pag.	<a href="#"><u>22</u></a>
13) Visivi .....	pag.	<a href="#"><u>24</u></a>

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**  
**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**  
(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

**OGGETTO:** PIANO DI MANUTENZIONE IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA  
DA FONTE EOLICA

Località "Monte Livagni"

**COMMITTENTE:** Winderg s.r.l.

11/09/2019

**IL TECNICO**

\_\_\_\_\_  
(Dott. Ing. Nicola Forte)



**02 - Viabilità****02.01 - Piazzole**

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Controlli</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Frequenza</b>
<b>02.01.01</b>	<b>Piano viabile</b>		
02.01.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi

**02.02 - Strade**

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Controlli</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Frequenza</b>
<b>02.02.01</b>	<b>Pavimentazione stradale</b>		
02.02.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni settimana

**03 - Stazione elettrica AT/ MT****03.01 - Trasformatore AT/ MT**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.01.01</b>	<b>Struttura generale</b>		
03.01.01.C01	Controllo: Controllo struttura generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>03.01.02</b>	<b>Isolatori</b>		
03.01.02.C01	Controllo: Controllo degli isolatori	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>03.01.03</b>	<b>Conessioni</b>		
03.01.03.C01	Controllo: Controllo delle connessioni	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>03.01.04</b>	<b>Olio di isolamento</b>		
03.01.04.C01	Controllo: Controllo livello olio	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>03.01.05</b>	<b>Relè Buchòlz</b>		
03.01.05.C01	Controllo: Controllo del relè Buchòlz	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>03.01.06</b>	<b>Termostato</b>		
03.01.06.C01	Controllo: Controllo generale del termostato	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>03.01.07</b>	<b>Livellostato</b>		
03.01.07.C01	Controllo: Controllo del livellostato	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>03.01.08</b>	<b>Filtro sali essiccatori</b>		
03.01.08.C01	Controllo: Controllo fitro dei sali essiccatori	Controllo a vista	ogni 12 mesi

**03.02 - Scaricatore AT**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.02.01</b>	<b>Struttura generale</b>		
03.02.01.C01	Controllo: Controllo struttura generale	Ispezione a vista	ogni 12 mesi

**03.03 - TA TV misura e protezione in AT**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.03.01</b>	<b>Struttura generale</b>		
03.03.01.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

**03.04 - Interruttore AT**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.04.01</b>	<b>Struttura generale</b>		
03.04.01.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
03.04.01.C02	Controllo: Prove di funzionamento	Controllo	ogni 12 mesi

**03.05 - Sezionatore AT**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.05.01</b>	<b>Struttura generale</b>		
03.05.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni 12 mesi

**03.06 - Caricabatterie cabina BT**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.06.01</b>	<b>Struttura Generale</b>		
03.06.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi

### 03.07 - Batterie cabina BT

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.07.01</b>	<b>Struttura generale</b>		
03.07.01.C01	Controllo: Verifica batterie	Controllo	ogni 12 mesi

### 03.08 - Impianto di smaltimento acque meteoriche

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.08.01</b>	<b>Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica</b>		
03.08.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>03.08.02</b>	<b>Canali di gronda e pluviali in PVC non plastificato</b>		
03.08.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>03.08.03</b>	<b>Collettori di scarico</b>		
03.08.03.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni 12 mesi
<b>03.08.04</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>		
03.08.04.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni 12 mesi

### 03.09 - Contatori

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.09.01</b>	<b>Struttura generale</b>		
03.09.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi

### 03.10 - Quadro servizi ausiliari

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.10.01</b>	<b>Carpenteria</b>		
03.10.01.C01	Controllo: Controllo sullo stato della carpenteria	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>03.10.02</b>	<b>Strumentazione</b>		
03.10.02.C01	Controllo: Controllo sullo stato della strumentazione	Controllo a vista	ogni mese
<b>03.10.03</b>	<b>Interruttori</b>		
03.10.03.C01	Controllo: Controllo sullo stato degli interruttori	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>03.10.04</b>	<b>Barrature</b>		
03.10.04.C01	Controllo: Controllo sullo stato delle barrature	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>03.10.05</b>	<b>morsettiere</b>		
03.10.05.C01	Controllo: Controllo sullo stato delle morsettiere	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>03.10.06</b>	<b>accessori vari</b>		
03.10.06.C01	Controllo: Controllo sullo stato degli accessori	Controllo a vista	ogni 6 mesi

