

# IMPIANTO AGROVOLTAICO "TRIVIGNANO"

E OPERE CONNESSE

POTENZA IMPIANTO 17,18 MWp - SISTEMA DI ACCUMULO 1,575 MW  
Comuni di Trivignano Udinese (UD) e Santa Maria la Longa (UD)

## PROPONENTE

FIRME E TIMBRI

### EG NUOVA VITA S.R.L.

VIA DEI PELLEGRINI 22 MILANO (MI)  
P.IVA: 11616260961 PEC: egnuovavita@pec.it

### EG Nuova Vita S.r.l.

Via dei Pellegrini, 22  
20122 Milano  
P. IVA/ C.F. 11616260961

## PROGETTAZIONE

### ING. NICODEMO AGOSTINO

Via Vittorio Veneto 6, 13011 Borgosesia (VC)  
P.IVA: 02215010022 PEC: agostino.ing.nicodemo@pec.it



## COORDINAMENTO PROGETTUALE

### DOTT.SSA ELIANA SANTORO

Corso Svizzera 30, 10143 Torino (TO)  
P.IVA: 03512740048 PEC: e.santoro@conafpec.it



## COLLABORATORI

### ING. ANTONIO DE MARCO ING. MARCO PINOLO

## TITOLO ELABORATO

### PIANO DI MANUTENZIONE

| LIVELLO PROGETTAZIONE | CODICE ELABORATO | FILENAME | RIFERIMENTO | DATA       | SCALA |
|-----------------------|------------------|----------|-------------|------------|-------|
| Definitivo            | TRI-REL-14       | -        | -           | 08.02.2022 | --    |

## REVISIONI

| REV. | DATA       | DESCRIZIONE | ESEGUITO | VERIFICATO | APPROVATO |
|------|------------|-------------|----------|------------|-----------|
| 00   | 08.02.2022 | -           | GM       | GM         | JM        |



REGIONE FRIULI



COMUNE DI TRIVIGNANO UDINESE (UD)

COMUNE DI SANTA MARIA LA LONGA (UD)

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**MANUALE D'USO**

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

**OGGETTO:** REALIZZAZIONE DI IMPIANTO AGROVOLTAICO TRIVIGNANO  
**COMMITTENTE:** EG NUOVA VITA S.r.l.

08.02.2022, Torino

**IL TECNICO**

---

(Ing. Agostino Nicodemo)

\$Empty\_TEC\_01\$

# PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **TRIVIGNANO UDINESE**

Provincia di: **UDINE**

OGGETTO: **REALIZZAZIONE DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI TRIVIGNANO**

Il presente piano di manutenzione è relativo alla componentistica tipica di un impianto fotovoltaico installato a terra compresi i suoi impianti di servizio.

## **CORPI D'OPERA:**

---

- ° 01 IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA

# IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA

## UNITÀ TECNOLOGICHE:

---

- 01.01 Impianto fotovoltaico
- 01.02 Impianto elettrico
- 01.03 Impianto di illuminazione
- 01.04 Illuminazione a led
- 01.05 Impianto antintrusione e controllo accessi
- 01.06 Impianto di messa a terra

## Impianto fotovoltaico

L'impianto fotovoltaico è l'insieme dei componenti meccanici, elettrici ed elettronici che captano l'energia solare per trasformarla in energia elettrica che poi viene resa disponibile all'utilizzazione da parte dell'utenza. Gli impianti fotovoltaici possono essere:

- alimentazione diretta: l'apparecchio da alimentare viene collegato direttamente al FV (acronimo di modulo fotovoltaico); lo svantaggio di questo tipo di impianti è che l'apparecchio collegato al modulo fotovoltaico non funziona in assenza di sole (di notte); applicazioni: piccole utenze come radio, piccole pompe, calcolatrici tascabili, ecc.;
- funzionamento ad isola: il modulo FV alimenta uno o più apparecchi elettrici; l'energia fornita dal modulo, ma momentaneamente non utilizzata, viene usata per caricare degli accumulatori; quando il fabbisogno aumenta, o quando il modulo FV non funziona (p.e. di notte), viene utilizzata l'energia immagazzinata negli accumulatori; applicazioni: zone non raggiunte dalla rete di distribuzione elettrica e dove l'installazione di essa non sarebbe conveniente;
- funzionamento per immissione in rete: come nell'impianto ad isola il modulo solare alimenta le apparecchiature elettriche collegate, l'energia momentaneamente non utilizzata viene immessa nella rete pubblica; il gestore di un impianto di questo tipo fornisce dunque l'energia eccedente a tutti gli altri utenti collegati alla rete elettrica, come una normale centrale elettrica; nelle ore serali e di notte la corrente elettrica può essere nuovamente prelevata dalla rete pubblica.

Un semplice impianto fotovoltaico ad isola è composto dai seguenti elementi:

- cella solare: per la trasformazione di energia solare in energia elettrica; per ricavare più potenza vengono collegate tra loro diverse celle;
- regolatore di carica: è un apparecchio elettronico che regola la ricarica e la scarica degli accumulatori; uno dei suoi compiti è di interrompere la ricarica ad accumulatore pieno;
- accumulatori: sono i magazzini di energia di un impianto fotovoltaico; essi forniscono l'energia elettrica quando i moduli non sono in grado di produrne, per mancanza di irradiazione solare;
- inverter: trasforma la corrente continua proveniente dai moduli e/o dagli accumulatori in corrente alternata convenzionale a 230 V; se l'apparecchio da alimentare necessita di corrente continua si può fare a meno di questa componente;
- utenze: apparecchi alimentati dall'impianto fotovoltaico.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.01.01 Cassetta di terminazione
- 01.01.02 Cella solare
- 01.01.03 Conduttori di protezione
- 01.01.04 Connettore e sezionatore
- 01.01.05 Dispositivo di generatore
- 01.01.06 Dispositivo di interfaccia
- 01.01.07 Dispositivo generale
- 01.01.08 Inverter
- 01.01.09 Inverter trifase
- 01.01.10 Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino
- 01.01.11 Relè protezione interfaccia
- 01.01.12 Scaricatori di sovratensione
- 01.01.13 Sensore di irraggiamento moduli
- 01.01.14 Sensore di temperatura moduli
- 01.01.15 Sensore eolico
- 01.01.16 Sensore precipitazioni
- 01.01.17 Sistema di dispersione
- 01.01.18 Sistema di equipotenzializzazione
- 01.01.19 Sistema di monitoraggio
- 01.01.20 Sistemi ad inseguimento solare
- 01.01.21 Stazione fotovoltaica
- 01.01.22 Strutture di sostegno

## Cassetta di terminazione

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto fotovoltaico

La cassetta di terminazione è un contenitore a tenuta stagna (realizzato generalmente in materiale plastico) nel quale viene alloggiata la morsettiera per il collegamento elettrico e i diodi di by pass delle celle.

### 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 della cassetta 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

#### 01.01.01.A01 Corto circuiti

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

#### 01.01.01.A02 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.

#### 01.01.01.A03 Difetti di taratura

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

#### 01.01.01.A04 Surriscaldamento

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

#### 01.01.01.A05 Difetti di stabilità

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

## Cella solare

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto fotovoltaico

E' un dispositivo che consente la conversione dell'energia prodotta dalla radiazione solare in energia elettrica.

E' generalmente costituita da un sottile strato (valore compreso tra 0,2 e 0,35 mm) di materiale semiconduttore in silicio opportunamente trattato (tale procedimento viene indicato come processo di drogaggio).

Attualmente la produzione industriale di celle fotovoltaiche sono:

- celle al silicio cristallino ricavate dal taglio di lingotti fusi di silicio di un singolo cristallo (monocristallino) o di più cristalli (policristallino);

- celle a film sottili ottenute dalla deposizione di uno strato di silicio amorfo su un supporto plastico o su una lastra di vetro.

Le celle al silicio monocristallino sono di colore blu scuro alquanto uniforme ed hanno una purezza superiore a quelle realizzate al silicio policristallino; le celle al film sono economicamente vantaggiose dato il ridotto apporto di materiale semiconduttore (1-2 micron) necessario alla realizzazione di una cella ma hanno un decadimento delle prestazioni del 30% nel primo mese di vita.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Al fine di aumentare l'efficienza di conversione dell'energia solare in energia elettrica la cella fotovoltaica viene trattata superficialmente con un rivestimento antiriflettente costituito da un sottile strato di ossido di titanio (TiO<sub>2</sub>) che ha la funzione di ridurre la componente solare riflessa.

Provvedere periodicamente alla pulizia della superficie per eliminare depositi superficiali che possono causare un cattivo funzionamento dell'intero apparato.

### ANOMALIE RISCOINTRABILI

### **01.01.02.A01 Anomalie rivestimento**

Difetti di tenuta del rivestimento superficiale che provoca un abbassamento del rendimento della cella.

### **01.01.02.A02 Deposito superficiale**

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

### **01.01.02.A03 Difetti di serraggio morsetti**

Difetti di serraggio dei morsetti elettrici dei pannelli solari.

### **01.01.02.A04 Difetti di fissaggio**

Difetti di tenuta degli elementi di fissaggio e di tenuta dei pannelli solari sul tetto.

### **01.01.02.A05 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido captatore dell'energia solare dagli elementi del pannello.

### **01.01.02.A06 Incrostazioni**

Formazione di muschi e licheni sulla superficie dei pannelli solari che sono causa di cali di rendimento.

### **01.01.02.A07 Infiltrazioni**

Penetrazione continua di acqua che può venire in contatto con parti del pannello non previste per essere bagnate.

### **01.01.02.A08 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.

### **01.01.02.A09 Sbalzi di tensione**

Sbalzi dei valori della tensione elettrica.

## **Elemento Manutenibile: 01.01.03**

# **Conduttori di protezione**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto fotovoltaico**

Per i pannelli fotovoltaici, qualora i moduli siano dotati solo di isolamento principale, si rende necessario mettere a terra le cornici metalliche dei moduli; se, però, questi fossero dotati di isolamento supplementare o rinforzato (classe II) ciò non sarebbe più necessario. Ma, anche in questo caso, per garantirsi da un eventuale decadimento nel tempo della tenuta dell'isolamento è opportuno rendere equipotenziali le cornici dei moduli con la struttura metallica di sostegno.

Per raggiungere tale obiettivo basta collegare le strutture metalliche dei moduli a dei conduttori di protezione o captatori.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Le persone devono essere protette dai contatti indiretti così come prescritto dalla norma; pertanto le masse di tutte le apparecchiature devono essere collegate a terra mediante il conduttore di protezione.

Generalmente questi captatori vengono realizzati con un cavo di colore giallo-verde. L'utente deve controllare il serraggio dei bulloni e che gli elementi siano privi di fenomeni di corrosione.

### **ANOMALIE RISCOINTRABILI**

#### **01.01.03.A01 Corrosione**

Evidenti segni di decadimento evidenziato da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

#### **01.01.03.A02 Difetti di connessione**

Difetti di connessione delle masse con conseguente interruzione della continuità dei conduttori fino al nodo equipotenziale.

#### **01.01.03.A03 Difetti di stabilità**

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

## **Elemento Manutenibile: 01.01.04**

# **Connettore e sezionatore**

**Unità Tecnologica: 01.01**

Il connettore e sezionatore per impianto fotovoltaico è un dispositivo a tenuta stagna che viene utilizzato per la connessione di due cavi di un sistema fotovoltaico; questo dispositivo risulta una valida alternativa alla classica scatola di giunzione e consente anche un risparmio di tempo per il montaggio.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il personale addetto al montaggio e/o agli interventi sugli impianti deve essere abilitato e specializzato; 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 RISCOINTRABILI

#### 01.01.04.A01 Anomalie portacontatti

Difetti di tenuta dei porta contatti per cui si verificano interruzioni di energia.

#### 01.01.04.A02 Difetti di ancoraggio

Difetti di ancoraggio del dispositivo alla struttura dei moduli.

#### 01.01.04.A03 Difetti cavi di collegamento

Difetti di alimentazione dei cavi di collegamento.

#### 01.01.04.A04 Difetti di tenuta guarnizione

Difetti di tenuta della guarnizione per cui si verificano infiltrazioni di acqua.

#### 01.01.04.A05 Difetti di stabilità

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

## Elemento Manutenibile: 01.01.05

# Dispositivo di generatore

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto fotovoltaico

Il dispositivo di generatore viene installato in numero pari a quello degli inverter e interviene in caso di guasto escludendo dall'erogazione di potenza l'inverter di competenza. È 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; all'occorrenza può essere realizzato con un contattore combinato con fusibile, con interruttore automatico, con un commutatore combinato con fusibile, con interruttore automatico.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Nel caso in cui l'impianto preveda l'installazione di un unico inverter il dispositivo di generatore può coincidere con il dispositivo generale.

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 RISCOINTRABILI

#### 01.01.05.A01 Anomalie dei contatti ausiliari

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

#### 01.01.05.A02 Anomalie delle molle

Difetti di funzionamento delle molle.

#### 01.01.05.A03 Anomalie degli sganciatori

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

#### 01.01.05.A04 Corti circuiti

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

#### 01.01.05.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.



#### **01.01.05.A06 Difetti di taratura**

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

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

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

#### **01.01.05.A08 Surriscaldamento**

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

#### **01.01.05.A09 Mancanza certificazione ecologica**

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

**Elemento Manutenibile: 01.01.06**

## **Dispositivo di interfaccia**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto fotovoltaico**

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 fotovoltaico (dal lato rete Ac) 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:**

Il dispositivo di interfaccia deve soddisfare i requisiti dettati dalla norma CEI 64-8 in base alla potenza P complessiva dell'impianto ovvero:

- per valori di  $P \leq 20$  kW è possibile utilizzare i singoli dispositivi di interfaccia fino ad un massimo di 3 inverter;
- per valori di  $P > 20$  kW è necessario una ulteriore protezione di interfaccia esterna.

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 RICONTRABILI**

#### **01.01.06.A01 Anomalie della bobina**

Difetti di funzionamento della bobina di avvolgimento.

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

Difetti di funzionamento del circuito magnetico mobile.

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

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

#### **01.01.06.A04 Anomalie della molla**

Difetti di funzionamento della molla di ritorno.

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

Difetti di tenuta delle viti serrafilo.

#### **01.01.06.A06 Difetti dei passacavo**

Difetti di tenuta del coperchio passacavi.

#### **01.01.06.A07 Rumorosità**

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

#### **01.01.06.A08 Mancanza certificazione ecologica**

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

**Elemento Manutenibile: 01.01.07**

## **Dispositivo generale**

Il dispositivo generale è un dispositivo installato all'origine della rete del produttore immediatamente prima del punto di consegna ed in condizioni di aperto esclude l'intera rete del cliente produttore dalla rete pubblica.

E' solitamente:

- un sezionatore quadripolare nelle reti trifase;
- un sezionatore bipolare nelle reti monofase.

### 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 del sezionatore.

I collegamenti e le caratteristiche di sicurezza devono essere eseguiti in conformità ai regolamenti nazionali in vigore.

Installare il sezionatore in prossimità dell'inverter solare evitando di esporlo direttamente ai raggi solari. Nel caso debba essere installato all'esterno verificare il giusto grado di protezione che dovrebbe essere non inferiore a IP65.

Verificare la polarità di tutti i cavi prima del primo avvio: positivo connesso a positivo e negativo connesso a negativo.

Non usare mai il sezionatore ove vi sia rischio di esplosioni di gas o di polveri o dove vi siano materiali potenzialmente infiammabili.

### ANOMALIE RISCOINTRABILI

#### 01.01.07.A01 Anomalie dei contatti ausiliari

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

#### 01.01.07.A02 Anomalie delle molle

Difetti di funzionamento delle molle.

#### 01.01.07.A03 Anomalie degli sganciatori

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

#### 01.01.07.A04 Corto circuiti

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

#### 01.01.07.A05 Difetti delle connessioni

Difetti di serraggio delle connessioni in entrata ed in uscita dai sezionatori.

#### 01.01.07.A06 Difetti ai dispositivi di manovra

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

#### 01.01.07.A07 Difetti di taratura

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

#### 01.01.07.A08 Surriscaldamento

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

#### 01.01.07.A09 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

### Elemento Manutenibile: 01.01.08

## Inverter

L'inverter o convertitore statico è un dispositivo elettronico che trasforma l'energia continua (prodotta dal generatore fotovoltaico) in energia alternata (monofase o trifase) che può essere utilizzata da un'utenza oppure essere immessa in rete.

In quest'ultimo caso si adoperano convertitori del tipo a commutazione forzata con tecnica PWM senza clock e/o riferimenti di tensione o di corrente e dotati del sistema MPPT (inseguimento del punto di massima potenza) che permette di ottenere il massimo rendimento adattando i parametri in uscita dal generatore fotovoltaico alle esigenze del carico.

Gli inverter possono essere di due tipi:

- a commutazione forzata in cui la tensione di uscita viene generata da un circuito elettronico oscillatore che consente all'inverter di funzionare come un generatore in una rete isolata;
- a commutazione naturale in cui la frequenza della tensione di uscita viene impostata dalla rete a cui è collegato.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

E' opportuno che il convertitore sia dotato di:

- protezioni contro le sovratensioni di manovra e/o di origine atmosferica;
- protezioni per la sconnessione dalla rete in caso di valori fuori soglia della tensione e della frequenza;
- un dispositivo di reset automatico delle protezioni per predisposizione ad avviamento automatico.

Inoltre l'inverter deve limitare le emissioni in radio frequenza (RF) e quelle elettromagnetiche.

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 dell'inverter 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

### 01.01.08.A01 Anomalie dei fusibili

Difetti di funzionamento dei fusibili.

### 01.01.08.A02 Anomalie delle spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

### 01.01.08.A03 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.

### 01.01.08.A04 Emissioni elettromagnetiche

Valori delle emissioni elettromagnetiche non controllate dall'inverter.

### 01.01.08.A05 Infiltrazioni

Fenomeni di infiltrazioni di acqua all'interno dell'alloggiamento dell'inverter.

### 01.01.08.A06 Scariche atmosferiche

Danneggiamenti del sistema di protezione dell'inverter dovuti agli effetti delle scariche atmosferiche.

### 01.01.08.A07 Sovratensioni

Valori della tensione e della frequenza elettrica superiore a quella ammessa dall'inverter per cui si verificano malfunzionamenti.

### 01.01.08.A08 Sbalzi di tensione

Sbalzi dei valori della tensione elettrica.

## Elemento Manutenibile: 01.01.09

## Inverter trifase

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto fotovoltaico

Negli impianti fotovoltaici la potenza installata determina se è necessario un impianto con inverter monofase o trifase. La connessione avviene in bassa tensione (BT) monofase per potenze nominali d'impianto inferiori a 6 kW, in bassa tensione (BT) trifase fino a una potenza di 50 kW mentre per potenze superiori a 75 kW gli impianti vengono generalmente allacciati in media tensione (MT) attraverso l'interposizione di un trasformatore.

Inoltre a seconda della tipologia dell'impianto gli inverter fotovoltaici possono essere con o senza trasformatore. In generale possiamo avere tre diverse tipologie:

- inverter fotovoltaico con trasformatore ad alta frequenza (decine di kHz): in questo caso il trasformatore (che è di dimensioni ridotte e peso contenuto) è inserito in posizione intermedia tra due stadi di conversione;
- inverter fotovoltaico con trasformatore a bassa frequenza (50 Hz): il trasformatore è inserito all'uscita dello stadio finale;
- inverter fotovoltaico senza trasformatore, che risulta più leggero, compatto e soprattutto più efficiente dei precedenti.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

E' opportuno che il convertitore sia dotato di:

- protezioni contro le sovratensioni di manovra e/o di origine atmosferica;
- protezioni per la sconnessione dalla rete in caso di valori fuori soglia della tensione e della frequenza;
- un dispositivo di reset automatico delle protezioni per predisposizione ad avviamento automatico.

Inoltre l'inverter deve limitare le emissioni in radio frequenza (RF) e quelle elettromagnetiche.

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 RICONTRABILI**

### **01.01.09.A01 Anomalie dei fusibili**

Difetti di funzionamento dei fusibili.

### **01.01.09.A02 Anomalie delle spie di segnalazione**

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

### **01.01.09.A03 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.

### **01.01.09.A04 Emissioni elettromagnetiche**

Valori delle emissioni elettromagnetiche non controllate dall'inverter.

### **01.01.09.A05 Infiltrazioni**

Fenomeni di infiltrazioni di acqua all'interno dell'alloggiamento dell'inverter.

### **01.01.09.A06 Scariche atmosferiche**

Danneggiamenti del sistema di protezione dell'inverter dovuti agli effetti delle scariche atmosferiche.

### **01.01.09.A07 Sovratensioni**

Valori della tensione e della frequenza elettrica superiore a quella ammessa dall'inverter per cui si verificano malfunzionamenti.

## **Elemento Manutenibile: 01.01.10**

# **Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto fotovoltaico**

Le celle in silicio policristallino si realizzano riciclando lo scarto di silicio il quale viene rifiuto per ottenere una composizione cristallina compatta. Questi scarti di silicio vengono fusi all'interno di un crogiolo in modo da creare un composto omogeneo che poi viene raffreddato in modo tale da generare una cristallizzazione che si sviluppa in verticale. Si ottiene così un pezzo di silicio solido che poi viene tagliato verticalmente in lingotti di forma parallelepipedo; successivamente, con un taglio orizzontale, si ricavano delle fette di spessore simile ai wafer del monocristallo. I wafer vengono puliti con un attacco in soda e poi drogati con il fosforo per la realizzazione delle giunzioni P-N; successivamente si applica un sottile strato antiriflesso e si realizzano per serigrafia o elettrodeposizione i contatti elettrici anteriori (griglia metallica) e posteriori (superficie continua metallica). Le celle in silicio policristallino hanno un'efficienza che va dal 12 al 14%.

I moduli fotovoltaici con celle in silicio policristallino si prestano molto bene per realizzare impianti fotovoltaici di grande potenza sia per l'alto rendimento alle alte temperature sia per la facilità di reperire le materie prime sul mercato.

## **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Al fine di aumentare l'efficienza di conversione dell'energia solare in energia elettrica la cella fotovoltaica viene trattata superficialmente con un rivestimento antiriflettente costituito da un sottile strato di ossido di titanio (TiO<sub>2</sub>) che ha la funzione di ridurre la componente solare riflessa.

Provvedere periodicamente alla pulizia della superficie per eliminare depositi superficiali che possono causare un cattivo funzionamento dell'intero apparato.

## **ANOMALIE RICONTRABILI**

### **01.01.10.A01 Anomalie rivestimento**

Difetti di tenuta del rivestimento superficiale che provoca un abbassamento del rendimento della cella.

### **01.01.10.A02 Deposito superficiale**

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

#### **01.01.10.A03 Difetti di serraggio morsetti**

Difetti di serraggio dei morsetti elettrici dei pannelli solari.

#### **01.01.10.A04 Difetti di fissaggio**

Difetti di tenuta degli elementi di fissaggio e di tenuta dei pannelli solari sul tetto.

#### **01.01.10.A05 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido captatore dell'energia solare dagli elementi del pannello.

#### **01.01.10.A06 Incrostazioni**

Formazione di muschi e licheni sulla superficie dei pannelli solari che sono causa di cali di rendimento.

#### **01.01.10.A07 Infiltrazioni**

Penetrazione continua di acqua che può venire in contatto con parti del pannello non previste per essere bagnate.

#### **01.01.10.A08 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.

#### **01.01.10.A09 Sbalzi di tensione**

Sbalzi dei valori della tensione elettrica.

**Elemento Manutenibile: 01.01.11**

## **Relè protezione interfaccia**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto fotovoltaico**

Il relè di protezione di interfaccia (SPI) è un dispositivo deputato al controllo della tensione e della frequenza di rete; quando i parametri sono al di fuori delle soglie impostate provvede al distacco della generazione diffusa.

### **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**

#### **01.01.11.A01 Anomalie bobina di sgancio**

Difetti di funzionamento della bobina di sgancio necessaria per realizzare la funzione di ricalzo.

#### **01.01.11.A02 Anomalie dei dispositivi di comando**

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e comando.

#### **01.01.11.A03 Anomalie fusibile**

Difetti di funzionamento dei fusibili.

#### **01.01.11.A04 Difetti di regolazione**

Difetti di funzionamento delle viti di regolazione dei relè.

#### **01.01.11.A05 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio dei fili dovuti ad anomalie delle viti serrafilo.

**Elemento Manutenibile: 01.01.12**

## **Scaricatori di sovratensione**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto fotovoltaico**

Quando in un impianto elettrico la differenza di potenziale fra le varie fasi o fra una fase e la terra assume un valore di tensione

maggiore al valore della tensione normale di esercizio, si è in presenza di una sovratensione.

A fronte di questi inconvenienti, è buona regola scegliere dispositivi idonei che assicurano la protezione degli impianti elettrici; questi dispositivi sono denominati scaricatori di sovratensione.

Generalmente gli scaricatori di sovratensione sono del tipo estraibili; 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; infatti 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 RISCOINTRABILI

#### 01.01.12.A01 Anomalie dei contatti ausiliari

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

#### 01.01.12.A02 Anomalie delle molle

Difetti di funzionamento delle molle.

#### 01.01.12.A03 Anomalie degli sganciatori

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

#### 01.01.12.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.

#### 01.01.12.A05 Difetti varistore

Esaurimento del varistore delle cartucce dello scaricatore.

#### 01.01.12.A06 Difetti spie di segnalazione

Difetti delle spie luminose indicatrici del funzionamento.

#### 01.01.12.A07 Difetti di stabilità

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

### Elemento Manutenibile: 01.01.13

## Sensore di irraggiamento moduli

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto fotovoltaico

Questo sensore serve per la misura della potenza irradiata ed è fissato in molti casi sulla cornice dei pannelli fotovoltaici. Generalmente è realizzato in silicio del tipo monocristallino e può essere collegato ad un dispositivo di oscuramento del modulo fotovoltaico quando si raggiungono determinati e prefissati valori dell'irraggiamento.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Assicurare in modo stabile (considerare la spinta del vento) il sensore sulla cornice dei moduli di captazione solare; nel montaggio assicurarsi di non recare alcuna ombra sul captatore. Verificare il collegamento del sensore alla relativa centralina di elaborazione dei dati rilevati dal sensore stesso.

Il costruttore deve indicare la tensione del sensore nonché la temperatura ambiente di funzionamento.

In seguito ad eventi meteorici eccezionali (nubifragi, temporali, grandinate, nevicate, ecc.) verificare la tenuta delle tubazioni e dei pannelli e dei relativi sistemi di fissaggio.

### ANOMALIE RISCOINTRABILI

#### 01.01.13.A01 Anomalie centralina

Difetti di funzionamento della centralina di elaborazione dei dati inviati dal sensore.

#### 01.01.13.A02 Anomalie connessioni

Difetti di tenuta delle connessioni elettriche centralina-sensore.

#### **01.01.13.A03 Accumuli di polvere**

Depositi di polvere sul sensore che inficiano la funzionalità dello stesso.

#### **01.01.13.A04 Difetti di ancoraggio**

Difetti nell'esecuzione dell'ancoraggio del sensore alla relativa struttura.

#### **01.01.13.A05 Difetti tenda copripannelli**

Difetti di funzionamento della tenda copripannelli nonostante l'input dato dal sensore di irraggiamento.

#### **01.01.13.A06 Sovratensioni**

Valori eccessivi della tensione rilevata per cui si verificano malfunzionamenti.

#### **01.01.13.A07 Difetti di stabilità**

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

### **Elemento Manutenibile: 01.01.14**

## **Sensore di temperatura moduli**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto fotovoltaico**

Il sensore è generalmente utilizzato per la misura della temperatura su superfici piane; ma all'occorrenza può essere utilizzato per la misura della temperatura anche su superfici inclinate come nel caso dei pannelli fotovoltaici.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Prima di fissare il supporto del sensore sul captatore solare pulire accuratamente la superficie ed accertarsi che sia asciutta.

Fissare il cavo del sensore alla cornice del modulo e fare in modo che il cavo sia lungo abbastanza per creare un'asola sul fissaggio del secondo supporto necessaria in caso di ispezioni del sensore.

Verificare che il cavo vada verso il basso mantenendo il sensore nella parte più in alto del modulo.

In seguito ad eventi meteorici eccezionali (nubifragi, temporali, grandinate, nevicate, ecc.) verificare la tenuta delle tubazioni e dei pannelli e dei relativi sistemi di fissaggio.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **01.01.14.A01 Anomalie centralina**

Difetti di funzionamento della centralina di elaborazione dei dati inviati dal sensore.

##### **01.01.14.A02 Anomalie connessioni**

Difetti di tenuta delle connessioni elettriche centralina-sensore.

##### **01.01.14.A03 Accumuli di polvere**

Depositi di polvere sul sensore che inficiano la funzionalità dello stesso.

##### **01.01.14.A04 Difetti di ancoraggio**

Difetti nell'esecuzione dell'ancoraggio del sensore alla relativa struttura.

##### **01.01.14.A05 Difetti di stabilità**

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

### **Elemento Manutenibile: 01.01.15**

## **Sensore eolico**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto fotovoltaico**

Il sensore eolico o sensore di vento è lo strumento necessario per monitorare la velocità e la direzione del vento nell'arco del tempo. Nei sistemi fotovoltaici mobili ovvero ad inseguimento del sole questi dispositivi risultano fondamentali per assicurare la migliore inclinazione ed esposizione dei pannelli rispetto al sole.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Assicurare in modo stabile (considerare la spinta del vento) il sensore sulla cornice dei pannelli solari; nel montaggio assicurarsi di non recare alcuna ombra sul pannello stesso. Verificare il collegamento del sensore alla relativa centralina di elaborazione dei dati rilevati dal sensore stesso.

In seguito ad eventi meteorici eccezionali (nubifragi, temporali, grandinate, neviccate, ecc.) verificare la tenuta delle tubazioni e dei pannelli e dei relativi sistemi di fissaggio.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.15.A01 Anomalie centralina

Difetti di funzionamento della centralina di elaborazione dei dati inviati dal sensore.

#### 01.01.15.A02 Anomalie connessioni

Difetti di tenuta delle connessioni elettriche centralina-sensore.

#### 01.01.15.A03 Accumuli di polvere

Depositi di polvere sul sensore che inficiano la funzionalità dello stesso.

#### 01.01.15.A04 Difetti di ancoraggio

Difetti nell'esecuzione dell'ancoraggio del sensore alla relativa struttura.

#### 01.01.15.A05 Difetti di stabilità

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

Elemento Manutenibile: 01.01.16

## Sensore precipitazioni

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto fotovoltaico

Il sensore è generalmente utilizzato per la misura delle precipitazioni meteoriche.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Assicurare in modo stabile (considerare la spinta del vento) il sensore sulla cornice dei moduli di captazione solare; nel montaggio assicurarsi di non recare alcuna ombra sul captatore. Verificare il collegamento del sensore alla relativa centralina di elaborazione dei dati rilevati dal sensore stesso.

In seguito ad eventi meteorici eccezionali (nubifragi, temporali, grandinate, neviccate, ecc.) verificare la tenuta delle tubazioni e dei pannelli e dei relativi sistemi di fissaggio.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.16.A01 Anomalie centralina

Difetti di funzionamento della centralina di elaborazione dei dati inviati dal sensore.

#### 01.01.16.A02 Anomalie connessioni

Difetti di tenuta delle connessioni elettriche centralina-sensore.

#### 01.01.16.A03 Accumuli di polvere

Depositi di polvere sul sensore che inficiano la funzionalità dello stesso.

#### 01.01.16.A04 Difetti di ancoraggio

Difetti nell'esecuzione dell'ancoraggio del sensore alla relativa struttura.

#### 01.01.16.A05 Difetti di stabilità

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

Elemento Manutenibile: 01.01.17

## Sistema di dispersione



Il sistema di dispersione ha il compito di trasferire le cariche captate dalle calate in un collettore interrato che così realizza un anello di dispersione.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Per gli organi di captazione si adoperano in linea di massima tondini e piattine in rame, o in acciaio zincato di sezione 50-70 mm quadrati: per la bandella piattine di sezione 30 x 40 mm, per motivi di rigidità metallica.

