

**COMUNI DI ISOLA DI CAPO RIZZUTO E CUTRO**  
**PROVINCIA CROTONE**



**PROGETTO DEFINITIVO PARCO EOLICO "FAUCI"**

Elaborato:FA\_CIV\_R07

Scala:-

Data:10/02/2023

**PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE**

**COMMITTENTE:**

ENERGIA LEVANTE s.r.l.  
Via Luca Gaurico – Regus Eur - Cap 00143 ROMA  
P.IVA 10240591007 - REA RM1219825 - [energialevantesrl@legalmail.it](mailto:energialevantesrl@legalmail.it)  
SOCIETA' DEL GRUPPO



For a better  
world of energy

[www.sserenewables.com](http://www.sserenewables.com) Tel +39 0654832107

**PROFESSIONISTA:**

Ing. Rosario Mattace



*Rosario Mattace*

N°REVISIONE	DATAREVISIONE	ELABORATO	CONTROLLATO	APPROVATO	NOTE
				Ing. Mercurio	

E' vietata la copia anche parziale del presente elaborato

## INDICE

1 INTRODUZIONE .....	3
2 MANUALE D'USO .....	5
3 MANUALE DI MANUTENZIONE E PROGRAMMA DI MANUTENZIONE .....	27

## 1 INTRODUZIONE

Il tema della manutenzione delle opere realizzate in attuazione di un progetto, intesa come conoscenza e descrizione dei meccanismi di funzionamento in esercizio delle opere realizzate, degli elementi che la compongono e di come questi elementi devono essere mantenuti in efficienza per garantire il corretto funzionamento in esercizio, avendo come finalità principale la corretta efficienza dei beni realizzati e la riduzione al minimo della possibilità di incidenti legati alla inadeguata conoscenza delle opere e/o alla inefficacia delle manutenzioni effettuate, è stata introdotta dagli articoli 33 e 38 del DPR n.210/2007 che prescrive l'obbligatorietà di questo documento a corredo del progetto esecutivo.

L'art. 38 del D.P.R. 207/2010, specifica al comma 2 quali sono i documenti che compongono un piano di manutenzione dell'opera.

Il piano di manutenzione è composto da tre parti:

- **Manuale d'uso**
- **Manuale di manutenzione**
- **Programma di manutenzione**

Il programma di manutenzione deve essere ulteriormente scomposto in **3 sottoprogrammi**:

- **Sottoprogramma delle prestazioni**
- **Sottoprogramma dei controlli**
- **Sottoprogramma degli interventi**

**Il manuale d'uso** serve all'utente per conoscere le modalità di fruizione e gestione corretta degli impianti che fanno parte di un progetto.

Lo scopo di includere il manuale d'uso all'interno di un piano di manutenzione è quello di limitare il più possibile i danni derivanti da un utilizzo improprio dell'apparecchiatura, permettendo al personale tecnico di riconoscere eventuali anomalie e di eseguire tutte quelle operazioni di gestione e conservazione del bene che non richiedono conoscenze specialistiche.

L'art. 38 comma 3 specifica quali informazioni deve contenere il manuale d'uso:

l'ubicazione e la collocazione delle parti interessate

la rappresentazione grafica dell'asset con tutte le sue parti

la descrizione tecnica dell'asset

le modalità di uso corretto

La rappresentazione grafica dell'asset inserita nel manuale d'uso, prevede una scomposizione del bene in tutte le sue parti. La persona che compila il piano di manutenzione può fare riferimento a questo scopo alle tavole progettuali.

**Il manuale di manutenzione** deve fornire le indicazioni necessarie alla corretta manutenzione delle opere in progetto.

La normativa pone l'accento sulle unità tecnologiche presenti, individuandole come le parti più importanti di un bene.

A differenza del manuale d'uso, che ha carattere più tecnico e prevede una scomposizione dell'opera in tutte le sue parti, il manuale di manutenzione deve riportare una sorta di albero dei guasti, con tutte le anomalie che possono potenzialmente presentarsi e il livello minimo delle prestazioni, oltre all'individuazione del personale che dovrà svolgere queste operazioni. È proprio quest'ultimo uno dei contenuti centrali del manuale di manutenzione.

In fase di progettazione, il manuale di manutenzione non può che essere una traccia

dell'elaborato finale, in attesa di essere ampliata con le caratteristiche delle varie apparecchiature, includendo elementi come marca, modello, numero di targa, etc.

Le informazioni che devono essere contenute all'interno del manuale di manutenzione sono le seguenti:

- Ubicazione del bene.
- Rappresentazione grafica.
- Risorse necessarie per gli interventi manutentivi.
- Il livello minimo delle prestazioni.
- Anomalie riscontrabili.
- Manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente non specializzato.
- Manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

I contenuti più importanti del **manuale di manutenzione** sono quelli individuati dall'Art. 38 comma 6, lettere e), f) e g), che impongono al redattore del piano di manutenzione di elencare le anomalie riscontrabili e a chi dovrà essere assegnata la risoluzione del problema.

**Il Programma di manutenzione** prescrive una serie di controlli e di verifiche da effettuare con scadenze predefinite temporalmente, con il fine di monitorare lo stato di salute, il funzionamento e le prestazioni di un bene.

Il programma di manutenzione è composta dai seguenti:

- sottoprogramma delle prestazioni

Prende in considerazione le prestazioni fornite da un bene o dalle sue parti, nel corso del suo ciclo di vita. Il progettista ha dunque l'obbligo di individuare per ogni parte dell'opera e per ogni suo componente i requisiti e le relative prestazioni.

- sottoprogramma dei controlli

Definisce il programma delle verifiche e dei controlli previsti per il monitoraggio dei livelli prestazionali di un bene o di un impianto nei vari momenti del suo ciclo di vita, sia da un punto di vista qualitativo che quantitativo.

- sottoprogramma degli interventi

Riporta i differenti interventi di manutenzione previsti, con l'obiettivo di fornire una scadenza temporale per quegli interventi che potrebbero essere sia di natura ordinaria che straordinaria e che sappiamo già si renderanno necessari durante il ciclo di vita del bene.

## **Parco eolico**

### **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

- ° 01.01 Aerogeneratori ed opere di connessione
- ° 01.02 Strade
- ° 01.03 Opere di fondazioni
- ° 01.04 Opere di sostegno e contenimento
- ° 01.05 Strutture in elevazione in c.a.
- ° 01.06 Infissi esterni
- ° 01.07 Recinzioni e cancelli
- ° 01.08 Sottostazione elettrica AT/MT

## **Aerogeneratori ed opere di connessione**

Gli aerogeneratori, coerentemente con i più diffusi standard costruttivi, sono del tipo a tre pale in materiale composito, con disposizione upwind, regolazione del passo della pala e dell'angolo di imbardata della navicella. La torre di sostegno della navicella sarà del tipo tubolare, adeguatamente dimensionata per resistere alle oscillazioni ed alle vibrazioni causate dalla pressione del vento, ed ancorata al terreno mediante fondazioni in c.a.. All'interno della navicella della turbina eolica è alloggiato un generatore elettrico asincrono che è collegato al rotore mediante opportuni sistemi meccanici di riduzione/moltiplicazione dei giri, di frenatura e di regolazione della velocità.

La macchina eolica, per azione del vento sulle pale, converte l'energia cinetica del flusso d'aria (vento) in energia meccanica all'asse mettendo in movimento il rotore del generatore asincrono e determinando, in tal modo, la produzione di energia elettrica. La navicella è posizionata su un supporto-cuscinetto e si orienta, attraverso un sistema di controllo automatico, in funzione della direzione del vento in modo da assicurare costantemente la massima esposizione al vento del rotore.

Il sistema di controllo automatizzato, oltre a vigilare sull'integrità della macchina impedendo il raggiungimento di situazioni di esercizio pericolose, esegue anche il controllo della potenza, effettuato mediante rotazione delle pale intorno al loro asse principale (regolazione del passo - pitch regulation), in maniera da aumentare o ridurre la superficie esposta al vento della singola pala.

I principali sistemi di cui è dotato un aerogeneratore:

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

---

- ° 01.01.01 Lame
- ° 01.01.02 Mozzo
- ° 01.01.03 Moltiplicatore di giri
- ° 01.01.04 Navicella e sistema di imbardata
- ° 01.01.05 Generatore sincro a magneti permanenti (direct drive)
- ° 01.01.06 Scaricatori di sovratensione
- ° 01.01.07 Sistema di controllo angolo di pitch
- ° 01.01.08 Sistema frenante
- ° 01.01.09 Dispositivo di generatore
- ° 01.01.10 Dispositivo di interfaccia
- ° 01.01.11 Dispositivi ausiliari
- ° 01.01.12 Quadro di comando e regolazione
- ° 01.01.13 Torri cilindriche in acciaio
- ° 01.01.14 Cavidotti interrati

## Lame

### Unità Tecnologica: 01.01

Le lame eoliche sono costituite da tre elementi tubolari con profilo che variabile ed aerodinamico incernierate al mozzo.

Le lame Siemens Gamesa sono costituite da infusione di fibra di vetro e componenti stampati in pultrusione di carbonio. La tecnologia costruttiva di queste lame, appositamente studiato da Siemens Gamesa, consente a fine vita, di separare efficacemente le componenti della lama e di riutilizzare i materiali.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'installazione di questi elementi deve essere pensata nell'insieme di tutte le torri che compongono il parco eolico allo scopo di evitare turbolenze che potrebbero accelerare l'usura di queste componenti.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.01.A01 Anomalie pale

Difetti di conformazione delle pale dovuti ad eventi meteorici eccezionali.

#### 01.01.01.A02 Difetti di funzionamento

Difetti di funzionamento delle pale.

#### 01.01.01.A03 Disallineamento

Non perfetto allineamento delle pale per cui si verificano malfunzionamenti.

#### 01.01.01.A04 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## Mozzo

### Unità Tecnologica: 01.01

Il mozzo unisce le lame solidali all'asse lento. E' accoppiato all'asse di bassa velocità dell'aerogeneratore attraverso il quale viene trasmesso il movimento di rotazione generato dalla forza del vento nelle pale. Il materiale utilizzato per la fabbricazione del mozzo è acciaio lavorato meccanicamente e il tappo con il cono di chiusura sono realizzati in lamiera di acciaio rivettato.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le lame devono essere ben bilanciate per evitare fenomeni di vibrazione e di eccessiva fatica dei materiali.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.02.A01 Anomalie mozzo

Difetti di tenute dell'attacco mozzo-lame.

#### 01.01.02.A02 Anomalie cuscinetti

Difetti di funzionamento dei cuscinetti delle lame.

#### 01.01.02.A03 Anomalie lame

Deformazioni e/o imbarcamenti delle lame per cui si verificano malfunzionamenti.

#### 01.01.02.A04 Difetti sistema bloccaggio

Difetti di funzionamento del sistema di bloccaggio del rotore.

#### 01.01.02.A05 Vibrazioni

Difetti di serraggio delle lame al mozzo per cui si verificano fenomeni di vibrazioni.

## Moltiplicatore di giri

Committente: Energia Levante srl

Progettista: Studio Mattace ingegneria

## Unità Tecnologica: 01.01

Il moltiplicatore di giri serve per trasformare la rotazione lenta delle pale in una rotazione più veloce in grado di far funzionare il generatore di elettricità.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Evitare di aprire i dispositivi dei motori in caso di malfunzionamenti. Rivolgersi a personale specializzato e togliere l'alimentazione per evitare folgorazioni. Evitare inoltre di posizionare i motori in prossimità di possibili contatti con liquidi.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.03.A01 Anomalie del rotore

Difetti di funzionamento del rotore.

#### 01.01.03.A02 Difetti di marcia

Difetti nella marcia del motore per cui si verificano continui arresti e ripartenze.

#### 01.01.03.A03 Difetti di serraggio

Difetti di tenuta dei serraggi dei vari bulloni.

#### 01.01.03.A04 Difetti dello statore

Difetti di funzionamento dello statore.

#### 01.01.03.A05 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

#### 01.01.03.A06 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### ELEMENTO: 01.01.04

## Navicella e sistema di imbardata

### Unità Tecnologica: 01.01

La navicella è una cabina all'interno della cabina sono ubicati tutti i componenti di un aerogeneratore ad eccezione, naturalmente, del rotore e del mozzo.

La navicella è posizionata sulla cima della torre e può girare di 180° sul proprio asse. Per assicurare sempre il massimo rendimento dell'aerogeneratore è importante mantenere un allineamento più continuo possibile tra l'asse del rotore e la direzione del vento; tale allineamento (negli aerogeneratori di media e grossa taglia) è garantito da un servomeccanismo, detto sistema di imbardata.

Nel sistema di imbardata un sensore, la banderuola, indica lo scostamento dell'asse della direzione del vento e aziona un motore che riallinea la navicella.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Non forzare o manomettere i dispositivi senza le necessarie conoscenze sul loro funzionamento.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.04.A01 Anomalie pinna di direzione

Difetti di funzionamento della pinna direzionale.

#### 01.01.04.A02 Anomalie sistema di imbardata

Difetti di funzionamento del sistema di imbardata per cui si verificano disallineamenti delle pale.

#### 01.01.04.A03 Corrosione

Fenomeni di corrosione della struttura metallica della navicella.

#### 01.01.04.A04 Difetti di movimento

Difetti di rotazione della navicella

#### 01.01.04.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### ELEMENTO: 01.01.05

## Generatore

### Unità Tecnologica: 01.01

Committente: Energia Levante srl

Progettista: Studio Mattace ingegneria

Pagina 8 di 66

Il generatore è il dispositivo che utilizza l'energia cinetica del rotore per trasformarla in elettricità. I generatori elettrici si compongono principalmente di una carcassa e di un supporto interno di acciaio. All'interno di questa struttura si trova un avvolgimento di cavo di rame.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Il generatore deve avere caratteristiche tali da rispondere in modo ottimale alla tipologia dei venti e delle turbolenze.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **01.01.05.A01 Anomalie avvolgimenti**

Difetti di isolamento degli avvolgimenti.