### 03.11 - Quadro protezione e controllo

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
--------	-----------------------------------	-----------	-----------

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.11.01</b>	<b>Carpenteria</b>		
03.11.01.C01	Controllo: Controllo sullo stato della carpenteria	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>03.11.02</b>	<b>Strumentazione</b>		
03.11.02.C01	Controllo: Controllo sullo stato della strumentazione	Controllo a vista	ogni mese
<b>03.11.03</b>	<b>Interruttori</b>		
03.11.03.C01	Controllo: Controllo sullo stato degli interruttori	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>03.11.04</b>	<b>Barrature</b>		
03.11.04.C01	Controllo: Controllo sullo stato delle barrature	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>03.11.05</b>	<b>morsettiere</b>		
03.11.05.C01	Controllo: Controllo sullo stato delle morsettiere	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>03.11.06</b>	<b>accessori vari</b>		
03.11.06.C01	Controllo: Controllo sullo stato degli accessori	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>03.11.07</b>	<b>Relè</b>		
03.11.07.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi

### 03.12 - Quadri RTU

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.12.01</b>	<b>Carpenteria</b>		
03.12.01.C01	Controllo: Controllo sullo stato della carpenteria	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>03.12.02</b>	<b>Strumentazione</b>		
03.12.02.C01	Controllo: Controllo sullo stato della strumentazione	Controllo a vista	ogni mese
<b>03.12.03</b>	<b>Interruttori</b>		
03.12.03.C01	Controllo: Controllo sullo stato degli interruttori	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>03.12.04</b>	<b>Barrature</b>		
03.12.04.C01	Controllo: Controllo sullo stato delle barrature	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>03.12.05</b>	<b>morsettiere</b>		
03.12.05.C01	Controllo: Controllo sullo stato delle morsettiere	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>03.12.06</b>	<b>accessori vari</b>		
03.12.06.C01	Controllo: Controllo sullo stato degli accessori	Controllo a vista	ogni 6 mesi

**04 - Aerogeneratore****04.01 - Aerogeneratore parte meccanica**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.01.01</b>	<b>Base torre</b>		
04.01.01.C01	Controllo: Controllo delle fondazioni all'esterno	Controllo a vista	ogni 12 mesi
04.01.01.C02	Controllo: Controllo scala di accesso e fermo porta	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>04.01.02</b>	<b>torre (acciaio, calcestruzzo)</b>		
04.01.02.C01	Controllo: Controllo scala di sicurezza	Controllo a vista	ogni 3 mesi
04.01.02.C02	Controllo: Controllo sistema integrato scala - percorso cavi	Controllo a vista	ogni 3 mesi
04.01.02.C03	Controllo: Controllo cablaggio e fissaggio dei cavi	Controllo a vista	ogni 3 mesi
04.01.02.C04	Controllo: Controllo delle connessioni della flangia(torre in acciaio)	Controllo a vista	ogni 3 mesi
04.01.02.C05	Controllo: Controllo sui cordoni di saldatura(torre in acciaio)	Ispezione a vista	ogni 3 mesi
<b>04.01.03</b>	<b>Navicella</b>		
04.01.03.C01	Controllo: Controllo sistema yaw	Controllo a vista	ogni 3 mesi
04.01.03.C02	Controllo: Controllo del blocco rotore	Controllo a vista	ogni 3 mesi
04.01.03.C03	Controllo: Controllo del generatore	Controllo a vista	ogni 3 mesi
04.01.03.C04	Controllo: Controllo del riduttore pitch	Controllo a vista	ogni 3 mesi
04.01.03.C05	Controllo: Controllo lubrificazione centralizzata	Controllo a vista	ogni 3 mesi
04.01.03.C06	Controllo: Controllo delle connessioni bulloni/viti	Controllo a vista	ogni 3 mesi
04.01.03.C07	Controllo: Controllo delle pale	Controllo a vista	ogni 3 mesi