Gli ancoraggi tra la struttura e gli organi di captazione devono essere fatti con brasatura forte, saldatura, bullonatura o con morsetti; in ogni caso occorre garantire superfici minime di contatto di 200 mm quadrati.

#### ANOMALIE RICONTRABILI

##### 01.01.17.A01 Corrosioni

Corrosione del materiale costituente il sistema di dispersione. Evidenti segni di decadimento evidenziato da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

##### 01.01.17.A02 Difetti di stabilità

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

#### Elemento Manutenibile: 01.01.18

### Sistema di equipotenzializzazione

I conduttori equipotenziali principali e supplementari sono quelli che collegano al morsetto principale di terra i tubi metallici.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Generalmente questi conduttori vengono realizzati con un cavo di colore giallo-verde. L'utente deve controllare il serraggio dei bulloni e che gli elementi siano privi di fenomeni di corrosione.

#### ANOMALIE RICONTRABILI

##### 01.01.18.A01 Corrosione

Evidenti segni di decadimento evidenziato da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

##### 01.01.18.A02 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio dei bulloni del sistema di equipotenzializzazione.

##### 01.01.18.A03 Difetti di stabilità

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

#### Elemento Manutenibile: 01.01.19

### Sistema di monitoraggio

Il sistema di monitoraggio è un sistema che assicura l'utilizzo ottimale dell'energia fotovoltaica in quanto combina il monitoraggio dell'impianto con il controllo dei consumi dei singoli elettrodomestici.

Il funzionamento di questi dispositivi è molto semplice: il sistema di monitoraggio riceve dall'inverter, tramite segnali radio, i dati di produzione e confrontandoli in tempo reale con i dati meteo via internet, calcola la produzione energetica per le ore successive.

Con questo meccanismo il sistema attiva automaticamente la modalità autoconsumo e avvia gli elettrodomestici in base alla programmazione inserita ed al consumo previsto.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il sistema di monitoraggio è adatto a sistemi fotovoltaici medio-piccoli ma risulta importante per consentire una programmazione dei consumi.

Verificare il numero massimo di inverter collegabili per evitare malfunzionamenti.

Controllare periodicamente i grafici di rendimento dell'impianto gestiti dal sistema di monitoraggio.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.19.A01 Anomalie delle spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

### 01.01.19.A02 Anomalie inverter

Difetti di funzionamento degli inverter collegati al sistema di monitoraggio.

### 01.01.19.A03 Difetti di taratura

Difetti di taratura del sistema per cui si verificano malfunzionamenti.

### 01.01.19.A04 Infiltrazioni

Fenomeni di infiltrazioni di acqua all'interno dell'alloggiamento dell'inverter.

### 01.01.19.A05 Sbalzi di temperatura

Differenze di temperatura, rispetto a quella di esercizio, segnalate dai dispositivi di regolazione e controllo.

### 01.01.19.A06 Scariche atmosferiche

Danneggiamenti del sistema di protezione dell'inverter dovuti agli effetti delle scariche atmosferiche.

### 01.01.19.A07 Sovratensioni

Valori della tensione e della frequenza elettrica superiore a quella ammessa dall'inverter per cui si verificano malfunzionamenti.

### 01.01.19.A08 Difetti di stabilità

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

## Elemento Manutenibile: 01.01.20

# Sistemi ad inseguimento solare

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto fotovoltaico

Gli inseguitori solari sono così definiti in quanto riescono a catturare l'energia solare in ogni condizione e con un elevato livello di precisione che viene raggiunto dal sistema di rotazione biassiale.

Infatti tali dispositivi sono dotati di un meccanismo di elevazione che è realizzato tramite l'impiego di un martinetto a vite e sono in grado di muoversi in un intervallo che va da un angolo di 87° (orizzontale) ad uno di 25° (verticale) ed un angolo di rotazione azimut di 270°.

Inoltre mediante un azionamento (per mezzo di vite senza fine) gli inseguitori possono ruotare completamente. Il controllo può essere gestito a scelta tramite un inseguimento di tipo sensoriale o astronomico, con o senza GPS. I sistemi inoltre possono essere controllati in modo centralizzato o singolarmente.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Provvedere periodicamente alla pulizia della superficie per eliminare depositi superficiali che possono causare un cattivo funzionamento dell'intero apparato.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.20.A01 Anomalie martinetto

Difetti di funzionamento del martinetto che consente di elevare il pannello.

### 01.01.20.A02 Anomalie meccanismi di movimentazione

Difetti di funzionamento dei meccanismi di movimentazione.

### 01.01.20.A03 Anomalie rivestimento

Difetti di tenuta del rivestimento superficiale che provoca un abbassamento del rendimento della cella.

### 01.01.20.A04 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie

del rivestimento.

#### **01.01.20.A05 Difetti di serraggio morsetti**

Difetti di serraggio dei morsetti elettrici dei pannelli.

#### **01.01.20.A06 Difetti di fissaggio**

Difetti di tenuta degli elementi di fissaggio e di tenuta dei pannelli sulle strutture di sostegno.

#### **01.01.20.A07 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido captatore dell'energia solare dagli elementi del pannello.

#### **01.01.20.A08 Incrostazioni**

Formazione di muschi e licheni sulla superficie dei pannelli che sono causa di cali di rendimento.

#### **01.01.20.A09 Infiltrazioni**

Penetrazione continua di acqua che può venire in contatto con parti del pannello non previste per essere bagnate.

#### **01.01.20.A10 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.

#### **01.01.20.A11 Sbalzi di tensione**

Sbalzi dei valori della tensione elettrica.

### **Elemento Manutenibile: 01.01.21**

## **Stazione fotovoltaica**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto fotovoltaico**

La stazione fotovoltaica è utilizzata per connettere un parco fotovoltaico alla rete elettrica di media tensione in modo rapido e facile.

La stazione fotovoltaica è in genere attrezzata con:

- struttura di contenimento (in genere un container in acciaio isolato termicamente per essere utilizzato a temperature estreme e in ambienti con elevato tasso di umidità);
- uno o più inverter centralizzati;
- un trasformatore;
- un quadro di media tensione;
- un sistema di monitoraggio e connessioni dall'impianto solare.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Il personale addetto al montaggio e/o agli interventi sugli impianti deve essere abilitato e specializzato; 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 della stazione 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 nonché la documentazione dell'impianto.

### **ANOMALIE RICONTRABILI**

#### **01.01.21.A01 Anomalie dei magnetotermici**

Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

#### **01.01.21.A02 Anomalie dei relè**

Difetti di funzionamento dei relè termici.

#### **01.01.21.A03 Anomalie dei termoregolatori**

Difetti di funzionamento dei termoregolatori.

#### **01.01.21.A04 Anomalie delle sonde termiche**

Difetti di funzionamento delle sonde termiche.

#### **01.01.21.A05 Anomalie dei contattori**

Difetti di funzionamento dei contattori.

#### **01.01.21.A06 Difetti delle connessioni**

Difetti di funzionamento delle connessioni dovuti ad ossidazioni, scariche, deformazioni, surriscaldamenti.

#### **01.01.21.A07 Difetti di taratura**

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

#### **01.01.21.A08 Perdite di olio**

Perdite di olio evidenziate da tracce sul pavimento.

#### **01.01.21.A09 Sovratensioni**

Valori della tensione e della frequenza elettrica superiore a quella ammessa dall'inverter per cui si verificano malfunzionamenti.

#### **01.01.21.A10 Surriscaldamento**

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

#### **01.01.21.A11 Vibrazioni**

Difetti di tenuta dei vari componenti per cui si verificano vibrazioni durante il funzionamento.

#### **01.01.21.A12 Sbalzi di tensione**

Sbalzi dei valori della tensione elettrica.

### **Elemento Manutenibile: 01.01.22**

## **Strutture di sostegno**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto fotovoltaico**

Le strutture di sostegno sono i supporti meccanici che consentono l'ancoraggio dei pannelli fotovoltaici alle strutture su cui sono montati e/o al terreno. Generalmente sono realizzate assemblando profili metallici in acciaio zincato o in alluminio anodizzato in grado di limitare gli effetti causati dalla corrosione.

Le strutture di sostegno possono essere:

- ad inclinazione fissa (strutture a palo o a cavalletto);
- per l'integrazione architettonica (integrazione retrofit, strutturale, per arredo urbano);
- ad inseguimento.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

La struttura di sostegno deve 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 deve garantire la salvaguardia dell'intero apparato.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.22.A01 Corrosione**

Fenomeni di corrosione degli elementi metallici.

#### **01.01.22.A02 Deformazione**

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

#### **01.01.22.A03 Difetti di montaggio**

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

#### **01.01.22.A04 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio degli elementi di sostegno delle celle.

#### **01.01.22.A05 Fessurazioni, microfessurazioni**

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

#### **01.01.22.A06 Difetti di stabilità**

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

## **Impianto elettrico**

L'impianto elettrico, nel caso di edifici per civili abitazioni, ha la funzione di addurre, distribuire ed erogare energia elettrica. Per potenze non superiori a 50 kW l'ente erogatore fornisce l'energia in bassa tensione mediante un gruppo di misura; da quest'ultimo parte una linea primaria che alimenta i vari quadri delle singole utenze. Dal quadro di zona parte la linea secondaria che deve essere sezionata (nel caso di edifici per civili abitazioni) in modo da avere una linea per le utenze di illuminazione e l'altra per le utenze a maggiore assorbimento ed evitare così che salti tutto l'impianto in caso di corti circuiti. La distribuzione principale dell'energia avviene con cavi posizionati in apposite canalette; la distribuzione secondaria avviene con conduttori inseriti in apposite guaine di protezione (di diverso colore: il giallo-verde per la messa a terra, il blu per il neutro, il marrone-grigio per la fase). L'impianto deve essere progettato secondo le norme CEI vigenti per assicurare una adeguata protezione.

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

---

- 01.02.01 Contatore di energia
- 01.02.02 Gruppi di continuità
- 01.02.03 Interruttori
- 01.02.04 Quadri di bassa tensione
- 01.02.05 Quadri di media tensione
- 01.02.06 Trasformatori in liquido isolante
- 01.02.07 Sistemi di cablaggio

## Contatore di energia

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto elettrico

Il contatore di energia è un dispositivo che consente la contabilizzazione dell'energia e la misura dei principali parametri elettrici ; questi dati possono essere visualizzati attraverso un display LCD retroilluminato.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.02.01.A01 Anomalie display

Difetti di funzionamento del display di segnalazione.

#### 01.02.01.A02 Corti circuiti

Difetti di funzionamento dovuti a corti circuiti.

#### 01.02.01.A03 Difetti delle connessioni

Difetti delle connessioni elettriche.

## Gruppi di continuità

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto elettrico

I gruppi di continuità dell'impianto elettrico consentono di alimentare circuiti utilizzatori in assenza di alimentazione da rete per le utenze che devono sempre essere garantite; l'energia viene prelevata da quella raccolta in una batteria che il sistema ricarica durante la presa di energia dalla rete pubblica. Si dividono in impianti soccorritori in corrente continua e soccorritori in corrente alternata con inverter. Gli utilizzatori più comuni sono: dispositivi di sicurezza e allarme, impianti di illuminazione di emergenza, impianti di elaborazione dati. I gruppi di continuità sono formati da:

- trasformatore di ingresso (isola l'apparecchiatura dalla rete di alimentazione);
- raddrizzatore (durante il funzionamento in rete trasforma la tensione alternata che esce dal trasformatore di ingresso in tensione continua, alimentando, quindi, il caricabatteria e l'inverter);
- caricabatteria (in presenza di tensione in uscita dal raddrizzatore ricarica la batteria di accumulatori dopo un ciclo di scarica parziale e/o totale);
- batteria di accumulatori (forniscono, per il periodo consentito dalla sua autonomia, tensione continua all'inverter nell'ipotesi si verifichi un black-out);
- inverter (trasforma la tensione continua del raddrizzatore o delle batterie in tensione alternata sinusoidale di ampiezza e frequenza costanti);
- commutatori (consentono di intervenire in caso siano necessarie manutenzioni senza perdere la continuità di alimentazione).

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto tensione alla macchina, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Nel locale dove è installato il motore deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.02.02.A01 Corto circuiti

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

#### 01.02.02.A02 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.

#### **01.02.02.A03 Difetti di taratura**

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

#### **01.02.02.A04 Mancanza certificazione ecologica**

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

#### **01.02.02.A05 Surriscaldamento**

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

### **Elemento Manutenibile: 01.02.03**

## **Interruttori**

**Unità Tecnologica: 01.02**

**Impianto elettrico**

Gli interruttori generalmente utilizzati sono del tipo ad interruzione in esafluoruro di zolfo con pressione relativa del SF6 di primo riempimento a 20 °C uguale a 0,5 bar. Gli interruttori possono essere dotati dei seguenti accessori:

- comando a motore carica molle;
- sganciatore di apertura;
- sganciatore di chiusura;
- contamanovre meccanico;
- contatti ausiliari per la segnalazione di aperto-chiuso dell'interruttore.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Gli interruttori devono essere posizionati in modo da essere facilmente individuabili e quindi di facile utilizzo; la distanza dal pavimento di calpestio deve essere di 17,5 cm se la presa è a parete, di 7 cm se è in canalina, 4 cm se da torretta, 100-120 cm nei locali di lavoro. I comandi luce sono posizionati in genere a livello maniglie porte. Il comando meccanico dell'interruttore dovrà essere garantito per almeno 10.000 manovre.

#### **ANOMALIE RICONTRABILI**

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

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

##### **01.02.03.A02 Anomalie delle molle**

Difetti di funzionamento delle molle.

##### **01.02.03.A03 Anomalie degli sganciatori**

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

##### **01.02.03.A04 Corto circuiti**

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

##### **01.02.03.A05 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.

##### **01.02.03.A06 Difetti di taratura**

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

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

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

##### **01.02.03.A08 Mancanza certificazione ecologica**

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

##### **01.02.03.A09 Surriscaldamento**

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

### **Elemento Manutenibile: 01.02.04**

## Quadri di bassa tensione

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto elettrico

Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico autoestinguente, con indice di protezione IP40, fori asolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette. Questi centralini si installano all'interno delle abitazioni e possono essere anche a parete. Esistono, inoltre, centralini stagni in materiale termoplastico con grado di protezione IP55 adatti per officine e industrie.

### 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. Nel locale dove è installato il 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 RISCONTRABILI

#### 01.02.04.A01 Anomalie dei contattori

Difetti di funzionamento dei contattori.

#### 01.02.04.A02 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei quadri elettrici dovuti ad interferenze elettromagnetiche.

#### 01.02.04.A03 Anomalie dei fusibili

Difetti di funzionamento dei fusibili.

#### 01.02.04.A04 Anomalie dell'impianto di rifasamento

Difetti di funzionamento della centralina che gestisce l'impianto di rifasamento.

#### 01.02.04.A05 Anomalie dei magnetotermici

Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

#### 01.02.04.A06 Anomalie dei relè

Difetti di funzionamento dei relè termici.

#### 01.02.04.A07 Anomalie della resistenza

Difetti di funzionamento della resistenza anticondensa.

#### 01.02.04.A08 Anomalie delle spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

#### 01.02.04.A09 Anomalie dei termostati

Difetti di funzionamento dei termostati.

#### 01.02.04.A10 Campi elettromagnetici

Livello eccessivo dell'inquinamento elettromagnetico per cui si verificano malfunzionamenti.

#### 01.02.04.A11 Depositi di materiale

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

#### 01.02.04.A12 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.

Elemento Manutenibile: 01.02.05

## Quadri di media tensione

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto elettrico

I quadri elettrici hanno il compito di distribuire ai vari livelli dove sono installati l'energia elettrica proveniente dalla linea principale di adduzione. Sono supporti o carpenterie che servono a racchiudere le apparecchiature elettriche di comando e/o a preservare i circuiti



elettrici. I quadri del tipo a media tensione MT sono anche definite cabine elettriche per il contenimento delle apparecchiature di MT.

## 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. Nel locale dove è installato il 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

### 01.02.05.A01 Anomalie delle batterie

Difetti di funzionamento delle batterie di accumulo.

### 01.02.05.A02 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei quadri elettrici dovuti ad interferenze elettromagnetiche.

### 01.02.05.A03 Anomalie della resistenza

Difetti di funzionamento della resistenza anticondensa.

### 01.02.05.A04 Anomalie delle spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

### 01.02.05.A05 Anomalie dei termostati

Difetti di funzionamento dei termostati.

### 01.02.05.A06 Campi elettromagnetici

Livello eccessivo dell'inquinamento elettromagnetico per cui si verificano malfunzionamenti.

### 01.02.05.A07 Corto circuiti

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

### 01.02.05.A08 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.

### 01.02.05.A09 Difetti degli organi di manovra

Difetti di funzionamento degli organi di manovra, ingranaggi e manovellismi.

### 01.02.05.A10 Difetti di taratura

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

### 01.02.05.A11 Difetti di tenuta serraggi

Difetti di tenuta dei bulloni e dei morsetti.

### 01.02.05.A12 Disconnessione dell'alimentazione

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

### 01.02.05.A13 Surriscaldamento

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

## Elemento Manutenibile: 01.02.06

# Trasformatori in liquido isolante

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto elettrico

Questo tipo di trasformatore consente di raggiungere le potenze e le tensioni maggiori; il liquido, favorendo la dispersione nell'ambiente del calore dovuto alle perdite negli avvolgimenti e nel nucleo, svolge anche una funzione di raffreddamento. Il liquido isolante più usato è l'olio minerale che ha una temperatura di infiammabilità di circa 150 °C e, quindi, il suo uso a volte è limitato per il timore di incendi anche se durante il funzionamento a pieno carico l'olio nei trasformatori raggiunge una temperatura massima compresa tra 90 °C e 100 °C. Possono essere realizzati i tipi di trasformatore di seguito descritti.

Trasformatori con conservatore di tipo tradizionale. Si installa, immediatamente sopra il cassone del trasformatore, un vaso di espansione di forma cilindrica (conservatore) che comunica attraverso un tubo con il trasformatore e l'atmosfera. Poiché il conservatore consente all'umidità dell'aria di mescolarsi con l'olio e di diminuirne le qualità dielettriche, l'aria deve entrare nel conservatore passando attraverso un filtro contenente una sostanza (silica-gel) che sia in grado di assorbire l'umidità. Questa sostanza va però sostituita prima

che si saturi di umidità.

Trasformatori sigillati. Questi trasformatori hanno nella parte alta del cassone un cuscino d'aria secca o d'azoto che, comprimendosi o dilatandosi, assorbe le variazioni del livello dell'olio. Per questa funzione alcuni costruttori utilizzano il conservatore sigillato; in altri casi si è preferito riempire totalmente il cassone con olio ad una certa temperatura facendo affidamento sulle deformazioni della cassa che essendo di tipo ondulato rende la struttura elastica soprattutto nelle parti destinate allo scambio termico con l'ambiente.

Trasformatori a diaframma. Il conservatore ha nella parte superiore una pesante membrana deformabile che isola l'olio dall'atmosfera. La parte superiore del conservatore (dotata di filtro a silice-gel per evitare l'accumulo di condensa nella membrana) è in contatto con l'atmosfera e le variazioni di volume dell'olio sono assimilate dalle deformazioni della membrana.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Verificare che sul cartello del trasformatore sia indicato il modo di raffreddamento che generalmente è indicato da quattro lettere: la prima e la seconda indicano la natura e il tipo di circolazione del refrigerante che si trova in contatto con gli avvolgimenti; la terza e la quarta indicano la natura e il tipo di circolazione del refrigerante esterno all'involucro. I trasformatori in olio sono esposti al pericolo costante di incendio, per questo motivo è indispensabile evitare la fuoriuscita di olio incendiato. Le soluzioni possibili sono queste: o si realizza una tramoggia sotto il trasformatore che canalizza l'olio, dopo che è stato spento, verso una vasca comune a più trasformatori, oppure si realizza la vasca di raccolta nella stessa fondazione del trasformatore. Tra un trasformatore e l'altro, internamente alla cabina, è opportuno realizzare un muro tagliafiamma di resistenza al fuoco di 90 min. La parete del muro deve essere più alta del trasformatore più alto, conservatore dell'olio incluso, e più larga della fossa dell'olio più larga. La porta e le pareti della cabina devono resistere all'incendio per almeno 60 min.

## ANOMALIE RISCOINTRABILI

### 01.02.06.A01 Anomalie degli isolatori

Difetti di tenuta degli isolatori.

### 01.02.06.A02 Anomalie delle sonde termiche

Difetti di funzionamento delle sonde termiche.

### 01.02.06.A03 Anomalie dello strato protettivo

Difetti di tenuta dello strato di vernice protettiva.

### 01.02.06.A04 Anomalie dei termoregolatori

Difetti di funzionamento dei termoregolatori.

### 01.02.06.A05 Difetti delle connessioni

Difetti di funzionamento delle connessioni dovuti ad ossidazioni, scariche, deformazioni, surriscaldamenti.

### 01.02.06.A06 Difetti di stabilità

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

### 01.02.06.A07 Perdite di olio

Perdite di olio evidenziate da tracce sul pavimento.

### 01.02.06.A08 Vibrazioni

Difetti di tenuta dei vari componenti per cui si verificano vibrazioni durante il funzionamento.

## Elemento Manutenibile: 01.02.07

## Sistemi di cablaggio

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto elettrico

Con questi sistemi i vari fili vengono preparati in fasci, dotati di manicotti o di altri connettori; ogni filo ha un riferimento che porta il nome dell'installazione, dell'area, la designazione del componente, il connettore ed il senso del cablaggio. Ogni filo è dotato di etichette identificative. Con questi sistema si evita di cablare i fili singolarmente con un notevole risparmio di tempo.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Evitare di aprire i quadri di permutazione e le prese di rete nel caso di malfunzionamenti. Rivolgersi sempre al personale specializzato.

## ANOMALIE RISCOINTRABILI

**01.02.07.A01 Anomalie degli allacci**

Difetti di funzionamento delle prese di utenza e dei pannelli degli armadi di permutazione.

**01.02.07.A02 Anomalie delle prese**

Difetti di tenuta delle placche, dei coperchi e dei connettori.

**01.02.07.A03 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio di viti ed attacchi dei vari apparecchi di utenza.

**01.02.07.A04 Difetti delle canaline**

Difetti di tenuta delle canaline porta cavi.

**01.02.07.A05 Mancanza certificazione ecologica**

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## **Impianto di illuminazione**

L'impianto di illuminazione consente di creare condizioni di visibilità negli ambienti. L'impianto di illuminazione deve consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce.

L'impianto di illuminazione è costituito generalmente da: lampade ad incandescenza, lampade fluorescenti, lampade alogene, lampade compatte, lampade a scariche, lampade a ioduri metallici, lampade a vapore di mercurio, lampade a vapore di sodio e pali per il sostegno dei corpi illuminanti.

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

---

- 01.03.01 Pali per l'illuminazione
- 01.03.02 Sistema di cablaggio

## Pali per l'illuminazione

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di illuminazione

I pali per l'illuminazione pubblica possono essere realizzati con i seguenti materiali:

- acciaio: l'acciaio utilizzato deve essere saldabile, resistente all'invecchiamento e, quando occorre, zincabile a caldo. L'acciaio deve essere di qualità almeno pari a quella Fe 360 B della EU 25 o addirittura migliore;
  - leghe di alluminio: la lega utilizzata deve essere uguale o migliore delle leghe specificate nelle ISO/R 164, ISO/R 209, ISO/R 827 e ISO/TR 2136. Deve resistere alla corrosione. Quando il luogo di installazione presenta particolari e noti problemi di corrosione, la lega utilizzata deve essere oggetto di accordo tra committente e fornitore;
  - calcestruzzo armato: i materiali utilizzati per i pali di calcestruzzo armato devono soddisfare le prescrizioni della UNI EN 40; d) altri materiali: nell'ipotesi in cui si realizzino pali con materiali differenti da quelli sopra elencati, detti materiali dovranno soddisfare i requisiti contenuti nelle parti corrispondenti della norma UNI EN 40, nel caso non figurino nella norma le loro caratteristiche dovranno essere concordate tra committente e fornitore.
- L'acciaio utilizzato per i bulloni di ancoraggio deve essere di qualità uguale o migliore di quella prevista per l' Fe 360 B della EU 25.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I materiali utilizzati devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle normative vigenti nonché alle prescrizioni delle norme UNI e CEI ed in ogni caso rispondenti alla regola dell'arte. Tutti i componenti dovranno essere forniti nei loro imballaggi originali, accompagnati da certificati delle case produttrici e conservati in cantiere in luoghi sicuri e al riparo da eventuali danni.

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### 01.03.01.A01 Alterazione cromatica

Perdita del colore originale dovuta a fenomeni di soleggiamento eccessivo e/o esposizione ad ambienti umidi.

#### 01.03.01.A02 Anomalie del rivestimento

Difetti di tenuta del rivestimento o della zincatura.

#### 01.03.01.A03 Corrosione

Possibili corrosione dei pali realizzati in acciaio, in ferro o in leghe metalliche dovuta a difetti di tenuta dello strato di protezione superficiale.

#### 01.03.01.A04 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

#### 01.03.01.A05 Difetti di messa a terra

Difetti di messa a terra dovuti all'eccessiva polvere all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

#### 01.03.01.A06 Difetti di serraggio

Abbassamento del livello di serraggio dei bulloni tra palo ed ancoraggio a terra o tra palo e corpo illuminante.

#### 01.03.01.A07 Difetti di stabilità

Difetti di ancoraggio dei pali al terreno dovuti ad affondamento della piastra di appoggio.

#### 01.03.01.A08 Infracidamento

Degradazione che si manifesta con la formazione di masse scure polverulente dovuta ad umidità e alla scarsa ventilazione.

#### 01.03.01.A09 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.

## Sistema di cablaggio

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di illuminazione

Con questi sistemi i vari fili vengono preparati in fasci, dotati di manicotti o di altri connettori; ogni filo ha un riferimento che porta il

nome dell'installazione, dell'area, la designazione del componente, il connettore ed il senso del cablaggio. Ogni filo è dotato di etichette identificative. Con questi sistema si evita di cablare i fili singolarmente con un notevole risparmio di tempo.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Evitare di aprire i quadri di permutazione e le prese di rete nel caso di malfunzionamenti. Rivolgersi sempre al personale specializzato.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.03.02.A01 Anomalie degli allacci**

Difetti di funzionamento delle prese di utenza e dei pannelli degli armadi di permutazione.

#### **01.03.02.A02 Anomalie delle prese**

Difetti di tenuta delle placche, dei coperchi e dei connettori.

#### **01.03.02.A03 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio di viti ed attacchi dei vari apparecchi di utenza.

#### **01.03.02.A04 Difetti delle canaline**

Difetti di tenuta delle canaline porta cavi.

#### **01.03.02.A05 Mancanza certificazione ecologica**

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## **Illuminazione a led**

Si tratta di un innovativo sistema di illuminazione che, come l'impianto di illuminazione tradizionale, consente di creare condizioni di visibilità negli ambienti. I corpi illuminanti a led devono consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce.

In modo schematico, un sistema di illuminazione LED è composto da:

- una sorgente LED per l'emissione del flusso luminoso;
- un circuito stampato per il supporto e l'ancoraggio meccanico, per la distribuzione dell'energia elettrica fornita dall'alimentatore (che fornisce il primo contributo alla dissipazione termica);
- uno o più alimentatori per la fornitura di corrente elettrica a un dato valore di tensione;
- uno o più dissipatori termici per lo smaltimento del calore prodotto dal LED;
- uno o più dispositivi ottici, o semplicemente le "ottiche" ("primarie" all'interno del packaging e "secondarie" all'esterno), per la formazione del solido fotometrico.

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

---

- ° 01.04.01 Lampione stradale a led

## Lampione stradale a led

Unità Tecnologica: 01.04

Illuminazione a led

Il lampione stradale a LED offre una luminosità molto maggiore rispetto alle tradizionali lampade (nei sistemi stradali sono spesso utilizzate le lampade al sodio) e senza emissione nocive per l'ambiente e offre un risparmio energetico dal 50% all' 80%; inoltre il lampione a LED, rispetto alle tradizionali lampade, non è fragile e quindi immune da atti di vandalismo o di rottura.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Quando si utilizzano le lampade al sodio (che emettono una luce gialla che non corrisponde al picco della sensibilità dell'occhio umano e di conseguenza i colori non sono riprodotti fedelmente) è necessaria più luce per garantire una visione sicura. I lampioni stradali con LED (che emettono una luce bianca fredda abbassa i tempi di reazione all'imprevisto) creano un'illuminazione sicura per gli utenti della strada. Infine, a differenza delle lampade al sodio, i lampioni con LED non hanno bisogno di tempi di attesa con totale assenza di sfarfallio.

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### 01.04.01.A01 Abbassamento del livello di illuminazione

Abbassamento del livello di illuminazione dovuto ad usura delle lampadine, ossidazione dei deflettori, impolveramento dei diodi.

#### 01.04.01.A02 Anomalie anodo

Difetti di funzionamento dell'anodo.

#### 01.04.01.A03 Anomalie catodo

Difetti di funzionamento del catodo.

#### 01.04.01.A04 Anomalie connessioni

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

#### 01.04.01.A05 Anomalie trasformatore

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

#### 01.04.01.A06 Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

#### 01.04.01.A07 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del corpo illuminante.

#### 01.04.01.A08 Difetti di messa a terra

Difetti di messa a terra dovuti all'eccessiva polvere all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

#### 01.04.01.A09 Difetti di serraggio

Abbassamento del livello di serraggio dei bulloni tra palo ed ancoraggio a terra o tra palo e corpo illuminante.

#### 01.04.01.A10 Difetti di stabilità

Difetti di ancoraggio dei pali al terreno dovuti ad affondamento della piastra di appoggio.

#### 01.04.01.A11 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.

#### 01.04.01.A12 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento degli apparati di illuminazione a led.



## Impianto antintrusione e controllo accessi

L'impianto antintrusione e controlli accessi è l'insieme degli elementi tecnici del sistema edilizio con funzione di prevenire, eliminare o segnalare l'intrusione di persone non desiderate all'interno degli edifici. L'impianto generalmente si compone di una centralina elettronica, che può avere sirena incorporata o esterna e punto centrale per i diversi sensori, ripartita in zone che corrispondono alle zone protette. I sensori per interno possono essere:

- rilevatori radar che coprono zone di circa 90° (non devono essere installati su pareti soggette a vibrazioni né orientati su pareti riflettenti);
- rilevatori radar a microonde che coprono zone di oltre 100° ottenendo il massimo rendimento dall'effetto Doppler;
- rilevatori a infrarossi passivi che si servono delle radiazioni termiche dei corpi animati e sono corredati di lente Fresnel per orientare in maniera corretta il sensore con portate fino a 10 metri.

I sensori perimetrali possono essere:

- contatto magnetico di superficie o da incasso;
- interruttore magnetico;
- sensore inerziale per protezione di muri e recinzioni elettriche;
- sonda a vibrazione;
- barriera a raggi infrarossi e a microonde per esterno.