##### **01.01.05.A02 Anomalie dei cuscinetti**

Difetti di funzionamento dei cuscinetti.

##### **01.01.05.A03 Rumorosità**

Eccessiva rumorosità durante il funzionamento

#### **ELEMENTO: 01.01.06**

## **Scaricatori di sovratensione**

### **Unità Tecnologica: 01.01**

Generalmente gli scaricatori sono progettati per scaricare a terra le correnti e sono costituiti da una cartuccia contenente un varistore la cui vita dipende dal numero di scariche e dall'intensità di corrente di scarica che fluisce nella cartuccia.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

L'efficienza dello scaricatore viene segnalata sul fronte dell'apparecchio da una bandierina colorata: verde indica l'efficienza del dispositivo, rosso la sua sostituzione; è dotato di un contatto elettrico utilizzato per riportare a distanza la segnalazione di fine vita della cartuccia.

Lo scaricatore di sovratensione va scelto rispetto al tipo di sistema; nei sistemi TT l'apparecchio va collegato tra fase e neutro e sul conduttore di terra con le opportune protezioni mentre nei sistemi IT e TN trifasi il collegamento dello scaricatore avviene sulle tre fasi.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **01.01.06.A01 Anomalie dei contatti ausiliari**

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

##### **01.01.06.A02 Anomalie delle molle**

Difetti di funzionamento delle molle.

##### **01.01.06.A03 Anomalie degli sganciatori**

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

##### **01.01.06.A04 Difetti agli interruttori**

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

##### **01.01.06.A05 Difetti varistore**

Esaurimento del varistore delle cartucce dello scaricatore.

##### **01.01.06.A06 Difetti spie di segnalazione**

Difetti delle spie luminose indicatrici del funzionamento.

##### **01.01.06.A07 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

#### **ELEMENTO: 01.01.07**

## **Sistema di controllo angolo pitch**

### **Unità Tecnologica: 01.01**

---

Committente: Energia Levante srl

Progettista: Studio Mattace ingegneria

Pagina 9 di 66

Il sistema di controllo dell'angolo di Pitch interviene quando la velocità del vento diventa eccessiva; tale sistema aumentando l'angolo di pitch ferma il rotore fino alla "messa in bandiera" (il carico aerodinamico sulle pale viene in tal modo ridotto al minimo).

Al crescere della velocità del vento, si può ridurre l'angolo di Pitch anziché aumentarlo allo scopo di causare intenzionalmente lo stallo e in modo da ridurre la potenza per metterle in bandiera. Alle alte velocità del vento il valor medio della potenza estratta è mantenuto prossimo al valore della potenza nominale del generatore.

Quando la velocità del vento si mantiene al di sotto della potenza nominale l'angolo di Pitch è generalmente mantenuto fisso per limitare l'usura del meccanismo di regolazione (in queste condizioni si riduce l'efficienza della turbina ma migliora l'affidabilità complessiva del sistema).

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Le pale devono esser ben bilanciate per evitare fenomeni di vibrazione e di eccessiva fatica dei materiali.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.07.A01 Difetti ai leverismi**

Difetti di funzionamento dei dispositivi di leverismi.

#### **01.01.07.A02 Difetti di taratura**

Difetti di taratura del sistema di regolazione e controllo del dispositivo frenante.

#### **01.01.07.A03 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta del sistema idraulico con conseguente abbassamento del livello della pressione di esercizio.

#### **01.01.07.A04 Instabilità**

Fenomeni di instabilità per eccessiva velocità.

#### **01.01.07.A05 Vibrazioni**

Fenomeni di vibrazione per eccessiva velocità delle pale.

#### **01.01.07.A06 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### **ELEMENTO: 01.01.08**

## **Sistema frenante**

### **Unità Tecnologica: 01.01**

Il sistema frenante è un dispositivo di sicurezza che serve a bloccare l'aerogeneratore in caso di vento eccessivo; è generalmente costituito da due sistemi indipendenti di arresto delle pale:

- sistema di frenaggio aerodinamico;
- sistema di frenaggio meccanico.

Il sistema aerodinamico viene utilizzato per controllare la potenza dell'aerogeneratore, come freno di emergenza in caso di sovra velocità del vento e per arrestare il rotore.

Il sistema meccanico viene utilizzato per completare l'arresto del rotore e come freno di stazionamento.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

In caso di malfunzionamenti deve intervenire personale qualificato, che deve togliere l'alimentazione per evitare folgorazioni e fare attenzione alla possibile fuoriuscita di liquidi ed agli effetti nocivi di questi.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.08.A01 Anomalie disco**

Difetti di funzionamento del freno a disco del sistema idraulico.

#### **01.01.08.A02 Anomalie pinze**

Difetti di funzionamento delle pinze del sistema meccanico.

#### **01.01.08.A03 Difetti ai leverismi**

Manuale d'Uso Pag. 13

Difetti di funzionamento dei dispositivi di leverismi che azionano il paracadute.

#### **01.01.08.A04 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio del limitatore al paracadute.

#### **01.01.08.A05 Difetti di taratura**

Difetti di taratura del sistema di regolazione e controllo del dispositivo frenante.

#### **01.01.08.A06 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta del sistema idraulico con conseguente abbassamento del livello della pressione di esercizio.

#### **01.01.08.A07 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

**ELEMENTO: 01.01.09**

## **Dispositivo di generatore**

### **Unità Tecnologica: 01.01**

E' installato a monte del dispositivo di interfaccia nella direzione del flusso di energia ed è generalmente costituito da un interruttore automatico con sganciatore di apertura (per impianti a bassa tensione).

Esso è essenzialmente costituito da un interruttore automatico magnetotermico che deve essere opportunamente dimensionato per garantire la protezione delle componenti dei circuiti e dei cablaggi da sovracorrenti e cortocircuiti.

Il dispositivo di generatore viene installato in numero pari a quello degli aerogeneratori e interviene in caso di guasto escludendo dall'erogazione di potenza l'aerogeneratore di competenza.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.09.A01 Anomalie dei contatti ausiliari**

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

#### **01.01.09.A02 Anomalie delle molle**

Difetti di funzionamento delle molle.

#### **01.01.09.A03 Anomalie degli sganciatori**

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

#### **01.01.09.A04 Corti circuiti**

Corti circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi), ad altro.

#### **01.01.09.A05 Difetti di funzionamento**

Difetti del dispositivo di generatore dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

#### **01.01.09.A06 Difetti di taratura**

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

#### **01.01.09.A07 Disconnessione dell'alimentazione**

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

#### **01.01.09.A08 Surriscaldamento**

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

#### **01.01.09.A09 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

**ELEMENTO: 01.01.10**

## **Dispositivo di interfaccia**

### **Unità Tecnologica: 01.01**

Committente: Energia Levante srl

Progettista: Studio Mattace ingegneria

Pagina 11 di 66

Il dispositivo di interfaccia è un teleruttore comandato da una protezione di interfaccia; le protezioni di interfaccia possono essere realizzate da relè di frequenza e tensione o dal sistema di controllo inverter. Il dispositivo di interfaccia è un interruttore automatico con bobina di apertura a mancanza di tensione. Ha lo scopo di isolare l'impianto quando:

- i parametri di frequenza e di tensione dell'energia che si immette in rete sono fuori i massimi consentiti;
- c'è assenza di tensione di rete (per esempio durante lavori di manutenzione su rete pubblica).

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.10.A01 Anomalie della bobina**

Difetti di funzionamento della bobina di avvolgimento.

#### **01.01.10.A02 Anomalie del circuito magnetico**

Difetti di funzionamento del circuito magnetico mobile.

#### **01.01.10.A03 Anomalie dell'elettromagnete**

Vibrazioni dell'elettromagnete del contattore dovute ad alimentazione non idonea.

#### **01.01.10.A04 Anomalie della molla**

Difetti di funzionamento della molla di ritorno.

#### **01.01.10.A05 Anomalie delle viti serrafili**

Difetti di tenuta delle viti serrafilo.

#### **01.01.10.A06 Difetti dei passacavo**

Difetti di tenuta del coperchio passacavi.

#### **01.01.10.A07 Rumorosità**

Eccessivo livello del rumore dovuto ad accumuli di polvere sulle superfici.

#### **01.01.10.A08 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### **ELEMENTO: 01.01.11**

## **Dispositivo ausiliari**

### **Unità Tecnologica: 01.01**

I principali dispositivi ausiliari montati all'interno della navicella comprendono un dispositivo idraulico per lubrificare il moltiplicatore di giri o le altre parti meccaniche e scambiatori di calore per il raffreddamento dell'olio e del generatore, ivi compresi pompe e ventilatori.

Sulla sommità della navicella sono installati anemometri e banderuole per il controllo della turbina, luci di segnalazione per gli aerei.

Per migliorare l'affidabilità dell'aerogeneratore vengono impiegati diversi sensori che monitorano lo stato dei vari componenti e segnalano eventuali malfunzionamenti che necessitano di operazioni di manutenzione.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Non rimuovere la targhetta di identificazione dalla quale si devono evincere le informazioni tecniche necessarie per il servizio tecnico, la manutenzione e la successiva sostituzione dei pezzi. Data la presenza di tensioni molto pericolose permettere solo a elettricisti qualificati l'installazione, la manutenzione e la riparazione. I collegamenti e le caratteristiche di sicurezza devono essere eseguiti in conformità ai regolamenti nazionali in vigore.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.11.A01 Anomalie sensore**

Difetti di funzionamento del sensore rotativo.

#### **01.01.11.A02 Anomalie sistema di trasmissione**

Difetti di funzionamento del sistema di trasmissione dati sensori-consolle.

#### **01.01.11.A03 Anomalie delle sonde termiche**

Difetti di funzionamento delle sonde termiche.

#### **01.01.11.A04 Anomalie dei termoregolatori**

Difetti di funzionamento dei termoregolatori.

#### **01.01.11.A05 Difetti di tenuta**

Perdita del fluido di raffreddamento.

#### **01.01.11.A06 Difetti di pressione**

Valori della pressione del fluido di raffreddamento inferiori a quella di esercizio.

#### **01.01.11.A07 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### **ELEMENTO: 01.01.12**

## **Quadro di comando e regolazione**

### **Unità Tecnologica: 01.01**

Nel quadro di comando e regolazione degli impianti ad energia eolica (connessi ad una rete elettrica) avviene la distribuzione dell'energia. In caso di consumi elevati o in assenza di alimentazione da parte degli aerogeneratori la corrente viene prelevata dalla rete pubblica. In caso contrario l'energia eccedente viene di nuovo immessa in rete.

I quadri elettrici dedicati agli impianti ad energia eolica possono essere: quadro di campo e quadro di interfaccia rete.

Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico autoestinguento, con indice di protezione IP40, fori asolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette e devono essere del tipo stagno in materiale termoplastico con grado di protezione non inferiore a IP65.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Nelle vicinanze del quadro deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

Inoltre devono essere presenti oltre alla documentazione dell'impianto anche i dispositivi di protezione individuale e i dispositivi di estinzione incendi.

### **ANOMALIE RISCOINTRABILI**

#### **01.01.12.A01 Anomalie dei contattori**

Difetti di funzionamento dei contattori.

#### **01.01.12.A02 Anomalie dei fusibili**

Difetti di funzionamento dei fusibili.

#### **01.01.12.A03 Anomalie dei magnetotermici**

Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

#### **01.01.12.A04 Anomalie dei relè**

Difetti di funzionamento dei relè termici.

#### **01.01.12.A05 Anomalie delle spie di segnalazione**

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

#### **01.01.12.A06 Depositi di materiale**

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

#### **01.01.12.A07 Difetti agli interruttori**

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

#### **01.01.12.A08 Difetti di taratura**

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

#### **01.01.12.A09 Difetti di tenuta serraggi**

Difetti di tenuta dei bulloni e dei morsetti.

#### **01.01.12.A10 Surriscaldamento**

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto a ossidazione delle masse metalliche.

#### **01.01.12.A11 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### **ELEMENTO: 01.01.13**

## **Torre cilindrica in acciaio**

### **Unità Tecnologica: 01.01**

Rappresenta la struttura portante di tutta l'aerogeneratore.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Le torri di sostegno degli aerogeneratori devono essere in grado di resistere ad eventuali carichi e a particolari condizioni climatiche quali neve, vento, fenomeni sismici senza provocare danni a persone o cose e devono garantire la salvaguardia dell'intero apparato.

In seguito ad eventi meteorici eccezionali (nubifragi, temporali, grandinate, neviccate, ecc.) verificare la tenuta dei sistemi di fissaggio e di ancoraggio al suolo.

### **ANOMALIE RICONTRABILI**

#### **01.01.13.A01 Corrosione**

Fenomeni di corrosione degli elementi metallici costituenti la struttura dei telai di sostegno.

#### **01.01.13.A02 Decolorazione**

Alterazione cromatica della superficie.

#### **01.01.13.A03 Deformazione**

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

#### **01.01.13.A04 Difetti di montaggio**

Difetti nella posa in opera degli elementi (difetti di raccordo, di giunzione, di assemblaggio).

#### **01.01.13.A05 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio degli elementi di sostegno ed i relativi collettori.

#### **01.01.13.A06 Fessurazioni, microfessurazioni**

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

#### **01.01.13.A07 Patina biologica**

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

#### **01.01.13.A08 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### **ELEMENTO: 01.01.14**

## **Cavidotto interrati**

### **Unità Tecnologica: 01.01**

L'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori è trasportata alla rete principale attraverso una serie di cavidotti interrati all'interno dei quali vengono stesi cavi elettrici MT 30kV.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

I cavi devono essere posati da personale specializzato ed alloggiati secondo le modalità previste sugli elaborati dei tipici cavidotti.