**04.02 - Aerogeneratore parte elettrica**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.02.01</b>	<b>Base torre</b>		
04.02.01.C01	Controllo: Controllo locale trasformatore	Controllo a vista	ogni 3 mesi
04.02.01.C02	Controllo: Controllo del trasformatore	Controllo a vista	ogni 3 mesi
04.02.01.C03	Controllo: Controllo messa a terra	Controllo a vista	ogni 3 mesi
04.02.01.C04	Controllo: Controllo del cabinet/ box elettrici	Controllo a vista	ogni 3 mesi
<b>04.02.02</b>	<b>Navicella</b>		
04.02.02.C05	Controllo: Controllo del generatore	Controllo a vista	ogni settimana
04.02.02.C01	Controllo: Controllo cavi	Controllo a vista	ogni 3 mesi
04.02.02.C02	Controllo: Controllo motori yaw	Controllo a vista	ogni 3 mesi
04.02.02.C03	Controllo: Controllo cabinet/ box elettrici	Controllo a vista	ogni 3 mesi
04.02.02.C04	Controllo: Controllo rettificatore	Ispezione a vista	ogni 3 mesi

# INDICE

1) 02 - Viabilità.....	pag.	<u>3</u>
" 1) 02.01 - Piazzole.....	pag.	<u>3</u>
" 1) Piano viabile.....	pag.	<u>3</u>
" 2) 02.02 - Strade.....	pag.	<u>3</u>
" 1) Pavimentazione stradale.....	pag.	<u>3</u>
2) 03 - Stazione elettrica AT/ MT.....	pag.	<u>4</u>
" 1) 03.01 - Trasformatore AT/ MT.....	pag.	<u>4</u>
" 1) Struttura generale.....	pag.	<u>4</u>
" 2) Isolatori.....	pag.	<u>4</u>
" 3) Connessioni.....	pag.	<u>4</u>
" 4) Olio di isolamento.....	pag.	<u>4</u>
" 5) Relè Buchòlz.....	pag.	<u>4</u>
" 6) Termostato.....	pag.	<u>4</u>
" 7) Livellostato.....	pag.	<u>4</u>
" 8) Filtro sali essiccatori.....	pag.	<u>4</u>
" 2) 03.02 - Scaricatore AT.....	pag.	<u>4</u>
" 1) Struttura generale.....	pag.	<u>4</u>
" 3) 03.03 - TA TV misura e protezione in AT.....	pag.	<u>4</u>
" 1) Struttura generale.....	pag.	<u>4</u>
" 4) 03.04 - Interruttore AT.....	pag.	<u>4</u>
" 1) Struttura generale.....	pag.	<u>4</u>
" 5) 03.05 - Sezionatore AT.....	pag.	<u>4</u>
" 1) Struttura generale.....	pag.	<u>4</u>
" 6) 03.06 - Caricabatterie cabina BT.....	pag.	<u>4</u>
" 1) Struttura Generale.....	pag.	<u>5</u>
" 7) 03.07 - Batterie cabina BT.....	pag.	<u>5</u>
" 1) Struttura generale.....	pag.	<u>5</u>
" 8) 03.08 - Impianto di smaltimento acque meteoriche.....	pag.	<u>5</u>
" 1) Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica.....	pag.	<u>5</u>
" 2) Canali di gronda e pluviali in PVC non plastificato.....	pag.	<u>5</u>
" 3) Collettori di scarico.....	pag.	<u>5</u>
" 4) Pozzetti e caditoie.....	pag.	<u>5</u>
" 9) 03.09 - Contatori.....	pag.	<u>5</u>
" 1) Struttura generale.....	pag.	<u>5</u>
" 10) 03.10 - Quadro servizi ausiliari.....	pag.	<u>5</u>
" 1) Carpenteria.....	pag.	<u>5</u>
" 2) Strumentazione.....	pag.	<u>5</u>
" 3) Interruttori.....	pag.	<u>5</u>
" 4) Barrature.....	pag.	<u>5</u>
" 5) morsettiere.....	pag.	<u>5</u>
" 6) accessori vari.....	pag.	<u>5</u>
" 11) 03.11 - Quadro protezione e controllo.....	pag.	<u>5</u>