Gli impianti di allarme dovranno essere realizzati a regola d'arte in rispondenza alla Legge 1.3. 1968, n.186. Tutti i dispositivi di rivelazione, concentrazione, segnalazione locale/remota (teletrasmissione), nonché di controllo (accessi, televisione a circuito chiuso), dovranno rispondere alle norme di settore. Pertanto dette apparecchiature dovranno riportare il previsto marchio di conformità o in alternativa di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore; in ogni caso dovrà essere garantita la sicurezza d'uso. A tal riguardo tutte le apparecchiature elettriche collegate alle linee di alimentazione in bassa tensione (trasformatori, interruttori, fusibili, ecc.), dovranno essere conformi alle norme CEI 12-13; tale rispondenza dovrà essere certificata da apposito attestato di conformità rilasciato da parte degli organismi competenti oppure da dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore. Tutte le apparecchiature dovranno essere esenti da difetti qualitativi e di lavorazione. Le verifiche da effettuare anche sulla base della documentazione fornita sono:

- controllo dei materiali installati e delle relative caratteristiche tecniche;
- controllo a vista del posizionamento, fissaggio ed accessibilità della centrale di gestione, dei singoli rivelatori e ogni altro dispositivo del sistema, con verifica della conformità a livello di prestazione richiesta;
- controllo dello schema di localizzazione dei cavi e degli schemi dei collegamenti, verifica della completezza della documentazione tecnica e dei manuali d'uso e tecnici;
- calcolo teorico dell'autonomia di funzionamento dell'impianto sulla base degli assorbimenti, del tipo delle batterie e del dimensionamento degli alimentatori installati;
- controllo operativo delle funzioni quali: risposta dell'impianto ad eventi di allarme, risposta dell'impianto ad eventi temporali e risposta dell'impianto ad interventi manuali.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.05.01 Accumulatore
- 01.05.02 Alimentatore
- 01.05.03 Attuatori di apertura
- 01.05.04 Centrale antintrusione
- 01.05.05 Contatti magnetici
- 01.05.06 Monitor
- 01.05.07 Rilevatori di urto
- 01.05.08 Rivelatore a ultrasuoni
- 01.05.09 Rivelatore a vibrazione con unità di analisi
- 01.05.10 Rivelatori a barriera di raggi infrarossi attivi
- 01.05.11 Sensore volumetrico a doppia tecnologia
- 01.05.12 Serratura a codici
- 01.05.13 Sistemi di ripresa ottici
- 01.05.14 Unità di controllo

## Accumulatore

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto antintrusione e controllo accessi

L'accumulatore, meglio conosciuto come batteria, è il dispositivo che consente il funzionamento dell'impianto in caso di mancanza dell'energia elettrica di alimentazione del sistema. I possibili modi per caricare gli accumulatori sono:

- "in tampone" quando l'alimentatore è sempre collegato all'accumulatore;
- "ciclica" quando l'alimentatore è connesso automaticamente alla batteria.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Gli accumulatori devono essere opportunamente dimensionati; l'alimentatore collegato all'accumulatore deve provvedere automaticamente a mantenere il livello di capacità dichiarata dal costruttore; in caso di guasto non deve provocare la scarica della batteria e non generare sovratensioni pericolose per l'impianto. Nel caso l'accumulatore sia sistemato all'interno di contenitori deve essere del tipo ermetico.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.05.01.A01 Anomalie morsetti

Difetti di funzionamento dei morsetti dovuti ad accumulo di materiale.

#### 01.05.01.A02 Accumulo di materiale

Deposito di materiale di varia natura sui dispositivi a vista delle batterie.

#### 01.05.01.A03 Corti circuiti

Fenomeni di corti circuiti dovuti a diversi fenomeni.

#### 01.05.01.A04 Sovratensioni

Fenomeni di sovratensioni che si registrano al ritorno dell' energia elettrica.

#### 01.05.01.A05 Temperatura eccessiva

Eccessivo valori della temperatura ambiente dove sono installate le batterie per cui si verificano malfunzionamenti.

#### 01.05.01.A06 Difetti di stabilità

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

## Alimentatore

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto antintrusione e controllo accessi

L'alimentatore è un elemento dell'impianto antintrusione e controllo accessi per mezzo del quale i componenti ad esso collegati possono essere alimentati.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'alimentatore deve essere fornito completo del certificato del costruttore che deve dichiarare che la costruzione è stata realizzata applicando un sistema di controllo della qualità e che i componenti dell'alimentatore sono stati selezionati in relazione allo scopo previsto e che sono idonei ad operare in accordo alle specifiche tecniche. In caso di guasti o di emergenza non cercare di aprire l' alimentatore senza aver avvisato i tecnici preposti per evitare di danneggiare l'intero apparato. Eseguire periodicamente una pulizia delle connessioni per eliminare eventuali accumuli di materiale.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.05.02.A01 Perdita di carica accumulatori

Abbassamento del livello di carica della batteria ausiliaria.

#### 01.05.02.A02 Difetti di tenuta dei morsetti

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

### **01.05.02.A03 Difetti di regolazione**

Difetti di regolazione del sistema di gestione informatico del sistema.

### **01.05.02.A04 Incrostazioni**

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sugli apparati del sistema.

### **01.05.02.A05 Perdite di tensione**

Riduzione della tensione di alimentazione.

### **01.05.02.A06 Difetti di stabilità**

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

## **Elemento Manutenibile: 01.05.03**

# **Attuatori di apertura**

**Unità Tecnologica: 01.05**

**Impianto antintrusione e controllo accessi**

Gli attuatori di apertura sono dei dispositivi dell'impianto antintrusione che consentono l'apertura e la chiusura di porte, cancelli e serrature in genere.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Gli utenti devono provvedere alla pulizia e lubrificazione dei componenti meccanici in modo da evitare malfunzionamenti. Evitare di forzare le serrature quando sono bloccate e rivolgersi al personale addetto alla manutenzione o a personale specializzato. Non tentare di aprire o forzare i componenti degli attuatori per prevenire folgorazioni o elettrocuzioni qualora i dispositivi siano alimentati elettricamente (cancelli, porte automatiche).

### **ANOMALIE RISCOINTRABILI**

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

Fenomeni di corrosione che possono verificarsi per esposizione a valori eccessivi dell'umidità.

#### **01.05.03.A02 Difetti alle guide di scorrimento**

Difetti di funzionamento delle guide di scorrimento dovuti ad incrostazioni di polvere e grassi.

#### **01.05.03.A03 Mancanza olio**

Mancanza dell'olio del motore per cui si verificano cattivi funzionamenti degli attuatori.

#### **01.05.03.A04 Guasti meccanici**

Guasti agli elementi meccanici e ai dispositivi idraulici dei dispositivi collegati agli attuatori (cancelli, ecc.).

#### **01.05.03.A05 Difetti di stabilità**

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

#### **01.05.03.A06 Anomalie di funzionamento**

Difetti di funzionamento dei dispositivi antincendio.

#### **01.05.03.A07 Mancanza certificazione antincendio**

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio.

## **Elemento Manutenibile: 01.05.04**

# **Centrale antintrusione**

**Unità Tecnologica: 01.05**

**Impianto antintrusione e controllo accessi**

La centrale antintrusione è un elemento dell'impianto antintrusione e controllo accessi per mezzo del quale i componenti ad essa collegati possono essere alimentati e monitorati. Per tale motivo deve essere dotata di un sistema di alimentazione primaria e secondaria in grado di assicurare un corretto funzionamento in caso di interruzione dell'alimentazione primaria.

Generalmente le funzioni che può svolgere la centrale antintrusione sono:

- ricevere i segnali dai rivelatori ad essa collegati;

- determinare se detti segnali corrispondono alla condizione di allarme e se del caso indicare con mezzi ottici e acustici tale condizione di allarme;
- localizzare la zona dalla quale proviene l'allarme;
- sorvegliare il funzionamento corretto del sistema e segnalare con mezzi ottici e acustici ogni eventuale guasto (per esempio corto circuito, interruzione della linea, guasto nel sistema di alimentazione);
- inviare i segnali di allarme alla stampante collegata;
- inviare i segnali di allarme ad eventuali apparecchi telefonici collegati (polizia, vigilanza, ecc.).

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La centrale antintrusione deve essere ubicata in modo da garantire la massima sicurezza del sistema. Il costruttore deve approntare la documentazione (disegni, elenco delle parti, schemi a blocchi, schemi elettrici e descrizione funzionale) per l'installazione e per l'uso che deve comprendere:

- una descrizione generale dell'apparecchiatura con l'indicazione delle funzioni;
- le specifiche tecniche sufficientemente dettagliate degli ingressi e delle uscite sufficienti per consentire una valutazione della compatibilità meccanica, elettrica e logica con altri componenti del sistema;
- i requisiti di alimentazione per il funzionamento;
- i limiti elettrici massimi e minimi di ogni ingresso e uscita;
- le caratteristiche dei cavi e dei fusibili;
- le informazioni sulle modalità d'installazione;
- l'idoneità all'impiego in vari ambienti;
- le istruzioni di montaggio;
- le istruzioni per il collegamento di ingressi e uscite;
- le istruzioni per la configurazione e la messa in servizio;
- le istruzioni operative;
- le informazioni sulla manutenzione.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.05.04.A01 Difetti del pannello di segnalazione

Difetti del sistema di segnalazione allarmi dovuti a difetti delle spie luminose.

### 01.05.04.A02 Difetti di tenuta morsetti

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

### 01.05.04.A03 Perdita di carica della batteria

Abbassamento del livello di carica della batteria ausiliaria.

### 01.05.04.A04 Perdite di tensione

Riduzione della tensione di alimentazione.

### 01.05.04.A05 Difetti di stabilità

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

### 01.05.04.A06 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei dispositivi antincendio.

### 01.05.04.A07 Campi elettromagnetici

Livello eccessivo dell'inquinamento elettromagnetico per cui si verificano malfunzionamenti.

## Elemento Manutenibile: 01.05.05

# Contatti magnetici

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto antintrusione e controllo accessi

I contatti magnetici sono composti da due scatoline, una provvista di interruttore e una da un piccolo magnete. Di questi contatti ne esistono di due tipi, quelli che si "aprono" avvicinando il magnete e quelli che invece si "chiudono". La scatola provvista dell'interruttore verrà applicata sullo stipite della porta o della finestra, e collegata agli altri interruttori con due sottili fili isolati in plastica. La scatola del magnete dovrà trovarsi in corrispondenza dell'interruttore quando la porta o la finestra risulterà chiusa.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I contatti magnetici devono essere rivestiti di rodio o rutenio e devono essere sigillati ermeticamente in azoto secco. In tal modo viene offerta un'ottima protezione contro l'incollamento e si fornisce un ambiente privo di umidità che impedisce la formazione di corrosione. Inoltre i contatti magnetici devono essere incapsulati in una miscela isolante che garantisce il corretto funzionamento e elevata capacità di tenuta.

Nel caso in cui il materiale di supporto si espanda o si contragga a causa di un aumento dell'umidità o dell'essiccazione, la miscela consente al contenitore del contatto di flettersi e curvarsi impedendo al reed di incrinarsi.

Inoltre rimane resistente agli aumenti di temperatura, mentre alcune miscele possono ammorbidirsi, determinando uno spostamento del reed con conseguenti falsi allarmi in quanto il contatto viene allontanato dal magnete.

I contatti magnetici devono garantire una serie di 10.000.000 cicli di apertura e chiusura.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.05.05.A01 Corrosione

Fenomeni di corrosione che possono verificarsi per esposizione a valori eccessivi dell'umidità degli ambienti dove sono installati i rivelatori.

### 01.05.05.A02 Difetti del magnete

Difetti di funzionamento del magnete dovuti ad accumuli di materiale (polvere, sporco, ecc.) sullo stesso.

### 01.05.05.A03 Difetti di posizionamento

Anomalie di aggancio del magnete sull'interruttore dovuti al non allineamento dei dispositivi.

### 01.05.05.A04 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei dispositivi antincendio.

### 01.05.05.A05 Mancanza certificazione antincendio

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio.

## Elemento Manutenibile: 01.05.06

# Monitor

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto antintrusione e controllo accessi

I monitor sono dei dispositivi (a colori o in bianco e nero) che consentono la visione delle riprese effettuate per la video sorveglianza ed il controllo.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Evitare urti o scosse per prevenire danneggiamenti ed evitare di esporre i monitor all'umidità e comunque all'acqua e non farli operare in luoghi in cui i valori della umidità sono elevati. In caso di mancato funzionamento non tentare di aprire o smontare i monitor e non tentare di rimuovere viti o coperchi ed in ogni caso rivolgersi a personale specializzato o all'assistenza tecnica del prodotto.

Non toccare il video direttamente con le dita ma se necessario utilizzare un panno morbido inumidito con alcool per rimuovere la polvere; verificare il voltaggio di funzionamento indicato sulla targhetta posta sul monitor ed utilizzare solo i cavetti indicati (tipo e connettori) per il collegamento alle telecamere.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.05.06.A01 Difetti di regolazione

Difetti di regolazione del sistema di ripresa ottico (difetti di taratura, di messa a fuoco).

### 01.05.06.A02 Difetti di tenuta morsetti

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

### 01.05.06.A03 Incrostazioni

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sugli apparecchi.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

### 01.05.06.I01 Pulizia

Cadenza: ogni settimana

Effettuare una pulizia degli apparecchi e delle connessioni per eliminare eventuali accumuli di materiale che possano compromettere il regolare funzionamento degli apparecchi utilizzando un panno morbido imbevuto di alcool.

## Elemento Manutenibile: 01.05.07

### Rilevatori di urto

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto antintrusione e controllo accessi

I rilevatori di urto sono dei dispositivi in grado di rilevare la presenza di persone estranee e/o di corpi animati nell'area controllata dal dispositivo.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

In caso di mancato funzionamento evitare di smontare il coperchio posto sulla parte anteriore del dispositivo per evitare di causare danni allo stampato e ai microinterruttori contenuti all'interno. Per un corretto funzionamento posizionare i rivelatori in posizione tale da non essere manomessi o facilmente accessibili quali pareti o angoli dei vari ambienti da controllare.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 01.05.07.A01 Calo di tensione

Abbassamento del livello delle tensioni di alimentazione del dispositivo e conseguente interruzione del collegamento emittente ricevente.

##### 01.05.07.A02 Difetti di regolazione

Difetti del sistema di regolazione dovuti ad errori di allineamento del fascio infrarosso.

##### 01.05.07.A03 Incrostazioni

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sui dispositivi.

##### 01.05.07.A04 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei dispositivi antincendio.

##### 01.05.07.A05 Mancanza certificazione antincendio

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio.

## Elemento Manutenibile: 01.05.08

### Rivelatore a ultrasuoni

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto antintrusione e controllo accessi

Il rivelatore a ultrasuoni, a differenza del rivelatore all'infrarosso passivo, non si limita a captare segnali ma esplora in modo attivo lo spazio controllato mediante l'emissione di radiazioni elettromagnetiche ad una determinata frequenza (compresa tra 20 e 50 kHz). Queste onde sfruttando un fenomeno fisico (effetto doppler) sono riflesse mantenendo il valore di frequenza quando incontrano un ostacolo immobile mentre aumentano il valore della frequenza quando incontrano un ostacolo in avvicinamento (quando l'ostacolo si allontana diminuiscono il valore della frequenza). Il comparatore montato su questi rivelatori raffronta la frequenza del segnale ricevuto con quello emesso.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il costruttore deve indicare nella documentazione a corredo:

- frequenza di lavoro;
- potenza massima di funzionamento;
- massima portata utile;
- diagrammi di rilevazione (minimi e massimi sia orizzontali e sia verticali);
- caratteristiche del segnale emesso;
- circuiti antiaccecamento (se previsti).

Bisogna regolare la sensibilità insieme a quella di ritardo dell'intervento in modo da limitare e/o annullare gli interventi

intempestivi.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.05.08.A01 Anomalie emettitore**

Difetti di funzionamento dell'emettitore.

### **01.05.08.A02 Anomalie ricevitore**

Difetti di funzionamento del ricevitore.

### **01.05.08.A03 Anomalie oscillatore**

Difetti di funzionamento dell'oscillatore.

### **01.05.08.A04 Anomalie comparatore**

Difetti di funzionamento del comparatore che generano malfunzionamenti.

### **01.05.08.A05 Anomalie amplificatore**

Difetti di funzionamento dell'amplificatore.

### **01.05.08.A06 Vibrazioni**

Fenomeni di vibrazione che causano malfunzionamenti del rivelatore.

### **01.05.08.A07 Interferenze rivelatori**

Interferenze dei segnali dei rivelatori per cui si verificano falsi allarmi.

### **01.05.08.A08 Anomalie di funzionamento**

Difetti di funzionamento dei dispositivi antincendio.

### **01.05.08.A09 Mancanza certificazione antincendio**

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio.

**Elemento Manutenibile: 01.05.09**

## **Rivelatore a vibrazione con unità di analisi**

**Unità Tecnologica: 01.05**

**Impianto antintrusione e controllo accessi**

Il rivelatore a vibrazione con unità di analisi è un dispositivo atto a proteggere le superfici dai tentativi di effrazione condotti con mezzi meccanici, termici o esplosivi. E' costituito da un contatto su cui è fissata una massa che provoca una serie di aperture e chiusure del contatto per effetto delle vibrazioni indotte dal tentativo di effrazione della superficie da proteggere. Le continue aperture e chiusure del contatto vengono registrate da una unità di analisi che provvede poi a generare il segnale di allarme.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Nell'installazione del rivelatore bisogna:

- pulire preventivamente le superficie sulle quali installare il rivelatore;
- utilizzare idoneo collante;
- buon grado di protezione (almeno IP32).

Settare la vite di regolazione in maniera da non rendere troppo sensibile alle vibrazioni il rivelatore e di conseguenza non generare falsi allarmi.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.05.09.A01 Anomalie massa metallica**

Difetti di ancoraggio della massa metallica sul contatto.

### **01.05.09.A02 Anomalie molla**

Difetti di funzionamento della molla.

### **01.05.09.A03 Anomalie morsetti**

Difetti di serraggio dei morsetti del rivelatore.

### **01.05.09.A04 Anomalie unità di analisi**

Difetti di funzionamento delle unità di analisi.

### **01.05.09.A05 Anomalie vite di regolazione**

Difetti di funzionamento della vite di regolazione della sensibilità del rivelatore.

### **01.05.09.A06 Vibrazioni**

Eccessivi valori delle vibrazioni rispetto ai valori sopportati dal rivelatore.

### **01.05.09.A07 Anomalie di funzionamento**

Difetti di funzionamento dei dispositivi antincendio.

### **01.05.09.A08 Mancanza certificazione antincendio**

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio.

**Elemento Manutenibile: 01.05.10**

## **Rivelatori a barriera di raggi infrarossi attivi**

**Unità Tecnologica: 01.05**

**Impianto antintrusione e controllo accessi**

I rivelatori a barriera di raggi infrarossi attivi sono dei dispositivi in grado di rilevare la presenza di un corpo (opaco all'infrarosso) che si frappone tra l'emettitore e il ricevitore. Il funzionamento è molto semplice: un emettitore produce un fascio collimato di raggi infrarossi ad impulsi; tali raggi vengono convertiti in segnale elettrico dal ricevitore. Quando il passaggio dei raggi dall'emettitore al ricevitore viene interrotto scatta l'allarme.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Eseguire una installazione accurata posizionando l'emettitore ed il ricevitore su strutture prive di vibrazioni e verificando che la luce solare o altre fonti con radiazioni all'infrarosso non intercettino il ricevitore.

In caso di mancato funzionamento evitare di smontare il coperchio posto sulla parte anteriore del dispositivo per evitare di causare danni allo stampato e ai microinterruttori contenuti all'interno.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.05.10.A01 Anomalie generatore**

Difetti di funzionamento del generatore di raggi infrarossi.

#### **01.05.10.A02 Anomalie lenti**

Accumulo di materiale di risulta sulle lenti.

#### **01.05.10.A03 Calo di tensione**

Abbassamento del livello delle tensioni di alimentazione del dispositivo e conseguente interruzione del collegamento emittente ricevente.

#### **01.05.10.A04 Difetti di regolazione**

Difetti del sistema di regolazione dovuti ad errori di allineamento del fascio infrarosso.

#### **01.05.10.A05 Disallineamento**

Disallineamento degli specchi dell'emettitore e del ricevitore.

#### **01.05.10.A06 Incrostazioni**

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sui dispositivi.

#### **01.05.10.A07 Vibrazioni**

Fenomeni di vibrazione che provoca malfunzionamenti.

#### **01.05.10.A08 Anomalie di funzionamento**

Difetti di funzionamento dei dispositivi antincendio.

#### **01.05.10.A09 Mancanza certificazione antincendio**

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio.

**Elemento Manutenibile: 01.05.11**

## **Sensore volumetrico a doppia tecnologia**

**Unità Tecnologica: 01.05**

**Impianto antintrusione e controllo accessi**



Il sensore è costituito da due elementi basati su diversa tecnologia di rivelazione contenuti in un medesimo involucro, in grado di rilevare il calore del corpo umano ed il movimento. La correlazione tra i segnali provenienti dai due diversi elementi di rivelazione dovrà essere tale che la segnalazione d'allarme sia generata solo al persistere o al ripresentarsi della condizione di perturbazione dello stato di normalità, ad entrambe le componenti del sensore. Il sensore dovrà possedere led di immediata rappresentazione del funzionamento dello stesso apparato. Dovrà essere possibile variarne sensibilità (portata), integrazione e orientamento sia in senso orizzontale che verticale, in modo da adattare il sensore al campo di protezione voluto o in relazione alle caratteristiche particolari dell'ambiente protetto. Il sensore dovrà essere dotato di un dispositivo antiaccecamento per prevenire ogni tentativo di mascheramento. Inoltre, dovrà essere dotato di circuito di supervisione del segnale a microonda che, in caso di non funzionamento di questa sezione, predisporrà il sensore a funzionare automaticamente con la sola parte ad infrarossi, emettendo in uscita un segnale di guasto verso il concentratore. Il sensore, inoltre, avrà un filtro di luce per eliminare eventuali disturbi generati da sorgenti luminose fluorescenti. Le sue caratteristiche dovranno essere conformi alla Norma CEI 79-2 al II° Livello di prestazioni.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I sensori volumetrici vanno installati negli angoli degli ambienti a circa 2,5 m di altezza evitando di collocarli davanti a tende, piante alte e sopra i caloriferi. Per i collegamenti elettrici tra le parti del sistema occorre utilizzare un cavo schermato. Preferite centrali a tastiera, gestite da microprocessore e dotate di memoria degli eventi. Così è possibile sapere in quale momento è stato attivato l'allarme, a che ora è scattato, dove e quando è stato disattivato. Questo evita confusione in caso di necessità di assistenza. Il sistema deve essere protetto da un filtro contro le sovratensioni causate, per esempio, dai fulmini. In caso di mancato funzionamento evitare di smontare il coperchio posto sulla parte anteriore del dispositivo per evitare di causare danni allo stampato e ai microinterruttori contenuti all'interno. Per un corretto funzionamento posizionare i sensori in posizione tale da non essere manomessi o facilmente accessibili quali pareti o angoli dei vari ambienti da controllare. La portata tipica dovrà essere di 15 metri e con copertura orizzontale di 100°.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.05.11.A01 Calo di tensione

Abbassamento del livello delle tensioni di alimentazione del dispositivo e conseguente interruzione del collegamento emittente ricevente.

#### 01.05.11.A02 Difetti di regolazione

Difetti del sistema di regolazione dovuti ad errori di allineamento del fascio infrarosso.

#### 01.05.11.A03 Incrostazioni

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sui dispositivi.

#### 01.05.11.A04 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei dispositivi antincendio.

### Elemento Manutenibile: 01.05.12

## Serratura a codici

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto antintrusione e controllo accessi

Nei moderni sistemi di sicurezza vengono utilizzate particolari tipi di serrature quali le serrature a codici. Tali dispositivi consentono di aprire e chiudere le porte di accesso agli ambienti senza utilizzare le chiavi ma una combinazione di caratteri numerici che vengono digitati su una apposita tastiera installata in prossimità dei vari accessi da controllare.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Gli utenti dovranno provvedere alla pulizia settimanale delle tastiere per evitare accumuli di polvere ed incrostazioni che possono causare cattivi funzionamenti. Verificare lo stato di carica della batteria di alimentazione secondaria.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.05.12.A01 Anomalie tastiera

Difetti di funzionamento della tastiera dei codici numerici.

#### 01.05.12.A02 Difetti batteria

Difetti di funzionamento della batteria di alimentazione di soccorso.

#### 01.05.12.A03 Difetti di serraggio morsetti

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

## 01.05.12.A04 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei dispositivi antincendio.

Elemento Manutenibile: 01.05.13

# Sistemi di ripresa ottici

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto antintrusione e controllo accessi

I sistemi di ripresa ottici sono costituiti da una o più telecamere (a colori o in bianco e nero) che effettuano riprese per la video sorveglianza. Le immagini registrate possono essere così riprodotte su supporti magnetici quali nastri, Cd o altro.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Maneggiare la telecamera con attenzione evitando urti o scosse per prevenire danneggiamenti; nel caso di telecamere da interno evitare di esporle all'umidità e comunque all'acqua e non farle operare in luoghi in cui i valori della umidità sono elevati. In caso di mancato funzionamento non tentare di aprire o smontare la telecamera; per evitare scosse elettriche non tentare di rimuovere viti o coperchi ed in ogni caso rivolgersi a personale specializzato o all'assistenza tecnica del prodotto.

Non toccare il sensore direttamente con le dita ma se necessario utilizzare un panno morbido inumidito con alcool per rimuovere la polvere; non utilizzare la telecamera rivolta verso il sole per evitare danneggiamenti ai sensori ottici e non farla funzionare quando le condizioni di temperatura ed umidità superano i valori limiti indicati dal costruttore.

Verificare il voltaggio di funzionamento indicato sulla targhetta posta sulla telecamera ed utilizzare solo i cavetti indicati (tipo e connettori) per il collegamento ai monitor.

### ANOMALIE RISCOINTRABILI

#### 01.05.13.A01 Difetti di regolazione

Difetti di regolazione del sistema di ripresa ottico (difetti di taratura, di messa a fuoco).

#### 01.05.13.A02 Difetti di tenuta morsetti

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

#### 01.05.13.A03 Incrostazioni

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sugli apparecchi.

#### 01.05.13.A04 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei dispositivi antincendio.

Elemento Manutenibile: 01.05.14

# Unità di controllo

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto antintrusione e controllo accessi

Le unità di controllo sono dei dispositivi che consentono di monitorare costantemente gli elementi ad esse collegati quali sensori per l'illuminazione, rivelatori di movimento, ecc.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Verificare periodicamente lo stato di carica della batteria e il funzionamento degli orologi. Controllare la presenza del materiale di consumo (sui dispositivi che li prevedono) quali carta e cartucce per le stampanti.

### ANOMALIE RISCOINTRABILI

#### 01.05.14.A01 Anomalie batteria

Difetti di funzionamento della batteria per perdita della carica.

#### 01.05.14.A02 Anomalie software

Difetti di funzionamento del software che gestisce l'unità di controllo.

#### **01.05.14.A03 Difetti stampante**

Difetti di funzionamento della stampante dovuti a mancanza di carta o delle cartucce.

#### **01.05.14.A04 Anomalie di funzionamento**

Difetti di funzionamento dei dispositivi antintrusione.

## **Impianto di messa a terra**

L'impianto di messa a terra ha la funzione di collegare determinati punti, elettricamente definiti, con un conduttore a potenziale nullo. E' il sistema migliore per evitare gli infortuni dovuti a contatti indiretti, ossia contatti con parti metalliche in tensione a causa di mancanza di isolamento o altro. L'impianto di terra deve essere unico e deve collegare le masse di protezione e quelle di funzionamento, inclusi i centri stella dei trasformatori per i sistemi TN, gli eventuali scaricatori e le discese contro le scariche atmosferiche ed elettrostatiche. Lo scopo è quello di ridurre allo stesso potenziale, attraverso i dispersori e i conduttori di collegamento, le parti metalliche dell'impianto e il terreno circostante. Per il collegamento alla rete di terra è possibile utilizzare, oltre ai dispersori ed ai loro accessori, i ferri dei plinti di fondazione. L'impianto di terra è generalmente composto da collettore di terra, i conduttori equipotenziali, il conduttore di protezione principale e quelli che raccordano i singoli impianti. I collegamenti devono essere sconnettibili e il morsetto principale deve avere il contrassegno di terra.

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

---

- ° 01.06.01 Conduttori di protezione
- ° 01.06.02 Pozzetti in cls
- ° 01.06.03 Pozzetti in materiale plastico
- ° 01.06.04 Sistema di dispersione
- ° 01.06.05 Sistema di equipotenzializzazione

## Conduttori di protezione

Unità Tecnologica: 01.06

Impianto di messa a terra

I conduttori di protezione principale o montanti sono quelli che raccolgono i conduttori di terra dai piani dell'edificio.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Generalmente questi conduttori vengono realizzati con un cavo di colore giallo-verde. L'utente deve controllare il serraggio dei bulloni e che gli elementi siano privi di fenomeni di corrosione.

### ANOMALIE RISCOINTRABILI

#### 01.06.01.A01 Difetti di connessione

Difetti di connessione delle masse con conseguente interruzione della continuità dei conduttori fino al nodo equipotenziale.

## Pozzetti in cls

Unità Tecnologica: 01.06

Impianto di messa a terra

Tutti gli elementi dell'impianto previsti lungo la rete di distribuzione esterna, quando non sono collocati all'interno di determinati locali, devono essere installati all'interno di appositi manufatti realizzati in calcestruzzo o in muratura, quasi sempre totalmente interrati, chiamati "pozzetti". I pozzetti sono dotati di chiusini metallici per l'accesso dall'esterno che devono essere forniti di opportuni sistemi di chiusura. Le dimensioni interne del pozzetto variano a seconda delle apparecchiature installate e devono essere tali da consentire tutte le manovre degli apparecchi necessarie durante l'esercizio e di eseguire le operazioni di manutenzione ordinaria, di riparazione, di smontaggio e di sostituzione delle apparecchiature.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente dovrà unicamente accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di fessurazioni, disgregazione del materiale, riduzione del copriferro. Verificare l'integrità dei chiusini e la loro movimentazione.

### ANOMALIE RISCOINTRABILI

#### 01.06.02.A01 Cavillature superficiali

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

#### 01.06.02.A02 Deposito superficiale

Deposito di materiale vario (polvere, radici, terreno, ecc.) sulla parte superiore dei pozzetti.

#### 01.06.02.A03 Difetti dei chiusini

Difetti di apertura e chiusura dei chiusini dovuti a presenza di terreno, polvere, grassi, ecc..

#### 01.06.02.A04 Distacco

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

#### 01.06.02.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 cripto-efflorescenza o subefflorescenza.

#### 01.06.02.A06 Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa.

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

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura, dovuti a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

### **01.06.02.A08 Penetrazione di umidità**

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

### **01.06.02.A09 Presenza di vegetazione**

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

### **01.06.02.A10 Difetti di stabilità**

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

## **Elemento Manutenibile: 01.06.03**

# **Pozzetti in materiale plastico**

**Unità Tecnologica: 01.06**

**Impianto di messa a terra**

Tutti gli elementi dell'impianto previsti lungo la rete di distribuzione esterna, quando non sono collocati all'interno di determinati locali, devono essere installati all'interno di appositi manufatti realizzati in materiale plastico, quasi sempre totalmente interrati, chiamati "pozzetti". I pozzetti sono dotati di idonei chiusini per l'accesso dall'esterno che devono essere forniti di opportuni sistemi di chiusura. Le dimensioni interne del pozzetto variano a seconda delle apparecchiature installate e devono essere tali da consentire tutte le manovre degli apparecchi necessarie durante l'esercizio e di eseguire le operazioni di manutenzione ordinaria, di riparazione, di smontaggio e di sostituzione delle apparecchiature.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

L'utente dovrà unicamente accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di fessurazioni, disgregazione del materiale. Verificare l'integrità dei chiusini e la loro movimentazione.

### **ANOMALIE RISCOINTRABILI**

#### **01.06.03.A01 Alterazioni cromatiche**

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

#### **01.06.03.A02 Anomalie chiusini**

Difetti di funzionamento dei chiusini dei pozzetti.