La sezione dei cavi deve essere dimensionata in modo da poter trasformare la massima potenza dell'energia prodotta dagli aerogeneratori con una caduta massima di tensione del 5%.

### **ANOMALIE RICONTRABILI**

#### **01.01.14.A01 Corrosione armature**

Corrosione delle armature dei cavidotti con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

---

Committente: Energia Levante srl

Progettista: Studio Mattace ingegneria

Pagina 14 di 66

**01.01.14.A02 Erosione**

Erosione del suolo all'esterno del cavidotto che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

**01.01.14.A03 Penetrazione di radici**

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

**01.01.14.A04 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## Strade

Il progetto prevede la realizzazione di strade di adeguare e strade di nuova costruzione, per entrambe è prevista una larghezza di 5 metri più 0,5 metri per parte per le cunette.

Le strade hanno bisogno di manutenzioni periodiche per garantire la sicurezza dell'utenza.

### ELEMENTI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.02.01 Cunetta
- ° 01.02.02 Dispositivi di ritenuta
- ° 01.02.03 Scarpate

### ELEMENTO: 01.02.01

## Cunetta

### Unità Tecnologica: 01.02

La cunetta è un manufatto destinato allo smaltimento delle acque meteoriche o di drenaggio, realizzato di fianco alla carreggiata stradale.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Devono essere realizzati sulla base dei dati pluviometrici e sull'estensione del bacino idrografico si veda Relazione idrologica ed idraulica.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.02.01.A01 Mancanza deflusso acque meteoriche

Può essere causata da insufficiente pendenza del corpo cunette o dal deposito di detriti lungo di esse.

#### 01.02.01.A02 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione che ostacola il deflusso delle acque.

#### 01.02.01.A03 Rottura

Rottura di parti degli elementi prefabbricati costituenti la cunetta.

### ELEMENTO: 01.02.02

## Dispositivi di ritenuta

### Unità Tecnologica: 01.02

Meglio conosciuti come guard rail, sono dispositivi di sicurezza e di ritenuta passiva atta a contenere i veicoli all'interno della carreggiata, con lo scopo di migliorare la sicurezza riducendo gli effetti degli incidenti dovuti a sbandamento.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Devono essere dimensionati sulla base della normativa vigente in materia.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.02.02.A01 Difetti di stabilità

Caduta e perdita di parti del manufatto.

#### 01.02.02.A02 Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

#### 01.02.02.A03 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

## **Scarpate**

### **Unità Tecnologica: 01.02**

Costituisce la parte finale della carreggiata, posta nel nostro caso dopo le cunette.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Tutte le scarpate in progetto saranno inclinate sulla base dei dati geologici e geotecnici dei terreni. Per il tipo di terreni presenti nelle aree di progetto si assume una scarpata con pendenza massima pari a 25°/27°. Nel caso in cui la differenza di quota tra la carreggiata ed il piede della scarpata sia maggiore di 1,5 metri, saranno messe in opera gabbionate di contenimento.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **01.02.03.A01 Frane**

Movimenti franosi dei pendii in prossimità delle scarpate.

## Opere di fondazione

Il progetto prevede la realizzazione di strade di adeguare e strade di nuova costruzione, per entrambe è prevista una larghezza di 5 metri più 0,5 metri per parte per le cunette.

Le strade hanno bisogno di manutenzioni periodiche per garantire la sicurezza dell'utenza.

### ELEMENTI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

° 01.03.01 Plinti su pali trivellati

**ELEMENTO: 01.03.01**

## Plinti su pali trivellati

Unità Tecnologica: 01.03

Sono fondazioni dette "profonde" in cui il plinto di fondazione è collegato a dei pali trivellati di grande diametro (120cm nel nostro caso) che hanno la funzione di garantire la portanza necessaria per sostenere l'aerogeneratore.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Devono essere progettati e dimensionati sulla base dei principi della scienza delle costruzioni e delle prescrizioni imposte delle NTC 2018.

### ANOMALIE RISCOINTRABILI

#### 01.03.01.A01 Cedimenti

Dovuti al cattivo dimensionamento dei pali.

#### 01.03.01.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a frane causate da una scarsa conoscenza della geologia delle aree.

#### 01.03.01.A03 Distacchi murari

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

#### 01.03.01.A04 Esposizione dei ferri di armatura

Distacco del copriferro ed esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

#### 01.03.01.A05 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

#### 01.03.01.A06 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

#### 01.03.01.A07 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

## Opere di sostegno e contenimento

Il progetto prevede la realizzazione di strade di adeguare e strade di nuova costruzione, per entrambe è prevista una larghezza di 5 metri più 0,5 metri per parte per le cunette.

Le strade hanno bisogno di manutenzioni periodiche per garantire la sicurezza dell'utenza.

### ELEMENTI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

---

° 01.04.01 Gabbioni

**ELEMENTO: 01.04.01**

## Gabbioni

Unità Tecnologica: 01.04

La gabbionata è un contenitore in rete metallica esagonale che viene riempito con sassi di medio piccole dimensioni.

!

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Devono essere dimensionate sulla base di calcoli statici e dinamici ai sensi delle NTC 2018.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.04.01.A01 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### 01.04.01.A02 Fenomeni di schiacciamento

Fenomeni di schiacciamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### 01.04.01.A03 Principi di ribaltamento

Fenomeni di ribaltamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### 01.04.01.A04 Principi di scorrimento

Fenomeni di scorrimento della struttura di sostegno (scorrimento terra-muro; scorrimento tra sezioni contigue orizzontali interne) in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

## Opere in elevazione in c.a.

Nel nostro caso avremo la cabina di raccolta, la control room e gli edifici delle SSE lato utente e della centrale Terna.

### ELEMENTI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.05.01 Pareti
- ° 01.05.02 Pilastrini
- ° 01.05.03 Travi

### ELEMENTO: 01.05.01

## Pareti

### Unità Tecnologica: 01.05

Servono a delimitare l'edificio rispetto agli spazi esterni ed inoltre a dividere lo spazio interno dell'edificio.

!

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Devono essere dimensionate e realizzate sulla base di calcoli statici e dinamici ai sensi delle NTC.

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### 01.05.01.A01 Fessurazione

Sottile trama rotture ramificate parallele, ortogonali oppure a 45° rispetto all'armatura sulla superficie del calcestruzzo.

#### 01.05.01.A02 Corrosione

Decadimento delle armature metalliche all'interno del calcestruzzo a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### 01.05.01.A03 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### 01.05.01.A04 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

#### 01.05.01.A05 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

#### 01.05.01.A06 Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

#### 01.05.01.A07 Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.

#### 01.05.01.A08 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale.

Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

#### 01.05.01.A09 Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

#### 01.05.01.A10 Scheggiature

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

#### 01.05.01.A11 Spalling

Avviene attraverso lo schiacciamento e l'esplosione interna con il conseguente sfaldamento di inerti dovuto ad alte temperature nei calcestruzzi.

#### 01.05.01.A12 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

## **Pilastri**

### **Unità Tecnologica: 01.05**

Rappresentano gli elementi strutturali deputati a scaricare le azioni sulla sovrastruttura verso le fondazioni.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Devono essere dimensionate e realizzate sulla base di calcoli statici e dinamici ai sensi delle NTC.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **01.05.02.A01 Corrosione**

Decadimento delle armature metalliche all'interno del calcestruzzo a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

##### **01.05.02.A02 Deformazioni e spostamenti**

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

##### **01.05.02.A03 Disgregazione**

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

##### **01.05.02.A04 Distacco**

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi dalla loro sede.

##### **01.05.02.A05 Efflorescenze**

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

##### **01.05.02.A06 Efflorescenze**

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

##### **01.05.02.A07 Carbonatazione**

Fenomeno che si innesca quando l'anidride carbonica raggiunge i ferri di armatura ossidandoli e provocando distacchi del copriferro. E' generato da infiltrazioni di acqua piovana, umidità, smog.

## **Travi**

### **Unità Tecnologica: 01.05**

Rappresentano gli elementi strutturali che portano i solai della struttura e trasferiscono l'insieme dei carichi presenti sui solai verso i pilastri.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Devono essere dimensionate e realizzate sulla base di calcoli statici e dinamici ai sensi delle NTC.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **01.05.03.A01 Corrosione**

Decadimento delle armature metalliche all'interno del calcestruzzo a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

##### **01.05.03.A02 Deformazioni e spostamenti**

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

##### **01.05.03.A03 Disgregazione**

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

##### **01.05.03.A04 Distacco**

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi dalla loro sede.

**01.05.03.A05 Efflorescenze**

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

**01.05.03.A06 Efflorescenze**

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

**01.05.03.A07 Carbonatazione**

Fenomeno che si innesca quando l'anidride carbonica raggiunge i ferri di armatura ossidandoli e provocando distacchi del copriferro. E' generato da infiltrazioni di acqua piovana, umidità. smog.

## Infissi

La loro funzione è garantire l'apporto di aria e luce all'involucro edilizio.

### ELEMENTI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

° 01.06.01 Serramenti in alluminio

**ELEMENTO: 01.06.01**

## Serramenti in alluminio

Unità Tecnologica: 01.06

Rappresentano la parte mobile dell'elemento e sono costituiti da profili in alluminio che sono collegate meccanicamente.

!

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

E' necessario provvedere alla manutenzione periodica degli infissi in particolare alla rimozione di residui che possono compromettere guarnizioni e sigillature e alla regolazione degli organi di manovra.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.06.01.A01 Alterazione cromatica

Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni.

#### 01.06.01.A02 Bolla

Rigonfiamento della pellicola causato spesso dal calore eccessivo.

#### 01.06.01.A03 Condensa superficiale

Formazione di condensa sulle superfici interne dei telai in prossimità di ponti termici.

#### 01.06.01.A04 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### 01.06.01.A05 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

#### 01.06.01.A06 Degrado degli organi di manovra

Degrado degli organi di manovra a causa di processi di ossidazione delle parti metalliche ed in particolare di quelle di manovra.

Deformazione e relativa difficoltà di movimentazione degli organi di apertura-chiusura.

#### 01.06.01.A07 Degrado delle guarnizioni

Distacchi delle guarnizioni, perdita di elasticità e loro fessurazione.

#### 01.06.01.A08 Frantumazione

Riduzione della lastra di vetro in frammenti per urti.

#### 01.06.01.A09 Non ortogonalità

La ortogonalità dei telai mobili rispetto a quelli fissi dovuta generalmente per la mancanza di registrazione periodica dei fissaggi.

#### 01.06.01.A10 Perdita trasparenza

Perdita di trasparenza ed aumento della fragilità del vetro a causa dell'azione di agenti esterni.

## Recinzioni e cancelli

Le recinzioni sono strutture verticali aventi funzione di delimitare le aree esterne di proprietà privata o di uso pubblico.

I cancelli sono costituiti da insiemi di elementi mobili con funzione di apertura-chiusura e separazione di locali o aree e di controllo degli accessi legati al sistema edilizio e/o ad altri sistemi funzionali.

### ELEMENTI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.07.01 Cancelli scorrevoli in ferro
- ° 01.07.02 Guide di scorrimento
- ° 01.07.03 Elementi di trazione

### ELEMENTO: 01.07.01

## Cancelli scorrevoli

Unità Tecnologica: 01.07

Saranno collocati agli ingressi dell'area recintata della cabina di raccolta-control room, della SSE lato utente e della Centrale Terna di connessione.

!

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I cancelli motorizzati devono potersi azionare anche manualmente. Inoltre gli apparati per l'azionamento manuale delle ante non devono creare pericoli di schiacciamento e/o di taglio con le parti fisse e mobili disposte nel contorno del loro perimetro.

Sui cancelli motorizzati va indicato: il numero di fabbricazione, il nome del fornitore, dell'installatore o del fabbricante, l'anno di costruzione o dell'installazione della motorizzazione, la massa in kg degli elementi mobili che vanno sollevati durante le aperture.

Sui dispositivi di movimentazione va indicato: il nome del fornitore o del fabbricante, l'anno di costruzione e il relativo numero di matricola, il tipo, la velocità massima di azionamento espressa in m/sec o il numero di giri/min, la spinta massima erogabile espressa in Newton metro.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.07.01.A01 Corrosione

Corrosione degli elementi metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### 01.07.01.A02 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di cancelli e barriere.

#### 01.07.01.A03 Non ortogonalità

La non ortogonalità delle parti mobili rispetto a quelle fisse dovuta generalmente per usura eccessiva e/o per mancanza di registrazione periodica delle parti.

### ELEMENTO: 01.07.02

## Guide di scorrimento

Unità Tecnologica: 01.07

Fanno da binario ai cancelli scorrevoli.

!

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Verifica periodica di elementi di ostruzione delle guida.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.07.02.A01 Depositi

Accumulo di detriti e depositi lungo le superfici di scorrimento.

#### 01.07.02.A02 Deragliamento

Deragliamenti delle ruote mobili lungo le superfici delle guide di scorrimento.

**ELEMENTO: 01.07.03**

## Elementi di trazione

**Unità Tecnologica: 01.07**

Sono costituiti da pistoni idraulici ancorati da un'estremità ad un punto fisso (la recinzione di solito) e da un'altra estremità al cancello.

!

**MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Verifica periodica degli ancoraggi e dei pistoni idraulici.

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### 01.07.03.A01 Apertura anomala

Anomalia nell'apertura del cancello che rimane semiaperto

**UNITA' TECNOLOGICA: 01.08**

## Sottostazione elettrica AT/MT

**Unità Tecnologica: 01.08**

La sottostazione AT/MT consiste, oltre cabina MT/BT, alla presenza dello stallo in alta tensione costituito dalle apparecchiature AT (Trafo MT/AT, scaricatore, TA, TV, interruttore, sezionatore) necessarie per l'allaccio alla rete elettrica nazionale.

### ELEMENTI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

° 01.08.01 Apparecchiature elettromeccaniche

° 01.08.02 Impianti dei locali tecnici

° 01.08.03 Impianto di terra

**ELEMENTO: 01.08.01**

## Apparecchiature elettromeccaniche

**Unità Tecnologica: 01.08**

Saranno collegate per mezzo di piastre imbullonate ad una platea di fondazione interna alla SSE lato utente.

**MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Le operazioni di manutenzione, con cadenza annuale, sono volte a verificare l'integrità meccanica delle apparecchiature ed il loro corretto funzionamento, tali operazioni sono come sempre a carico di tecnici qualificati, i quali dovranno rimuovere eventuali corpi estranei e sostituire parti eventualmente danneggiate

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### 01.08.01.A01 Corti circuiti

Corti circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

#### 01.08.01.A02 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

#### 01.08.01.A03 Disconnessione dell'alimentazione

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

#### 01.08.01.A04 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

!

---

Committente: Energia Levante srl

Progettista: Studio Mattace ingegneria

Pagina 25 di 66

## **Impianti dei locali tecnici**

### **Unità Tecnologica: 01.08**

Sono costituiti dal sistema interno di condizionamento, dall'impianto antincendio, dal sistema d'allarme e dall'illuminazione di sicurezza.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Le operazioni di manutenzione, con cadenza semestrale, sono volte a verificare il corretto funzionamento degli impianti, tali operazioni sono come sempre a carico di tecnici qualificati, i quali dovranno sostituire eventuali parti non funzionanti.

### **ANOMALIE RICONTRABILI**

#### **01.08.02.A01 Difetti di funzionamento**

Difetti dovuti alla presenza di polvere o alla presenza di umidità ambientale o ad usura. !

**ELEMENTO: 01.08.03**

## **Impianti di terra**

### **Unità Tecnologica: 01.08**

Sono costituiti dal sistema di corde in rame e dispersori di terra collegati alle apparecchiature elettromeccaniche ed alle armature delle opere in c.a.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Le operazioni di manutenzione, con cadenza semestrale, sono volte a verificare il corretto funzionamento della messa a terra e la loro continuità. Tali operazioni sono come sempre a carico di tecnici qualificati, i quali dovranno sostituire eventuali parti non funzionanti. Inoltre si dovranno espletare tutte le pratiche previste da ASP ed INAIL.

### **ANOMALIE RICONTRABILI**

#### **01.08.02.A01 Difetti di funzionamento**

Difetti dovuti al serraggio dei morsetti, alla resistenza dei dispersori ed alla continuità dei conduttori

!  
!  
!  
!

!  
!  
!

## Parco eolico

### UNITÀ TECNOLOGICHE:

- ° 01.01 Aerogeneratori ed opere di connessione
- ° 01.02 Strade
- ° 01.03 Opere di fondazioni
- ° 01.04 Opere di sostegno e contenimento
- ° 01.05 Strutture in elevazione in c.a.
- ° 01.06 Infissi esterni
- ° 01.07 Recinzioni e cancelli
- ° 01.08 Sottostazione elettrica AT/MT

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.01.R01 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

#### **Prestazioni:**

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

## Aerogeneratori ed opere di connessione

### ELEMENTI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.01.01 Lame
- ° 01.01.02 Mozzo
- ° 01.01.03 Moltiplicatore di giri
- ° 01.01.04 Navicella e sistema di imbardata
- ° 01.01.05 Generatore sincrono a magneti permanenti (direct drive)
- ° 01.01.06 Scaricatori di sovratensione
- ° 01.01.07 Sistema di controllo angolo di pitch
- ° 01.01.08 Sistema frenante
- ° 01.01.09 Dispositivo di generatore
- ° 01.01.10 Dispositivo di interfaccia
- ° 01.01.11 Dispositivi ausiliari
- ° 01.01.12 Quadro di comando e regolazione
- ° 01.01.13 Torri cilindriche in acciaio
- ° 01.01.14 Cavidotti interrati

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.01.R01 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

#### **Prestazioni:**

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

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

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

### ELEMENTO MANUTENIBILE: 01.01.01

## Lame

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.01.09.R01 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

Classe di Requisiti: Acustici

Classe di Esigenza: Benessere

Le lame del rotore durante il funzionamento devono garantire un livello di rumore entro i limiti prescritti dalla legge in materia di acustica ambientale.

#### **Prestazioni:**

Le pale devono funzionare in modo da mantenere il livello di rumore nei limiti indicati dalla normativa. Tali valori possono essere oggetto di verifiche che vanno eseguite sia con gli impianti funzionanti che con gli impianti fermi.

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

Il valore del livello di pressione  $L_p$  misurato deve essere inferiore a quello imposto dalla normativa. Per l'esecuzione delle verifiche devono essere noti i valori di emissione sonora dichiarati dal produttore dell'aerogeneratore.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.01.A01 Anomalie pale

Difetti di conformazione delle pale dovuti ad eventi meteorici eccezionali.

#### 01.01.01.A02 Difetti di funzionamento

Difetti di funzionamento delle pale.

#### **01.01.01.A03 Disallineamento**

Non perfetto allineamento delle pale per cui si verificano malfunzionamenti.

#### **01.01.01.A04 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.01.01.C01 Controllo generale**

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare il corretto funzionamento e l'allineamento delle pale.

• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie pale; 2) Difetti di funzionamento; 3) Disallineamento; 4) Rumorosità.

• Ditte specializzate: Elettricista.

#### **01.01.01.C02 Controllo rumorosità**

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Ispezione strumentale

Verificare con idonei strumenti il livello del rumore prodotto durante il normale funzionamento.

• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo del rumore prodotto.

• Anomalie riscontrabili: 1) Rumorosità; 2) Disallineamento.

• Ditte specializzate: Specializzati vari.

#### **01.01.01.C03 Controllo stabilità**

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.

• Ditte specializzate: Tecnico sistemi eolici.

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.01.01.I01 Sostituzione pale**

Cadenza: ogni 20 anni

Sostituzione delle pale quando danneggiate e/o usurate.

• Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

#### **01.01.01.I02 Riallineamento pale**

Cadenza: quando occorre

Eeguire il riallineamento delle pale quando necessario.

• Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### **ELEMENTO MANUTENIBILE: 01.01.02**

## **Mozzo**

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

#### **01.01.02.R01 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto**

Classe di Requisiti: Acustici

Classe di Esigenza: Benessere

Le pale del rotore durante il funzionamento devono garantire un livello di rumore entro i limiti prescritti dalla legge in materia di acustica ambientale.

#### **Prestazioni:**

I rotori devono funzionare in modo da mantenere il livello di rumore nei limiti indicati dalla normativa. Tali valori possono essere oggetto di verifiche che vanno eseguite sia con gli impianti funzionanti che con gli impianti fermi.

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

Il valore del livello di pressione  $L_p$  misurato deve essere inferiore a quello imposto dalla normativa dove:

Committente: Energia Levante srl

Progettista: Studio Mattace ingegneria

Pagina 29 di 66

Lp = Lw-20 Log (r)-Ah-8dB.

Per l'esecuzione delle verifiche devono essere noti i valori di Lw dichiarati dal produttore dell'aerogeneratore.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **01.01.02.A01 Anomalie mozzo**

Difetti di tenute dell'attacco mozzo-lame.

##### **01.01.02.A02 Anomalie cuscinetti**

Difetti di funzionamento dei cuscinetti delle lame.

##### **01.01.02.A03 Anomalie lame**

Deformazioni e/o imbarcamenti delle lame per cui si verificano malfunzionamenti.

##### **01.01.02.A04 Difetti sistema bloccaggio**

Difetti di funzionamento del sistema di bloccaggio del rotore.

##### **01.01.02.A05 Vibrazioni**

Difetti di serraggio delle lame al mozzo per cui si verificano fenomeni di vibrazioni.

#### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

##### **01.01.02.C01 Controllo generale**

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che le pale girino liberamente senza eccessivo rumore e senza vibrazioni.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo del rumore prodotto.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie pale; 2) Anomalie cuscinetti; 3) Vibrazioni.
- Ditte specializzate: Elettricista.

##### **01.01.02.C02 Controllo stabilità**

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.
- Ditte specializzate: Tecnico sistemi eolici.

#### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

##### **01.01.01.I01 Lubrificazione**

Cadenza: quando occorre

Eseguire il rabbocco dell'olio del sistema automatico lubrificante.

- Ditte specializzate: Elettricista.

#### **ELEMENTO MANUTENIBILE: 01.01.03**

### **Moltiplicatore di giri**

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **01.01.03.A01 Anomalie del rotore**

Difetti di funzionamento del rotore.

##### **01.01.03.A02 Difetti di marcia**

Difetti nella marcia del motore per cui si verificano continui arresti e ripartenze.

##### **01.01.03.A03 Difetti di serraggio**

Difetti di tenuta dei serraggi dei vari bulloni.

##### **01.01.03.A04 Difetti dello statore**

Difetti di funzionamento dello statore.

##### **01.01.03.A05 Rumorosità**

Eccessivo livello del rumore prodotto durante il funzionamento.

##### **01.01.03.A06 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

#### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

Committente: Energia Levante srl

Progettista: Studio Mattace ingegneria

Pagina 30 di 66

### **01.01.03.C01 Controllo generale**

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che il motore giri correttamente e che il livello del rumore prodotto non sia eccessivo. Controllare che non si verifichino giochi o cigolii.

• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie del rotore; 2) Difetti di marcia; 3) Difetti di serraggio; 4) Difetti dello statore; 5) Rumorosità.

• Ditte specializzate: Elettricista.

### **01.01.03.C02 Controllo stabilità**

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.

• Ditte specializzate: Tecnico sistemi eolici.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.03.I01 Revisione**

Cadenza: quando occorre

Eeguire lo smontaggio completo del motore per eseguirne la revisione.

• Ditte specializzate: Elettricista.

### **01.01.03.I02 Serraggio bulloni**

Cadenza: ogni 6 mesi

Eeguire il serraggio di tutti i bulloni per evitare giochi e malfunzionamenti.

• Ditte specializzate: Elettricista.

## **ELEMENTO MANUTENIBILE: 01.01.04**

## **Navicella e sistema di imbardata**

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.04.A01 Anomalie pinna di direzione**

Difetti di funzionamento della pinna direzionale.

#### **01.01.04.A02 Anomalie sistema di imbardata**

Difetti di funzionamento del sistema di imbardata per cui si verificano disallineamenti delle pale.

#### **01.01.04.A03 Corrosione**

Fenomeni di corrosione della struttura metallica della navicella.

#### **01.01.04.A04 Difetti di movimento**

Difetti di rotazione della navicella

#### **01.01.04.A05 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.04.C01 Controllo generale**

Cadenza: ogni settimana

Tipologia: Controllo a vista

Verificare che la navicella ruoti liberamente e che il sistema di imbardata sia funzionante.

• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie pinna di direzione; 2) Anomalie sistema di imbardata; 3) Corrosione; 4) Difetti di movimento.

• Ditte specializzate: Specializzati vari.

### **01.01.04.C02 Controllo stabilità**

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.
- Ditte specializzate: Tecnico sistemi eolici.

#### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

##### **01.01.08.I01 Riallineamento**

Cadenza: quando occorre

Eseguire l'allineamento tra l'asse del rotore e la direzione del vento.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### **ELEMENTO MANUTENIBILE: 01.01.05**

## **Generatore**

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **01.01.05.A01 Anomalie avvolgimenti**

Difetti di isolamento degli avvolgimenti.

##### **01.01.05.A02 Anomalie dei cuscinetti**

Difetti di funzionamento dei cuscinetti.

##### **01.01.05.A03 Rumorosità**

Eccessiva rumorosità durante il funzionamento

#### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

##### **01.01.05.C01 Controllo parametri di funzionamento**

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Registrazione

Verificare che i parametri di funzionamento del generatore siano quelli di progetto per evitare malfunzionamenti (grandezze elettriche del rotore, coppia frenante, coppia della turbina).

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie avvolgimenti; 2) Anomalie cuscinetti; 3) Rumorosità.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

##### **01.01.05.C02 Verifica isolamento**

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Misurazioni

Misurazione della resistenza all'isolamento degli avvolgimenti.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie avvolgimenti.
- Ditte specializzate: Eletttricista.

##### **01.01.05.C03 Controllo stabilità**

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.
- Ditte specializzate: Tecnico sistemi eolici.

#### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

##### **01.01.05.I01 Settaggio parametri**

Cadenza: quando occorre

Ripristinare i parametri di progetto quali grandezze elettriche del rotore, coppia frenante, coppia della turbina.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

##### **01.01.05.I02 Sostituzione avvolgimenti**

Cadenza: quando occorre

Sostituire gli avvolgimenti quando danneggiati.

- Ditte specializzate: Eletttricista.

##### **01.01.05.I03 Sostituzione convertitore**

Cadenza: quando occorre

Committente: Energia Levante srl

Progettista: Studio Mattace ingegneria

Pagina 32 di 66

Sostituire il convertitore elettronico quando danneggiato e/o usurato.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

#### ELEMENTO MANUTENIBILE: 01.01.06

## Scaricatori di sovratensione

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.06.A01 Anomalie dei contatti ausiliari

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

#### 01.01.06.A02 Anomalie delle molle

Difetti di funzionamento delle molle.

#### 01.01.06.A03 Anomalie degli sganciatori

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

#### 01.01.06.A04 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

#### 01.01.06.A05 Difetti varistore

Esaurimento del varistore delle cartucce dello scaricatore.