" 1) Carpenteria.....	pag.	<a href="#">5</a>
" 2) Strumentazione .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 3) Interruttori .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 4) Barrature .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 5) morsettiere .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 6) accessori vari .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 7) Relè.....	pag.	<a href="#">6</a>
" 12) 03.12 - Quadri RTU .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 1) Carpenteria.....	pag.	<a href="#">6</a>
" 2) Strumentazione .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 3) Interruttori .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 4) Barrature .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 5) morsettiere .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 6) accessori vari .....	pag.	<a href="#">6</a>
3) 04 - Aerogeneratore.....	pag.	<a href="#">7</a>
" 1) 04.01 - Aerogeneratore parte meccanica .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 1) Base torre .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 2) torre (acciaio, calcestruzzo).....	pag.	<a href="#">7</a>
" 3) Navicella .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 2) 04.02 - Aerogeneratore parte elettrica.....	pag.	<a href="#">7</a>
" 1) Base torre.....	pag.	<a href="#">7</a>
" 2) Navicella.....	pag.	<a href="#">7</a>

.....[7](#)

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**  
**SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**  
(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

**OGGETTO:** PIANO DI MANUTENZIONE IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA  
DA FONTE EOLICA  
Località "Monte Livagni"

**COMMITTENTE:** Winderg s.r.l.

11/09/2019

**IL TECNICO**

\_\_\_\_\_  
(Dott. Ing. Nicola Forte)



**01 - Linee elettriche**  
**01.01 - Cavidotto in MT**

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Interventi</b>	<b>Frequenza</b>
<b>01.01.01</b>	<b>Linea elettrica in MT</b>	
01.01.01.I01	Intervento: Ricerca del guasto	a guasto
01.01.01.I02	Intervento: Giunzione	a guasto
<b>01.01.02</b>	<b>Linea di telecomunicazione</b>	
01.01.02.I01	Intervento: Ricerca del guasto	a guasto
01.01.02.I02	Intervento: Giunzione	a guasto

**02 - Viabilità**  
**02.01 - Piazzole**

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Interventi</b>	<b>Frequenza</b>
<b>02.01.01</b>	<b>Piano viabile</b>	
02.01.01.I01	Intervento: Pulizia generale	quando occorre
02.01.01.I02	Intervento: Ripristino	quando occorre

**02.02 - Strade**

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Interventi</b>	<b>Frequenza</b>
<b>02.02.01</b>	<b>Pavimentazione stradale</b>	
02.02.01.I01	Intervento: Pulizia	quando occorre
02.02.01.I02	Intervento: Ripristino	quando occorre

**03 - Stazione elettrica AT/ MT****03.01 - Trasformatore AT/ MT**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>03.01.01</b>	<b>Struttura generale</b>	
03.01.01.I01	Intervento: Sostituzione	quando occorre
<b>03.01.02</b>	<b>Isolatori</b>	
03.01.02.I01	Intervento: Pulizia	quando occorre
03.01.02.I02	Intervento: Sostituzione	quando occorre
<b>03.01.03</b>	<b>Conessioni</b>	
03.01.03.I01	Intervento: Serraggio viti/ bulloni	quando occorre
03.01.03.I02	Intervento: Sostituzione conduttori deteriorati	quando occorre
03.01.03.I03	Intervento: Pulizia	quando occorre
<b>03.01.04</b>	<b>Olio di isolamento</b>	
03.01.04.I01	Intervento: Rabbocco olio	quando occorre
03.01.04.I02	Intervento: Sostituzione	ogni 12 mesi
<b>03.01.05</b>	<b>Relè Buchòlz</b>	
03.01.05.I01	Intervento: Pulizia	quando occorre
<b>03.01.06</b>	<b>Termostato</b>	
03.01.06.I01	Intervento: Pulizia	quando occorre
03.01.06.I02	Intervento: Prove di intervento	ogni 12 mesi
<b>03.01.07</b>	<b>Livellostato</b>	
03.01.07.I01	Intervento: Pulizia	quando occorre
03.01.07.I02	Intervento: Prove di intervento	quando occorre
<b>03.01.08</b>	<b>Filtro sali essiccatori</b>	
03.01.08.I01	Intervento: Sostituzione	ogni 12 mesi

**03.02 - Scaricatore AT**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>03.02.01</b>	<b>Struttura generale</b>	
03.02.01.I01	Intervento: Pulizia	quando occorre
03.02.01.I02	Intervento: Sostituzione	quando occorre