#### **01.06.03.A03 Deformazione**

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

#### **01.06.03.A04 Difetti di stabilità**

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

## **Elemento Manutenibile: 01.06.04**

# **Sistema di dispersione**

**Unità Tecnologica: 01.06**

**Impianto di messa a terra**

Il sistema di dispersione ha il compito di trasferire le cariche captate dalle calate in un collettore interrato che così realizza un anello di dispersione.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Per gli organi di captazione si adoperano in linea di massima tondini e piattine in rame, o in acciaio zincato di sezione 50-70 mm quadrati; per la bandella piattine di sezione 30 x 40 mm, per motivi di rigidità metallica. Per le coperture metalliche gli spessori non devono essere inferiori a 10-20 mm per scongiurare perforazioni catalitiche. Una sezione doppia di quella degli organi di captazione si utilizza per le grondaie e le ringhiere; per le tubazioni e i contenitori in metallo si devono adoperare spessori di 2,5 mm che arrivano a 4,5 mm per recipienti di combustibili. Gli ancoraggi tra la struttura e gli organi di captazione devono essere fatti con brasatura forte, saldatura, bullonatura o con morsetti; in ogni caso occorre garantire superfici minime di contatto di 200 mm quadrati.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.06.04.A01 Corrosioni

Corrosione del materiale costituente il sistema di dispersione. Evidenti segni di decadimento evidenziato da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

### 01.06.04.A02 Difetti di connessione

Difetti di connessione delle masse con conseguente interruzione della continuità dei conduttori fino al nodo equipotenziale.

**Elemento Manutenibile: 01.06.05**

## Sistema di equipotenzializzazione

**Unità Tecnologica: 01.06**

**Impianto di messa a terra**

I conduttori equipotenziali principali e supplementari sono quelli che collegano al morsetto principale di terra i tubi metallici.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Generalmente questi conduttori vengono realizzati con un cavo di colore giallo-verde. L'utente deve controllare il serraggio dei bulloni e che gli elementi siano privi di fenomeni di corrosione.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.06.05.A01 Corrosione

Evidenti segni di decadimento evidenziato da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

### 01.06.05.A02 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio dei bulloni del sistema di equipotenzializzazione.

### 01.06.05.A03 Difetti di connessione

Difetti di connessione delle masse con conseguente interruzione della continuità dei conduttori fino al nodo equipotenziale.

# INDICE

|  |      |                    |
|--|------|--------------------|
| 1) PIANO DI MANUTENZIONE                                       | pag. | <a href="#">2</a>  |
| 2) IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA                               | pag. | <a href="#">3</a>  |
| " 1) Impianto fotovoltaico                                     | pag. | <a href="#">4</a>  |
| " 1) Cassetta di terminazione                                  | pag. | <a href="#">5</a>  |
| " 2) Cella solare  | pag. | <a href="#">5</a>  |
| " 3) Conduttori di protezione                                  | pag. | <a href="#">6</a>  |
| " 4) Connettore e sezionatore                                  | pag. | <a href="#">6</a>  |
| " 5) Dispositivo di generatore                                 | pag. | <a href="#">7</a>  |
| " 6) Dispositivo di interfaccia                                | pag. | <a href="#">8</a>  |
| " 7) Dispositivo generale                                      | pag. | <a href="#">8</a>  |
| " 8) Inverter  | pag. | <a href="#">9</a>  |
| " 9) Inverter trifase  | pag. | <a href="#">10</a> |
| " 10) Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino | pag. | <a href="#">11</a> |
| " 11) Relè protezione interfaccia                              | pag. | <a href="#">12</a> |
| " 12) Scaricatori di sovratensione                             | pag. | <a href="#">12</a> |
| " 13) Sensore di irraggiamento moduli                          | pag. | <a href="#">13</a> |
| " 14) Sensore di temperatura moduli                            | pag. | <a href="#">14</a> |
| " 15) Sensore eolico   | pag. | <a href="#">14</a> |
| " 16) Sensore precipitazioni                                   | pag. | <a href="#">15</a> |
| " 17) Sistema di dispersione                                   | pag. | <a href="#">15</a> |
| " 18) Sistema di equipotenzializzazione                        | pag. | <a href="#">16</a> |
| " 19) Sistema di monitoraggio                                  | pag. | <a href="#">16</a> |
| " 20) Sistemi ad inseguimento solare                           | pag. | <a href="#">17</a> |
| " 21) Stazione fotovoltaica                                    | pag. | <a href="#">18</a> |
| " 22) Strutture di sostegno                                    | pag. | <a href="#">19</a> |
| 2) Impianto elettrico  | pag. | <a href="#">20</a> |
| " 1) Contatore di energia                                      | pag. | <a href="#">21</a> |
| " 2) Gruppi di continuità                                      | pag. | <a href="#">21</a> |
| " 3) Interruttori  | pag. | <a href="#">22</a> |
| " 4) Quadri di bassa tensione                                  | pag. | <a href="#">23</a> |
| " 5) Quadri di media tensione                                  | pag. | <a href="#">23</a> |
| " 6) Trasformatori in liquido isolante                         | pag. | <a href="#">24</a> |
| " 7) Sistemi di cablaggio                                      | pag. | <a href="#">25</a> |
| 3) Impianto di illuminazione                                   | pag. | <a href="#">27</a> |
| " 1) Pali per l'illuminazione                                  | pag. | <a href="#">28</a> |
| " 2) Sistema di cablaggio                                      | pag. | <a href="#">28</a> |
| 4) Illuminazione a led   | pag. | <a href="#">30</a> |
| " 1) Lampione stradale a led                                   | pag. | <a href="#">31</a> |
| 5) Impianto antintrusione e controllo accessi                  | pag. | <a href="#">32</a> |
| " 1) Accumulatore  | pag. | <a href="#">33</a> |
| " 2) Alimentatore  | pag. | <a href="#">33</a> |
| " 3) Attuatori di apertura                                     | pag. | <a href="#">34</a> |



|  |      |                    |
|--|------|--------------------|
| " 4) Centrale antintrusione .....                            | pag. | <a href="#">34</a> |
| " 5) Contatti magnetici .....                                | pag. | <a href="#">35</a> |
| " 6) Monitor .....   | pag. | <a href="#">36</a> |
| " 7) Rilevatori di urto .....                                | pag. | <a href="#">37</a> |
| " 8) Rivelatore a ultrasuoni .....                           | pag. | <a href="#">37</a> |
| " 9) Rivelatore a vibrazione con unità di analisi .....      | pag. | <a href="#">38</a> |
| " 10) Rivelatori a barriera di raggi infrarossi attivi ..... | pag. | <a href="#">39</a> |
| " 11) Sensore volumetrico a doppia tecnologia .....          | pag. | <a href="#">39</a> |
| " 12) Serratura a codici .....                               | pag. | <a href="#">40</a> |
| " 13) Sistemi di ripresa ottici .....                        | pag. | <a href="#">41</a> |
| " 14) Unità di controllo .....                               | pag. | <a href="#">41</a> |
| " 6) Impianto di messa a terra .....                         | pag. | <a href="#">43</a> |
| " 1) Conduttori di protezione .....                          | pag. | <a href="#">44</a> |
| " 2) Pozzetti in cls .....                                   | pag. | <a href="#">44</a> |
| " 3) Pozzetti in materiale plastico .....                    | pag. | <a href="#">45</a> |
| " 4) Sistema di dispersione .....                            | pag. | <a href="#">45</a> |
| " 5) Sistema di equipotenzializzazione .....                 | pag. | <a href="#">46</a> |

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**MANUALE DI  
MANUTENZIONE**

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

**OGGETTO:** REALIZZAZIONE DI IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI TRIVIGNANO  
**COMMITTENTE:** EG NUOVA VITA S.r.l.

08.02.2022, Torino

**IL TECNICO**

\_\_\_\_\_  
(Ing. Agostino Nicodemo)

\$Empty\_TEC\_01\$

# PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **TRIVIGNANO UDINESE**

Provincia di: **UDINE**

OGGETTO: **REALIZZAZIONE DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI TRIVIGNANO**

Il presente piano di manutenzione è relativo alla componentistica tipica di un impianto fotovoltaico installato a terra compresi i suoi impianti di servizio.

## **CORPI D'OPERA:**

---

- ° 01 IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA

# IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA

## UNITÀ TECNOLOGICHE:

---

- 01.01 Impianto fotovoltaico
- 01.02 Impianto elettrico
- 01.03 Impianto di illuminazione
- 01.04 Illuminazione a led
- 01.05 Impianto antintrusione e controllo accessi
- 01.06 Impianto di messa a terra

# Impianto fotovoltaico

L'impianto fotovoltaico è l'insieme dei componenti meccanici, elettrici ed elettronici che captano l'energia solare per trasformarla in energia elettrica che poi viene resa disponibile all'utilizzazione da parte dell'utenza. Gli impianti fotovoltaici possono essere:

- alimentazione diretta: l'apparecchio da alimentare viene collegato direttamente al FV (acronimo di modulo fotovoltaico); lo svantaggio di questo tipo di impianti è che l'apparecchio collegato al modulo fotovoltaico non funziona in assenza di sole (di notte); applicazioni: piccole utenze come radio, piccole pompe, calcolatrici tascabili, ecc.;
- funzionamento ad isola: il modulo FV alimenta uno o più apparecchi elettrici; l'energia fornita dal modulo, ma momentaneamente non utilizzata, viene usata per caricare degli accumulatori; quando il fabbisogno aumenta, o quando il modulo FV non funziona (p.e. di notte), viene utilizzata l'energia immagazzinata negli accumulatori; applicazioni: zone non raggiunte dalla rete di distribuzione elettrica e dove l'installazione di essa non sarebbe conveniente;
- funzionamento per immissione in rete: come nell'impianto ad isola il modulo solare alimenta le apparecchiature elettriche collegate, l'energia momentaneamente non utilizzata viene immessa nella rete pubblica; il gestore di un impianto di questo tipo fornisce dunque l'energia eccedente a tutti gli altri utenti collegati alla rete elettrica, come una normale centrale elettrica; nelle ore serali e di notte la corrente elettrica può essere nuovamente prelevata dalla rete pubblica.

Un semplice impianto fotovoltaico ad isola è composto dai seguenti elementi:

- cella solare: per la trasformazione di energia solare in energia elettrica; per ricavare più potenza vengono collegate tra loro diverse celle;
- regolatore di carica: è un apparecchio elettronico che regola la ricarica e la scarica degli accumulatori; uno dei suoi compiti è di interrompere la ricarica ad accumulatore pieno;
- accumulatori: sono i magazzini di energia di un impianto fotovoltaico; essi forniscono l'energia elettrica quando i moduli non sono in grado di produrne, per mancanza di irradiazione solare;
- inverter: trasforma la corrente continua proveniente dai moduli e/o dagli accumulatori in corrente alternata convenzionale a 230 V; se l'apparecchio da alimentare necessita di corrente continua si può fare a meno di questa componente;
- utenze: apparecchi alimentati dall'impianto fotovoltaico.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.01.R01 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

D.Lgs. 29.12.2003, n. 387; Legge 03.08.2013 n.90; D.M. Sviluppo Economico e Ambiente 19.2.2007, D.M. 20.04.2005; CEI EN 60947.

### 01.01.R02 Limitazione dei rischi di intervento

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

D.Lgs. 29.12.2003, n. 387; Legge 03.08.2013 n.90; D.M. Sviluppo Economico e Ambiente 19.2.2007; D.M. 20.04.2005; CEI EN 60947.

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

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Prestazioni:**

Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti degli impianti mediante misurazioni di resistenza a terra.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n.37.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; D.M. 20.04.2005; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8; CEI EN 60947.

**01.01.R04 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

Gli elementi costituenti gli impianti fotovoltaici devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; D.M. 20.04.2005; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8; CEI EN 60947.

**01.01.R05 (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale**

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

Si possono controllare i componenti degli impianti fotovoltaici procedendo ad un esame nonché a misure eseguite secondo le norme CEI vigenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; D.M. 20.04.2005; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-2; CEI 64-7; CEI 64-8; CEI EN 60947.

**01.01.R06 Impermeabilità ai liquidi**

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; D.M. 20.04.2005; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7; CEI EN 60947.

**01.01.R07 Montabilità/Smontabilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Prestazioni:**

Gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico devono essere montati in opera in modo da essere facilmente smontabili senza per questo smontare o disfare l'intero impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; D.M. 20.04.2005; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8; CEI EN 60947.

**01.01.R08 Resistenza all'acqua**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I materiali costituenti gli impianti fotovoltaici a contatto con l'acqua dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Prestazioni:**

I materiali costituenti gli impianti fotovoltaici nel caso vengano in contatto con acqua di origine e composizione diversa (acqua meteorica, acqua di condensa, ecc.) devono conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche, geometriche e funzionali.

**Livello minimo della prestazione:**

Tutti gli elementi di tenuta in seguito all'azione dell'acqua meteorica devono osservare le specifiche di imbibizione rispetto al tipo di prodotto secondo le norme vigenti.

**Riferimenti normativi:**

UNI 8089; UNI 8178; UNI 8290-2; UNI 8625-1; UNI 8627; UNI 8754; UNI 9307-1; UNI 9308-1; UNI EN 539-1; UNI EN 1847; UNI EN 14411; UNI EN ISO 175; CEI EN 60947.

**01.01.R09 Certificazione ecologica**

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

**Prestazioni:**

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

**Livello minimo della prestazione:**

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

**Riferimenti normativi:**

UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

**01.01.R10 Controllo consumi**

*Classe di Requisiti: Monitoraggio del sistema edificio-impianti*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.

**Prestazioni:**

Monitoraggio dei consumi (energia termica, elettrica, acqua, ecc.) dell'edificio attraverso contatori energetici, ai fini di ottenere un costante controllo sulle prestazioni dell'edificio e dell'involucro edilizio per una idonea pianificazione di interventi migliorativi.

**Livello minimo della prestazione:**

Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 18.7.2016, n. 141; D.M. Ambiente 24.5.2016; UNI TS 11300; UNI EN ISO 10211; UNI EN ISO 14683; UNI EN ISO 10077-1; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

**01.01.R11 Riduzione del fabbisogno d'energia primaria**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.

**Prestazioni:**

In riferimento all'energia primaria, l'efficienza energetica del sistema complessivo edificio-impianto nella fase progettuale, dovrà essere incrementata rispetto ai livelli standard. In particolare l'incremento può determinarsi diminuendo ed utilizzando sistemi energetici da fonti rinnovabili.

**Livello minimo della prestazione:**

L'impiego di tecnologie efficienti per l'ottimizzazione energetica del sistema complessivo edificio-impianto, nella fase progettuale, dovrà essere incrementata mediante fonti rinnovabili rispetto ai livelli standard riferiti dalla normativa vigente.

*Riferimenti normativi:*

UNI/TS 11300-2/3/4/5:2016; D.Lgs. 19.8.2005, n. 192; Dir. 2010/31/UE; UNI EN 15193; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

**01.01.R12 Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il riscaldamento**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche derivanti da fonti rinnovabili per il riscaldamento

**Prestazioni:**

In fase progettuale dovranno essere previsti sistemi e tecnologie che possano fornire un apporto termico agli ambienti interni dell'edificio, derivante dal trasferimento di calore da radiazione solare.

Il trasferimento può avvenire sia attraverso l'irraggiamento diretto, sia attraverso il vetro, sia per conduzione attraverso le pareti, sia per convezione se presenti aperture di ventilazione.

In relazione al tipo di trasferimento del calore ed al circuito di distribuzione dell'aria, come nel caso di sistemi convettivi, si possono avere sistemi ad incremento diretto, indiretto ed isolato.

**Livello minimo della prestazione:**

In fase progettuale assicurare una percentuale di superficie irraggiata direttamente dal sole. In particolare, al 21 dicembre alle ore 12 (solari), non inferiore ad 1/3 dell'area totale delle chiusure esterne verticali e con un numero ore di esposizione media alla radiazione solare diretta. In caso di cielo sereno, con chiusure esterne trasparenti, collocate sulla facciata orientata a Sud ( $\pm 20^\circ$ ) non inferiore al 60% della durata del giorno, al 21 dicembre.

*Riferimenti normativi:*

D.Lgs. 18.7.2016, n. 141; D.M. Ambiente 24.5.2016; UNI TS 11300; UNI EN ISO 10211; UNI EN ISO 14683; UNI EN ISO 10077-1; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

**01.01.R13 Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria

**Prestazioni:**

La ventilazione naturale controllata dei sistemi igienico-sanitari dovrà assicurare il ricambio d'aria mediante l'impiego di sistemi di raffrescamento passivo degli ambienti che in base a parametri progettuali (configurazione geometrica, esposizione, ecc.) vanno a dissipare, con gli ambienti confinati lo scambio termico.

**Livello minimo della prestazione:**

I sistemi di controllo termico dovranno essere configurati secondo la normativa di settore. Essi potranno essere costituiti da elementi quali: schermature, vetri con proprietà di trasmissione solare selettiva, ecc.. Le diverse tecniche di dissipazione utilizzano lo scambio termico dell'ambiente confinato con pozzi termici naturali, come l'aria, l'acqua, il terreno, mediante la ventilazione naturale, il raffrescamento derivante dalla massa termica, dal geotermico, ecc..

*Riferimenti normativi:*

D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; Reg. EU (CLP) n. 1272/08; ISPESL, Linee Guida - Microclima, 6.2006; Accordo Stato-Regioni, Linee Guida Ambienti Confinati, 27.9.2001; Valori Limite di Soglia (TLV) e Indici Biologici di Esposizione (IBE), AIDII 1997 e ACGIH 2002; Collana Quaderni del Ministero della Salute; UNI EN 12792; UNI EN 15251; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

**01.01.R14 Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per l'illuminazione**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di fonti rinnovabili per l'illuminazione

**Prestazioni:**

In fase progettuale dovranno essere previsti sistemi captanti la luce naturale attraverso sistemi di convogliamento di luce e riflettenti.

**Livello minimo della prestazione:**

I parametri relativi all'utilizzo delle risorse climatiche ed energetiche dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente



UNI/TS 11300-2/3/4/5:2016; D.Lgs. 19.8.2005, n. 192; Dir. 2010/31/UE; UNI EN 15193; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

### **01.01.R15 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.

D. M. Ambiente 8.5.2003, n.203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C. M. Ambiente 15.7.2005, n.5205; Dir. 2008/98/CE; C. M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

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

- 01.01.01 Cassetta di terminazione
- 01.01.02 Cella solare
- 01.01.03 Conduttori di protezione
- 01.01.04 Connettore e sezionatore
- 01.01.05 Dispositivo di generatore
- 01.01.06 Dispositivo di interfaccia
- 01.01.07 Dispositivo generale
- 01.01.08 Inverter
- 01.01.09 Inverter trifase
- 01.01.10 Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino
- 01.01.11 Relè protezione interfaccia
- 01.01.12 Scaricatori di sovratensione
- 01.01.13 Sensore di irraggiamento moduli
- 01.01.14 Sensore di temperatura moduli
- 01.01.15 Sensore eolico
- 01.01.16 Sensore precipitazioni
- 01.01.17 Sistema di dispersione
- 01.01.18 Sistema di equipotenzializzazione
- 01.01.19 Sistema di monitoraggio
- 01.01.20 Sistemi ad inseguimento solare
- 01.01.21 Stazione fotovoltaica
- 01.01.22 Strutture di sostegno

## Cassetta di terminazione

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto fotovoltaico

La cassetta di terminazione è un contenitore a tenuta stagna (realizzato generalmente in materiale plastico) nel quale viene alloggiata la morsettiera per il collegamento elettrico e i diodi di by pass delle celle.

### ANOMALIE RISCOINTRABILI

#### 01.01.01.A01 Corto circuiti

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

#### 01.01.01.A02 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.

#### 01.01.01.A03 Difetti di taratura

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

#### 01.01.01.A04 Surriscaldamento

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

#### 01.01.01.A05 Difetti di stabilità

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

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.01.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle morsettiere nonché dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corti circuiti.

• Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale;* 2) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche;* 3) *Impermeabilità ai liquidi;* 4) *Isolamento elettrico;* 5) *Limitazione dei rischi di intervento;* 6) *Montabilità/Smontabilità;* 7) *Resistenza meccanica.*

• Anomalie riscontrabili: 1) *Corto circuiti;* 2) *Difetti agli interruttori;* 3) *Difetti di taratura;* 4) *Surriscaldamento.*

• Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### 01.01.01.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 fotovoltaico.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.01.I01 Sostituzioni

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti delle cassette quali coperchi, morsettiere, apparecchi di protezione e di comando.

• Ditte specializzate: *Elettricista.*

## Cella solare

Unità Tecnologica: 01.01

E' un dispositivo che consente la conversione dell'energia prodotta dalla radiazione solare in energia elettrica.

E' generalmente costituita da un sottile strato (valore compreso tra 0,2 e 0,35 mm) di materiale semiconduttore in silicio opportunamente trattato (tale procedimento viene indicato come processo di drogaggio).

Attualmente la produzione industriale di celle fotovoltaiche sono:

- celle al silicio cristallino ricavate dal taglio di lingotti fusi di silicio di un singolo cristallo (monocristallino) o di più cristalli (policristallino);

- celle a film sottile ottenute dalla deposizione di uno strato di silicio amorfo su un supporto plastico o su una lastra di vetro.

Le celle al silicio monocristallino sono di colore blu scuro alquanto uniforme ed hanno una purezza superiore a quelle realizzate al silicio policristallino; le celle al film sono economicamente vantaggiose dato il ridotto apporto di materiale semiconduttore (1-2 micron) necessario alla realizzazione di una cella ma hanno un decadimento delle prestazioni del 30% nel primo mese di vita.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.01.02.R01 Efficienza di conversione

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

La cella deve essere realizzata con materiale e finiture superficiali tali da garantire il massimo assorbimento delle radiazioni solari.

##### **Prestazioni:**

La massima potenza erogabile dalla cella è in stretto rapporto con l'irraggiamento solare in condizioni standard ed è quella indicata dai produttori.

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

La massima potenza di picco (W<sub>p</sub>) erogabile dalla cella così come definita dalle norme internazionali STC (standard Test Conditions) deve essere almeno pari a 1,5 W<sub>p</sub> con una corrente di 3 A e una tensione di 0,5 V.

*Riferimenti normativi:*

D.Lgs. 29.12.2003, n. 387; Legge 03.08.2013 n.90; D.M. Sviluppo Economico e Ambiente 19.2.2007.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.02.A01 Anomalie rivestimento

Difetti di tenuta del rivestimento superficiale che provoca un abbassamento del rendimento della cella.

#### 01.01.02.A02 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

#### 01.01.02.A03 Difetti di serraggio morsetti

Difetti di serraggio dei morsetti elettrici dei pannelli solari.

#### 01.01.02.A04 Difetti di fissaggio

Difetti di tenuta degli elementi di fissaggio e di tenuta dei pannelli solari sul tetto.

#### 01.01.02.A05 Difetti di tenuta

Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido captatore dell'energia solare dagli elementi del pannello.

#### 01.01.02.A06 Incrostazioni

Formazione di muschi e licheni sulla superficie dei pannelli solari che sono causa di cali di rendimento.

#### 01.01.02.A07 Infiltrazioni

Penetrazione continua di acqua che può venire in contatto con parti del pannello non previste per essere bagnate.

#### 01.01.02.A08 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.

#### 01.01.02.A09 Sbalzi di tensione

Sbalzi dei valori della tensione elettrica.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.02.C01 Controllo apparato elettrico

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare lo stato di serraggio dei morsetti e la funzionalità delle resistenze elettriche della parte elettrica delle celle e/o dei moduli di celle.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio morsetti.*

• Ditte specializzate: *Elettricista.*

### **01.01.02.C02 Controllo diodi**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Eseguire il controllo della funzionalità dei diodi di by-pass.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza di conversione.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio morsetti.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### **01.01.02.C03 Controllo fissaggi**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare i sistemi di tenuta e di fissaggio delle celle e/o dei moduli.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio morsetti.*
- Ditte specializzate: *Generico.*

### **01.01.02.C04 Controllo generale celle**

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare lo stato delle celle in seguito ad eventi meteorici eccezionali quali temporali, grandinate, ecc. Controllare che non ci siano incrostazioni e/o depositi sulle superfici delle celle che possano inficiare il corretto funzionamento.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di fissaggio;* 2) *Difetti di serraggio morsetti;* 3) *Difetti di tenuta;* 4) *Incrostazioni;* 5) *Infiltrazioni;* 6) *Deposito superficiale.*
- Ditte specializzate: *Generico.*

### **01.01.02.C05 Controllo energia prodotta**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature*

Verificare la quantità di energia prodotta dall'impianto rispetto a quella indicata dal produttore in condizioni normali di funzionamento.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi;* 2) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Sbalzi di tensione.*
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.02.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna delle celle.

### **01.01.02.I02 Sostituzione celle**

*Cadenza: ogni 10 anni*

Sostituzione delle celle che non assicurano un rendimento accettabile.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### **01.01.02.I03 Serraggio**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il serraggio della struttura di sostegno delle celle

- Ditte specializzate: *Generico.*

## **Elemento Manutenibile: 01.01.03**

# **Conduttori di protezione**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto fotovoltaico**

Per i pannelli fotovoltaici, qualora i moduli siano dotati solo di isolamento principale, si rende necessario mettere a terra le cornici metalliche dei moduli; se, però, questi fossero dotati di isolamento supplementare o rinforzato (classe II) ciò non sarebbe più necessario. Ma, anche in questo caso, per garantirsi da un eventuale decadimento nel tempo della tenuta dell'isolamento è opportuno rendere equipotenziali le cornici dei moduli con la struttura metallica di sostegno.

Per raggiungere tale obiettivo basta collegare le strutture metalliche dei moduli a dei conduttori di protezione o captatori.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.03.R01 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi ed i materiali del sistema dei conduttori di protezione devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

#### **Prestazioni:**

La resistenza alla corrosione degli elementi e dei conduttori di protezione viene accertata con le prove e le modalità previste dalla norma UNI ISO 9227.

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

La valutazione della resistenza alla corrosione viene definita con una prova di alcuni campioni posti in una camera a nebbia salina per un determinato periodo. Al termine della prova devono essere soddisfatti i criteri di valutazione previsti (aspetto dopo la prova, tempo impiegato per la prima corrosione, variazioni di massa, difetti riscontrabili, ecc.) secondo quanto stabilito dalla norma UNI ISO 9227.

*Riferimenti normativi:*

D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; Legge 1.3.1968, n. 186; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI S/423.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.03.A01 Corrosione

Evidenti segni di decadimento evidenziato da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

### 01.01.03.A02 Difetti di connessione

Difetti di connessione delle masse con conseguente interruzione della continuità dei conduttori fino al nodo equipotenziale.

### 01.01.03.A03 Difetti di stabilità

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

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.03.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Verificare con controlli a campione che i conduttori di protezione arrivino fino al nodo equipotenziale.

- Requisiti da verificare: 1) .
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di connessione.*
- 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 fotovoltaico.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.03.I01 Sostituzione conduttori di protezione

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i conduttori di protezione danneggiati o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

**Elemento Manutenibile: 01.01.04**

## Connettore e sezionatore

Unità Tecnologica: 01.01

Il connettore e sezionatore per impianto fotovoltaico è un dispositivo a tenuta stagna che viene utilizzato per la connessione di due cavi di un sistema fotovoltaico; questo dispositivo risulta una valida alternativa alla classica scatola di giunzione e consente anche un risparmio di tempo per il montaggio.

### ANOMALIE RISCOINTRABILI

#### 01.01.04.A01 Anomalie portacontatti

Difetti di tenuta dei porta contatti per cui si verificano interruzioni di energia.

#### 01.01.04.A02 Difetti di ancoraggio

Difetti di ancoraggio del dispositivo alla struttura dei moduli.

#### 01.01.04.A03 Difetti cavi di collegamento

Difetti di alimentazione dei cavi di collegamento.

#### 01.01.04.A04 Difetti di tenuta guarnizione

Difetti di tenuta della guarnizione per cui si verificano infiltrazioni di acqua.

#### 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 Verifica generale

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare il serraggio dei dadi di connessione e che la guarnizione di tenuta sia alloggiata correttamente. Controllare l'integrità dei portacontatti interni.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie portacontatti*; 2) *Difetti di ancoraggio*; 3) *Difetti cavi di collegamento*; 4) *Difetti di tenuta guarnizione*.

- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

#### 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 fotovoltaico*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.04.I01 Serraggio dadi

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il serraggio dei dadi allentati ed il ripristino della guarnizione di protezione dall'acqua quando danneggiata.

- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

## Elemento Manutenibile: 01.01.05

# Dispositivo di generatore

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto fotovoltaico

Il dispositivo di generatore viene installato in numero pari a quello degli inverter e interviene in caso di guasto escludendo dall'erogazione di potenza l'inverter di competenza. 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; all'occorrenza può essere realizzato con un contattore combinato con fusibile, con interruttore automatico, con un commutatore combinato con fusibile, con interruttore automatico.

### ANOMALIE RISCOINTRABILI

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

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

#### **01.01.05.A02 Anomalie delle molle**

Difetti di funzionamento delle molle.

#### **01.01.05.A03 Anomalie degli sganciatori**

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

#### **01.01.05.A04 Corti circuiti**

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

#### **01.01.05.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.

#### **01.01.05.A06 Difetti di taratura**

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

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

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

#### **01.01.05.A08 Surriscaldamento**

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

#### **01.01.05.A09 Mancanza certificazione ecologica**

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

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

#### **01.01.05.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.*

#### **01.01.05.C02 Controllo dei materiali elettrici**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.

• Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*

• Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica.*

• Ditte specializzate: *Generico, Elettricista.*

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

#### **01.01.05.I01 Sostituzioni**

*Cadenza: quando occorre*

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

• Ditte specializzate: *Elettricista.*

**Elemento Manutenibile: 01.01.06**

## **Dispositivo di interfaccia**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto fotovoltaico**

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 fotovoltaico (dal lato rete Ac) 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).

## **ANOMALIE RISCOINTRABILI**

### **01.01.06.A01 Anomalie della bobina**

Difetti di funzionamento della bobina di avvolgimento.

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

Difetti di funzionamento del circuito magnetico mobile.

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

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

### **01.01.06.A04 Anomalie della molla**

Difetti di funzionamento della molla di ritorno.

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

Difetti di tenuta delle viti serrafilo.

### **01.01.06.A06 Difetti dei passacavo**

Difetti di tenuta del coperchio passacavi.

### **01.01.06.A07 Rumorosità**

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

### **01.01.06.A08 Mancanza certificazione ecologica**

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.06.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*.

### **01.01.06.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*.

### **01.01.06.C03 Controllo dei materiali elettrici**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.

• Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica*.

• Ditte specializzate: *Generico, Elettricista*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.06.I01 Pulizia**

*Cadenza: quando occorre*

Eeguire la pulizia delle superfici rettifiche dell'elettromagnete utilizzando benzina o tricloretilene.

• Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **01.01.06.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*.



### 01.01.06.I03 Sostituzione bobina

*Cadenza: a guasto*

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

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

**Elemento Manutenibile: 01.01.07**

## Dispositivo generale

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto fotovoltaico**

Il dispositivo generale è un dispositivo installato all'origine della rete del produttore immediatamente prima del punto di consegna ed in condizioni di aperto esclude l'intera rete del cliente produttore dalla rete pubblica.

E' solitamente:

- un sezionatore quadripolare nelle reti trifase;
- un sezionatore bipolare nelle reti monofase.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.07.A01 Anomalie dei contatti ausiliari

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

#### 01.01.07.A02 Anomalie delle molle

Difetti di funzionamento delle molle.

#### 01.01.07.A03 Anomalie degli sganciatori

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

#### 01.01.07.A04 Corto circuiti

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

#### 01.01.07.A05 Difetti delle connessioni

Difetti di serraggio delle connessioni in entrata ed in uscita dai sezionatori.

#### 01.01.07.A06 Difetti ai dispositivi di manovra

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

#### 01.01.07.A07 Difetti di taratura

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

#### 01.01.07.A08 Surriscaldamento

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

#### 01.01.07.A09 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.07.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei sezionatori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione onde evitare corto circuiti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corto circuiti*; 2) *Difetti ai dispositivi di manovra*; 3) *Difetti di taratura*; 4) *Surriscaldamento*; 5) *Anomalie degli sganciatori*.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### 01.01.07.C02 Controllo dei materiali elettrici

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica*.