#### 01.01.06.A06 Difetti spie di segnalazione

Difetti delle spie luminose indicatrici del funzionamento.

#### 01.01.06.A07 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.06.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Controllare il corretto funzionamento delle spie di segnalazione della carica delle cartucce.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti varistore; 2) Difetti agli interruttori; 3) Anomalie degli sganciatori.
- Ditte specializzate: Eletttricista.

#### 01.01.06.C02 Controllo stabilità

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.
- Ditte specializzate: Tecnico sistemi eolici.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.06.I01 Sostituzioni cartucce

Cadenza: quando occorre

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, le cartucce dello scaricatore di sovratensione.

- Ditte specializzate: Eletttricista.

#### ELEMENTO MANUTENIBILE: 01.01.07

## Sistema di controllo angolo pitch

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.07.A01 Difetti ai leverismi

Difetti di funzionamento dei dispositivi di leverismi.

#### 01.01.07.A02 Difetti di taratura

Difetti di taratura del sistema di regolazione e controllo del dispositivo frenante.

---

Committente: Energia Levante srl

Progettista: Studio Mattace ingegneria

Pagina 33 di 66

#### **01.01.07.A03 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta del sistema idraulico con conseguente abbassamento del livello della pressione di esercizio.

#### **01.01.07.A04 Instabilità**

Fenomeni di instabilità per eccessiva velocità.

#### **01.01.07.A05 Vibrazioni**

Fenomeni di vibrazione per eccessiva velocità delle pale.

#### **01.01.07.A06 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.01.07.C01 Controllo generale**

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare le condizioni generali del sistema e che lo stesso si attivi in caso di vento eccessivo.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai leverismi.
- Ditte specializzate: Tecnico sistemi eolici

#### **01.01.07.C02 Controllo stabilità**

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.
- Ditte specializzate: Tecnico sistemi eolici.

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.01.07.I01 Registrazione**

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire la registrazione e la taratura del dispositivo di controllo del sistema frenante.

- Ditte specializzate: Elettricista.

## **ELEMENTO MANUTENIBILE: 01.01.08**

# **Sistema frenante**

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.08.A01 Anomalie disco**

Difetti di funzionamento del freno a disco del sistema idraulico.

#### **01.01.08.A02 Anomalie pinze**

Difetti di funzionamento delle pinze del sistema meccanico.

#### **01.01.08.A03 Difetti ai leverismi**

Manuale d'Uso Pag. 13

Difetti di funzionamento dei dispositivi di leverismi che azionano il paracadute.

#### **01.01.08.A04 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio del limitatore al paracadute.

#### **01.01.08.A05 Difetti di taratura**

Difetti di taratura del sistema di regolazione e controllo del dispositivo frenante.

#### **01.01.08.A06 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta del sistema idraulico con conseguente abbassamento del livello della pressione di esercizio.

#### **01.01.08.A07 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.01.08.C01 Controllo generale**

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare le condizioni generali e lo stato di usura del sistema di frenatura.

---

Committente: Energia Levante srl

Progettista: Studio Mattace ingegneria

Pagina 34 di 66

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti ai leverismi.
- Ditte specializzate: Tecnico sistemi eolici.

#### **01.01.08.C02 Controllo stabilità**

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.
- Ditte specializzate: Tecnico sistemi eolici.

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.01.08.I01 Registrazione**

Cadenza: ogni 6 mesi

Eeguire la registrazione e la taratura del dispositivo di controllo del sistema frenante.

- Ditte specializzate: Tecnico sistemi eolici

### **ELEMENTO MANUTENIBILE: 01.01.09**

## **Dispositivo di generatore**

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.09.A01 Anomalie dei contatti ausiliari**

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

#### **01.01.09.A02 Anomalie delle molle**

Difetti di funzionamento delle molle.

#### **01.01.09.A03 Anomalie degli sganciatori**

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

#### **01.01.09.A04 Corti circuiti**

Corti circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi), ad altro.

#### **01.01.09.A05 Difetti di funzionamento**

Difetti del dispositivo di generatore dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

#### **01.01.09.A06 Difetti di taratura**

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

#### **01.01.09.A07 Disconnessione dell'alimentazione**

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

#### **01.01.09.A08 Surriscaldamento**

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

#### **01.01.09.A09 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.01.09.C01 Controllo generale**

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Verificare la corretta pressione di serraggio dei cavi di connessione; controllare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione onde evitare corti circuiti.

- Anomalie riscontrabili: 1) Corti circuiti; 2) Difetti di funzionamento; 3) Difetti di taratura; 4) Disconnessione dell'alimentazione; 5) Surriscaldamento; 6) Anomalie degli sganciatori.
- Ditte specializzate: Elettricista.

#### **01.01.09.C02 Controllo stabilità**

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.

- Ditte specializzate: Tecnico sistemi eolici.

#### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

##### **01.01.09.I01 Sostituzioni**

Cadenza: quando occorre

Sostituire, quando usurati o non più rispondenti alle norme, i dispositivi di generatore.

- Ditte specializzate: Elettricista.

#### **ELEMENTO MANUTENIBILE: 01.01.10**

### **Dispositivo di interfaccia**

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **01.01.10.A01 Anomalie della bobina**

Difetti di funzionamento della bobina di avvolgimento.

##### **01.01.10.A02 Anomalie del circuito magnetico**

Difetti di funzionamento del circuito magnetico mobile.

##### **01.01.10.A03 Anomalie dell'elettromagnete**

Vibrazioni dell'elettromagnete del contattore dovute ad alimentazione non idonea.

##### **01.01.10.A04 Anomalie della molla**

Difetti di funzionamento della molla di ritorno.

##### **01.01.10.A05 Anomalie delle viti serrafili**

Difetti di tenuta delle viti serrafilo.

##### **01.01.10.A06 Difetti dei passacavo**

Difetti di tenuta del coperchio passacavi.

##### **01.01.10.A07 Rumorosità**

Eccessivo livello del rumore dovuto ad accumuli di polvere sulle superfici.

##### **01.01.10.A08 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

#### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

##### **01.01.10.C01 Controllo generale**

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che i fili siano ben serrati dalle viti e che i cavi siano ben sistemati nel coperchio passacavi. Nel caso di eccessivo rumore, smontare il contattore e verificare lo stato di pulizia delle superfici dell'elettromagnete e della bobina.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie della bobina; 2) Anomalie del circuito magnetico; 3) Anomalie della molla; 4) Anomalie delle viti serrafili; 5) Difetti dei passacavo; 6) Anomalie dell'elettromagnete; 7) Rumorosità.

- Ditte specializzate: Elettricista.

##### **01.01.10.C02 Verifica tensione**

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Ispezione strumentale

Misurare la tensione di arrivo ai morsetti utilizzando un voltmetro.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dell'elettromagnete.

- Ditte specializzate: Elettricista.

##### **01.01.10.C03 Controllo stabilità**

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.
- Ditte specializzate: Tecnico sistemi eolici.

#### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

##### **01.01.10.I01 Pulizia**

Cadenza: quando occorre

Eseguire la pulizia delle superfici rettificate dell'elettromagnete utilizzando benzina o tricloretilene.

- Ditte specializzate: Elettricista.

##### **01.01.10.I02 Serraggio cavi**

Cadenza: ogni 6 mesi

Effettuare il serraggio di tutti i cavi in entrata e in uscita dal dispositivo di interfaccia.

- Ditte specializzate: Elettricista.

##### **01.01.10.I03 Sostituzione bobina**

Cadenza: a guasto

Effettuare la sostituzione della bobina quando necessario con altra dello stesso tipo.

- Ditte specializzate: Elettricista.

#### **ELEMENTO MANUTENIBILE: 01.01.11**

### **Dispositivo ausiliari**

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **01.01.11.A01 Anomalie sensore**

Difetti di funzionamento del sensore rotativo.

##### **01.01.11.A02 Anomalie sistema di trasmissione**

Difetti di funzionamento del sistema di trasmissione dati sensori-consolle.

##### **01.01.11.A03 Anomalie delle sonde termiche**

Difetti di funzionamento delle sonde termiche.

##### **01.01.11.A04 Anomalie dei termoregolatori**

Difetti di funzionamento dei termoregolatori.

##### **01.01.11.A05 Difetti di tenuta**

Perdita del fluido di raffreddamento.

##### **01.01.11.A06 Difetti di pressione**

Valori della pressione del fluido di raffreddamento inferiori a quella di esercizio.

##### **01.01.11.A07 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

#### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

##### **01.01.11.C01 Controllo generale**

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo a vista

Eseguire un controllo dei sensori in seguito ad eventi meteo eccezionali.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie sistema di trasmissione; 2) Anomalie sensore.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

##### **01.01.11.C02 Controllo sistema di raffreddamento**

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare lo stato generale del sistema di raffreddamento e che non ci siano perdite di olio e/o acqua.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie delle sonde termiche; 2) Anomalie dei termoregolatori; 3) Difetti di tenuta; 4) Difetti di pressione.
- Ditte specializzate: Tecnico sistemi eolici.

##### **01.01.11.C03 Funzionalità sensore**

Cadenza: quando occorre

Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature

Effettuare il test di funzionamento ad ogni messa in funzione.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie sensore.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

#### **01.01.11.C04 Controllo stabilità**

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.
- Ditte specializzate: Tecnico sistemi eolici.

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.01.11.I01 Sostituzione sensori**

Cadenza: quando occorre

Sostituire i sensori quando danneggiati e/o usurati.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

#### **01.01.11.I02 Sostituzione olio**

Cadenza: quando occorre

Eeguire la sostituzione dell'olio di raffreddamento.

- Ditte specializzate: Elettricista.

### **ELEMENTO MANUTENIBILE: 01.01.12**

## **Quadro di comando e regolazione**

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.12.A01 Anomalie dei contattori**

Difetti di funzionamento dei contattori.

#### **01.01.12.A02 Anomalie dei fusibili**

Difetti di funzionamento dei fusibili.

#### **01.01.12.A03 Anomalie dei magnetotermici**

Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

#### **01.01.12.A04 Anomalie dei relè**

Difetti di funzionamento dei relè termici.

#### **01.01.12.A05 Anomalie delle spie di segnalazione**

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

#### **01.01.12.A06 Depositi di materiale**

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

#### **01.01.12.A07 Difetti agli interruttori**

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

#### **01.01.12.A08 Difetti di taratura**

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

#### **01.01.12.A09 Difetti di tenuta serraggi**

Difetti di tenuta dei bulloni e dei morsetti.

#### **01.01.12.A10 Surriscaldamento**

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto a ossidazione delle masse metalliche.

#### **01.01.12.A11 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.01.12.C01 Verifica dei condensatori**

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei contattori.

Committente: Energia Levante srl

Progettista: Studio Mattace ingegneria

Pagina 38 di 66

- Ditte specializzate: Elettricista.

#### **01.01.12.C02 Verifica protezioni**

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei fusibili; 2) Anomalie dei magnetotermici; 3) Anomalie dei relè.
- Ditte specializzate: Elettricista.

#### **01.01.12.C03 Controllo stabilità**

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.
- Ditte specializzate: Tecnico sistemi eolici.

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.01.12.I01 Pulizia generale**

Cadenza: ogni 6 mesi

Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

- Ditte specializzate: Elettricista.

#### **01.01.12.I02 Serraggio**

Cadenza: ogni anno

Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.

- Ditte specializzate: Elettricista.

#### **01.01.12.I03 Sostituzione quadro**

Cadenza: ogni 20 anni

Eseguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.

- Ditte specializzate: Elettricista.

### **ELEMENTO MANUTENIBILE: 01.01.13**

## **Torre cilindrica in acciaio**

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.13.A01 Corrosione**

Fenomeni di corrosione degli elementi metallici costituenti la struttura dei telai di sostegno.

#### **01.01.13.A02 Decolorazione**

Alterazione cromatica della superficie.

#### **01.01.13.A03 Deformazione**

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi e relativa irregolarità della sovrapposizione degli stessi.

#### **01.01.13.A04 Difetti di montaggio**

Difetti nella posa in opera degli elementi (difetti di raccordo, di giunzione, di assemblaggio).

#### **01.01.13.A05 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio degli elementi di sostegno ed i relativi collettori.

#### **01.01.13.A06 Fessurazioni, microfessurazioni**

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

#### **01.01.13.A07 Patina biologica**

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

#### **01.01.13.A08 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.01.13.C01 Controllo generale**

Committente: Energia Levante srl

Progettista: Studio Mattace ingegneria

Pagina 39 di 66

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare le condizioni e la funzionalità delle strutture di sostegno verificando il fissaggio ed eventuali connessioni. Verificare che non ci siano fenomeni di corrosione in atto.

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Deformazione; 2) Difetti di montaggio; 3) Fessurazioni, microfessurazioni; 4) Corrosione; 5) Difetti di serraggio.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

#### **01.01.13.C02 Controllo stabilità**

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.
- Ditte specializzate: Tecnico sistemi eolici.

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.01.13.I01 Ripristino rivestimenti**

Cadenza: quando occorre

Eeguire il ripristino dei rivestimenti superficiali quando si presentano fenomeni di corrosione.

- Ditte specializzate: Generico.

#### **01.01.13.I02 Serraggio**

Cadenza: quando occorre

Eeguire il ripristino dei serraggi degli elementi di sostegno e/o degli elementi di unione.

- Ditte specializzate: Generico.

### **ELEMENTO MANUTENIBILE: 01.01.14**

## **Cavidotto interrati**

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.14.A01 Corrosione armature**

Corrosione delle armature dei cavidotti con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

#### **01.01.14.A02 Erosione**

Erosione del suolo all'esterno del cavidotto che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

#### **01.01.14.A03 Penetrazione di radici**

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

#### **01.01.14.A04 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.01.14.C01 Controllo tenuta**

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Verificare l'integrità dei cavidotti con particolare attenzione ai raccordi tra i vari tronchi.

- Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione armature; 2) Erosione; 3) Penetrazione di radici.
- Ditte specializzate: Eletttricista.

#### **01.01.14.C02 Controllo stabilità**

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.

---

Committente: Energia Levante srl

Progettista: Studio Mattace ingegneria

Pagina 40 di 66

- Ditte specializzate: Tecnico sistemi eolici.

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

01.01.14.I01 Ripristini

Cadenza: quando occorre

Eeguire un ripristino dei tratti di cavidotto danneggiati e/o deteriorati.

- Ditte specializzate: Elettricista.

## Strade

### ELEMENTI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.02.01 Cunetta
- ° 01.02.02 Dispositivi di ritenuta
- ° 01.02.03 Scarpate

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.02.R01 Accessibilità

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di Esigenza: Funzionalità

Le strade, le aree a sosta e gli altri elementi della viabilità devono essere dimensionati ed organizzati in modo da essere raggiungibile e praticabile, garantire inoltre la sicurezza e l'accessibilità durante la circolazione da parte dell'utenza.

#### Prestazioni:

Le strade, le aree a sosta e gli altri elementi della viabilità devono assicurare la normale circolazione di veicoli e pedoni ma soprattutto essere conformi alle norme sulla sicurezza e alla prevenzione di infortuni a mezzi e persone.

#### Livello minimo della prestazione:

Caratteristiche geometriche delle strade:

- Carreggiata: larghezza minima pari ai 5,0 m; deve essere dotata di cunetta di 0,50m in entrambi i lati della carreggiata;

#### 01.02.R02 Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale

Classe di Requisiti: Salvaguardia dell'ambiente

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.

#### Prestazioni:

La selezione dei materiali da costruzione deve, quindi, essere effettuata tenendo conto delle principali categorie di impatti ambientali che la produzione e l'approvvigionamento può comportare: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere.

Tali impatti dipendono dalle caratteristiche dei processi produttivi e anche dalla distanza della fonte di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione del manufatto edilizio, in tale ottica è opportuno privilegiare materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al luogo di costruzione, prendendo in considerazione anche la tipologia dei mezzi che sono utilizzati in relazione ai processi di trasporto.

Inoltre, gli impatti ambientali possono dipendere dalle risorse da cui derivano. Sono da privilegiare quelli derivanti da risorse rinnovabili, pur considerando che la scelta di un materiale dipende anche da altri requisiti che possono giustificare soluzioni tecnologiche differenti.

#### Livello minimo della prestazione:

I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

#### 01.02.R03 Utilizzo di materiali, elementi e componenti riciclati

Classe di Requisiti: Gestione dei rifiuti

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati.

#### Prestazioni:

Nella scelta dei componenti, elementi e materiali, valutare con attenzione quelli che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.

#### Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.

Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

#### 01.02.R04 Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione

---

Committente: Energia Levante srl

Progettista: Studio Mattace ingegneria

Pagina 42 di 66

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.

**Prestazioni:**

Favorire l'impiego di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

**01.02.R05 Riduzione dell'emissione di inquinanti dell'aria climalteranti - gas serra**

Classe di Requisiti: Salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

La salvaguardia della salubrità dell'aria e del clima dovrà tener conto della riduzione di gas serra determinata dall'anidride carbonica prodotta.

**Prestazioni:**

La riduzione di gas serra nei processi di conversione energetica fondati sui combustibili fossili potrà essere favorita anche attraverso la piantumazione di essenze arboree idonee.

**Livello minimo della prestazione:**

I parametri relativi alla riduzione di gas inquinanti dell'aria dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

**01.02.R06 Massimizzazione della percentuale di superficie drenante**

Classe di Requisiti: Salvaguardia del ciclo dell'acqua

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Massimizzazione della percentuale di superficie drenante attraverso l'utilizzo di materiali ed elementi con caratteristiche idonee.

**Prestazioni:**

L'utilizzo di materiali ed elementi drenanti (sabbia, ciottoli, ghiaia, prato, ecc.) che favoriscono la penetrazione ed il deflusso delle acque piovane, dovrà caratterizzare la maggior parte delle superfici soggette a processi ed interventi edilizi.

**Livello minimo della prestazione:**

I parametri relativi all'utilizzo di superfici drenanti dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

**01.02.R07 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità**

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

**Prestazioni:**

Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

**01.02.R08 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità**

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

**Prestazioni:**

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

**01.02.R09 Demolizione selettiva**

Classe di Requisiti: Gestione dei rifiuti

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Demolizione selettiva attraverso la gestione razionale dei rifiuti.

**Prestazioni:**

---

Committente: Energia Levante srl

Progettista: Studio Mattace ingegneria

Pagina 43 di 66

In fase progettuale selezionare componenti che facilitano le fasi di disassemblaggio e demolizione selettiva, agevolando la separabilità dei componenti e dei materiali.

**Livello minimo della prestazione:**

Verifica della separabilità dei componenti secondo per i principali elementi tecnici costituenti il manufatto edilizio.

**01.02.R10 Gestione ecocompatibile del cantiere**

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Salvaguardia dell'ambiente attraverso la gestione ecocompatibile del cantiere durante le fasi manutentive

**Prestazioni:**

Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi nel rispetto dei criteri dettati dalla normativa di settore.

## **Cunetta**

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.02.01.A01 Mancanza deflusso acque meteoriche**

Può essere causata da insufficiente pendenza del corpo cunette o dal deposito di detriti lungo di esse.

#### **01.02.01.A02 Presenza di vegetazione**

Presenza di vegetazione che ostacola il deflusso delle acque.

#### **01.02.01.A03 Rottura**

Rottura di parti degli elementi prefabbricati costituenti la cunetta.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.02.01.C01 Controllo generale**

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Controllo

Controllo visivo dello stato e verifica dell'assenza di depositi e fogliame atti ad impedire il normale deflusso delle acque meteoriche.

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di pendenza; 2) Mancanza deflusso acque meteoriche; 3) Presenza di vegetazione; 4) Rottura.

• Ditte specializzate: Generico

#### **01.02.04.C02 Controllo impiego di materiali durevoli**

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.

• Anomalie riscontrabili: 1) Impiego di materiali non durevoli.

• Ditte specializzate: Generico

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.02.04.I01 Ripristino**

Cadenza: quando occorre

Ripristino delle cunette mediante pulizia ed asportazione di detriti, depositi e fogliame. Integrazione di parti degradate e/o mancanti.

Trattamenti di protezione (anticorrosivi, ecc.) a secondo dei materiali d'impiego.

• Ditte specializzate: Specializzati vari.

## ELEMENTO MANUTENIBILE: 01.02.02

### Dispositivi di ritenuta

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 01.02.02.A01 Difetti di stabilità

Caduta e perdita di parti del manufatto.

##### 01.02.02.A02 Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

##### 01.02.02.A03 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

#### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

##### 01.02.02.C01 Controllo efficienza

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Prova

Controllo della loro integrità e dei limiti di altezza di invalicabilità.

- Requisiti da verificare: 1) Invalicabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Altezza inadeguata; 2) Mancanza; 3) Rottura.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore

##### 01.02.02.C02 Controllo impiego di materiali durevoli

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Impiego di materiali non durevoli.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

##### 01.02.02.C03 Controllo delle tecniche di disassemblaggio

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che gli elementi ed i componenti costituenti siano caratterizzati da tecniche di agevole disassemblaggio.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difficoltà nelle operazioni di disassemblaggio.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

##### 01.02.05.I01 Ripristino

Cadenza: quando occorre

Ripristino delle parti costituenti e adeguamento dell'altezza di invalicabilità.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## ELEMENTO MANUTENIBILE: 01.02.03

### Scarpate

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 01.02.03.A01 Frane

Movimenti franosi dei pendii in prossimità delle scarpate.

#### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

##### 01.02.03.C01 Controllo scarpate

Cadenza: mensile

Tipologia: Controllo

Controllo delle scarpate e verifica dell'assenza di erosione. Controllo della corretta tenuta della vegetazione.

- Anomalie riscontrabili: 1) Deposito; 2) Frane.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

#### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

##### **01.02.06.101 Sistemazione scarpate**

Cadenza: ogni 6 mesi

Taglio della vegetazione in eccesso. Sistemazione delle zone erose e ripristino delle pendenze.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## Opere di fondazione

### ELEMENTI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

° 01.03.01 Plinti su pali trivellati

#### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

##### 01.03.R01 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

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

##### Prestazioni:

Le opere di fondazioni profonde, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità, resistenza e durabilità.

##### Livello minimo della prestazione:

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

### ELEMENTO MANUTENIBILE: 01.03.01

## Plinti su pali trivellati

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 01.03.01.A01 Cedimenti

Dovuti al cattivo dimensionamento dei pali.

##### 01.03.01.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a frane causate da una scarsa conoscenza della geologia delle aree.

##### 01.03.01.A03 Distacchi murari

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

##### 01.03.01.A04 Esposizione dei ferri di armatura

Distacco del copriferro ed esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

##### 01.03.01.A05 Lesioni

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

##### 01.03.01.A06 Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

##### 01.03.01.A07 Impiego di materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

#### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

##### 01.03.01.C01 Controllo struttura

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Cedimenti; 2) Deformazioni e spostamenti; 3) Distacco; 4) Fessurazioni; 5) Lesioni; 6) Non perpendicolarità dell'aerogeneratore o del fabbricato; 7) Penetrazione di umidità.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Committente: Energia Levante srl

Progettista: Studio Mattace ingegneria

### **01.03.01.I01 Interventi sulle strutture**

Cadenza: quando occorre

In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture da parte di tecnici qualificati che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture. Procedere quindi al consolidamento delle stesse in base al tipo di dissesti riscontrati.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## Opere di sostegno e contenimento

### ELEMENTI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

° 01.04.01 Gabbioni

#### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

##### 01.04.R01 Stabilità

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le opere di sostegno e contenimento in fase d'opera dovranno garantire la stabilità in relazione al principio statico di funzionamento.

##### Prestazioni:

Le prestazioni variano in funzione dei calcoli derivanti dalla spinta del terreno contro l'opera di sostegno, dalla geometria del muro (profilo, dimensioni, ecc.) e dalle verifiche di stabilità.

##### Livello minimo della prestazione:

Essi variano in funzione delle verifiche di stabilità: ribaltamento, scorrimento, schiacciamento e slittamento del complesso terra-muro.

##### 01.04.R02 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

##### Prestazioni:

Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

##### Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

##### 01.04.R03 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

##### Prestazioni:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

##### Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

### ELEMENTO MANUTENIBILE: 01.04.01

## Gabbioni

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 01.04.01.A01 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

##### 01.04.01.A02 Fenomeni di schiacciamento

Fenomeni di schiacciamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

##### 01.04.01.A03 Principi di ribaltamento

Fenomeni di ribaltamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

##### 01.04.01.A04 Principi di scorrimento

Committente: Energia Levante srl

Progettista: Studio Mattace ingegneria

Pagina 50 di 66

Fenomeni di scorrimento della struttura di sostegno (scorrimento terra-muro; scorrimento tra sezioni contigue orizzontali interne) in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

##### **01.04.01.C01 Controllo generale**

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti.

Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.

- Requisiti da verificare: 1) Stabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni e spostamenti; 2) Fenomeni di schiacciamento; 3) Principi di ribaltamento; 4) Principi di scorrimento.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

##### **01.04.01.C02 Controllo impiego di materiali durevoli**

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Impiego di materiali non durevoli.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

#### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

##### **01.06.01.I01 Interventi sulle strutture**

Cadenza: a guasto

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## Opere in elevazione in c.a.

### ELEMENTI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.05.01 Pareti
- ° 01.05.02 Pilastrini
- ° 01.05.03 Travi

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.05.R01 Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

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

#### Prestazioni:

Le strutture di elevazione, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.

#### Livello minimo della prestazione:

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. In particolare alle NTC2018.

#### 01.05.R02 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

#### Prestazioni:

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

#### Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

### ELEMENTO MANUTENIBILE: 01.05.01

## Pareti

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.05.01.A01 Fessurazione

Sottile trama rotture ramificate parallele, ortogonali oppure a 45° rispetto all'armatura sulla superficie del calcestruzzo.

#### 01.05.01.A02 Corrosione

Decadimento delle armature metalliche all'interno del calcestruzzo a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### 01.05.01.A03 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### 01.05.01.A04 Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

#### 01.05.01.A05 Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

#### 01.05.01.A06 Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può

talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

#### **01.05.01.A07 Esposizione dei ferri di armatura**

Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.

#### **01.05.01.A08 Lesioni**

Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale.

Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

#### **01.05.01.A09 Rigonfiamento**

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

#### **01.05.01.A10 Scheggiature**

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

#### **01.05.01.A11 Spalling**

Avviene attraverso lo schiacciamento e l'esplosione interna con il conseguente sfaldamento di inerti dovuto ad alte temperature nei calcestruzzi.

#### **01.05.01.A12 Impiego di materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nelle fasi manutentive degli elementi.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.05.01.C01 Controllo di eventuale quadro fessurativo**

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ.