**03.03 - TA TV misura e protezione in AT**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>03.03.01</b>	<b>Struttura generale</b>	
03.03.01.I01	Intervento: Pulizia	quando occorre
03.03.01.I02	Intervento: Riparazione perdite di olio	quando occorre
03.03.01.I03	Intervento: Sostituzione	quando occorre

**03.04 - Interruttore AT**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>03.04.01</b>	<b>Struttura generale</b>	

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
03.04.01.I01	Intervento: Pulizia	quando occorre
03.04.01.I02	Intervento: Sostituzione	quando occorre

### 03.05 - Sezionatore AT

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>03.05.01</b>	<b>Struttura generale</b>	
03.05.01.I01	Intervento: Pulizia degli isolatori	quando occorre
03.05.01.I02	Intervento: Ingrassaggio dei contatti	quando occorre
03.05.01.I03	Intervento: Serraggio viti/ bulloni	quando occorre

### 03.06 - Caricabatterie cabina BT

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>03.06.01</b>	<b>Struttura Generale</b>	
03.06.01.I01	Intervento: Pulizia generale	quando occorre

### 03.07 - Batterie cabina BT

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>03.07.01</b>	<b>Struttura generale</b>	
03.07.01.I01	Intervento: Ricarica batteria	quando occorre
03.07.01.I02	Intervento: Sostituzione	quando occorre

### 03.08 - Impianto di smaltimento acque meteoriche

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>03.08.01</b>	<b>Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica</b>	
03.08.01.I01	Intervento: Pulizia griglie, canali di gronda, bocchettoni di raccolta	ogni 6 mesi
03.08.01.I02	Intervento: Reintegro canali di gronda e pluviali	ogni 5 anni
<b>03.08.02</b>	<b>Canali di gronda e pluviali in PVC non plastificato</b>	
03.08.02.I01	Intervento: Pulizia griglie, canali di gronda, bocchettoni di raccolta	ogni 6 mesi
03.08.02.I02	Intervento: Reintegro canali di gronda e pluviali	ogni 5 anni
<b>03.08.03</b>	<b>Collettori di scarico</b>	
03.08.03.I01	Intervento: Pulizia collettore acque nere o miste	ogni 12 mesi
<b>03.08.04</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>	
03.08.04.I01	Intervento: Pulizia	ogni 12 mesi

### 03.09 - Contatori

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>03.09.01</b>	<b>Struttura generale</b>	
03.09.01.I01	Intervento: Reset di power up	quando occorre

### 03.10 - Quadro servizi ausiliari

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
--------	------------------------------------	-----------

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>03.10.01</b>	<b>Carpenteria</b>	
03.10.01.I01	Intervento: Pulizia generale	quando occorre
<b>03.10.02</b>	<b>Strumentazione</b>	
03.10.02.I01	Intervento: Pulizia generale	ogni mese
<b>03.10.03</b>	<b>Interruttori</b>	
03.10.03.I01	Intervento: Pulizia generale	quando occorre
03.10.03.I02	Intervento: Serraggio viti	quando occorre
<b>03.10.04</b>	<b>Barrature</b>	
03.10.04.I01	Intervento: Pulizia generale	quando occorre
03.10.04.I02	Intervento: Serraggio viti	quando occorre
<b>03.10.05</b>	<b>morsettiere</b>	
03.10.05.I01	Intervento: Pulizia generale	quando occorre
03.10.05.I02	Intervento: Serraggio viti	quando occorre
<b>03.10.06</b>	<b>accessori vari</b>	
03.10.06.I01	Intervento: Pulizia generale	quando occorre
03.10.06.I02	Intervento: Sostituzioni	quando occorre

### 03.11 - Quadro protezione e controllo

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>03.11.01</b>	<b>Carpenteria</b>	
03.11.01.I01	Intervento: Pulizia generale	quando occorre
<b>03.11.02</b>	<b>Strumentazione</b>	
03.11.02.I01	Intervento: Pulizia generale	ogni mese
<b>03.11.03</b>	<b>Interruttori</b>	
03.11.03.I01	Intervento: Pulizia generale	quando occorre
03.11.03.I02	Intervento: Serraggio viti	quando occorre
<b>03.11.04</b>	<b>Barrature</b>	
03.11.04.I01	Intervento: Pulizia generale	quando occorre
03.11.04.I02	Intervento: Serraggio viti	quando occorre
<b>03.11.05</b>	<b>morsettiere</b>	
03.11.05.I01	Intervento: Pulizia generale	quando occorre
03.11.05.I02	Intervento: Serraggio viti	quando occorre
<b>03.11.06</b>	<b>accessori vari</b>	
03.11.06.I01	Intervento: Pulizia generale	quando occorre
03.11.06.I02	Intervento: Sostituzioni	quando occorre
<b>03.11.07</b>	<b>Relè</b>	
03.11.07.I01	Intervento: Pulizia generale	quando occorre