• Ditte specializzate: *Generico, Elettricista.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.07.I01 Sostituzioni

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, il dispositivo generale.

• Ditte specializzate: *Elettricista.*

**Elemento Manutenibile: 01.01.08**

## Inverter

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto fotovoltaico**

L'inverter o convertitore statico è un dispositivo elettronico che trasforma l'energia continua (prodotta dal generatore fotovoltaico) in energia alternata (monofase o trifase) che può essere utilizzata da un'utenza oppure essere immessa in rete.

In quest'ultimo caso si adoperano convertitori del tipo a commutazione forzata con tecnica PWM senza clock e/o riferimenti di tensione o di corrente e dotati del sistema MPPT (inseguimento del punto di massima potenza) che permette di ottenere il massimo rendimento adattando i parametri in uscita dal generatore fotovoltaico alle esigenze del carico.

Gli inverter possono essere di due tipi:

- a commutazione forzata in cui la tensione di uscita viene generata da un circuito elettronico oscillatore che consente all'inverter di funzionare come un generatore in una rete isolata;
- a commutazione naturale in cui la frequenza della tensione di uscita viene impostata dalla rete a cui è collegato.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.08.R01 Controllo della potenza

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

L'inverter deve garantire il perfetto accoppiamento tra la tensione in uscita dal generatore e il range di tensioni in ingresso dal convertitore.

#### **Prestazioni:**

L'inverter deve assicurare che il valore della corrente in uscita deve essere inferiore al valore massimo della corrente supportata dallo stesso.

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

La potenza massima  $P_{inv}$  destinata ad un inverter deve essere compresa tra la potenza massima consigliata in ingresso del convertitore  $P_{pv}$  ridotta del 20% con tolleranza non superiore al 5%:  $P_{pv} (-20\%) < P_{inv} < P_{pv} (+5\%)$ .

*Riferimenti normativi:*

CEI 64-8.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.08.A01 Anomalie dei fusibili

Difetti di funzionamento dei fusibili.

### 01.01.08.A02 Anomalie delle spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

### 01.01.08.A03 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.

### 01.01.08.A04 Emissioni elettromagnetiche

Valori delle emissioni elettromagnetiche non controllate dall'inverter.

### 01.01.08.A05 Infiltrazioni

Fenomeni di infiltrazioni di acqua all'interno dell'alloggiamento dell'inverter.

### 01.01.08.A06 Scariche atmosferiche

Danneggiamenti del sistema di protezione dell'inverter dovuti agli effetti delle scariche atmosferiche.

### 01.01.08.A07 Sovratensioni

Valori della tensione e della frequenza elettrica superiore a quella ammessa dall'inverter per cui si verificano malfunzionamenti.

### **01.01.08.A08 Sbalzi di tensione**

Sbalzi dei valori della tensione elettrica.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

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

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Verificare lo stato di funzionamento del quadro di parallelo invertitori misurando alcuni parametri quali le tensioni, le correnti e le frequenze di uscita dall'inverter. Effettuare le misurazioni della potenza in uscita su inverter-rete.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo della potenza.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Sovratensioni.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### **01.01.08.C02 Verifica messa a terra**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra (quando previsto) dell'inverter.

- Requisiti da verificare: 1) *Limitazione dei rischi di intervento;* 2) *Resistenza meccanica;* 3) *Controllo della potenza.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Scariche atmosferiche;* 2) *Sovratensioni.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### **01.01.08.C03 Verifica protezioni**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare il corretto funzionamento dei fusibili e degli interruttori automatici dell'inverter.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei fusibili;* 2) *Difetti agli interruttori.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### **01.01.08.C04 Controllo energia inverter**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Misurazioni*

Eseguire una misurazione dell'energia prodotta e che i valori ottenuti siano conformi a quelli indicati dai produttori degli inverter.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi;* 2) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Sbalzi di tensione.*
- Ditte specializzate: *Elettricista, Tecnico fotovoltaico.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.08.I01 Pulizia generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### **01.01.08.I02 Serraggio**

*Cadenza: ogni anno*

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

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### **01.01.08.I03 Sostituzione inverter**

*Cadenza: ogni 3 anni*

Eseguire la sostituzione dell'inverter quando usurato o per un adeguamento alla normativa.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

**Elemento Manutenibile: 01.01.09**

## **Inverter trifase**

Negli impianti fotovoltaici la potenza installata determina se è necessario un impianto con inverter monofase o trifase. La connessione avviene in bassa tensione (BT) monofase per potenze nominali d'impianto inferiori a 6 kW, in bassa tensione (BT) trifase fino a una potenza di 50 kW mentre per potenze superiori a 75 kW gli impianti vengono generalmente allacciati in media tensione (MT) attraverso l'interposizione di un trasformatore.

Inoltre a seconda della tipologia dell'impianto gli inverter fotovoltaici possono essere con o senza trasformatore. In generale possiamo avere tre diverse tipologie:

- inverter fotovoltaico con trasformatore ad alta frequenza (decine di kHz): in questo caso il trasformatore (che è di dimensioni ridotte e peso contenuto) è inserito in posizione intermedia tra due stadi di conversione;
- inverter fotovoltaico con trasformatore a bassa frequenza (50 Hz): il trasformatore è inserito all'uscita dello stadio finale;
- inverter fotovoltaico senza trasformatore, che risulta più leggero, compatto e soprattutto più efficiente dei precedenti.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.09.R01 Controllo della potenza

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

L'inverter deve garantire il perfetto accoppiamento tra la tensione in uscita dal generatore e il range di tensioni in ingresso dal convertitore.

#### **Prestazioni:**

L'inverter deve assicurare che il valore della corrente in uscita deve essere inferiore al valore massimo della corrente supportata dallo stesso.

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

La potenza massima  $P_{inv}$  destinata ad un inverter deve essere compresa tra la potenza massima consigliata in ingresso del convertitore  $P_{pv}$  ridotta del 20% con tolleranza non superiore al 5%:  $P_{pv} (-20\%) < P_{inv} < P_{pv} (+5\%)$ .

*Riferimenti normativi:*

CEI 0-21.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.09.A01 Anomalie dei fusibili

Difetti di funzionamento dei fusibili.

### 01.01.09.A02 Anomalie delle spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

### 01.01.09.A03 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.

### 01.01.09.A04 Emissioni elettromagnetiche

Valori delle emissioni elettromagnetiche non controllate dall'inverter.

### 01.01.09.A05 Infiltrazioni

Fenomeni di infiltrazioni di acqua all'interno dell'alloggiamento dell'inverter.

### 01.01.09.A06 Scariche atmosferiche

Danneggiamenti del sistema di protezione dell'inverter dovuti agli effetti delle scariche atmosferiche.

### 01.01.09.A07 Sovratensioni

Valori della tensione e della frequenza elettrica superiore a quella ammessa dall'inverter per cui si verificano malfunzionamenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.09.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Verificare lo stato di funzionamento del quadro di parallelo invertitori misurando alcuni parametri quali le tensioni, le correnti e le frequenze di uscita dall'inverter. Effettuare le misurazioni della potenza in uscita su inverter-rete.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo della potenza.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Sovratensioni.*

- Ditte specializzate: *Elettricista, Tecnico fotovoltaico.*

#### **01.01.09.C02 Verifica messa a terra**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra (quando previsto) dell'inverter.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo della potenza.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Scariche atmosferiche;* 2) *Sovratensioni.*
- Ditte specializzate: *Elettricista, Tecnico fotovoltaico.*

#### **01.01.09.C03 Verifica protezioni**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare il corretto funzionamento dei fusibili e degli interruttori automatici dell'inverter.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei fusibili;* 2) *Difetti agli interruttori.*
- Ditte specializzate: *Elettricista, Tecnico fotovoltaico.*

#### **01.01.09.C04 Controllo energia inverter**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Misurazioni*

Eseguire una misurazione dell'energia prodotta e che i valori ottenuti siano conformi a quelli indicati dai produttori degli inverter.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi;* 2) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Sovratensioni.*
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico.*

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

#### **01.01.09.I01 Pulizia generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

- Ditte specializzate: *Elettricista, Tecnico fotovoltaico.*

#### **01.01.09.I02 Serraggio**

*Cadenza: ogni anno*

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

- Ditte specializzate: *Elettricista, Tecnico fotovoltaico.*

#### **01.01.09.I03 Sostituzione inverter**

*Cadenza: ogni 3 anni*

Eseguire la sostituzione dell'inverter quando usurato o per un adeguamento alla normativa.

- Ditte specializzate: *Elettricista, Tecnico fotovoltaico.*

### **Elemento Manutenibile: 01.01.10**

## **Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto fotovoltaico**

Le celle in silicio policristallino si realizzano riciclando lo scarto di silicio il quale viene rifuso per ottenere una composizione cristallina compatta. Questi scarti di silicio vengono fusi all'interno di un crogiolo in modo da creare un composto omogeneo che poi viene raffreddato in modo tale da generare una cristallizzazione che si sviluppa in verticale. Si ottiene così un pezzo di silicio solido che poi viene tagliato verticalmente in lingotti di forma parallelepipedo; successivamente, con un taglio orizzontale, si ricavano delle fette di spessore simile ai wafer del monocristallo. I wafer vengono puliti con un attacco in soda e poi drogati con il fosforo per la realizzazione delle giunzioni P-N; successivamente si applica un sottile strato antiriflesso e si realizzano per serigrafia o elettrodeposizione i contatti elettrici anteriori (griglia metallica) e posteriori (superficie continua metallica). Le celle in silicio policristallino hanno un'efficienza che va dal 12 al 14%.

I moduli fotovoltaici con celle in silicio policristallino si prestano molto bene per realizzare impianti fotovoltaici di grande potenza sia per l'alto rendimento alle alte temperature sia per la facilità di reperire le materie prime sul mercato.

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

### **01.01.10.R01 Efficienza di conversione**

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

La cella deve essere realizzata con materiale e finiture superficiali tali da garantire il massimo assorbimento delle radiazioni solari.

#### **Prestazioni:**

La massima potenza erogabile dalla cella è in stretto rapporto con l'irraggiamento solare in condizioni standard ed è quella indicata dai produttori.

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

La massima potenza di picco (Wp) erogabile dalla cella così come definita dalle norme internazionali STC (standard Test Conditions) deve essere almeno pari a 1,5 Wp con una corrente di 3 A e una tensione di 0,5 V.

*Riferimenti normativi:*

D.Lgs. 29.12.2003, n. 387; Legge 03.08.2013 n.90; D.M. Sviluppo Economico e Ambiente 19.2.2007.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.01.10.A01 Anomalie rivestimento**

Difetti di tenuta del rivestimento superficiale che provoca un abbassamento del rendimento della cella.

### **01.01.10.A02 Deposito superficiale**

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

### **01.01.10.A03 Difetti di serraggio morsetti**

Difetti di serraggio dei morsetti elettrici dei pannelli solari.

### **01.01.10.A04 Difetti di fissaggio**

Difetti di tenuta degli elementi di fissaggio e di tenuta dei pannelli solari sul tetto.

### **01.01.10.A05 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido captatore dell'energia solare dagli elementi del pannello.

### **01.01.10.A06 Incrostazioni**

Formazione di muschi e licheni sulla superficie dei pannelli solari che sono causa di cali di rendimento.

### **01.01.10.A07 Infiltrazioni**

Penetrazione continua di acqua che può venire in contatto con parti del pannello non previste per essere bagnate.

### **01.01.10.A08 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.

### **01.01.10.A09 Sbalzi di tensione**

Sbalzi dei valori della tensione elettrica.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.10.C01 Controllo apparato elettrico**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare lo stato di serraggio dei morsetti e la funzionalità delle resistenze elettriche della parte elettrica delle celle e/o dei moduli di celle.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio morsetti.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### **01.01.10.C02 Controllo diodi**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Eseguire il controllo della funzionalità dei diodi di by-pass.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza di conversione.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio morsetti.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### **01.01.10.C03 Controllo fissaggi**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare i sistemi di tenuta e di fissaggio delle celle e/o dei moduli.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio morsetti.*
- Ditte specializzate: *Generico.*

#### **01.01.10.C04 Controllo generale celle**

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare lo stato delle celle in seguito ad eventi meteorici eccezionali quali temporali, grandinate, ecc. Controllare che non ci siano incrostazioni e/o depositi sulle superfici delle celle che possano inficiare il corretto funzionamento.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di fissaggio;* 2) *Difetti di serraggio morsetti;* 3) *Difetti di tenuta;* 4) *Incrostazioni;* 5) *Infiltrazioni;* 6) *Deposito superficiale.*
- Ditte specializzate: *Generico.*

#### **01.01.10.C05 Controllo energia prodotta**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature*

Verificare la quantità di energia prodotta dall'impianto rispetto a quella indicata dal produttore in condizioni normali di funzionamento.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi;* 2) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Sbalzi di tensione.*
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico.*

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

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

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna delle celle.

#### **01.01.10.I02 Sostituzione celle**

*Cadenza: ogni 10 anni*

Sostituzione delle celle che non assicurano un rendimento accettabile.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### **01.01.10.I03 Serraggio**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il serraggio della struttura di sostegno delle celle

- Ditte specializzate: *Generico.*

**Elemento Manutenibile: 01.01.11**

## **Relè protezione interfaccia**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto fotovoltaico**

Il relè di protezione di interfaccia (SPI) è un dispositivo deputato al controllo della tensione e della frequenza di rete; quando i parametri sono al di fuori delle soglie impostate provvede al distacco della generazione diffusa.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.11.A01 Anomalie bobina di sgancio**

Difetti di funzionamento della bobina di sgancio necessaria per realizzare la funzione di rinalzo.

#### **01.01.11.A02 Anomalie dei dispositivi di comando**

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e comando.

#### **01.01.11.A03 Anomalie fusibile**

Difetti di funzionamento dei fusibili.

#### **01.01.11.A04 Difetti di regolazione**

Difetti di funzionamento delle viti di regolazione dei relè.

### 01.01.11.A05 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio dei fili dovuti ad anomalie delle viti serrafilo.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.11.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare il corretto serraggio dei fili nei rispettivi serrafili. Controllare che tutti i dispositivi di regolazione e comando siano funzionanti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei dispositivi di comando*; 2) *Difetti di regolazione*; 3) *Difetti di serraggio*.
- Ditte specializzate: *Elettricista, Tecnico fotovoltaico*.

### 01.01.11.C02 Controllo dei materiali elettrici

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che i materiali utilizzati non contengano sostanze dannose per l'ambiente e siano idonei alla funzione indicata dal produttore.

- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.11.I01 Serraggio fili

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire il serraggio di tutti i fili in entrata ed in uscita dal relè.

- Ditte specializzate: *Elettricista, Tecnico fotovoltaico*.

### 01.01.11.I02 Sostituzione

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la sostituzione dei relè deteriorati quando necessario.

- Ditte specializzate: *Elettricista, Tecnico fotovoltaico*.

## Elemento Manutenibile: 01.01.12

# Scaricatori di sovratensione

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto fotovoltaico

Quando in un impianto elettrico la differenza di potenziale fra le varie fasi o fra una fase e la terra assume un valore di tensione maggiore al valore della tensione normale di esercizio, si è in presenza di una sovratensione.

A fronte di questi inconvenienti, è buona regola scegliere dispositivi idonei che assicurano la protezione degli impianti elettrici; questi dispositivi sono denominati scaricatori di sovratensione.

Generalmente gli scaricatori di sovratensione sono del tipo estraibili; 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.

## ANOMALIE RISCOINTRABILI

### 01.01.12.A01 Anomalie dei contatti ausiliari

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

### 01.01.12.A02 Anomalie delle molle

Difetti di funzionamento delle molle.

### 01.01.12.A03 Anomalie degli sganciatori

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

### 01.01.12.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.

### 01.01.12.A05 Difetti varistore

Esaurimento del varistore delle cartucce dello scaricatore.



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

Difetti delle spie luminose indicatrici del funzionamento.

### **01.01.12.A07 Difetti di stabilità**

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

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.12.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: *Elettricista*.

### **01.01.12.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 fotovoltaico*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.12.I01 Sostituzioni cartucce**

*Cadenza: quando occorre*

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

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## **Elemento Manutenibile: 01.01.13**

# **Sensore di irraggiamento moduli**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto fotovoltaico**

Questo sensore serve per la misura della potenza irradiata ed è fissato in molti casi sulla cornice dei pannelli fotovoltaici. Generalmente è realizzato in silicio del tipo monocristallino e può essere collegato ad un dispositivo di oscuramento del modulo fotovoltaico quando si raggiungono determinati e prefissati valori dell'irraggiamento.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.01.13.A01 Anomalie centralina**

Difetti di funzionamento della centralina di elaborazione dei dati inviati dal sensore.

### **01.01.13.A02 Anomalie connessioni**

Difetti di tenuta delle connessioni elettriche centralina-sensore.

### **01.01.13.A03 Accumuli di polvere**

Depositi di polvere sul sensore che inficiano la funzionalità dello stesso.

### **01.01.13.A04 Difetti di ancoraggio**

Difetti nell'esecuzione dell'ancoraggio del sensore alla relativa struttura.

### **01.01.13.A05 Difetti tenda copripannelli**

Difetti di funzionamento della tenda copripannelli nonostante l'input dato dal sensore di irraggiamento.

### **01.01.13.A06 Sovratensioni**

Valori eccessivi della tensione rilevata per cui si verificano malfunzionamenti.

### **01.01.13.A07 Difetti di stabilità**

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

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.13.C01 Verifica generale

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che il sensore sia ben fissato alla struttura di sostegno; che i cavi di collegamento siano ben serrati e che la superficie del sensore sia libera da polvere e detriti in genere.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie connessioni*; 2) *Accumuli di polvere*; 3) *Difetti di ancoraggio*.
- 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 fotovoltaico*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.13.I01 Pulizia

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia dei sensori per evitare malfunzionamenti.

- Ditte specializzate: *Generico*.

### 01.01.13.I02 Ripristini

*Cadenza: ogni settimana*

Eseguire il ripristino delle varie connessioni del sensore.

### 01.01.13.I03 Sostituzione sensori

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i sensori quando danneggiati e/o usurati.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

Elemento Manutenibile: 01.01.14

## Sensore di temperatura moduli

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto fotovoltaico

Il sensore è generalmente utilizzato per la misura della temperatura su superfici piane; ma all'occorrenza può essere utilizzato per la misura della temperatura anche su superfici inclinate come nel caso dei pannelli fotovoltaici.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.14.A01 Anomalie centralina

Difetti di funzionamento della centralina di elaborazione dei dati inviati dal sensore.

### 01.01.14.A02 Anomalie connessioni

Difetti di tenuta delle connessioni elettriche centralina-sensore.

### 01.01.14.A03 Accumuli di polvere

Depositi di polvere sul sensore che inficiano la funzionalità dello stesso.

### 01.01.14.A04 Difetti di ancoraggio

Difetti nell'esecuzione dell'ancoraggio del sensore alla relativa struttura.

### 01.01.14.A05 Difetti di stabilità

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

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### **01.01.14.C01 Verifica generale**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che il sensore sia ben fissato alla struttura di sostegno; che i cavi di collegamento siano ben serrati e che la superficie del sensore sia libera da polvere e detriti in genere.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie connessioni*; 2) *Accumuli di polvere*; 3) *Difetti di ancoraggio*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

### **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*.
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.14.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia dei sensori per evitare malfunzionamenti.

- Ditte specializzate: *Generico*.

### **01.01.14.I02 Ripristini**

*Cadenza: ogni settimana*

Eseguire il ripristino delle varie connessioni del sensore.

### **01.01.14.I03 Sostituzione sensori**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i sensori quando danneggiati e/o usurati.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## **Elemento Manutenibile: 01.01.15**

# **Sensore eolico**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto fotovoltaico**

Il sensore eolico o sensore di vento è lo strumento necessario per monitorare la velocità e la direzione del vento nell'arco del tempo. Nei sistemi fotovoltaici mobili ovvero ad inseguimento del sole questi dispositivi risultano fondamentali per assicurare la migliore inclinazione ed esposizione dei pannelli rispetto al sole.

## **ANOMALIE RISCOINTRABILI**

### **01.01.15.A01 Anomalie centralina**

Difetti di funzionamento della centralina di elaborazione dei dati inviati dal sensore.

### **01.01.15.A02 Anomalie connessioni**

Difetti di tenuta delle connessioni elettriche centralina-sensore.

### **01.01.15.A03 Accumuli di polvere**

Depositi di polvere sul sensore che inficiano la funzionalità dello stesso.

### **01.01.15.A04 Difetti di ancoraggio**

Difetti nell'esecuzione dell'ancoraggio del sensore alla relativa struttura.

### **01.01.15.A05 Difetti di stabilità**

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

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.15.C01 Verifica generale**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che il sensore sia ben fissato alla struttura di sostegno; che i cavi di collegamento siano ben serrati e che la superficie del sensore sia libera da polvere e detriti in genere.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie connessioni*; 2) *Accumuli di polvere*; 3) *Difetti di ancoraggio*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

#### **01.01.15.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 fotovoltaico*.

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

#### **01.01.15.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia dei sensori per evitare malfunzionamenti.

- Ditte specializzate: *Generico*.

#### **01.01.15.I02 Ripristini**

*Cadenza: ogni settimana*

Eeguire il ripristino delle varie connessioni del sensore.

#### **01.01.15.I03 Sostituzione sensori**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i sensori quando danneggiati e/o usurati.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

**Elemento Manutenibile: 01.01.16**

## **Sensore precipitazioni**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto fotovoltaico**

Il sensore è generalmente utilizzato per la misura delle precipitazioni meteoriche.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.16.A01 Anomalie centralina**

Difetti di funzionamento della centralina di elaborazione dei dati inviati dal sensore.

#### **01.01.16.A02 Anomalie connessioni**

Difetti di tenuta delle connessioni elettriche centralina-sensore.

#### **01.01.16.A03 Accumuli di polvere**

Depositi di polvere sul sensore che inficiano la funzionalità dello stesso.

#### **01.01.16.A04 Difetti di ancoraggio**

Difetti nell'esecuzione dell'ancoraggio del sensore alla relativa struttura.

#### **01.01.16.A05 Difetti di stabilità**

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

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

#### **01.01.16.C01 Verifica generale**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che il sensore sia ben fissato alla struttura di sostegno; che i cavi di collegamento siano ben serrati e che la superficie del sensore sia libera da polvere e detriti in genere.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie connessioni*; 2) *Accumuli di polvere*; 3) *Difetti di ancoraggio*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

### 01.01.16.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 fotovoltaico*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.16.I01 Pulizia

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia dei sensori per evitare malfunzionamenti.

- Ditte specializzate: *Generico*.

### 01.01.16.I02 Ripristini

*Cadenza: ogni settimana*

Eseguire il ripristino delle varie connessioni del sensore.

## Elemento Manutenibile: 01.01.17

# Sistema di dispersione

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto fotovoltaico

Il sistema di dispersione ha il compito di trasferire le cariche captate dalle calate in un collettore interrato che così realizza un anello di dispersione.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.17.R01 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi ed i materiali del sistema di dispersione dell'impianto devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

#### **Prestazioni:**

La resistenza alla corrosione degli elementi e dei materiali del sistema di dispersione dell'impianto viene accertata con le prove e le modalità previste dalla norma UNI ISO 9227

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

Per garantire un'adeguata protezione occorre che i dispersori di terra rispettino i valori di  $V_s$  indicati dalla norma UNI di settore.

*Riferimenti normativi:*

D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; Legge 1.3.1968, n. 186; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI S/423.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.17.A01 Corrosioni

Corrosione del materiale costituente il sistema di dispersione. Evidenti segni di decadimento evidenziato da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

### 01.01.17.A02 Difetti di stabilità

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

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.17.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che i componenti (quali connessioni, pozzetti, capicorda, ecc.) del sistema di dispersione siano in buone condizioni e non ci sia presenza di corrosione di detti elementi. Verificare inoltre la presenza dei cartelli indicatori degli schemi elettrici.

- Requisiti da verificare: 1) .
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosioni.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### **01.01.17.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 fotovoltaico.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.17.I01 Misura della resistività del terreno**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Effettuare una misurazione del valore della resistenza di terra.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### **01.01.17.I02 Sostituzione dispersori**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i dispersori danneggiati o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

## **Elemento Manutenibile: 01.01.18**

# **Sistema di equipotenzializzazione**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto fotovoltaico**

I conduttori equipotenziali principali e supplementari sono quelli che collegano al morsetto principale di terra i tubi metallici.

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

### **01.01.18.R01 Resistenza alla corrosione**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Il sistema di equipotenzializzazione dell'impianto deve essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

#### **Prestazioni:**

La resistenza alla corrosione dei conduttori equipotenziali principali e supplementari dell'impianto viene accertata con le prove e le modalità previste dalla norma di settore.

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

Per garantire un'adeguata protezione occorre che i conduttori equipotenziali principali e supplementari rispettino i valori di  $V_s$  indicati dalla norma UNI di settore.

*Riferimenti normativi:*

D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; Legge 1.3.1968, n. 186; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI S/423.

## **ANOMALIE RISCOINTRABILI**

### **01.01.18.A01 Corrosione**

Evidenti segni di decadimento evidenziato da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

### **01.01.18.A02 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio dei bulloni del sistema di equipotenzializzazione.

#### **01.01.18.A03 Difetti di stabilità**

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

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

#### **01.01.18.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che i componenti (quali conduttori, ecc.) siano in buone condizioni. Verificare inoltre che siano in buone condizioni i serraggi dei bulloni.

- Requisiti da verificare: 1) .
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Difetti di serraggio*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### **01.01.18.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 fotovoltaico*.

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

#### **01.01.18.I01 Sostituzione degli equipotenzializzatori**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire gli equipotenzializzatori danneggiati o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

**Elemento Manutenibile: 01.01.19**

## **Sistema di monitoraggio**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto fotovoltaico**

Il sistema di monitoraggio è un sistema che assicura l'utilizzo ottimale dell'energia fotovoltaica in quanto combina il monitoraggio dell'impianto con il controllo dei consumi dei singoli elettrodomestici.

Il funzionamento di questi dispositivi è molto semplice: il sistema di monitoraggio riceve dall'inverter, tramite segnali radio, i dati di produzione e confrontandoli in tempo reale con i dati meteo via internet, calcola la produzione energetica per le ore successive. Con questo meccanismo il sistema attiva automaticamente la modalità autoconsumo e avvia gli elettrodomestici in base alla programmazione inserita ed al consumo previsto.

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

#### **01.01.19.R01 Controllo della potenza**

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

Il sistema di monitoraggio deve garantire il perfetto accoppiamento tra la tensione in uscita dal generatore e il range di tensioni in ingresso dal convertitore.

**Prestazioni:**

Il sistema di monitoraggio deve assicurare che il valore della corrente in uscita deve essere inferiore al valore massimo della corrente supportata dallo stesso.

**Livello minimo della prestazione:**

La potenza massima  $P_{inv}$  destinata ad un inverter deve essere compresa tra la potenza massima consigliata in ingresso del convertitore  $P_{pv}$  ridotta del 20% con tolleranza non superiore al 5%:  $P_{pv} (-20\%) < P_{inv} < P_{pv} (+5\%)$ .

*Riferimenti normativi:*

CEI 64-8.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.19.A01 Anomalie delle spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

### 01.01.19.A02 Anomalie inverter

Difetti di funzionamento degli inverter collegati al sistema di monitoraggio.

### 01.01.19.A03 Difetti di taratura

Difetti di taratura del sistema per cui si verificano malfunzionamenti.

### 01.01.19.A04 Infiltrazioni

Fenomeni di infiltrazioni di acqua all'interno dell'alloggiamento dell'inverter.

### 01.01.19.A05 Sbalzi di temperatura

Differenze di temperatura, rispetto a quella di esercizio, segnalate dai dispositivi di regolazione e controllo.

### 01.01.19.A06 Scariche atmosferiche

Danneggiamenti del sistema di protezione dell'inverter dovuti agli effetti delle scariche atmosferiche.

### 01.01.19.A07 Sovratensioni

Valori della tensione e della frequenza elettrica superiore a quella ammessa dall'inverter per cui si verificano malfunzionamenti.

### 01.01.19.A08 Difetti di stabilità

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

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.19.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Verificare lo stato di funzionamento del quadro di parallelo invertitori misurando alcuni parametri quali le tensioni, le correnti e le frequenze di uscita dall'inverter. Effettuare le misurazioni della potenza in uscita su inverter-rete.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo della potenza.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Sovratensioni.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### 01.01.19.C02 Verifica messa a terra

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra (quando previsto) dell'inverter.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo della potenza.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Scariche atmosferiche;* 2) *Sovratensioni.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### 01.01.19.C03 Verifica protezioni

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare il corretto funzionamento dei fusibili e degli interruttori automatici dell'inverter.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### 01.01.19.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 fotovoltaico.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.19.I01 Riprogrammazione centralina

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la riprogrammazione della centralina di monitoraggio quando necessario.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*



### 01.01.19.I02 Serraggio

*Cadenza: ogni anno*

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

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### 01.01.19.I03 Sostituzione inverter

*Cadenza: ogni 3 anni*

Eseguire la sostituzione dell'inverter quando usurato o per un adeguamento alla normativa.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

## Elemento Manutenibile: 01.01.20

# Sistemi ad inseguimento solare

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto fotovoltaico

Gli inseguitori solari sono così definiti in quanto riescono a catturare l'energia solare in ogni condizione e con un elevato livello di precisione che viene raggiunto dal sistema di rotazione biassiale.

Infatti tali dispositivi sono dotati di un meccanismo di elevazione che è realizzato tramite l'impiego di un martinetto a vite e sono in grado di muoversi in un intervallo che va da un angolo di 87° (orizzontale) ad uno di 25° (verticale) ed un angolo di rotazione azimut di 270°.

Inoltre mediante un azionamento (per mezzo di vite senza fine) gli inseguitori possono ruotare completamente. Il controllo può essere gestito a scelta tramite un inseguimento di tipo sensoriale o astronomico, con o senza GPS. I sistemi inoltre possono essere controllati in modo centralizzato o singolarmente.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.20.R01 Efficienza di conversione

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

La cella deve essere realizzata con materiale e finiture superficiali tali da garantire il massimo assorbimento delle radiazioni solari.

#### **Prestazioni:**

La massima potenza erogabile dalla cella è in stretto rapporto con l'irraggiamento solare in condizioni standard ed è quella indicata dai produttori.

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

La massima potenza di picco ( $W_p$ ) erogabile dalla cella così come definita dalle norme internazionali STC (standard Test Conditions) deve essere almeno pari a 1,5  $W_p$  con una corrente di 3 A e una tensione di 0,5 V.

*Riferimenti normativi:*

D.Lgs. 29.12.2003, n. 387; Legge 03.08.2013 n.90; D.M. Sviluppo Economico e Ambiente 19.2.2007.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.20.A01 Anomalie martinetto

Difetti di funzionamento del martinetto che consente di elevare il pannello.

### 01.01.20.A02 Anomalie meccanismi di movimentazione

Difetti di funzionamento dei meccanismi di movimentazione.

### 01.01.20.A03 Anomalie rivestimento

Difetti di tenuta del rivestimento superficiale che provoca un abbassamento del rendimento della cella.

### 01.01.20.A04 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

### 01.01.20.A05 Difetti di serraggio morsetti

Difetti di serraggio dei morsetti elettrici dei pannelli.

### 01.01.20.A06 Difetti di fissaggio

Difetti di tenuta degli elementi di fissaggio e di tenuta dei pannelli sulle strutture di sostegno.

### **01.01.20.A07 Difetti di tenuta**

Difetti di tenuta con evidenti perdite di fluido captatore dell'energia solare dagli elementi del pannello.