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni e spostamenti; 2) Distacco; 3) Esposizione dei ferri di armatura; 4) Fessurazioni; 5) Lesioni; 6) Penetrazione di umidità.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

#### **01.05.01.C02 Controllo di deformazioni e/o spostamenti**

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni e spostamenti; 2) Distacco; 3) Esposizione dei ferri di armatura; 4) Fessurazioni; 5) Lesioni; 6) Penetrazione di umidità.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.07.01.I01 Interventi sulle strutture**

Cadenza: quando occorre

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## **ELEMENTO MANUTENIBILE: 01.05.02**

# **Pilastri**

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.05.02.A01 Corrosione**

Decadimento delle armature metalliche all'interno del calcestruzzo a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

---

Committente: Energia Levante srl

Progettista: Studio Mattace ingegneria

Pagina 53 di 66

#### **01.05.02.A02 Deformazioni e spostamenti**

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### **01.05.02.A03 Disgregazione**

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

#### **01.05.02.A04 Distacco**

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi dalla loro sede.

#### **01.05.02.A05 Efflorescenze**

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

#### **01.05.02.A06 Efflorescenze**

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

#### **01.05.02.A07 Carbonatazione**

Fenomeno che si innesca quando l'anidride carbonica raggiunge i ferri di armatura ossidandoli e provocando distacchi del copriferro. E' generato da infiltrazioni di acqua piovana, umidità, smog.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.05.02.C01 Controllo di eventuale quadro fessurativo**

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ.

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni e spostamenti; 2) Distacco; 3) Fessurazioni; 4) Lesioni; 5) Penetrazione di umidità; 6) Esposizione dei ferri di armatura.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

#### **01.05.02.C02 Controllo di deformazioni e/o spostamenti**

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni e spostamenti; 2) Distacco; 3) Fessurazioni; 4) Lesioni; 5) Penetrazione di umidità; 6) Esposizione dei ferri di armatura.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

#### **01.05.02.C03 Controllo impiego di materiali durevoli**

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Impiego di materiali non durevoli.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.05.02.I01 Interventi sulle strutture**

Cadenza: quando occorre

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## **Travi**

### **Unità Tecnologica: 01.05**

Rappresentano gli elementi strutturali che portano i solai della struttura e trasferiscono l'insieme dei carichi presenti sui solai verso i pilastri.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Devono essere dimensionate e realizzate sulla base di calcoli statici e dinamici ai sensi delle NTC.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **01.05.03.A01 Corrosione**

Decadimento delle armature metalliche all'interno del calcestruzzo a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

##### **01.05.03.A02 Deformazioni e spostamenti**

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

##### **01.05.03.A03 Disgregazione**

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

##### **01.05.03.A04 Distacco**

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi dalla loro sede.

##### **01.05.03.A05 Efflorescenze**

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

##### **01.05.03.A06 Efflorescenze**

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

##### **01.05.03.A07 Carbonatazione**

Fenomeno che si innesca quando l'anidride carbonica raggiunge i ferri di armatura ossidandoli e provocando distacchi del copriferro. E' generato da infiltrazioni di acqua piovana, umidità, smog.

#### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

##### **01.05.03.C01 Controllo di eventuale quadro fessurativo**

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ.

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni e spostamenti; 2) Distacco; 3) Fessurazioni; 4) Lesioni; 5) Penetrazione di umidità; 6) Esposizione dei ferri di armatura.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

##### **01.05.03.C02 Controllo di deformazioni e/o spostamenti**

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni e spostamenti; 2) Distacco; 3) Fessurazioni; 4) Lesioni; 5) Penetrazione di umidità; 6) Esposizione dei ferri di armatura.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

##### **01.05.03.C03 Controllo impiego di materiali durevoli**

Committente: Energia Levante srl

Progettista: Studio Mattace ingegneria

Pagina 55 di 66

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Verifica

Verificare che nelle fasi manutentive degli elementi vengano utilizzati componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Impiego di materiali non durevoli.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

#### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

##### **01.05.03.101 Interventi sulle strutture**

Cadenza: quando occorre

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## Infissi

### ELEMENTI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

° 01.06.01 Serramenti in alluminio

#### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

##### 01.06.R01 (Attitudine al) controllo del fattore solare

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

Gli infissi dovranno consentire un adeguato ingresso di energia termica raggiante attraverso le superfici trasparenti (vetri) in funzione delle condizioni climatiche.

##### Prestazioni:

Gli infissi esterni verticali dovranno essere provvisti di dispositivi mobili di oscuramento (persiane, avvolgibili, frangisole, ecc.) che svolgano funzione di regolazione e controllo del passaggio della radiazione solare dall'esterno all'interno limitando il surriscaldamento estivo degli ambienti e nel rispetto di una adeguata ventilazione. Tali dispositivi dovranno inoltre consentire le operazioni di manovra dall'interno ed essere facilmente accessibili per tutte le operazioni di manutenzione e/o riparazione.

##### Livello minimo della prestazione:

Il fattore solare dell'infisso non dovrà superare, con insolazione diretta, il valore di 0,3 con i dispositivi di oscuramento in posizione di chiusura.

##### 01.06.R02 (Attitudine al) controllo del flusso luminoso

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica

Classe di Esigenza: Funzionalità

Gli infissi dovranno consentire una adeguata immissione di luce naturale all'interno, in quantità sufficiente per lo svolgimento delle attività previste e permetterne la regolazione.

##### Prestazioni:

Gli infissi esterni verticali dovranno essere provvisti di dispositivi mobili di oscuramento (persiane, avvolgibili, frangisole, ecc.) che svolgano funzione di regolazione e controllo del passaggio della radiazione solare dall'esterno all'interno limitando il surriscaldamento estivo degli ambienti e nel rispetto di una adeguata ventilazione. Tali dispositivi dovranno inoltre consentire le operazioni di manovra dall'interno ed essere facilmente accessibili per tutte le operazioni di manutenzione e/o riparazione. In particolare le finestre e le portefinestre ad eccezione di quelle a servizio dei locali igienici, dei disimpegni, dei corridoi, dei vani scala, dei ripostigli, ecc., dovranno avere una superficie trasparente dimensionata in modo tale da assicurare un valore idoneo del fattore medio di luce diurna nell'ambiente interessato.

##### Livello minimo della prestazione:

La superficie trasparente delle finestre e delle portefinestre deve essere dimensionata in modo da assicurare all'ambiente servito un valore del fattore medio di luce diurna nell'ambiente non inferiore al 2%. In ogni caso la superficie finestrata apribile non deve essere inferiore ad 1/8 della superficie del pavimento del locale.

##### 01.06.R03 Permeabilità all'aria

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

Gli infissi devono controllare il passaggio dell'aria a protezione degli ambienti interni e permettere la giusta ventilazione.

##### Prestazioni:

Gli infissi esterni verticali e le facciate continue devono essere realizzati in modo da ottenere, mediante guarnizioni, camere d'aria, ecc., la permeabilità all'aria indicata in progetto. Le prestazioni si misurano sulla classificazione basata sul confronto tra la permeabilità all'aria del campione sottoposto a prova riferito all'intera area, e la permeabilità all'aria riferita alla lunghezza dei lati apribili. In particolare si rimanda alle norme UNI EN 1026 e UNI EN 12207.

##### Livello minimo della prestazione:

I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all'aria di riferimento a 100 Pa misurata in m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup> e della pressione massima di prova misurata in Pa. Qualora siano impiegati infissi esterni verticali dotati di tamponamento trasparente isolante (con trasmittanza termica unitaria  $U \leq 3,5$

W/m·°C), la classe di permeabilità all'aria non deve essere inferiore ad A2 secondo le norme UNI EN 1026, UNI EN 12519 e UNI EN 12207.

#### **01.06.R04 Tenuta all'acqua**

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

Gli infissi devono essere realizzati in modo da impedire, o comunque limitare, alle acque meteoriche o di altra origine di penetrare negli ambienti interni.

##### **Prestazioni:**

In particolare è necessario che tutte le giunzioni di elementi disomogenei (fra davanzali, soglie, e traverse inferiori di finestre, o portafinestra) assicurino la tenuta all'acqua e permettano un veloce allontanamento dell'acqua piovana.

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

I livelli minimi sono individuabili attraverso l'identificazione della classe di tenuta all'acqua in funzione della norma UNI EN 12208.

#### **01.06.R05 Isolamento acustico**

Classe di Requisiti: Acustici

Classe di Esigenza: Benessere

E' l'attitudine a fornire un'adeguata resistenza al passaggio dei rumori. Il livello di isolamento richiesto varia in funzione della tipologia e del tipo di attività svolta e in funzione della classe di destinazione d'uso del territorio.

##### **Prestazioni:**

I serramenti esterni devono assicurare all'interno dei locali un adeguato benessere. La classe di prestazione è correlata al livello di rumorosità esterno, in particolare alla zona di rumore di appartenenza. D.P.C.M. 5.12.1997 (Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici)

#### **01.06.R06 Isolamento termico**

Classe di Requisiti: Termici ed igrotermici

Classe di Esigenza: Benessere

Gli infissi dovranno avere la capacità di limitare le perdite di calore. Al requisito concorrono tutti gli elementi che ne fanno parte.

##### **Prestazioni:**

Le prestazioni relative all'isolamento termico di un infisso esterno verticale vengono valutate in base ai valori della trasmittanza termica unitaria U, relativa all'intero infisso, che tiene conto delle dispersioni termiche eventualmente verificatesi attraverso i componenti trasparenti ed opachi dei serramenti.

E' opportuno comunque prevedere l'utilizzo di telai metallici realizzati con taglio termico.

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

Pur non stabilendo specifici limiti prestazionali per i singoli infissi ai fini del contenimento delle dispersioni, è opportuno comunque che i valori della trasmittanza termica unitaria U siano tali da contribuire al contenimento del coefficiente volumico di dispersione Cd riferito all'intero edificio e quello dei singoli locali nei limiti previsti dalle leggi e normative vigenti.

#### **01.06.R07 Resistenza al vento**

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli infissi debbono resistere alle azioni e depressioni del vento in modo da garantire la sicurezza degli utenti e assicurare la durata e la funzionalità nel tempo. Inoltre essi devono sopportare l'azione del vento senza compromettere la funzionalità degli elementi che li costituiscono.

##### **Prestazioni:**

Gli infissi esterni verticali e le facciate continue devono essere idonei a resistere all'azione del vento in modo tale da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo e garantire inoltre la sicurezza dell'utenza. Gli infissi devono essere in grado di sopportare il flusso del vento e i suoi effetti ( turbolenze, sbattimenti, vibrazioni, ecc.).

L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018, tenendo conto dell'altezza di installazione dell'infisso e del tipo di esposizione.

Gli infissi esterni sottoposti alle sollecitazioni del vento dovranno: presentare una deformazione ammissibile, conservare le proprietà e consentire la sicurezza agli utenti.

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

I livelli minimi variano in funzione di prove di laboratorio basate nella misurazione della differenza di pressioni, riprodotte convenzionalmente in condizioni di sovrappressione e in depressione secondo la UNI EN 12211.

#### **01.06.R08 Resistenza all'acqua**

---

Committente: Energia Levante srl

Progettista: Studio Mattace ingegneria

Pagina 58 di 66

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli infissi a contatto con l'acqua, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Prestazioni:**

Gli infissi esterni verticali ed eventuali dispositivi di schermatura e di tenuta devono conservare inalterate le caratteristiche chimico-fisiche, funzionali, dimensionali, e di finitura superficiale, assicurando comunque il rispetto dei limiti prestazionali, qualora dovessero venire in contatto con acqua di origine diversa (meteorica, di condensa, di lavaggio, ecc.). In particolare non devono manifestarsi variazioni della planarità delle superfici, macchie o scoloriture non uniformi anche localizzate.

**Livello minimo della prestazione:**

Sugli infissi campione vanno eseguite delle prove atte alla verifica dei seguenti limiti prestazionali secondo la norma UNI EN 12208:

**01.06.R09 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità**

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

**Prestazioni:**

Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

**01.06.R10 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità**

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

**Prestazioni:**

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

**ELEMENTO MANUTENIBILE: 01.06.01**

## **Serramenti in alluminio**

### **ANOMALIE RICONTRABILI**

**01.06.01.A01 Alterazione cromatica**

Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni.

**01.06.01.A02 Bolla**

Rigonfiamento della pellicola causato spesso dal calore eccessivo.

**01.06.01.A03 Condensa superficiale**

Formazione di condensa sulle superfici interne dei telai in prossimità di ponti termici.

**01.06.01.A04 Corrosione**

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

**01.06.01.A05 Deformazione**

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.

**01.06.01.A06 Degrado degli organi di manovra**

Degrado degli organi di manovra a causa di processi di ossidazione delle parti metalliche ed in particolare di quelle di manovra.

Deformazione e relativa difficoltà di movimentazione degli organi di apertura-chiusura.

#### **01.06.01.A07 Degrado delle guarnizioni**

Distacchi delle guarnizioni, perdita di elasticità e loro fessurazione.

#### **01.06.01.A08 Frantumazione**

Riduzione della lastra di vetro in frammenti per urti.

#### **01.06.01.A09 Non ortogonalità**

La ortogonalità dei telai mobili rispetto a quelli fissi dovuta generalmente per la mancanza di registrazione periodica dei fissaggi.

#### **01.06.01.A10 Perdita trasparenza**

Perdita di trasparenza ed aumento della fragilità del vetro a causa dell'azione di agenti esterni.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.06.01.C01 Controllo guarnizioni di tenuta**

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo dell'efficacia delle guarnizioni. Controllo dell'adesione delle guarnizioni ai profili di contatto dei telai. Controllo del corretto inserimento nelle proprie sedi delle guarnizioni. Controllo dell'elasticità delle guarnizioni.

- Requisiti da verificare: 1) Isolamento acustico; 2) Isolamento termico; 3) Permeabilità all'aria; 4) Regolarità delle finiture; 5) Resistenza agli urti; 6) Resistenza al vento; 7) Tenuta all'acqua.
- Anomalie riscontrabili: 1) Deformazione; 2) Degrado delle guarnizioni; 3) Non ortogonalità.
- Ditte specializzate: Serramentista (Metalli e materie plastiche).