### 03.12 - Quadri RTU

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>03.12.01</b>	<b>Carpenteria</b>	
03.12.01.I01	Intervento: Pulizia generale	quando occorre
<b>03.12.02</b>	<b>Strumentazione</b>	

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Interventi</b>	<b>Frequenza</b>
03.12.02.I01	Intervento: Pulizia generale	ogni mese
<b>03.12.03</b>	<b>Interruttori</b>	
03.12.03.I01	Intervento: Pulizia generale	quando occorre
03.12.03.I02	Intervento: Serraggio viti	quando occorre
<b>03.12.04</b>	<b>Barrature</b>	
03.12.04.I01	Intervento: Pulizia generale	quando occorre
03.12.04.I02	Intervento: Serraggio viti	quando occorre
<b>03.12.05</b>	<b>morsettiere</b>	
03.12.05.I01	Intervento: Pulizia generale	quando occorre
03.12.05.I02	Intervento: Serraggio viti	quando occorre
<b>03.12.06</b>	<b>accessori vari</b>	
03.12.06.I01	Intervento: Pulizia generale	quando occorre
03.12.06.I02	Intervento: Sostituzioni	quando occorre

**04 - Aerogeneratore****04.01 - Aerogeneratore parte meccanica**

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Interventi</b>	<b>Frequenza</b>
<b>04.01.01</b>	<b>Base torre</b>	
04.01.01.I01	Intervento: Interventi sulle strutture	quando occorre
04.01.01.I03	Intervento: Sostituzione degli elementi degradati	quando occorre
04.01.01.I02	Intervento: Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche	ogni 2 anni
<b>04.01.02</b>	<b>torre (acciaio, calcestruzzo)</b>	
04.01.02.I01	Intervento: Riparazione scala di sicurezza	quando occorre
04.01.02.I02	Intervento: Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche	quando occorre
04.01.02.I03	Intervento: Sostituzione degli elementi degradati	quando occorre
<b>04.01.03</b>	<b>Navicella</b>	
04.01.03.I01	Intervento: Rabbocco del livello di olio ove richiesto	quando occorre
04.01.03.I02	Intervento: Operazioni di pulizia ove richiesto	quando occorre
04.01.03.I03	Intervento: Eventuale serraggio dei bulloni alla coppia necessaria	quando occorre

**04.02 - Aerogeneratore parte elettrica**

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Interventi</b>	<b>Frequenza</b>
<b>04.02.01</b>	<b>Base torre</b>	
04.02.01.I01	Intervento: Rimozione corpi estranei e pulizia	quando occorre
04.02.01.I02	Intervento: Pulizia filtri di ventilazione	quando occorre
<b>04.02.02</b>	<b>Navicella</b>	
04.02.02.I01	Intervento: Sostituzioni	quando occorre
04.02.02.I02	Intervento: Pulizia	ogni 12 mesi