### **01.01.20.A08 Incrostazioni**

Formazione di muschi e licheni sulla superficie dei pannelli che sono causa di cali di rendimento.

### **01.01.20.A09 Infiltrazioni**

Penetrazione continua di acqua che può venire in contatto con parti del pannello non previste per essere bagnate.

### **01.01.20.A10 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.

### **01.01.20.A11 Sbalzi di tensione**

Sbalzi dei valori della tensione elettrica.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.20.C01 Controllo apparato elettrico**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare lo stato di serraggio dei morsetti e la funzionalità delle resistenze elettriche della parte elettrica delle celle e/o dei moduli di celle.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio morsetti.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### **01.01.20.C02 Controllo diodi**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Eseguire il controllo della funzionalità dei diodi di by-pass.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza di conversione.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio morsetti.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### **01.01.20.C03 Controllo fissaggi**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare i sistemi di tenuta e di fissaggio delle celle e/o dei moduli.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio morsetti.*
- Ditte specializzate: *Generico.*

### **01.01.20.C04 Controllo generale celle**

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare lo stato delle celle in seguito ad eventi meteorici eccezionali quali temporali, grandinate, ecc. Controllare che non ci siano incrostazioni e/o depositi sulle superfici delle celle che possano inficiare il corretto funzionamento.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di fissaggio;* 2) *Difetti di serraggio morsetti;* 3) *Difetti di tenuta;* 4) *Incrostazioni;* 5) *Infiltrazioni;* 6) *Deposito superficiale.*
- Ditte specializzate: *Generico.*

### **01.01.20.C05 Controllo energia prodotta**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature*

Verificare la quantità di energia prodotta dall'impianto rispetto a quella indicata dal produttore in condizioni normali di funzionamento.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi;* 2) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Sbalzi di tensione.*
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.20.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna delle celle.

### **01.01.20.I02 Sostituzione celle**

*Cadenza: ogni 10 anni*

Sostituzione delle celle che non assicurano un rendimento accettabile.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### **01.01.20.I03 Serraggio**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il serraggio della struttura di sostegno delle celle.

- Ditte specializzate: *Generico.*

**Elemento Manutenibile: 01.01.21**

## **Stazione fotovoltaica**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto fotovoltaico**

La stazione fotovoltaica è utilizzata per connettere un parco fotovoltaico alla rete elettrica di media tensione in modo rapido e facile.

La stazione fotovoltaica è in genere attrezzata con:

- struttura di contenimento (in genere un container in acciaio isolato termicamente per essere utilizzato a temperature estreme e in ambienti con elevato tasso di umidità);
- uno o più inverter centralizzati;
- un trasformatore;
- un quadro di media tensione;
- un sistema di monitoraggio e connessioni dall'impianto solare.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.21.A01 Anomalie dei magnetotermici**

Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

#### **01.01.21.A02 Anomalie dei relè**

Difetti di funzionamento dei relè termici.

#### **01.01.21.A03 Anomalie dei termoregolatori**

Difetti di funzionamento dei termoregolatori.

#### **01.01.21.A04 Anomalie delle sonde termiche**

Difetti di funzionamento delle sonde termiche.

#### **01.01.21.A05 Anomalie dei contattori**

Difetti di funzionamento dei contattori.

#### **01.01.21.A06 Difetti delle connessioni**

Difetti di funzionamento delle connessioni dovuti ad ossidazioni, scariche, deformazioni, surriscaldamenti.

#### **01.01.21.A07 Difetti di taratura**

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

#### **01.01.21.A08 Perdite di olio**

Perdite di olio evidenziate da tracce sul pavimento.

#### **01.01.21.A09 Sovratensioni**

Valori della tensione e della frequenza elettrica superiore a quella ammessa dall'inverter per cui si verificano malfunzionamenti.

#### **01.01.21.A10 Surriscaldamento**

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

#### **01.01.21.A11 Vibrazioni**

Difetti di tenuta dei vari componenti per cui si verificano vibrazioni durante il funzionamento.

#### **01.01.21.A12 Sbalzi di tensione**

Sbalzi dei valori della tensione elettrica.

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

#### **01.01.21.C01 Controllo delle ventole**

*Cadenza: ogni 2 anni*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare il corretto funzionamento delle ventole.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Sovratensioni*.
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

#### **01.01.21.C02 Controllo igrostatato**

*Cadenza: ogni 2 anni*

*Tipologia: Ispezione*

Procedere come segue:

- interrompere la tensione di alimentazione esterna;
- aprire gli sportelli dell'inverter;
- regolare l'igrostatato sul valore minimo;
- dopo 5 minuti, verificare se gli elementi riscaldanti emanano calore;
- riportare l'igrostatato sul valore di partenza;
- chiudere gli sportelli dell'inverter.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Sovratensioni*.
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

#### **01.01.21.C03 Controllo trasformatore**

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare lo stato generale del trasformatore ed in particolare: -gli isolatori; -le sonde termiche; -i termoregolatori. Verificare inoltre lo stato della vernice di protezione e che non ci siano perdite di olio.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie delle sonde termiche*; 2) *Anomalie dei termoregolatori*; 3) *Difetti delle connessioni*; 4) *Vibrazioni*; 5) *Perdite di olio*.
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

#### **01.01.21.C04 Verifica armadio**

*Cadenza: ogni 2 anni*

*Tipologia: Controllo a vista*

Per la verifica dell'armadio procedere come segue:

- aprire gli sportelli dell'inverter;
- verificare che le guarnizioni non presentino danni nella zona del bordo di compressione; se le guarnizioni risultano danneggiate sostituirle;
- trattare le guarnizioni con talco, vaselina o cera per evitare fenomeni di congelamento.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Sovratensioni*.
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

#### **01.01.21.C05 Verifica collegamenti a vite**

*Cadenza: ogni 2 anni*

*Tipologia: Controllo a vista*

Per la verifica dei collegamenti a vite procedere come segue:

- disinserire l'inverter e attendere almeno 15 minuti finché i condensatori non si sono scaricati completamente;
  - aprire gli sportelli dell'inverter;
  - controllare che i collegamenti a vite di tutti i moduli (sezionatore di carico, interruttore di potenza) siano ben saldi; in caso di collegamenti allentati stringerli con una chiave dinamometrica;
  - verificare che tutti i collegamenti a vite del cablaggio di potenza siano ben fissati; in caso di collegamenti allentati, stringerli con una chiave dinamometrica;
  - verificare se l'isolamento e i collegamenti hanno cambiato colore o forma;
  - verificare che i collegamenti a vite non siano danneggiati o che i contatti non siano corrosi.
- In caso contrario sostituirli.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Sovratensioni*.
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

#### **01.01.21.C06 Verifica dei fusibili e dei disgiuntori**

*Cadenza: ogni 2 anni*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Per la verifica dei fusibili e dei disgiuntori procedere come segue:

- disinserire l'inverter e attendere almeno 15 minuti finché i condensatori non si sono scaricati completamente;
- aprire gli sportelli dell'inverter;
- verificare se i fusibili e/o i disgiuntori e le molle di fissaggio hanno cambiato colorazione o forma; in tal caso provvedere alla loro sostituzione;
- verificare se l'isolamento e i morsetti hanno cambiato colore o forma.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Sovratensioni*.
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

#### **01.01.21.C07 Verifica scaricatore di sovratensioni**

*Cadenza: ogni 2 anni*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Per la verifica dello scaricatore procedere come segue:

- disinserire l'inverter e attendere almeno 15 minuti finché i condensatori non si sono scaricati completamente;
- aprire gli sportelli dell'inverter;
- verificare se la spia di pronto operativo è rossa: se la spia di pronto operativo è rossa, sostituire lo scaricatore di sovratensioni;
- con l'apparecchio di controllo verificare se lo scaricatore di sovratensioni è pronto all'utilizzo.

Se lo scaricatore di sovratensioni è difettoso, sostituirlo.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Sovratensioni*.
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

#### **01.01.21.C08 Verifica dei condensatori**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

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

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei magnetotermici*; 2) *Anomalie dei relè*; 3) *Anomalie dei termoregolatori*; 4) *Anomalie delle sonde termiche*; 5) *Anomalie dei contattori*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### **01.01.21.C09 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 magnetotermici*; 2) *Anomalie dei relè*.
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

#### **01.01.21.C10 Controllo energia prodotta**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature*

Verificare la quantità di energia prodotta dall'impianto rispetto a quella indicata dal produttore in condizioni normali di funzionamento.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi*; 2) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Sbalzi di tensione*.
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

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

#### **01.01.21.I01 Pulizia elementi riscaldanti**

*Cadenza: ogni anno*

Per eseguire la pulizia degli elementi riscaldanti procedere come segue:

- aprire gli sportelli dell'inverter;
- smontare i coperchi protettivi degli elementi riscaldanti;
- rimuovere sporco e polvere dagli elementi riscaldanti;
- eliminare l'umidità;
- montare i coperchi protettivi degli elementi riscaldanti.

- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

#### **01.01.21.I02 Pulizia sistema di ventilazione**

*Cadenza: ogni anno*

Per eseguire la pulizia del sistema di ventilazione procedere come segue:

- disinserire l'inverter e attendere almeno 15 minuti finché i condensatori non si sono scaricati completamente;
- smontare le coperture;
- estrarre il deflettore dall'armadio dell'inverter e pulirlo con un pennello o un aspirapolvere.

- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

#### **01.01.21.I03 Serraggio collegamenti a vite**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il serraggio dei collegamenti a vite.

- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

#### **01.01.21.I04 Sostituzione contatti**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i contatti quando corrosi.

- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

#### **01.01.21.I05 Sostituzione olio**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la sostituzione dell'olio di raffreddamento.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### **01.01.21.I06 Sostituzione quadro**

*Cadenza: ogni 20 anni*

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

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### **01.01.21.I07 Sostituzione trasformatore**

*Cadenza: ogni 30 anni*

Sostituire il trasformatore quando usurato.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **Elemento Manutenibile: 01.01.22**

## **Strutture di sostegno**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto fotovoltaico**

Le strutture di sostegno sono i supporti meccanici che consentono l'ancoraggio dei pannelli fotovoltaici alle strutture su cui sono montati e/o al terreno. Generalmente sono realizzate assemblando profili metallici in acciaio zincato o in alluminio anodizzato in grado di limitare gli effetti causati dalla corrosione.

Le strutture di sostegno possono essere:

- ad inclinazione fissa (strutture a palo o a cavalletto);
- per l'integrazione architettonica (integrazione retrofit, strutturale, per arredo urbano);
- ad inseguimento.

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

#### **01.01.22.R01 Resistenza alla corrosione**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le strutture di sostegno devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

**Prestazioni:**

Devono essere utilizzati materiali adeguati e all'occorrenza devono essere previsti sistemi di protezione in modo da contrastare il fenomeno della corrosione.

**Livello minimo della prestazione:**

Per la verifica della resistenza alla corrosione possono essere condotte prove in conformità a quanto previsto dalla normativa di settore.

*Riferimenti normativi:*

UNI EN 1990; UNI EN ISO 6892-1.

#### **01.01.22.R02 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le strutture di sostegno devono essere in grado di non subire disgregazioni se sottoposte all'azione di carichi accidentali.

**Prestazioni:**

Le strutture di sostegno devono essere realizzate con materiali e finiture in grado di garantire stabilità e sicurezza.

**Livello minimo della prestazione:**

Le strutture di sostegno devono sopportare i carichi previsti in fase di progetto.

*Riferimenti normativi:*

UNI EN 1990; UNI EN ISO 6892-1.

## **ANOMALIE RISCOINTRABILI**

### **01.01.22.A01 Corrosione**

Fenomeni di corrosione degli elementi metallici.

### **01.01.22.A02 Deformazione**

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

### **01.01.22.A03 Difetti di montaggio**

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

### **01.01.22.A04 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio degli elementi di sostegno delle celle.

### **01.01.22.A05 Fessurazioni, microfessurazioni**

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

### **01.01.22.A06 Difetti di stabilità**

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

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.22.C01 Controllo generale**

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

### **01.01.22.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 fotovoltaico*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.22.I01 Reintegro**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Reintegro degli elementi di fissaggio con sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

### **01.01.22.I02 Ripristino rivestimenti**

*Cadenza: quando occorre*

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

- Ditte specializzate: *Generico*.

## Impianto elettrico

L'impianto elettrico, nel caso di edifici per civili abitazioni, ha la funzione di addurre, distribuire ed erogare energia elettrica. Per potenze non superiori a 50 kW l'ente erogatore fornisce l'energia in bassa tensione mediante un gruppo di misura; da quest'ultimo parte una linea primaria che alimenta i vari quadri delle singole utenze. Dal quadro di zona parte la linea secondaria che deve essere sezionata (nel caso di edifici per civili abitazioni) in modo da avere una linea per le utenze di illuminazione e l'altra per le utenze a maggiore assorbimento ed evitare così che salti tutto l'impianto in caso di corti circuiti. La distribuzione principale dell'energia avviene con cavi posizionati in apposite canalette; la distribuzione secondaria avviene con conduttori inseriti in apposite guaine di protezione (di diverso colore: il giallo-verde per la messa a terra, il blu per il neutro, il marrone-grigio per la fase). L'impianto deve essere progettato secondo le norme CEI vigenti per assicurare una adeguata protezione.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.02.R01 (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

Si possono controllare i componenti degli impianti elettrici procedendo ad un esame nonché a misure eseguite secondo le norme CEI vigenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-2; CEI 64-7; CEI 64-8.

#### 01.02.R02 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Prestazioni:**

Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti degli impianti mediante misurazioni di resistenza a terra.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n. 37.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.

#### 01.02.R03 Attitudine a limitare i rischi di incendio

*Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti dell'impianto elettrico devono essere realizzati ed installati in modo da limitare i rischi di probabili incendi.

**Prestazioni:**

Per limitare i rischi di probabili incendi i generatori di calore, funzionanti ad energia elettrica, devono essere installati e funzionare nel rispetto di quanto prescritto dalle leggi e normative vigenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.

#### 01.02.R04 Impermeabilità ai liquidi

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**



E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

### **01.02.R05 Isolamento elettrico**

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.

### **01.02.R06 Limitazione dei rischi di intervento**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.

### **01.02.R07 Montabilità/Smontabilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Prestazioni:**

Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere montati in opera in modo da essere facilmente smontabili senza per questo smontare o disfare l'intero impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.

### **01.02.R08 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

Gli elementi costituenti gli impianti elettrici devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 1977; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.

### **01.02.R09 Certificazione ecologica**

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

### *Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

#### **Prestazioni:**

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

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

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

#### *Riferimenti normativi:*

UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

### **01.02.R10 Controllo consumi**

*Classe di Requisiti: Monitoraggio del sistema edificio-impianti*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.

#### **Prestazioni:**

Monitoraggio dei consumi (energia termica, elettrica, acqua, ecc.) dell'edificio attraverso contatori energetici, ai fini di ottenere un costante controllo sulle prestazioni dell'edificio e dell'involucro edilizio per una idonea pianificazione di interventi migliorativi.

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

Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.

#### *Riferimenti normativi:*

D.Lgs. 18.7.2016, n. 141; D.M. Ambiente 24.5.2016; UNI TS 11300; UNI EN ISO 10211; UNI EN ISO 14683; UNI EN ISO 10077-1; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

### **01.02.R11 Progettazione impianto elettrico con esposizione minima degli utenti a campi elettromagnetici**

*Classe di Requisiti: Condizioni d'igiene ambientale connesse con le variazioni del campo elettromagnetico da fonti artificiali*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Gli impianti elettrici e la disposizione degli elettrodomestici dovranno essere disposti in modo da esporre gli utenti a valori minimi di campo elettromagnetico

#### **Prestazioni:**

Le scelte progettuali relative all'impianto elettrico interno ed alla disposizione degli elettrodomestici dovranno essere mirate a proteggere l'utente da variazioni del campo elettromagnetico e ad ottenere negli ambienti interni il più basso livello di campo elettrico e magnetico a bassa frequenza (50 Hz) possibile.

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

Limiti di esposizione (50 Hz):

- induzione magnetica: 0,2  $\mu$ T;
- campo elettrico: 5 KV/m.

Nel valutare il soddisfacimento dei limiti di esposizione per il campo magnetico, si dovranno considerare i contributi delle sorgenti localizzate sia all'interno (es. apparecchiature elettriche) sia all'esterno (es. elettrodotti) degli ambienti.

a livello dell'unità abitativa:

- negli ambienti ufficio e residenziali impiego di apparecchiature e dispositivi elettrici ed elettronici a bassa produzione di campo;
- nelle residenze configurazione della distribuzione dell'energia elettrica nei singoli locali secondo lo schema a "stella";
- nelle residenze impiego del disgiuntore di rete nella zona notte per l'eliminazione dei campi elettrici in assenza di carico a valle.

#### *Riferimenti normativi:*

D.P.C.M. 23.4.1992, Protezione dai campi elettromagnetici; Legge 22.2.2001 n.36; Dir. 2013/35/UE; CEI 211-6; CEI 211-7; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

### **01.02.R12 Riduzione del fabbisogno d'energia primaria**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.

**Prestazioni:**

In riferimento all'energia primaria, l'efficienza energetica del sistema complessivo edificio-impianto nella fase progettuale, dovrà essere incrementata rispetto ai livelli standard. In particolare l'incremento può determinarsi diminuendo ed utilizzando sistemi energetici da fonti rinnovabili.

**Livello minimo della prestazione:**

L'impiego di tecnologie efficienti per l'ottimizzazione energetica del sistema complessivo edificio-impianto, nella fase progettuale, dovrà essere incrementata mediante fonti rinnovabili rispetto ai livelli standard riferiti dalla normativa vigente.

*Riferimenti normativi:*

UNI/TS 11300-2/3/4/5:2016; D.Lgs. 19.8.2005, n. 192; Dir. 2010/31/UE; UNI EN 15193; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

### **01.02.R13 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.

*Riferimenti normativi:*

D. M. Ambiente 8.5.2003, n.203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C. M. Ambiente 15.7.2005, n.5205; Dir. 2008/98/CE; C. M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

### **01.02.R14 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

*Riferimenti normativi:*

D. M. Ambiente 8.5.2003, n.203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C. M. Ambiente 15.7.2005, n.5205; Dir. 2008/98/CE; C. M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

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

- 01.02.01 Contatore di energia
- 01.02.02 Gruppi di continuità
- 01.02.03 Interruttori
- 01.02.04 Quadri di bassa tensione
- 01.02.05 Quadri di media tensione
- 01.02.06 Trasformatori in liquido isolante
- 01.02.07 Sistemi di cablaggio

## Contatore di energia

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto elettrico

Il contatore di energia è un dispositivo che consente la contabilizzazione dell'energia e la misura dei principali parametri elettrici ; questi dati possono essere visualizzati attraverso un display LCD retroilluminato.

### ANOMALIE RISCOINTRABILI

#### 01.02.01.A01 Anomalie display

Difetti di funzionamento del display di segnalazione.

#### 01.02.01.A02 Corti circuiti

Difetti di funzionamento dovuti a corti circuiti.

#### 01.02.01.A03 Difetti delle connessioni

Difetti delle connessioni elettriche.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.02.01.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare il corretto funzionamento del display e che le connessioni siano ben serrate.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie display*; 2) *Difetti delle connessioni*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### 01.02.01.C02 Controllo valori tensione elettrica

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature*

Misurare i valori della tensione elettrica in ingresso e in uscita e verificare che corrispondano a quelli di progetto.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corti circuiti*; 2) *Difetti delle connessioni*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.02.01.I01 Ripristino connessioni

*Cadenza: quando occorre*

Ripristinare le connessioni non funzionanti.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Gruppi di continuità

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto elettrico

I gruppi di continuità dell'impianto elettrico consentono di alimentare circuiti utilizzatori in assenza di alimentazione da rete per le utenze che devono sempre essere garantite; l'energia viene prelevata da quella raccolta in una batteria che il sistema ricarica durante la presa di energia dalla rete pubblica. Si dividono in impianti soccorritori in corrente continua e soccorritori in corrente alternata con inverter. Gli utilizzatori più comuni sono: dispositivi di sicurezza e allarme, impianti di illuminazione di emergenza, impianti di elaborazione dati. I gruppi di continuità sono formati da:

- trasformatore di ingresso (isola l'apparecchiatura dalla rete di alimentazione);
- raddrizzatore (durante il funzionamento in rete trasforma la tensione alternata che esce dal trasformatore di ingresso in tensione continua, alimentando, quindi, il caricabatteria e l'inverter);
- caricabatteria (in presenza di tensione in uscita dal raddrizzatore ricarica la batteria di accumulatori dopo un ciclo di scarica parziale e/o totale);

- batteria di accumulatori (forniscono, per il periodo consentito dalla sua autonomia, tensione continua all'inverter nell'ipotesi si verifichi un black-out);
- invertitore (trasforma la tensione continua del raddrizzatore o delle batterie in tensione alternata sinusoidale di ampiezza e frequenza costanti);
- commutatori (consentono di intervenire in caso siano necessarie manutenzioni senza perdere la continuità di alimentazione).

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

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

*Classe di Requisiti: Acustici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

Gli elementi dei gruppi di continuità devono garantire un livello di rumore nell'ambiente esterno e in quelli abitativi entro i limiti prescritti dalla normativa vigente.

#### **Prestazioni:**

I gruppi di continuità devono funzionare in modo da mantenere il livello di rumore ambiente  $L_a$  e quello residuo  $L_r$  nei limiti indicati dalla normativa.

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

I valori di emissione acustica possono essere verificati "in situ", procedendo alle verifiche previste dalle norme UNI, oppure verificando che i valori dichiarati dal produttore di elementi facenti parte dell'impianto siano conformi alla normativa.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 27574-1/2/3/4.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.02.A01 Corto circuiti

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

### 01.02.02.A02 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.

### 01.02.02.A03 Difetti di taratura

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

### 01.02.02.A04 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

### 01.02.02.A05 Surriscaldamento

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

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.02.C01 Controllo generale inverter

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Verificare lo stato di funzionamento del quadro di parallelo invertitori misurando alcuni parametri quali le tensioni, le correnti e le frequenze di uscita dall'inverter. Effettuare le misurazioni della potenza in uscita su inverter-rete.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di taratura.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### 01.02.02.C02 Verifica batterie

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Verificare l'efficienza delle batterie del gruppo di continuità mediante misura della tensione con la batteria quasi scarica; verificare i livelli del liquido e lo stato dei morsetti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di taratura.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### 01.02.02.C03 Controllo qualità materiali

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Verifica*

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari, Elettricista.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.02.I01 Ricarica batteria

*Cadenza: quando occorre*

Ricarica del livello del liquido dell'elettrolita, quando necessario, nelle batterie del gruppo di continuità.

- Ditte specializzate: *Meccanico.*

## Elemento Manutenibile: 01.02.03

# Interruttori

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto elettrico

Gli interruttori generalmente utilizzati sono del tipo ad interruzione in esafluoruro di zolfo con pressione relativa del SF6 di primo riempimento a 20 °C uguale a 0,5 bar. Gli interruttori possono essere dotati dei seguenti accessori:

- comando a motore carica molle;
- sganciatore di apertura;
- sganciatore di chiusura;
- contamanovre meccanico;
- contatti ausiliari per la segnalazione di aperto-chiuso dell'interruttore.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.03.R01 Comodità di uso e manovra

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli interruttori devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

#### **Prestazioni:**

Gli interruttori devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed essere accessibili anche da parte di persone con impedita o ridotta capacità motoria.

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

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad esempio il telecomando a raggi infrarossi).

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60309-1/2; CEI 23-50; CEI 23-57.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.03.A01 Anomalie dei contatti ausiliari

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

### 01.02.03.A02 Anomalie delle molle

Difetti di funzionamento delle molle.

### 01.02.03.A03 Anomalie degli sganciatori

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

### 01.02.03.A04 Corto circuiti

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

### 01.02.03.A05 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.

### 01.02.03.A06 Difetti di taratura

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

### 01.02.03.A07 Disconnessione dell'alimentazione

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

### 01.02.03.A08 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

### 01.02.03.A09 Surriscaldamento

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

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.03.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. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.

• Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale;* 2) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche;* 3) ; 4) *Impermeabilità ai liquidi;* 5) *Isolamento elettrico;* 6) *Limitazione dei rischi di intervento;* 7)

*Montabilità/Smontabilità;* 8) *Resistenza meccanica.*

• Anomalie riscontrabili: 1) *Corto circuiti;* 2) *Difetti agli interruttori;* 3) *Difetti di taratura;* 4) *Disconnessione dell'alimentazione;* 5) *Surriscaldamento;* 6) *Anomalie degli sganciatori.*

• Ditte specializzate: *Elettricista.*

### 01.02.03.C02 Controllo dei materiali elettrici

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.

• Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*

• Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica.*

• Ditte specializzate: *Generico, Elettricista.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.03.I01 Sostituzioni

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.

• Ditte specializzate: *Elettricista.*

## Elemento Manutenibile: 01.02.04

# Quadri di bassa tensione

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto elettrico

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. Questi centralini si installano all'interno delle abitazioni e possono essere anche a parete. Esistono, inoltre, centralini stagni in materiale termoplastico con grado di protezione IP55 adatti per officine e industrie.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.04.R01 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

#### Prestazioni:

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e

componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.

### **01.02.04.R02 Identificabilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 62271-102; CEI EN 61947-2; CEI EN 62271-200; CEI EN 61439-1; CEI EN 60439-2; CEI EN 61947-4-1.

## **ANOMALIE RICONTRABILI**

### **01.02.04.A01 Anomalie dei contattori**

Difetti di funzionamento dei contattori.

### **01.02.04.A02 Anomalie di funzionamento**

Difetti di funzionamento dei quadri elettrici dovuti ad interferenze elettromagnetiche.

### **01.02.04.A03 Anomalie dei fusibili**

Difetti di funzionamento dei fusibili.

### **01.02.04.A04 Anomalie dell'impianto di rifasamento**

Difetti di funzionamento della centralina che gestisce l'impianto di rifasamento.

### **01.02.04.A05 Anomalie dei magnetotermici**

Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

### **01.02.04.A06 Anomalie dei relè**

Difetti di funzionamento dei relè termici.

### **01.02.04.A07 Anomalie della resistenza**

Difetti di funzionamento della resistenza anticondensa.

### **01.02.04.A08 Anomalie delle spie di segnalazione**

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

### **01.02.04.A09 Anomalie dei termostati**

Difetti di funzionamento dei termostati.

### **01.02.04.A10 Campi elettromagnetici**

Livello eccessivo dell'inquinamento elettromagnetico per cui si verificano malfunzionamenti.

### **01.02.04.A11 Depositi di materiale**

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

### **01.02.04.A12 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.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.02.04.C01 Controllo centralina di rifasamento**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare il corretto funzionamento della centralina di rifasamento.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dell'impianto di rifasamento.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*



#### **01.02.04.C02 Verifica dei condensatori**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

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

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dell'impianto di rifasamento;* 2) *Anomalie dei contattori.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### **01.02.04.C03 Verifica messa a terra**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra dei quadri.

- Requisiti da verificare: 1) *Limitazione dei rischi di intervento;* 2) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei contattori;* 2) *Anomalie dei magnetotermici.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### **01.02.04.C04 Verifica protezioni**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

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

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei fusibili;* 2) *Anomalie dei magnetotermici;* 3) *Anomalie dei relè.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### **01.02.04.C05 Verifica campi elettromagnetici**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Misurazioni*

Eseguire la misurazione dei livelli di inquinamento elettromagnetico.

- Requisiti da verificare: 1) *Progettazione impianto elettrico con esposizione minima degli utenti a campi elettromagnetici;* 2) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie di funzionamento;* 2) *Campi elettromagnetici.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

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

#### **01.02.04.I01 Pulizia generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### **01.02.04.I02 Serraggio**

*Cadenza: ogni anno*

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

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### **01.02.04.I03 Sostituzione centralina rifasamento**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la sostituzione della centralina elettronica di rifasamento con altra dello stesso tipo.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### **01.02.04.I04 Sostituzione quadro**

*Cadenza: ogni 20 anni*

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

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

**Elemento Manutenibile: 01.02.05**

## **Quadri di media tensione**

I quadri elettrici hanno il compito di distribuire ai vari livelli dove sono installati l'energia elettrica proveniente dalla linea principale di adduzione. Sono supporti o carpenterie che servono a racchiudere le apparecchiature elettriche di comando e/o a preservare i circuiti elettrici. I quadri del tipo a media tensione MT sono anche definite cabine elettriche per il contenimento delle apparecchiature di MT.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.05.R01 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Prestazioni:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.

### 01.02.05.R02 Identificabilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 62271-102; CEI EN 61947-2; CEI EN 62271-200; CEI EN 61439-1; CEI EN 60439-2; CEI EN 61947-4-1.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.02.05.A01 Anomalie delle batterie

Difetti di funzionamento delle batterie di accumulo.

### 01.02.05.A02 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei quadri elettrici dovuti ad interferenze elettromagnetiche.

### 01.02.05.A03 Anomalie della resistenza

Difetti di funzionamento della resistenza anticondensa.

### 01.02.05.A04 Anomalie delle spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

### 01.02.05.A05 Anomalie dei termostati

Difetti di funzionamento dei termostati.

### 01.02.05.A06 Campi elettromagnetici

Livello eccessivo dell'inquinamento elettromagnetico per cui si verificano malfunzionamenti.

### 01.02.05.A07 Corto circuiti

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

### 01.02.05.A08 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.

### 01.02.05.A09 Difetti degli organi di manovra

Difetti di funzionamento degli organi di manovra, ingranaggi e manovellismi.

### **01.02.05.A10 Difetti di taratura**

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

### **01.02.05.A11 Difetti di tenuta serraggi**

Difetti di tenuta dei bulloni e dei morsetti.

### **01.02.05.A12 Disconnessione dell'alimentazione**

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

### **01.02.05.A13 Surriscaldamento**

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

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.02.05.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllo dello stato generale e dell'integrità con particolare attenzione allo stato degli interblocchi elettrici con prova delle manovre di apertura e chiusura. Verificare la corretta pressione di serraggio delle lame dei sezionatori e delle bobine dei circuiti di sgancio degli interruttori di manovra sezionatori.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale;* 2) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche;* 3) *Attitudine a limitare i rischi di incendio;* 4) *Impermeabilità ai liquidi;* 5) *Isolamento elettrico;* 6) *Limitazione dei rischi di intervento;* 7) *Montabilità/Smontabilità.*

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corto circuiti;* 2) *Difetti agli interruttori;* 3) *Difetti di taratura;* 4) *Disconnessione dell'alimentazione;* 5) *Anomalie delle batterie;* 6) *Surriscaldamento.*

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### **01.02.05.C02 Verifica apparecchiature di taratura e controllo**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Verificare l'efficienza delle lampade di segnalazione, delle spie di segnalazione dei sezionatori di linea.

- Requisiti da verificare: 1) *Limitazione dei rischi di intervento;* 2) *Resistenza meccanica.*

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di taratura;* 2) *Surriscaldamento.*

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### **01.02.05.C03 Verifica batterie**

*Cadenza: ogni settimana*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare il corretto funzionamento del carica batteria di alimentazione secondaria.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie delle batterie.*

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### **01.02.05.C04 Verifica delle bobine**

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare l'integrità delle bobine dei circuiti di sgancio.

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico.*

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti degli organi di manovra;* 2) *Difetti agli interruttori.*

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### **01.02.05.C05 Verifica interruttori**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare l'efficienza degli isolatori di poli degli interruttori a volume d'olio ridotto. Verificare il regolare funzionamento dei motori, dei relè, dei blocchi a chiave, dei circuiti ausiliari; controllare il livello dell'olio degli interruttori a volume d'olio ridotto e la pressione del gas ad interruttore a freddo.