#### **01.06.01.C02 Controllo persiane avvolgibili in plastica**

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo funzionalità degli organi di manovra e delle parti in vista.

- Requisiti da verificare: 1) Pulibilità; 2) Regolarità delle finiture;
- Anomalie riscontrabili: 1) Deformazione;
- Ditte specializzate: Serramentista (Metalli e materie plastiche).

#### **01.06.01.C03 Controllo telai fissi**

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo delle asole di drenaggio e del sistema di drenaggio. Controllo dell'ortogonalità dei telai. Controllo del fissaggio del telaio al vano ed al controtelaio al muro e dei blocchetti di regolazione.

- Requisiti da verificare: 1) Permeabilità all'aria; 2) Regolarità delle finiture; 3) Tenuta all'acqua.
- Anomalie riscontrabili: 1) Condensa superficiale; 2) Deformazione; 3) Non ortogonalità.
- Ditte specializzate: Serramentista (Metalli e materie plastiche).

#### **01.06.01.C04 Controllo telai mobili**

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllo dell'ortogonalità dell'anta e dei cavallotti di unione dei profilati dell'anta.

- Requisiti da verificare: 1) Permeabilità all'aria; 2) Regolarità delle finiture; 3) Tenuta all'acqua.
- Anomalie riscontrabili: 1) Condensa superficiale; 2) Non ortogonalità.
- Ditte specializzate: Serramentista (Metalli e materie plastiche).

#### **01.06.01.C05 Controllo del grado di riciclabilità**

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Controllo

Controllare che nelle fasi manutentive vengano impiegati materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

- Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Basso grado di riciclabilità.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.06.01.I01 Regolazione guarnizioni di tenuta**

Cadenza: ogni 3 anni

Committente: Energia Levante srl

Progettista: Studio Mattace ingegneria

Pagina 60 di 66

Regolazione e riposizionamento delle guarnizioni di tenuta.

- Ditte specializzate: Serramentista (Metalli e materie plastiche).

#### **01.06.01.102 Regolazione organi di movimentazione**

Cadenza: ogni 3 anni

Regolazione delle cerniere e della perfetta chiusura dell'anta col telaio fisso. Riposizionamento tramite scorrimento nelle apposite sedi delle cerniere.

- Ditte specializzate: Serramentista (Metalli e materie plastiche).

#### **01.06.01.103 Regolazione telai fissi**

Cadenza: ogni 3 anni

Regolazione di ortogonalità del telaio fisso tramite cacciavite sui blocchetti di regolazione e relativo fissaggio. La verifica dell'ortogonalità sarà effettuata mediante l'impiego di livella torica.

- Ditte specializzate: Serramentista (Metalli e materie plastiche).

#### **01.06.01.104 Ripristino fissaggi telai fissi**

Cadenza: ogni 3 anni

Ripristino fissaggi dei telai al vano e al controtelaio al muro e riattivazione del fissaggio dei blocchetti di regolazione e fissaggio tramite cacciavite.

- Ditte specializzate: Serramentista (Metalli e materie plastiche).

#### **01.06.01.105 Ripristino ortogonalità telai mobili**

Cadenza: ogni 12 mesi

Ripristino dell'ortogonalità delle ante e fissaggio dei cavallotti di unione dei profilati dell'anta.

- Ditte specializzate: Serramentista (Metalli e materie plastiche).

#### **01.06.01.106 Sostituzione cinghie avvolgibili**

Cadenza: quando occorre

Sostituzione delle cinghie avvolgibili, verifica dei meccanismi di funzionamento quali rulli avvolgitori e lubrificazione degli snodi.

- Ditte specializzate: Serramentista (Metalli e materie plastiche).

#### **01.06.01.107 Sostituzione infisso**

Cadenza: ogni 30 anni

Sostituzione dell'infisso e del controtelaio mediante smontaggio e posa del nuovo serramento mediante l'impiego di tecniche di fissaggio, di regolazione e sigillature specifiche al tipo di infisso.

- Ditte specializzate: Serramentista (Metalli e materie plastiche).

## Recinzioni e cancelli

### ELEMENTI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.07.01 Cancelli scorrevoli in ferro
- ° 01.07.02 Guide di scorrimento
- ° 01.07.03 Elementi di trazione

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.07.R01 Resistenza a manovre false e violente

Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le recinzioni ed i cancelli devono essere in grado di resistere a manovre violente in modo di prevenire infortuni e/o incidenti a cose e persone.

#### Prestazioni:

Sotto l'azione di sollecitazioni derivanti dalle manovre errate e/o violente, le recinzioni ed i cancelli, compresi gli eventuali dispositivi complementari di movimentazione, devono conservare inalterate le proprie caratteristiche meccaniche e dimensionali, non evidenziando rotture, deterioramenti o deformazioni permanenti.

#### Livello minimo della prestazione:

Si considerano come livelli minimi le prove effettuate secondo le norme UNI EN 12445 e UNI EN 12453.

#### 01.07.R02 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità

#### Prestazioni:

Nelle scelte progettuali di materiali, elementi e componenti si dovrà tener conto del loro grado di riciclabilità in funzione dell'ubicazione del cantiere, del loro ciclo di vita, degli elementi di recupero, ecc.

#### Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

#### 01.07.R03 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita

#### Prestazioni:

Nella fase di progettazione fare prevalere la scelta su sistemi costruttivi che facilitano la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione e recupero dei materiali

#### Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita

### ELEMENTO: 01.07.01

## Cancelli scorrevoli

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.07.01.A01 Corrosione

Corrosione degli elementi metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### 01.07.01.A02 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di cancelli e barriere.

---

Committente: Energia Levante srl

Progettista: Studio Mattace ingegneria

Pagina 62 di 66

### **01.07.01.A03 Non ortogonalità**

La non ortogonalità delle parti mobili rispetto a quelle fisse dovuta generalmente per usura eccessiva e/o per mancanza di registrazione periodica delle parti.

#### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

##### **01.07.01.C01 Controllo organi apertura-chiusura**

Cadenza: ogni 4 mesi

Tipologia: Controllo

Controllo periodico degli organi di apertura e chiusura con verifica delle fasi di movimentazioni e di perfetta aderenza delle parti fisse con quelle mobili. Controllo dei dispositivi di arresto e/o fermo del cancello al cessare dell'alimentazione del motore. Controllo dell'arresto automatico del gruppo di azionamento nelle posizioni finali di apertura-chiusura. Verifica dell'efficienza d'integrazione con gli automatismi a distanza.

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza a manovre false e violente.
- Anomalie riscontrabili: 1) Non ortogonalità.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

#### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

##### **01.07.01.I01 Ingrassaggio degli elementi di manovra**

Cadenza: ogni 2 mesi

Pulizia ed ingrassaggio-grafitaggio degli elementi di manovra (cerniere, guide, superfici di scorrimento) con prodotti idonei e non residuosi.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

##### **01.07.01.I02 Ripresa protezione elementi**

Cadenza: ogni 5 anni

Ripresa delle protezioni e delle coloriture mediante rimozione dei vecchi strati, pulizia delle superfici ed applicazioni di prodotti idonei (anticorrosivi, protettivi) al tipo di materiale ed alle condizioni ambientali.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

##### **01.07.01.I03 Sostituzione elementi usurati**

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli elementi in vista e delle parti meccaniche e/o organi di manovra usurati e/o rotti con altri analoghi e con le stesse caratteristiche.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

#### **ELEMENTO: 01.07.02**

## **Guide di scorrimento**

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **01.07.02.A01 Depositi**

Accumulo di detriti e depositi lungo le superfici di scorrimento.

##### **01.07.02.A02 Deragliamenti**

Deragliamenti delle ruote mobili lungo le superfici delle guide di scorrimento.

#### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

##### **01.07.02.C01 Controllo superfici di scorrimento**

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo

Controllo delle superfici di scorrimento con verifica durante le fasi di movimentazione delle parti. Controllare l'assenza di depositi o detriti atti ad ostacolare ed impedire le normali movimentazioni.

- Anomalie riscontrabili: 1) Depositi; 2) Deragliamenti.
- Ditte specializzate: Generico.

#### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

##### **01.07.02.I01 Ingrassaggio superfici scorrimento**

Cadenza: ogni 3 mesi

Pulizia ed ingrassaggio-grafitaggio degli elementi di manovra e delle superfici di scorrimento con prodotti idonei e non residuosi.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

#### **01.07.02.I02 Rimozione depositi**

Cadenza: ogni settimana

Rimozione di depositi e detriti lungo le superfici di scorrimento.

- Ditte specializzate: Generico.

**ELEMENTO: 01.07.03**

## **Elementi di trazione**

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.07.03.A01 Apertura anomala**

Anomalia nell'apertura del cancello che rimane semiaperto

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.07.03.C01 Controllo organi apertura-chiusura**

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Controllo

Controllo periodico degli organi di apertura e chiusura con verifica delle fasi di movimentazione e di perfetta aderenza delle parti fisse con quelle mobili. Controllo dei dispositivi di arresto e/o fermo del cancello al cessare dell'alimentazione del motore. Controllo dell'arresto automatico del gruppo di azionamento nelle posizioni finali di apertura-chiusura. Verifica dell'efficienza d'integrazione con gli automatismi a distanza.

- Anomalie riscontrabili: 1) Il cancello rimane semiaperto.
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.07.03.I01 Ingrassaggio degli elementi di trazione**

Cadenza: ogni 3 mesi

Pulizia ed ingrassaggio-grafitaggio degli elementi di trazione con prodotti idonei e non residui.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

**Unità Tecnologica: 01.08**

## **Sottostazione elettrica AT/MT**

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

- ° 01.08.01 Apparecchiature elettromeccaniche
- ° 01.08.02 Impianti dei locali tecnici
- ° 01.08.03 Impianto di terra

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)**

#### **01.08.R01 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità**

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse

Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

#### **Prestazioni:**

Nelle fasi progettuali dell'opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

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

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

## Apparecchiature elettromeccaniche

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.08.01.A01 Corti circuiti

Corti circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra, a sbalzi di tensione (sovraccarichi) o ad altro.

#### 01.08.01.A02 Difetti di taratura

Difetti di taratura dei contattori, di collegamento o di taratura della protezione.

#### 01.08.01.A03 Disconnessione dell'alimentazione

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto.

#### 01.08.01.A04 Surriscaldamento

Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.08.01.C01 Controllo messa a terra

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo

Corretta messa a terra delle apparecchiature e di tutte le masse metalliche secondo le norme CEI;

- Requisiti da verificare: 1) Serraggio morsetti, continuità della rete, corretto funzionamento
- Anomalie riscontrabili: 1) Morsetti, anomalie degli apparecchi indicatori
- Ditte specializzate: Specializzati vari.

#### 01.08.01.C02 Tarature

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo

Controllo del funzionamento e della corretta taratura di tutti gli apparecchi di Protezione provocando l'intervento e misurando il tempo necessario per l'intervento stesso.

#### 01.08.01.C02 Surriscaldamento

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo

Controllo del corretto funzionamento delle lampade spia.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.08.01.I01 Pulizia generale ed in particolare delle morsettiere;

Cadenza: ogni 6 mesi

Pulizia generale ed in particolare delle morsettiere;

#### 01.08.01.I02 Ingrassaggio;

Cadenza: ogni 6 mesi

Pulizia ed ingrassaggio-grafitaggio degli elementi ed in particolare delle morsettiere;

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

#### 01.08.01.I03 Sostituzione elementi usurati

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli elementi e/o organi elettromeccanici che presentano anomalie con altri analoghi e con le stesse caratteristiche.

- Ditte specializzate: Specializzati vari.

## Impianti dei locali tecnici

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.08.02.A01 Difetti di funzionamento

Difetti dovuti alla presenza di polvere o alla presenza di umidità ambientale o ad usura. !

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.08.02.C01 Controllo efficienza impianto di illuminazione**

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo

Controllo sull'efficienza dei corpi illuminanti di sicurezza con la scarica pari ad un quarto della autonomia degli accumulatori e loro successiva ricarica. Esami a vista.

### **01.08.02.C02 Controllo efficienza impianto di condizionamento**

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo

Controllo sull'efficienza dei condizionatori. Esami a vista.

### **01.08.02.C03 Controllo efficienza impianto antincendio**

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo

Controllo sull'efficienza dei rilevatori di fumo, degli estintori, dei segnalatori acustici e della centrale di controllo.

### **01.08.02.C04 Controllo efficienza impianto di videosorveglianza**

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo

Controllo sull'efficienza delle telecamere, dei segnalatori acustici e della centrale di controllo.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.08.02.I01 Pulizia generale;**

Cadenza: ogni 6 mesi

Pulizia generale delle componenti degli impianti;

### **01.08.01.I02 Controllo efficienza;**

Cadenza: ogni 6 mesi

Controllo efficienza di tutte le apparecchiature.

• Ditte specializzate: Specializzati vari.

### **01.08.01.I03 Sostituzione elementi non funzionanti**

Cadenza: quando occorre

Sostituzione degli elementi che presentano malfunzionamenti con altri analoghi e con le stesse caratteristiche.

• Ditte specializzate: Specializzati vari.

**LEMENTO: 01.08.03**

## **Impianti di terra**

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.08.03.A01 Cortocircuiti**

Corti circuiti dovuti a difetti nell'impianto di messa a terra;

#### **1.08.03.A02 Disconnessione dell'alimentazione**

Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.08.03.C01 Controllo messa a terra**

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo

Corretta messa a terra delle apparecchiature e di tutte le masse metalliche secondo le norme CEI;

• Requisiti da verificare: 1) Serraggio morsetti, continuità della rete, corretto funzionamento

• Anomalie riscontrabili: 1) Morsetti, anomalie degli apparecchi indicatori

• Ditte specializzate: Specializzati vari.