# INDICE

1) 01 - Linee elettriche .....	pag.	<a href="#">3</a>
" 1) 01.01 - Cavidotto in MT .....	pag.	<a href="#">3</a>
" 1) Linea elettrica in MT .....	pag.	<a href="#">3</a>
" 2) Linea di telecomunicazione .....	pag.	<a href="#">3</a>
2) 02 - Viabilità .....	pag.	<a href="#">4</a>
" 1) 02.01 - Piazzole .....	pag.	<a href="#">4</a>
" 1) Piano viabile .....	pag.	<a href="#">4</a>
" 2) 02.02 - Strade .....	pag.	<a href="#">4</a>
" 1) Pavimentazione stradale .....	pag.	<a href="#">4</a>
3) 03 - Stazione elettrica AT/ MT .....	pag.	<a href="#">5</a>
" 1) 03.01 - Trasformatore AT/ MT .....	pag.	<a href="#">5</a>
" 1) Struttura generale .....	pag.	<a href="#">5</a>
" 2) Isolatori .....	pag.	<a href="#">5</a>
" 3) Connessioni .....	pag.	<a href="#">5</a>
" 4) Olio di isolamento .....	pag.	<a href="#">5</a>
" 5) Relè Buchòlz .....	pag.	<a href="#">5</a>
" 6) Termostato .....	pag.	<a href="#">5</a>
" 7) Livellostato .....	pag.	<a href="#">5</a>
" 8) Filtro sali essiccatori .....	pag.	<a href="#">5</a>
" 2) 03.02 - Scaricatore AT .....	pag.	<a href="#">5</a>
" 1) Struttura generale .....	pag.	<a href="#">5</a>
" 3) 03.03 - TA TV misura e protezione in AT .....	pag.	<a href="#">5</a>
" 1) Struttura generale .....	pag.	<a href="#">5</a>
" 4) 03.04 - Interruttore AT .....	pag.	<a href="#">5</a>
" 1) Struttura generale .....	pag.	<a href="#">5</a>
" 5) 03.05 - Sezionatore AT .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 1) Struttura generale .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 6) 03.06 - Caricabatterie cabina BT .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 1) Struttura Generale .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 7) 03.07 - Batterie cabina BT .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 1) Struttura generale .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 8) 03.08 - Impianto di smaltimento acque meteoriche .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 1) Canali di gronda e pluviali in lamiera metallica .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 2) Canali di gronda e pluviali in PVC non plastificato .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 3) Collettori di scarico .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 4) Pozzetti e caditoie .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 9) 03.09 - Contatori .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 1) Struttura generale .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 10) 03.10 - Quadro servizi ausiliari .....	pag.	<a href="#">6</a>
" 1) Carpenteria .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 2) Strumentazione .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 3) Interruttori .....	pag.	<a href="#">7</a>

" 4) Barrature .....	pag.	<a href="#"><u>7</u></a>
" 5) morsettiere .....	pag.	<a href="#"><u>7</u></a>
" 6) accessori vari .....	pag.	<a href="#"><u>7</u></a>
" 11) 03.11 - Quadro protezione e controllo .....	pag.	<a href="#"><u>7</u></a>
" 1) Carpenteria.....	pag.	<a href="#"><u>7</u></a>
" 2) Strumentazione .....	pag.	<a href="#"><u>7</u></a>
" 3) Interruttori .....	pag.	<a href="#"><u>7</u></a>
" 4) Barrature .....	pag.	<a href="#"><u>7</u></a>
" 5) morsettiere .....	pag.	<a href="#"><u>7</u></a>
" 6) accessori vari .....	pag.	<a href="#"><u>7</u></a>
" 7) Relè .....	pag.	<a href="#"><u>7</u></a>
" 12) 03.12 - Quadri RTU .....	pag.	<a href="#"><u>7</u></a>
" 1) Carpenteria.....	pag.	<a href="#"><u>7</u></a>
" 2) Strumentazione .....	pag.	<a href="#"><u>7</u></a>
" 3) Interruttori .....	pag.	<a href="#"><u>8</u></a>
" 4) Barrature .....	pag.	<a href="#"><u>8</u></a>
" 5) morsettiere .....	pag.	<a href="#"><u>8</u></a>
" 6) accessori vari .....	pag.	<a href="#"><u>8</u></a>
4) 04 - Aerogeneratore.....	pag.	<a href="#"><u>9</u></a>
" 1) 04.01 - Aerogeneratore parte meccanica .....	pag.	<a href="#"><u>9</u></a>
" 1) Base torre .....	pag.	<a href="#"><u>9</u></a>
" 2) torre (acciaio, calcestruzzo).....	pag.	<a href="#"><u>9</u></a>
" 3) Navicella .....	pag.	<a href="#"><u>9</u></a>
" 2) 04.02 - Aerogeneratore parte elettrica.....	pag.	<a href="#"><u>9</u></a>
" 1) Base torre.....	pag.	<a href="#"><u>9</u></a>
" 2) Navicella.....	pag.	<a href="#"><u>9</u></a>