- Requisiti da verificare: 1) *Impermeabilità ai liquidi;* 2) *Isolamento elettrico.*

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti agli interruttori;* 2) *Difetti di taratura.*

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### **01.02.05.C06 Verifica campi elettromagnetici**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Misurazioni*

Eseguire la misurazione dei livelli di inquinamento elettromagnetico.

• Requisiti da verificare: 1) *Progettazione impianto elettrico con esposizione minima degli utenti a campi elettromagnetici*; 2) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.

• Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie di funzionamento*; 2) *Campi elettromagnetici*.

• Ditte specializzate: *Elettricista*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.05.I01 Lubrificazione ingranaggi e contatti

*Cadenza: ogni anno*

Lubrificare utilizzando vaselina pura i contatti, le pinze e le lame dei sezionatori di linea, gli interruttori di manovra, i sezionatori di messa a terra. Lubrificare con olio grafitato tutti gli ingranaggi e gli apparecchi di manovra.

• Ditte specializzate: *Elettricista*.

### 01.02.05.I02 Pulizia generale

*Cadenza: ogni anno*

Pulizia generale degli interruttori di manovra, dei sezionatori di messa a terra, delle lame e delle pinze dei sezionatori di linea.

• Ditte specializzate: *Elettricista*.

### 01.02.05.I03 Serraggio

*Cadenza: ogni anno*

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

• Ditte specializzate: *Elettricista*.

### 01.02.05.I04 Sostituzione fusibili

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la sostituzione dei fusibili con altri dello stesso tipo.

• Ditte specializzate: *Elettricista*.

### 01.02.05.I05 Sostituzione quadro

*Cadenza: ogni 20 anni*

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

• Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 01.02.06

# Trasformatori in liquido isolante

Unità Tecnologica: 01.02

Impianto elettrico

Questo tipo di trasformatore consente di raggiungere le potenze e le tensioni maggiori; il liquido, favorendo la dispersione nell'ambiente del calore dovuto alle perdite negli avvolgimenti e nel nucleo, svolge anche una funzione di raffreddamento. Il liquido isolante più usato è l'olio minerale che ha una temperatura di infiammabilità di circa 150 °C e, quindi, il suo uso a volte è limitato per il timore di incendi anche se durante il funzionamento a pieno carico l'olio nei trasformatori raggiunge una temperatura massima compresa tra 90 °C e 100 °C. Possono essere realizzati i tipi di trasformatore di seguito descritti.

Trasformatori con conservatore di tipo tradizionale. Si installa, immediatamente sopra il cassone del trasformatore, un vaso di espansione di forma cilindrica (conservatore) che comunica attraverso un tubo con il trasformatore e l'atmosfera. Poiché il conservatore consente all'umidità dell'aria di mescolarsi con l'olio e di diminuirne le qualità dielettriche, l'aria deve entrare nel conservatore passando attraverso un filtro contenente una sostanza (silica-gel) che sia in grado di assorbire l'umidità. Questa sostanza va però sostituita prima che si saturi di umidità.

Trasformatori sigillati. Questi trasformatori hanno nella parte alta del cassone un cuscino d'aria secca o d'azoto che, comprimendosi o dilatandosi, assorbe le variazioni del livello dell'olio. Per questa funzione alcuni costruttori utilizzano il conservatore sigillato; in altri casi si è preferito riempire totalmente il cassone con olio ad una certa temperatura facendo affidamento sulle deformazioni della cassa che essendo di tipo ondulato rende la struttura elastica soprattutto nelle parti destinate allo scambio termico con l'ambiente.

Trasformatori a diaframma. Il conservatore ha nella parte superiore una pesante membrana deformabile che isola l'olio dall'atmosfera. La parte superiore del conservatore (dotata di filtro a silica-gel per evitare l'accumulo di condensa nella membrana) è in contatto con l'atmosfera e le variazioni di volume dell'olio sono assimilate dalle deformazioni della membrana.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.02.06.R01 (Attitudine al) controllo delle scariche

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

### *Classe di Esigenza: Funzionalità*

I trasformatori dell'impianto elettrico devono funzionare in modo da non emettere scariche.

#### **Prestazioni:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

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

La misura delle scariche parziali dovrà essere condotta secondo quanto riportato dalla norma tecnica. In particolare dovrà verificarsi che le scariche parziali siano inferiori o uguali a 10 pC a 1,1 Um.

*Riferimenti normativi:*

CENELC HD 464; IEC 60076-1/2/3/4/5.

## **01.02.06.R02 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto**

*Classe di Requisiti: Acustici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I trasformatori dell'impianto elettrico devono garantire un livello di rumore nell'ambiente misurato in dB(A) in accordo a quanto stabilito dalla norma tecnica.

#### **Prestazioni:**

I trasformatori devono funzionare in modo da mantenere il livello di rumore ambiente  $L_a$  e quello residuo  $L_r$  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:**

I valori di emissione acustica possono essere verificati "in situ", procedendo alle verifiche previste dalle norme, oppure verificando che i valori dichiarati dal produttore di elementi facenti parte dell'impianto siano conformi alla normativa.

*Riferimenti normativi:*

IEC 60551.

## **01.02.06.R03 Protezione termica**

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Il trasformatore dell'impianto elettrico dovrà essere equipaggiato con un sistema di protezione termica.

#### **Prestazioni:**

La protezione termica del trasformatore avviene utilizzando apposite termoresistenze e centralina termometrica.

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

Dovranno essere garantiti i livelli di legge della temperatura delle tre fasi e del neutro e l'efficienza dei ventilatori di raffreddamento.

*Riferimenti normativi:*

CENELC HD 464; IEC 60076-1/2/3/4/5.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.02.06.A01 Anomalie degli isolatori**

Difetti di tenuta degli isolatori.

### **01.02.06.A02 Anomalie delle sonde termiche**

Difetti di funzionamento delle sonde termiche.

### **01.02.06.A03 Anomalie dello strato protettivo**

Difetti di tenuta dello strato di vernice protettiva.

### **01.02.06.A04 Anomalie dei termoregolatori**

Difetti di funzionamento dei termoregolatori.

### **01.02.06.A05 Difetti delle connessioni**

Difetti di funzionamento delle connessioni dovuti ad ossidazioni, scariche, deformazioni, surriscaldamenti.

### **01.02.06.A06 Difetti di stabilità**

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

### **01.02.06.A07 Perdite di olio**

Perdite di olio evidenziate da tracce sul pavimento.

### **01.02.06.A08 Vibrazioni**

Difetti di tenuta dei vari componenti per cui si verificano vibrazioni durante il funzionamento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.06.C01 Controllo avvolgimenti

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare l'isolamento degli avvolgimenti tra di loro e contro massa misurando i valori caratteristici.

- Requisiti da verificare: 1) .
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie degli isolatori.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### 01.02.06.C02 Controllo generale

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare lo stato generale del trasformatore ed in particolare: -gli isolatori; -le sonde termiche; -i termoregolatori. Verificare inoltre lo stato della vernice di protezione e che non ci siano perdite di olio.

- Requisiti da verificare: 1) ; 2) *(Attitudine al) controllo del rumore prodotto;* 3) .
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie degli isolatori;* 2) *Anomalie delle sonde termiche;* 3) *Anomalie dello strato protettivo;* 4) *Anomalie dei termoregolatori;* 5) *Difetti delle connessioni;* 6) *Vibrazioni;* 7) *Perdite di olio.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### 01.02.06.C03 Controllo vasca olio

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare che la vasca di raccolta dell'olio sia efficiente e controllare che il tubo di collegamento tra la vasca e il pozzetto non sia intasato.

- Requisiti da verificare: 1) .
- Anomalie riscontrabili: 1) *Perdite di olio.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### 01.02.06.C04 Controllo strutturale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità;* 2) *Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità;* 2) *Anomalie degli isolatori;* 3) *Anomalie dei termoregolatori.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.02.06.I01 Pulizia

*Cadenza: ogni anno*

Eseguire la pulizia delle macchine e dei cavi in arrivo e in partenza. Eliminare l'acqua eventualmente presente nella vasca di raccolta olio.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### 01.02.06.I02 Serraggio bulloni

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il serraggio di tutti i bulloni.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### 01.02.06.I03 Sostituzione olio

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la sostituzione dell'olio di raffreddamento.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### 01.02.06.I04 Sostituzione trasformatore

*Cadenza: ogni 30 anni*

Sostituire il trasformatore quando usurato.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### 01.02.06.I05 Verniciatura

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la pitturazione delle superfici del trasformatore.

- Ditte specializzate: *Pittore*.

**Elemento Manutenibile: 01.02.07**

## **Sistemi di cablaggio**

**Unità Tecnologica: 01.02**

**Impianto elettrico**

Con questi sistemi i vari fili vengono preparati in fasci, dotati di manicotti o di altri connettori; ogni filo ha un riferimento che porta il nome dell'installazione, dell'area, la designazione del componente, il connettore ed il senso del cablaggio. Ogni filo è dotato di etichette identificative. Con questo sistema si evita di cablare i fili singolarmente con un notevole risparmio di tempo.

### **ANOMALIE RISCOINTRABILI**

#### **01.02.07.A01 Anomalie degli allacci**

Difetti di funzionamento delle prese di utenza e dei pannelli degli armadi di permutazione.

#### **01.02.07.A02 Anomalie delle prese**

Difetti di tenuta delle placche, dei coperchi e dei connettori.

#### **01.02.07.A03 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio di viti ed attacchi dei vari apparecchi di utenza.

#### **01.02.07.A04 Difetti delle canaline**

Difetti di tenuta delle canaline porta cavi.

#### **01.02.07.A05 Mancanza certificazione ecologica**

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

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

#### **01.02.07.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la corretta posizione delle connessioni negli armadi di permutazione, controllare che tutte le prese siano ben collegate.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio*; 2) *Anomalie degli allacci*; 3) *Anomalie delle prese*; 4) *Difetti delle canaline*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### **01.02.07.C02 Controllo qualità materiali**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Verifica*

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica*; 2) *Anomalie degli allacci*; 3) *Difetti di serraggio*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari, Elettricista*.

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

#### **01.02.07.I01 Rifacimento cablaggio**

*Cadenza: ogni 15 anni*

Eseguire il rifacimento totale del cablaggio quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore).

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### **01.02.07.I02 Serraggio connessione**

*Cadenza: quando occorre*

Effettuare il serraggio di tutte le connessioni.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

# Impianto di illuminazione

L'impianto di illuminazione consente di creare condizioni di visibilità negli ambienti. L'impianto di illuminazione deve consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce.

L'impianto di illuminazione è costituito generalmente da: lampade ad incandescenza, lampade fluorescenti, lampade alogene, lampade compatte, lampade a scariche, lampade a ioduri metallici, lampade a vapore di mercurio, lampade a vapore di sodio e pali per il sostegno dei corpi illuminanti.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.03.R01 (Attitudine al) controllo del flusso luminoso

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

I componenti degli impianti di illuminazione devono essere montati in modo da controllare il flusso luminoso emesso al fine di evitare che i fasci luminosi possano colpire direttamente gli apparati visivi delle persone.

**Prestazioni:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

### 01.03.R02 (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

Si possono controllare i componenti degli impianti di illuminazione procedendo ad un esame nonché a misure eseguite secondo le norme CEI vigenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

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

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Prestazioni:**

Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti degli impianti mediante misurazioni di resistenza a terra.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n.37.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

### 01.03.R04 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

**Prestazioni:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e



componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

### **01.03.R05 Assenza di emissioni di sostanze nocive**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi degli impianti di illuminazione devono limitare la emissione di sostanze inquinanti o comunque nocive alla salute degli utenti.

**Prestazioni:**

Deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

### **01.03.R06 Comodità di uso e manovra**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli impianti di illuminazione devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

**Prestazioni:**

I componenti degli impianti di illuminazione devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed essere accessibili anche da parte di persone con impedita o ridotta capacità motoria.

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad esempio il telecomando a raggi infrarossi).

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

### **01.03.R07 Efficienza luminosa**

*Classe di Requisiti: Visivi*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.

**Prestazioni:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

### **01.03.R08 Identificabilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

### **01.03.R09 Impermeabilità ai liquidi**

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

---

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

### **01.03.R10 Isolamento elettrico**

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

---

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

### **01.03.R11 Limitazione dei rischi di intervento**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

---

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

### **01.03.R12 Montabilità/Smontabilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Prestazioni:**

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere montati in opera in modo da essere facilmente smontabili senza per questo smontare o disfare l'intero impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

---

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

### **01.03.R13 Regolabilità**

*Classe di Requisiti: Funzionalità in emergenza*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I componenti degli impianti di illuminazione devono essere in grado di consentire adeguamenti funzionali da parte di operatori specializzati.

**Prestazioni:**

Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere facilmente modificati o regolati senza per questo smontare o

disfare l'intero impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

### **01.03.R14 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

Gli elementi costituenti gli impianti di illuminazione devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo garantendo allo stesso tempo la sicurezza degli utenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

### **01.03.R15 Stabilità chimico reattiva**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

L'impianto di illuminazione deve essere realizzato con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Prestazioni:**

Per garantire la stabilità chimico reattiva i materiali e componenti degli impianti di illuminazione non devono presentare incompatibilità chimico-fisica.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.

### **01.03.R16 Certificazione ecologica**

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

**Prestazioni:**

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:  
- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);  
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);  
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

**Livello minimo della prestazione:**

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

*Riferimenti normativi:*

UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

### **01.03.R17 Controllo consumi**

*Classe di Requisiti: Monitoraggio del sistema edificio-impianti*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.

**Prestazioni:**

Monitoraggio dei consumi (energia termica, elettrica, acqua, ecc.) dell'edificio attraverso contatori energetici, ai fini di ottenere un costante controllo sulle prestazioni dell'edificio e dell'involucro edilizio per una idonea pianificazione di interventi

migliorativi.

**Livello minimo della prestazione:**

Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.

*Riferimenti normativi:*

D.Lgs. 18.7.2016, n. 141; D.M. Ambiente 24.5.2016; UNI TS 11300; UNI EN ISO 10211; UNI EN ISO 14683; UNI EN ISO 10077-1; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

### **01.03.R18 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.

*Riferimenti normativi:*

D. M. Ambiente 8.5.2003, n.203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C. M. Ambiente 15.7.2005, n.5205; Dir. 2008/98/CE; C. M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

### **01.03.R19 Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per l'illuminazione**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di fonti rinnovabili per l'illuminazione

**Prestazioni:**

In fase progettuale dovranno essere previsti sistemi captanti la luce naturale attraverso sistemi di convogliamento di luce e riflettenti.

**Livello minimo della prestazione:**

I parametri relativi all'utilizzo delle risorse climatiche ed energetiche dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

*Riferimenti normativi:*

UNI/TS 11300-2/3/4/5:2016; D.Lgs. 19.8.2005, n. 192; Dir. 2010/31/UE; UNI EN 15193; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

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

- 01.03.01 Pali per l'illuminazione
- 01.03.02 Sistema di cablaggio

## Pali per l'illuminazione

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di illuminazione

I pali per l'illuminazione pubblica possono essere realizzati con i seguenti materiali:

- acciaio: l'acciaio utilizzato deve essere saldabile, resistente all'invecchiamento e, quando occorre, zincabile a caldo. L'acciaio deve essere di qualità almeno pari a quella Fe 360 B della EU 25 o addirittura migliore;
  - leghe di alluminio: la lega utilizzata deve essere uguale o migliore delle leghe specificate nelle ISO/R 164, ISO/R 209, ISO/R 827 e ISO/TR 2136. Deve resistere alla corrosione. Quando il luogo di installazione presenta particolari e noti problemi di corrosione, la lega utilizzata deve essere oggetto di accordo tra committente e fornitore;
  - calcestruzzo armato: i materiali utilizzati per i pali di calcestruzzo armato devono soddisfare le prescrizioni della UNI EN 40; d) altri materiali: nell'ipotesi in cui si realizzino pali con materiali differenti da quelli sopra elencati, detti materiali dovranno soddisfare i requisiti contenuti nelle parti corrispondenti della norma UNI EN 40, nel caso non figurino nella norma le loro caratteristiche dovranno essere concordate tra committente e fornitore.
- L'acciaio utilizzato per i bulloni di ancoraggio deve essere di qualità uguale o migliore di quella prevista per l' Fe 360 B della EU 25.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.03.01.R01 Montabilità/Smontabilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I pali per illuminazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

##### **Prestazioni:**

Gli elementi costituenti i pali devono essere montati in opera in modo da essere facilmente smontabili senza per questo smontare o disfare l'intero impianto.

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

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto per garantire l'integrazione di altri elementi dell'impianto.

*Riferimenti normativi:*

UNI EN 40-1.

### ANOMALIE RISCOINTRABILI

#### 01.03.01.A01 Alterazione cromatica

Perdita del colore originale dovuta a fenomeni di soleggiamento eccessivo e/o esposizione ad ambienti umidi.

#### 01.03.01.A02 Anomalie del rivestimento

Difetti di tenuta del rivestimento o della zincatura.

#### 01.03.01.A03 Corrosione

Possibili corrosione dei pali realizzati in acciaio, in ferro o in leghe metalliche dovuta a difetti di tenuta dello strato di protezione superficiale.

#### 01.03.01.A04 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

#### 01.03.01.A05 Difetti di messa a terra

Difetti di messa a terra dovuti all'eccessiva polvere all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

#### 01.03.01.A06 Difetti di serraggio

Abbassamento del livello di serraggio dei bulloni tra palo ed ancoraggio a terra o tra palo e corpo illuminante.

#### 01.03.01.A07 Difetti di stabilità

Difetti di ancoraggio dei pali al terreno dovuti ad affondamento della piastra di appoggio.

#### 01.03.01.A08 Infracidamento

Degradazione che si manifesta con la formazione di masse scure polverulente dovuta ad umidità e alla scarsa ventilazione.

#### 01.03.01.A09 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.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### **01.03.01.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 2 anni*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllo dello stato generale e dell'integrità dei pali per l'illuminazione.

- Requisiti da verificare: 1) .
- Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazione cromatica*; 2) *Anomalie del rivestimento*; 3) *Deposito superficiale*; 4) *Difetti di stabilità*; 5) *Infracidamento*; 6) *Patina biologica*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **01.03.01.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 tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.03.01.I01 Sostituzione dei pali**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore. Nel caso di eventi eccezionali (temporali, terremoti ecc.) verificare la stabilità dei pali per evitare danni a cose o persone.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## **Elemento Manutenibile: 01.03.02**

## **Sistema di cablaggio**

**Unità Tecnologica: 01.03**

**Impianto di illuminazione**

Con questi sistemi i vari fili vengono preparati in fasci, dotati di manicotti o di altri connettori; ogni filo ha un riferimento che porta il nome dell'installazione, dell'area, la designazione del componente, il connettore ed il senso del cablaggio. Ogni filo è dotato di etichette identificative. Con questi sistema si evita di cablare i fili singolarmente con un notevole risparmio di tempo.

## **ANOMALIE RISCOINTRABILI**

### **01.03.02.A01 Anomalie degli allacci**

Difetti di funzionamento delle prese di utenza e dei pannelli degli armadi di permutazione.

### **01.03.02.A02 Anomalie delle prese**

Difetti di tenuta delle placche, dei coperchi e dei connettori.

### **01.03.02.A03 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio di viti ed attacchi dei vari apparecchi di utenza.

### **01.03.02.A04 Difetti delle canaline**

Difetti di tenuta delle canaline porta cavi.

### **01.03.02.A05 Mancanza certificazione ecologica**

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.03.02.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la corretta posizione delle connessioni negli armadi di permutazione, controllare che tutte le prese siano ben collegate.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio*; 2) *Anomalie degli allacci*; 3) *Anomalie delle prese*; 4) *Difetti delle canaline*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **01.03.02.C02 Controllo qualità materiali**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Verifica*

Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.03.02.I01 Rifacimento cablaggio**

*Cadenza: ogni 15 anni*

Eseguire il rifacimento totale del cablaggio quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore).

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### **01.03.02.I02 Serraggio connessione**

*Cadenza: quando occorre*

Effettuare il serraggio di tutte le connessioni.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

## Illuminazione a led

Si tratta di un innovativo sistema di illuminazione che, come l'impianto di illuminazione tradizionale, consente di creare condizioni di visibilità negli ambienti. I corpi illuminanti a led devono consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce.

In modo schematico, un sistema di illuminazione LED è composto da:

- una sorgente LED per l'emissione del flusso luminoso;
- un circuito stampato per il supporto e l'ancoraggio meccanico, per la distribuzione dell'energia elettrica fornita dall'alimentatore (che fornisce il primo contributo alla dissipazione termica);
- uno o più alimentatori per la fornitura di corrente elettrica a un dato valore di tensione;
- uno o più dissipatori termici per lo smaltimento del calore prodotto dal LED;
- uno o più dispositivi ottici, o semplicemente le "ottiche" ("primarie" all'interno del packaging e "secondarie" all'esterno), per la formazione del solido fotometrico.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.04.R01 Certificazione ecologica

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

##### **Prestazioni:**

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriterio che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

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

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

*Riferimenti normativi:*

UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

#### 01.04.R02 Controllo consumi

*Classe di Requisiti: Monitoraggio del sistema edificio-impianti*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.

##### **Prestazioni:**

Monitoraggio dei consumi (energia termica, elettrica, acqua, ecc.) dell'edificio attraverso contatori energetici, ai fini di ottenere un costante controllo sulle prestazioni dell'edificio e dell'involucro edilizio per una idonea pianificazione di interventi migliorativi.

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

Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.

*Riferimenti normativi:*

D.Lgs. 18.7.2016, n. 141; D.M. Ambiente 24.5.2016; UNI TS 11300; UNI EN ISO 10211; UNI EN ISO 14683; UNI EN ISO 10077-1; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

#### 01.04.R03 Riduzione del fabbisogno d'energia primaria

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.

##### **Prestazioni:**

In riferimento all'energia primaria, l'efficienza energetica del sistema complessivo edificio-impianto nella fase progettuale, dovrà essere incrementata rispetto ai livelli standard. In particolare l'incremento può determinarsi diminuendo ed utilizzando sistemi energetici da fonti rinnovabili.



**Livello minimo della prestazione:**

L'impiego di tecnologie efficienti per l'ottimizzazione energetica del sistema complessivo edificio-impianto, nella fase progettuale, dovrà essere incrementata mediante fonti rinnovabili rispetto ai livelli standard riferiti dalla normativa vigente.

*Riferimenti normativi:*

UNI/TS 11300-2/3/4/5:2016; D.Lgs. 19.8.2005, n. 192; Dir. 2010/31/UE; UNI EN 15193; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

**ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- ° 01.04.01 Lampione stradale a led

## Lampione stradale a led

Unità Tecnologica: 01.04

Illuminazione a led

Il lampione stradale a LED offre una luminosità molto maggiore rispetto alle tradizionali lampade (nei sistemi stradali sono spesso utilizzate le lampade al sodio) e senza emissione nocive per l'ambiente e offre un risparmio energetico dal 50% all' 80%; inoltre il lampione a LED, rispetto alle tradizionali lampade, non è fragile e quindi immune da atti di vandalismo o di rottura.

### ANOMALIE RISCOINTRABILI

#### 01.04.01.A01 Abbassamento del livello di illuminazione

Abbassamento del livello di illuminazione dovuto ad usura delle lampadine, ossidazione dei deflettori, impolveramento dei diodi.

#### 01.04.01.A02 Anomalie anodo

Difetti di funzionamento dell'anodo.

#### 01.04.01.A03 Anomalie catodo

Difetti di funzionamento del catodo.

#### 01.04.01.A04 Anomalie connessioni

Difetti delle connessioni dei vari diodi.

#### 01.04.01.A05 Anomalie trasformatore

Difetti di funzionamento del trasformatore di tensione.

#### 01.04.01.A06 Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

#### 01.04.01.A07 Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del corpo illuminante.

#### 01.04.01.A08 Difetti di messa a terra

Difetti di messa a terra dovuti all'eccessiva polvere all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

#### 01.04.01.A09 Difetti di serraggio

Abbassamento del livello di serraggio dei bulloni tra palo ed ancoraggio a terra o tra palo e corpo illuminante.

#### 01.04.01.A10 Difetti di stabilità

Difetti di ancoraggio dei pali al terreno dovuti ad affondamento della piastra di appoggio.

#### 01.04.01.A11 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.

#### 01.04.01.A12 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento degli apparati di illuminazione a led.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.04.01.C01 Controllo corpi illuminanti

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare l'efficienza dei diodi e dei relativi componenti ed accessori.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di messa a terra*; 2) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### 01.04.01.C02 Controllo struttura palo

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllo dell'integrità dei pali verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di messa a terra*; 2) *Difetti di serraggio*; 3) *Difetti di stabilità*; 4) *Decolorazione*; 5) *Patina biologica*; 6) *Deposito superficiale*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### 01.04.01.C03 Controlli dispositivi led

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Durante le fasi di controllo manutentivo verificare che i prodotti e i materiali utilizzati abbiano requisiti ecologici certificati.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*; 2) *Controllo consumi*; 3) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie di funzionamento*.
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.04.01.I01 Pulizia corpo illuminante**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Eeguire la pulizia della coppa e del riflettore mediante straccio umido e detergente.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **01.04.01.I02 Sostituzione dei lampioni**

*Cadenza: ogni 15 anni*

Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **01.04.01.I03 Sostituzione diodi**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Impianto antintrusione e controllo accessi

L'impianto antintrusione e controlli accessi è l'insieme degli elementi tecnici del sistema edilizio con funzione di prevenire, eliminare o segnalare l'intrusione di persone non desiderate all'interno degli edifici. L'impianto generalmente si compone di una centralina elettronica, che può avere sirena incorporata o esterna e punto centrale per i diversi sensori, ripartita in zone che corrispondono alle zone protette. I sensori per interno possono essere:

- rilevatori radar che coprono zone di circa 90° (non devono essere installati su pareti soggette a vibrazioni né orientati su pareti riflettenti);
- rilevatori radar a microonde che coprono zone di oltre 100° ottenendo il massimo rendimento dall'effetto Doppler;
- rilevatori a infrarossi passivi che si servono delle radiazioni termiche dei corpi animati e sono corredati di lente Fresnel per orientare in maniera corretta il sensore con portate fino a 10 metri.

I sensori perimetrali possono essere:

- contatto magnetico di superficie o da incasso;
- interruttore magnetico;
- sensore inerziale per protezione di muri e recinzioni elettriche;
- sonda a vibrazione;
- barriera a raggi infrarossi e a microonde per esterno.

Gli impianti di allarme dovranno essere realizzati a regola d'arte in rispondenza alla Legge 1.3. 1968, n.186. Tutti i dispositivi di rivelazione, concentrazione, segnalazione locale/remota (teletrasmissione), nonché di controllo (accessi, televisione a circuito chiuso), dovranno rispondere alle norme di settore. Pertanto dette apparecchiature dovranno riportare il previsto marchio di conformità o in alternativa di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore; in ogni caso dovrà essere garantita la sicurezza d'uso. A tal riguardo tutte le apparecchiature elettriche collegate alle linee di alimentazione in bassa tensione (trasformatori, interruttori, fusibili, ecc.), dovranno essere conformi alle norme CEI 12-13; tale rispondenza dovrà essere certificata da apposito attestato di conformità rilasciato da parte degli organismi competenti oppure da dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore. Tutte le apparecchiature dovranno essere esenti da difetti qualitativi e di lavorazione. Le verifiche da effettuare anche sulla base della documentazione fornita sono:

- controllo dei materiali installati e delle relative caratteristiche tecniche;
- controllo a vista del posizionamento, fissaggio ed accessibilità della centrale di gestione, dei singoli rivelatori e ogni altro dispositivo del sistema, con verifica della conformità a livello di prestazione richiesta;
- controllo dello schema di localizzazione dei cavi e degli schemi dei collegamenti, verifica della completezza della documentazione tecnica e dei manuali d'uso e tecnici;
- calcolo teorico dell'autonomia di funzionamento dell'impianto sulla base degli assorbimenti, del tipo delle batterie e del dimensionamento degli alimentatori installati;
- controllo operativo delle funzioni quali: risposta dell'impianto ad eventi di allarme, risposta dell'impianto ad eventi temporali e risposta dell'impianto ad interventi manuali.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.05.R01 Impermeabilità ai liquidi

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi dell'impianto antintrusione installati all'esterno devono essere in grado di evitare infiltrazioni di acqua o di umidità all'interno del sistema.

**Prestazioni:**

Gli elementi dell'impianto antintrusione installati all'esterno devono essere idonei a resistere all'azione dell'acqua o dell'umidità eventualmente presente in modo tale da garantire la funzionalità del sistema.

**Livello minimo della prestazione:**

I materiali utilizzati possono essere verificati effettuando le prove prescritte dalla normativa vigente e seguendo i metodi di calcolo da essa previsti.

*Riferimenti normativi:*

CEI 12-13; CEI 79-2; CEI 79-3; CEI 64-8.

#### 01.05.R02 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi dell'impianto antintrusione devono essere realizzati con materiali in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza causare malfunzionamenti.

**Prestazioni:**

Gli elementi dell'impianto antintrusione devono essere realizzati con materiali e componenti secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi di protezione elettrica dipendono dalle ditte produttrici e devono rispondere alle prescrizioni delle norme CEI.

*Riferimenti normativi:*

CEI 12-13; CEI 79-2; CEI 79-3; CEI 64-8.

### **01.05.R03 Isolamento elettrostatico**

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi dell'impianto antintrusione devono garantire un livello di isolamento da eventuali scariche elettrostatiche.

**Prestazioni:**

Gli elementi dell'impianto antintrusione devono essere realizzati con materiali idonei a non provocare scariche elettrostatiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Per accertare la capacità di isolamento elettrostatico degli elementi dell'impianto si effettuano una serie di prove secondo le modalità riportate nella normativa UNI vigente.

---

*Riferimenti normativi:*

CEI 12-13; CEI 79-2; CEI 79-3; CEI 64-8.

### **01.05.R04 Resistenza a cali di tensione**

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi dell'impianto antintrusione devono resistere a riduzioni di tensione e a brevi interruzioni di tensione.

**Prestazioni:**

Gli elementi dell'impianto antintrusione devono resistere a riduzioni di tensione e a brevi interruzioni di tensione.

**Livello minimo della prestazione:**

Per accertare la resistenza ai cali di tensione si effettuano delle prove secondo quanto previsto dalle norme.

---

*Riferimenti normativi:*

CEI 12-13; CEI 79-2; CEI 79-3; CEI 64-8.

### **01.05.R05 Resistenza alla corrosione**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

Gli elementi dell'impianto antintrusione devono essere tali da sopportare gli effetti dell'umidità per lungo tempo nell'ambiente di utilizzo senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

Per accertare la capacità di isolamento elettrostatico degli elementi dell'impianto si effettuano una serie di prove secondo le modalità riportate nella normativa UNI vigente.

---

*Riferimenti normativi:*

CEI 12-13; CEI 79-2; CEI 79-3; CEI 64-8.

### **01.05.R06 Resistenza alla vibrazione**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi dell'impianto antintrusione devono essere idonei e posti in opera in modo da resistere alle vibrazioni che dovessero insorgere nell'ambiente di impiego senza compromettere il regolare funzionamento.

**Prestazioni:**

La capacità degli elementi dell'impianto antintrusione di resistere alle vibrazioni viene verificata con la prova e con le modalità contenute nella norma UNI vigente.

**Livello minimo della prestazione:**

Alla fine della prova il campione deve essere controllato al fine di evidenziare che le tensioni in uscita siano entro le specifiche dettate dalle norme.

---

*Riferimenti normativi:*

CEI 12-13; CEI 79-2; CEI 79-3; CEI 64-8.

### **01.05.R07 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi dell'impianto antintrusione devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture che si dovessero verificare nelle condizioni di impiego.

**Prestazioni:**

La resistenza meccanica viene verificata sottoponendo gli elementi dell'impianto a urti tali da simulare quelli prevedibili nelle condizioni di impiego.

**Livello minimo della prestazione:**

Per verificare la resistenza meccanica devono essere utilizzate il procedimento e l'apparecchiatura di prova descritti dalla

normativa UNI vigente.

*Riferimenti normativi:*

CEI 12-13; CEI 79-2; CEI 79-3; CEI 64-8.

### **01.05.R08 Certificazione ecologica**

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

#### **Prestazioni:**

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

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

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

*Riferimenti normativi:*

UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

### **01.05.R09 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.

*Riferimenti normativi:*

D. M. Ambiente 8.5.2003, n.203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C. M. Ambiente 15.7.2005, n.5205; Dir. 2008/98/CE; C. M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

### **01.05.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.

*Riferimenti normativi:*

D. M. Ambiente 8.5.2003, n.203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C. M. Ambiente 15.7.2005, n.5205; Dir. 2008/98/CE; C. M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

### **01.05.R11 Progettazione impianto elettrico con esposizione minima degli utenti a campi elettromagnetici**

*Classe di Requisiti: Condizioni d'igiene ambientale connesse con le variazioni del campo elettromagnetico da fonti artificiali*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Gli impianti elettrici e la disposizione degli elettrodomestici dovranno essere disposti in modo da esporre gli utenti a valori minimi di campo elettromagnetico

**Prestazioni:**

Le scelte progettuali relative all'impianto elettrico interno ed alla disposizione degli elettrodomestici dovranno essere mirate a proteggere l'utente da variazioni del campo elettromagnetico e ad ottenere negli ambienti interni il più basso livello di campo elettrico e magnetico a bassa frequenza (50 Hz) possibile.

**Livello minimo della prestazione:**

Limiti di esposizione (50 Hz):

- induzione magnetica: 0,2  $\mu$ T;
- campo elettrico: 5 KV/m.

Nel valutare il soddisfacimento dei limiti di esposizione per il campo magnetico, si dovranno considerare i contributi delle sorgenti localizzate sia all'interno (es. apparecchiature elettriche) sia all'esterno (es. elettrodotti) degli ambienti.

a livello dell'unità abitativa:

- negli ambienti ufficio e residenziali impiego di apparecchiature e dispositivi elettrici ed elettronici a bassa produzione di campo;
- nelle residenze configurazione della distribuzione dell'energia elettrica nei singoli locali secondo lo schema a "stella";
- nelle residenze impiego del disgiuntore di rete nella zona notte per l'eliminazione dei campi elettrici in assenza di carico a valle.

*Riferimenti normativi:*

D.P.C.M. 23.4.1992, Protezione dai campi elettromagnetici; Legge 22.2.2001 n.36; Dir. 2013/35/UE; CEI 211-6; CEI 211-7; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

## **01.05.R12 Controllo consumi**

*Classe di Requisiti: Monitoraggio del sistema edificio-impianti*

*Classe di Esigenza: Aspetto*

Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.

**Prestazioni:**

Monitoraggio dei consumi (energia termica, elettrica, acqua, ecc.) dell'edificio attraverso contatori energetici, ai fini di ottenere un costante controllo sulle prestazioni dell'edificio e dell'involucro edilizio per una idonea pianificazione di interventi migliorativi.

**Livello minimo della prestazione:**

Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.

*Riferimenti normativi:*

D.Lgs. 18.7.2016, n. 141; D.M. Ambiente 24.5.2016; UNI TS 11300; UNI EN ISO 10211; UNI EN ISO 14683; UNI EN ISO 10077-1; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

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

- 01.05.01 Accumulatore
- 01.05.02 Alimentatore
- 01.05.03 Attuatori di apertura
- 01.05.04 Centrale antintrusione
- 01.05.05 Contatti magnetici
- 01.05.06 Monitor
- 01.05.07 Rilevatori di urto
- 01.05.08 Rivelatore a ultrasuoni
- 01.05.09 Rivelatore a vibrazione con unità di analisi
- 01.05.10 Rivelatori a barriera di raggi infrarossi attivi
- 01.05.11 Sensore volumetrico a doppia tecnologia
- 01.05.12 Serratura a codici
- 01.05.13 Sistemi di ripresa ottici
- 01.05.14 Unità di controllo

## Accumulatore

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto antintrusione e controllo accessi

L'accumulatore, meglio conosciuto come batteria, è il dispositivo che consente il funzionamento dell'impianto in caso di mancanza dell'energia elettrica di alimentazione del sistema. I possibili modi per caricare gli accumulatori sono:

- "in tampone" quando l'alimentatore è sempre collegato all'accumulatore;
- "ciclica" quando l'alimentatore è connesso automaticamente alla batteria.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.05.01.R01 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

##### **Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'accumulatore siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

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

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

*Riferimenti normativi:*

UNI EN 50272

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.05.01.A01 Anomalie morsetti

Difetti di funzionamento dei morsetti dovuti ad accumulo di materiale.

#### 01.05.01.A02 Accumulo di materiale

Deposito di materiale di varia natura sui dispositivi a vista delle batterie.

#### 01.05.01.A03 Corti circuiti

Fenomeni di corti circuiti dovuti a diversi fenomeni.

#### 01.05.01.A04 Sovratensioni

Fenomeni di sovratensioni che si registrano al ritorno dell' energia elettrica.

#### 01.05.01.A05 Temperatura eccessiva

Eccessivo valori della temperatura ambiente dove sono installate le batterie per cui si verificano malfunzionamenti.

#### 01.05.01.A06 Difetti di stabilità

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

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.05.01.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare che la batteria si ricarichi dopo l'entrata in funzione; verificare che il collegamento tra la batteria e l'alimentatore sia efficiente.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie morsetti.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

#### 01.05.01.C02 Controllo stabilità

*Cadenza: ogni 3 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: *Specializzati vari.*



## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.05.01.I01 Serraggio collegamenti

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il serraggio dei morsetti e delle connessioni della batteria.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### 01.05.01.I02 Sostituzione batterie

*Cadenza: a guasto*

Sostituire le batterie quando si nota che le stesse non si ricaricano dopo l'entrata in funzione.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## Elemento Manutenibile: 01.05.02

# Alimentatore

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto antintrusione e controllo accessi

L'alimentatore è un elemento dell'impianto antintrusione e controllo accessi per mezzo del quale i componenti ad esso collegati possono essere alimentati.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.05.02.R01 Comodità di uso e manovra

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

L'alimentatore ed i suoi componenti devono presentare caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

**Prestazioni:**

I componenti dell'alimentatore devono essere concepiti e realizzati in forma ergonomicamente corretta ed essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro.

**Livello minimo della prestazione:**

E' possibile controllare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti utilizzabili dagli utenti per le normali operazioni di comando, regolazione e controllo, verificando anche l'assenza di ostacoli che ne impediscano un'agevole manovra.

*Riferimenti normativi:*

CEI 79.

### 01.05.02.R02 Efficienza

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

L'alimentatore deve essere in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie capacità di rendimento assicurando un buon funzionamento.

**Prestazioni:**

L'alimentatore deve essere in grado di dare energia a tutti gli apparecchi ad esso collegati in modo che non ci siano interferenze di segnali.

**Livello minimo della prestazione:**

Le prestazioni minime richieste all'alimentatore devono essere quelle indicate dal produttore.

*Riferimenti normativi:*

CEI 79.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.05.02.A01 Perdita di carica accumulatori

Abbassamento del livello di carica della batteria ausiliaria.

### 01.05.02.A02 Difetti di tenuta dei morsetti

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

### **01.05.02.A03 Difetti di regolazione**

Difetti di regolazione del sistema di gestione informatico del sistema.

### **01.05.02.A04 Incrostazioni**

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sugli apparati del sistema.

### **01.05.02.A05 Perdite di tensione**

Riduzione della tensione di alimentazione.

### **01.05.02.A06 Difetti di stabilità**

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

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.05.02.C01 Controllo alimentazione**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Verificare gli alimentatori effettuando delle misurazioni della tensione in ingresso e in uscita. Verificare che gli accumulatori siano funzionanti, siano carichi e non ci siano problemi di isolamento elettrico.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di regolazione*; 2) *Difetti di tenuta dei morsetti*; 3) *Perdita di carica accumulatori*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

### **01.05.02.C02 Controllo stabilità**

*Cadenza: ogni 3 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: *Specializzati vari*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.05.02.I01 Pulizia generale**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Pulizia generale delle varie connessioni utilizzando aspiratore.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

### **01.05.02.I02 Sostituzione**

*Cadenza: quando occorre*

Effettuare la sostituzione degli alimentatori quando danneggiati.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

## **Elemento Manutenibile: 01.05.03**

# **Attuatori di apertura**

**Unità Tecnologica: 01.05**

**Impianto antintrusione e controllo accessi**

Gli attuatori di apertura sono dei dispositivi dell'impianto antintrusione che consentono l'apertura e la chiusura di porte, cancelli e serrature in genere.

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

### **01.05.03.R01 Isolamento elettrico**

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli attuatori di apertura alimentati da corrente elettrica devono garantire un livello di isolamento al passaggio della stessa.

#### **Prestazioni:**

Gli attuatori devono essere realizzati con materiali e componenti in grado di non subire dissoluzioni o disgregazioni quando attraversati da una corrente elettrica.

**Livello minimo della prestazione:**

I materiali ed i rivestimenti utilizzati per realizzare gli attuatori devono rispondere alle prescrizioni fornite dal comitato elettrotecnico italiano garantendo un livello minimo di protezione IP20.

*Riferimenti normativi:*

CEI 12-13; CEI 79-2; CEI 79-3; CEI 64-8.

**01.05.03.R02 Resistenza a manovre e sforzi d'uso**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli attuatori devono essere in grado di resistere a manovre violente e agli sforzi che possono verificarsi durante l'uso.

**Prestazioni:**

Gli attuatori devono essere realizzati con materiali e componenti in grado di resistere a manovre e sforzi d'uso senza compromettere i loro funzionamenti e senza causare pericoli per gli utenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i limiti di carico massimo indicati dai produttori di detti componenti.

*Riferimenti normativi:*

CEI 12-13; CEI 79-2; CEI 79-3; CEI 64-8.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****01.05.03.A01 Corrosione**

Fenomeni di corrosione che possono verificarsi per esposizione a valori eccessivi dell'umidità.

**01.05.03.A02 Difetti alle guide di scorrimento**

Difetti di funzionamento delle guide di scorrimento dovuti ad incrostazioni di polvere e grassi.

**01.05.03.A03 Mancanza olio**

Mancanza dell'olio del motore per cui si verificano cattivi funzionamenti degli attuatori.

**01.05.03.A04 Guasti meccanici**

Guasti agli elementi meccanici e ai dispositivi idraulici dei dispositivi collegati agli attuatori (cancelli, ecc.).

**01.05.03.A05 Difetti di stabilità**

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

**01.05.03.A06 Anomalie di funzionamento**

Difetti di funzionamento dei dispositivi antincendio.

**01.05.03.A07 Mancanza certificazione antincendio**

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio.

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.05.03.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare il corretto funzionamento delle apparecchiature ed il serraggio delle varie parti meccaniche. Verificare il livello dell'olio del motore di comando degli attuatori.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza a manovre e sforzi d'uso.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti alle guide di scorrimento;* 2) *Guasti meccanici.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

**01.05.03.C02 Controllo efficienza dispositivi**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi antincendio; controllare la relativa conformità antincendio.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità;* 2) *Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie di funzionamento.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.05.03.I01 Lubrificazione**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Effettuare una pulizia con successiva lubrificazione dei componenti meccanici degli attuatori.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### 01.05.03.I02 Rabbocco olio

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eeguire un rabbocco dell'olio dei motori degli attuatori idraulici.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Elemento Manutenibile: 01.05.04

# Centrale antintrusione

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto antintrusione e controllo accessi

La centrale antintrusione è un elemento dell'impianto antintrusione e controllo accessi per mezzo del quale i componenti ad essa collegati possono essere alimentati e monitorati. Per tale motivo deve essere dotata di un sistema di alimentazione primaria e secondaria in grado di assicurare un corretto funzionamento in caso di interruzione dell'alimentazione primaria.

Generalmente le funzioni che può svolgere la centrale antintrusione sono:

- ricevere i segnali dai rivelatori ad essa collegati;
- determinare se detti segnali corrispondono alla condizione di allarme e se del caso indicare con mezzi ottici e acustici tale condizione di allarme;
- localizzare la zona dalla quale proviene l'allarme;
- sorvegliare il funzionamento corretto del sistema e segnalare con mezzi ottici e acustici ogni eventuale guasto (per esempio corto circuito, interruzione della linea, guasto nel sistema di alimentazione);
- inviare i segnali di allarme alla stampante collegata;
- inviare i segnali di allarme ad eventuali apparecchi telefonici collegati (polizia, vigilanza, ecc.).

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.05.04.R01 Efficienza

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

La centrale di controllo e allarme deve entrare nella condizione di allarme a seguito della ricezione dei segnali e dopo che gli stessi siano stati elaborati ed interpretati come allarmi.

#### **Prestazioni:**

La centrale di controllo e allarme deve essere in grado di ricevere, elaborare e visualizzare segnali provenienti da tutte le zone in modo che un segnale proveniente da una zona non deve falsare l'elaborazione, la memorizzazione e la segnalazione di segnali provenienti da altre zone.

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

L'elaborazione dei segnali provenienti dai rivelatori in aggiunta a quello richiesto per prendere la decisione di segnalare l'allarme non deve ritardare la segnalazione della condizione di allarme per più di 10 s.

*Riferimenti normativi:*

CEI 12-13; CEI 79-2; CEI 79-3; CEI EN 50133; CEI 64-8.

### 01.05.04.R02 Isolamento elettromagnetico

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I materiali ed i componenti della centrale di controllo e allarme devono garantire un livello di isolamento da eventuali campi elettromagnetici.

#### **Prestazioni:**

I materiali ed i componenti della centrale di controllo e allarme devono essere tali da non essere danneggiati da eventuali campi elettromagnetici che dovessero verificarsi durante il normale funzionamento.

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

Per accertare la capacità di isolamento elettrostatico della centrale di controllo e allarme si effettuano una serie di prove secondo le modalità riportate nella norma UNI vigente.

Il campione deve essere condizionato nel modo seguente:

- gamma di frequenza: da 1 MHz a 1 GHz;
- intensità di campo: 10 V/m;
- modulazione dell'ampiezza sinusoidale: 80% a 1 kHz.

Alla fine della prova il campione deve essere controllato al fine di verificare visivamente l'assenza di danni meccanici, sia internamente che esternamente.

## ANOMALIE RISCOINTRABILI

### 01.05.04.A01 Difetti del pannello di segnalazione

Difetti del sistema di segnalazione allarmi dovuti a difetti delle spie luminose.

### 01.05.04.A02 Difetti di tenuta morsetti

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

### 01.05.04.A03 Perdita di carica della batteria

Abbassamento del livello di carica della batteria ausiliaria.

### 01.05.04.A04 Perdite di tensione

Riduzione della tensione di alimentazione.

### 01.05.04.A05 Difetti di stabilità

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

### 01.05.04.A06 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei dispositivi antincendio.

### 01.05.04.A07 Campi elettromagnetici

Livello eccessivo dell'inquinamento elettromagnetico per cui si verificano malfunzionamenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.05.04.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la funzionalità delle apparecchiature e dei dispositivi ottici ed acustici e dei dispositivi di allarme. Verificare le connessioni dei vari elementi collegati alla centrale.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza*; 2) *Isolamento elettromagnetico*; 3) *Isolamento elettrostatico*; 4) *Resistenza a cali di tensione*; 5) *Resistenza alla corrosione*; 6) *Resistenza alla vibrazione*; 7) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti del pannello di segnalazione*; 2) *Perdita di carica della batteria*; 3) *Perdite di tensione*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### 01.05.04.C02 Verifiche elettriche

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la funzionalità delle apparecchiature alimentate ad energia elettrica e dei dispositivi dotati di batteria ausiliaria. Verificare le connessioni delle apparecchiature di protezione e dei dispersori di terra.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza*; 2) *Isolamento elettromagnetico*; 3) *Isolamento elettrostatico*; 4) *Resistenza a cali di tensione*; 5) *Resistenza alla corrosione*; 6) *Resistenza alla vibrazione*; 7) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti del pannello di segnalazione*; 2) *Perdita di carica della batteria*; 3) *Perdite di tensione*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### 01.05.04.C03 Verifiche allarmi

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la funzionalità delle apparecchiature di allarme simulando una prova.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza*; 2) *Isolamento elettromagnetico*; 3) *Isolamento elettrostatico*; 4) *Resistenza a cali di tensione*; 5) *Resistenza alla corrosione*; 6) *Resistenza alla vibrazione*; 7) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti del pannello di segnalazione*; 2) *Perdita di carica della batteria*; 3) *Perdite di tensione*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### 01.05.04.C04 Verifica campi elettromagnetici

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Misurazioni*

Eeguire la misurazione dei livelli di inquinamento elettromagnetico che possano influenzare il corretto funzionamento della centrale.

- Requisiti da verificare: 1) *Progettazione impianto elettrico con esposizione minima degli utenti a campi elettromagnetici*; 2) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie di funzionamento*; 2) *Campi elettromagnetici*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.05.04.I01 Pulizia

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Effettuare una pulizia della centrale e dei suoi componenti utilizzando aspiratori e raccogliendo in appositi contenitori i residui della pulizia.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### 01.05.04.I02 Registrazione connessioni

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Registrare e regolare tutti i morsetti delle connessioni e dei fissaggi dei rivelatori collegati.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### 01.05.04.I03 Revisione del sistema

*Cadenza: quando occorre*

Effettuare una revisione ed un aggiornamento del software di gestione degli apparecchi in caso di necessità.

- Ditte specializzate: *Telefonista.*

### 01.05.04.I04 Sostituzione batteria

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Sostituire la batteria di alimentazione ausiliaria (preferibilmente ogni 6 mesi).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 01.05.05

## Contatti magnetici

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto antintrusione e controllo accessi

I contatti magnetici sono composti da due scatoline, una provvista di interruttore e una da un piccolo magnete. Di questi contatti ne esistono di due tipi, quelli che si "aprono" avvicinando il magnete e quelli che invece si "chiudono".

La scatola provvista dell'interruttore verrà applicata sullo stipite della porta o della finestra, e collegata agli altri interruttori con due sottili fili isolati in plastica. La scatola del magnete dovrà trovarsi in corrispondenza dell'interruttore quando la porta o la finestra risulterà chiusa.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.05.05.R01 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I contatti magnetici devono essere realizzati con materiali idonei ad evitare fenomeni di corrosione per non compromettere il buon funzionamento dell'intero apparato.

**Prestazioni:**

I componenti dei contatti magnetici devono essere realizzati con materiali in modo da garantire un'adeguata protezione contro la corrosione.

**Livello minimo della prestazione:**

Deve essere garantito un funzionamento per almeno un ciclo di 10000000 di apertura e chiusura.

*Riferimenti normativi:*

CEI 12-13; CEI 79-2; CEI 79-3; CEI EN 50133; CEI 64-2; CEI 64-8; CEI 64-50.

### 01.05.05.R02 Resistenza a sbalzi di temperatura

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

I contatti magnetici devono essere in grado di resistere a sbalzi della temperatura ambiente senza compromettere il loro funzionamento.

**Prestazioni:**

Per garantire un buon livello di isolamento da sbalzi della temperatura i contatti magnetici devono essere sigillati in azoto

secco.

**Livello minimo della prestazione:**

I contatti magnetici non devono generare falsi allarmi se operanti nell'intervallo di temperatura e umidità indicato dai produttori.

*Riferimenti normativi:*

CEI 12-13; CEI 79-2; CEI 79-3; CEI EN 50133; CEI 64-2; CEI 64-8; CEI 64-50; CEI 64-50.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.05.05.A01 Corrosione**

Fenomeni di corrosione che possono verificarsi per esposizione a valori eccessivi dell'umidità degli ambienti dove sono installati i rivelatori.

### **01.05.05.A02 Difetti del magnete**

Difetti di funzionamento del magnete dovuti ad accumuli di materiale (polvere, sporco, ecc.) sullo stesso.

### **01.05.05.A03 Difetti di posizionamento**

Anomalie di aggancio del magnete sull'interruttore dovuti al non allineamento dei dispositivi.

### **01.05.05.A04 Anomalie di funzionamento**

Difetti di funzionamento dei dispositivi antincendio.

### **01.05.05.A05 Mancanza certificazione antincendio**

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.05.05.C01 Controllo dispositivi**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la corretta posizione dei contatti magnetici sulle porte e/o sulle finestre e che non ci siano fenomeni di corrosione.

Verificare che il magnete coincida perfettamente sull'interruttore.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di posizionamento;* 2) *Difetti del magnete;* 3) *Corrosione.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### **01.05.05.C02 Controllo efficienza dispositivi**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi antincendio; controllare la relativa conformità antincendio.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità;* 2) *Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie di funzionamento.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.05.05.I01 Registrazione dispositivi**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Eeguire una prova per verificare l'allineamento del magnete sull'interruttore ed eventualmente eseguire una registrazione di detti dispositivi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### **01.05.05.I02 Sostituzione magneti**

*Cadenza: ogni 10 anni*

Sostituire i contatti magnetici ed i relativi interruttori quando usurati.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

**Elemento Manutenibile: 01.05.06**

**Monitor**

**Unità Tecnologica: 01.05**

I monitor sono dei dispositivi (a colori o in bianco e nero) che consentono la visione delle riprese effettuate per la video sorveglianza ed il controllo.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.05.06.R01 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I monitor ed i relativi dispositivi devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza causare malfunzionamenti.

**Prestazioni:**

I monitor ed i relativi dispositivi devono essere realizzati con materiali e componenti capaci di non generare scariche elettriche così come indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi di protezione elettrica dipendono dalle ditte produttrici e devono rispondere alle prescrizioni delle norme CEI.

*Riferimenti normativi:*

CEI 12-13; CEI 79-2; CEI 79-3; CEI 64-8.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.05.06.A01 Difetti di regolazione

Difetti di regolazione del sistema di ripresa ottico (difetti di taratura, di messa a fuoco).

#### 01.05.06.A02 Difetti di tenuta morsetti

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

#### 01.05.06.A03 Incrostazioni

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sugli apparecchi.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.05.06.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la funzionalità degli apparecchi di ripresa ottici quali telecamere e monitor. Verificare il corretto serraggio delle connessioni.

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Incrostazioni;* 2) *Difetti di tenuta morsetti.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.05.06.I01 Sostituzione

*Cadenza: ogni 7 anni*

Eeguire la sostituzione dei monitor quando usurati.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

**Elemento Manutenibile: 01.05.07**

## Rilevatori di urto

**Unità Tecnologica: 01.05**

**Impianto antintrusione e controllo accessi**

I rilevatori di urto sono dei dispositivi in grado di rilevare la presenza di persone estranee e/o di corpi animati nell'area controllata dal dispositivo.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)



### **01.05.07.R01 Resistenza a sbalzi di temperatura**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I rilevatori di urto devono essere in grado di resistere a sbalzi della temperatura ambiente senza compromettere il loro funzionamento.

**Prestazioni:**

I rilevatori di urto devono essere realizzati con materiali idonei a resistere ad eventuali sbalzi della temperatura dell'ambiente nei quali sono installati senza per ciò generare falsi allarmi.

**Livello minimo della prestazione:**

La temperatura di funzionamento, con eventuali tolleranze, viene indicata dal produttore.

*Riferimenti normativi:*

CEI 12-13; CEI 79-2; CEI 79-3; CEI EN 50133; CEI 64-2; CEI 64-8; CEI 64-50.

### **01.05.07.R02 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I rilevatori di urto devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Prestazioni:**

La resistenza meccanica può essere verificata eseguendo una prova che consiste nell'applicare determinate sollecitazioni al rivelatore che deve essere montato su un supporto fisso e deve essere collegato alla propria apparecchiatura di alimentazione e monitoraggio.

**Livello minimo della prestazione:**

Durante l'esecuzione della prova nessun allarme né segnale di guasto deve essere emesso nella fase di condizionamento nei tempi indicati dal costruttore.

*Riferimenti normativi:*

CEI 12-13; CEI 79-2; CEI 79-3; CEI EN 50133; CEI 64-2; CEI 64-8; CEI 64-50.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.05.07.A01 Calo di tensione**

Abbassamento del livello delle tensioni di alimentazione del dispositivo e conseguente interruzione del collegamento emittente ricevente.

### **01.05.07.A02 Difetti di regolazione**

Difetti del sistema di regolazione dovuti ad errori di allineamento del fascio infrarosso.

### **01.05.07.A03 Incrostazioni**

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sui dispositivi.

### **01.05.07.A04 Anomalie di funzionamento**

Difetti di funzionamento dei dispositivi antincendio.

### **01.05.07.A05 Mancanza certificazione antincendio**

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.05.07.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Aggiornamento*

Verificare la corretta posizione dei rilevatori accertando che non vi siano rilevatori sconnessi.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### **01.05.07.C02 Controllo efficienza dispositivi**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi antincendio; controllare la relativa conformità antincendio.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità;* 2) *Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie di funzionamento.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.05.07.I01 Sostituzione dei rivelatori

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i rivelatori fuori servizio.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 01.05.08

## Rivelatore a ultrasuoni

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto antintrusione e controllo accessi

Il rivelatore a ultrasuoni, a differenza del rivelatore all'infrarosso passivo, non si limita a captare segnali ma esplora in modo attivo lo spazio controllato mediante l'emissione di radiazioni elettromagnetiche ad una determinata frequenza (compresa tra 20 e 50 kHz). Queste onde sfruttando un fenomeno fisico (effetto doppler) sono riflesse mantenendo il valore di frequenza quando incontrano un ostacolo immobile mentre aumentano il valore della frequenza quando incontrano un ostacolo in avvicinamento (quando l'ostacolo si allontana diminuiscono il valore della frequenza). Il comparatore montato su questi rivelatori raffronta la frequenza del segnale ricevuto con quello emesso.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.05.08.R01 (Attitudine al) controllo delle vibrazioni

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

I rivelatori ed i relativi componenti devono in essere in grado di resistere a fenomeni di vibrazione senza compromettere il corretto funzionamento del sistema.

**Prestazioni:**

I rivelatori devono essere realizzati con materiali e componenti in grado di resistere a fenomeni di vibrazione che dovessero verificarsi.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i valori indicati dai produttori dei dispositivi.

*Riferimenti normativi:*

CEI 64; CEI 79.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.05.08.A01 Anomalie emettitore

Difetti di funzionamento dell'emettitore.

### 01.05.08.A02 Anomalie ricevitore

Difetti di funzionamento del ricevitore.

### 01.05.08.A03 Anomalie oscillatore

Difetti di funzionamento dell'oscillatore.

### 01.05.08.A04 Anomalie comparatore

Difetti di funzionamento del comparatore che generano malfunzionamenti.

### 01.05.08.A05 Anomalie amplificatore

Difetti di funzionamento dell'amplificatore.

### 01.05.08.A06 Vibrazioni

Fenomeni di vibrazione che causano malfunzionamenti del rivelatore.

### 01.05.08.A07 Interferenze rivelatori

Interferenze dei segnali dei rivelatori per cui si verificano falsi allarmi.

### 01.05.08.A08 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei dispositivi antincendio.

### 01.05.08.A09 Mancanza certificazione antincendio

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.05.08.C01 Verifica generale

*Cadenza: ogni settimana*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare il corretto funzionamento del rivelatore accertandosi dell'accensione del led luminoso al passaggio. Controllare il segnale che arriva alla centrale.

Verificare inoltre che non ci siano vibrazioni e che i rivelatori non interferiscano tra di loro.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie emettitore*; 2) *Anomalie ricevitore*; 3) *Anomalie comparatore*; 4) *Interferenze rivelatori*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

### 01.05.08.C02 Controllo efficienza dispositivi

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi antincendio; controllare la relativa conformità antincendio.

• Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*; 2) *Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita*.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie di funzionamento*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.05.08.I01 Sostituzione

*Cadenza: a guasto*

Sostituire i rivelatori quando deteriorati.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

Elemento Manutenibile: 01.05.09

## Rivelatore a vibrazione con unità di analisi

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto antintrusione e controllo accessi

Il rivelatore a vibrazione con unità di analisi è un dispositivo atto a proteggere le superfici dai tentativi di effrazione condotti con mezzi meccanici, termici o esplosivi. E' costituito da un contatto su cui è fissata una massa che provoca una serie di aperture e chiusure del contatto per effetto delle vibrazioni indotte dal tentativo di effrazione della superficie da proteggere. Le continue aperture e chiusure del contatto vengono registrate da una unità di analisi che provvede poi a generare il segnale di allarme.

## ANOMALIE RISCOINTRABILI

### 01.05.09.A01 Anomalie massa metallica

Difetti di ancoraggio della massa metallica sul contatto.

### 01.05.09.A02 Anomalie molla

Difetti di funzionamento della molla.

### 01.05.09.A03 Anomalie morsetti

Difetti di serraggio dei morsetti del rivelatore.

### 01.05.09.A04 Anomalie unità di analisi

Difetti di funzionamento delle unità di analisi.

### 01.05.09.A05 Anomalie vite di regolazione

Difetti di funzionamento della vite di regolazione della sensibilità del rivelatore.

### 01.05.09.A06 Vibrazioni

Eccessivi valori delle vibrazioni rispetto ai valori sopportati dal rivelatore.

### 01.05.09.A07 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei dispositivi antincendio.

### 01.05.09.A08 Mancanza certificazione antincendio

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.05.09.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni settimana*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare che la massa metallica sia ben ancorata sul proprio supporto, che il rivelatore sia ben serrato e che i morsetti siano ben collegati.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie massa metallica*; 2) *Anomalie molla*; 3) *Anomalie morsetti*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

### 01.05.09.C02 Controllo efficienza dispositivi

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi antincendio; controllare la relativa conformità antincendio.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*; 2) *Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie di funzionamento*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.05.09.I01 Settaggi

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Eseguire il settaggio della unità di analisi per evitare che la stessa generi falsi allarmi.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

### 01.05.09.I02 Sostituzione

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la sostituzione dei rivelatori quando danneggiati.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

## Elemento Manutenibile: 01.05.10

# Rivelatori a barriera di raggi infrarossi attivi

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto antintrusione e controllo accessi

I rivelatori a barriera di raggi infrarossi attivi sono dei dispositivi in grado di rilevare la presenza di un corpo (opaco all'infrarosso) che si frappone tra l'emettitore e il ricevitore. Il funzionamento è molto semplice: un emettitore produce un fascio collimato di raggi infrarossi ad impulsi; tali raggi vengono convertiti in segnale elettrico dal ricevitore. Quando il passaggio dei raggi dall'emettitore al ricevitore viene interrotto scatta l'allarme.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.05.10.R01 Resistenza a sbalzi di temperatura

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I rivelatori all'infrarosso devono essere in grado di resistere a sbalzi della temperatura ambiente senza compromettere il loro funzionamento.

#### **Prestazioni:**

I rivelatori all'infrarosso devono essere realizzati con materiali idonei a resistere ad eventuali sbalzi della temperatura dell'ambiente nei quali sono installati senza per ciò generare falsi allarmi.

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

La temperatura di funzionamento, con eventuali tolleranze, viene indicata dal produttore.

*Riferimenti normativi:*

CEI 12-13; CEI 79-2; CEI 79-3; CEI EN 50133; CEI 64-8; CEI 64-2; CEI 64-50.

### 01.05.10.R02 Sensibilità alla luce

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I rivelatori all'infrarosso devono essere realizzati con materiali tali che per determinati valori della luce non si inneschino i meccanismi di allarme.

**Prestazioni:**

I rivelatori all'infrarosso si considerano conformi alla norma se per valori della luce eccessivi non viene dato il segnale di guasto.

**Livello minimo della prestazione:**

I valori massimi per i quali si possono generare falsi allarmi sono quelli indicati dai produttori unitamente ad eventuali circuiti di integrazione atti ad evitare falsi allarmi.

*Riferimenti normativi:*

CEI 12-13; CEI 79-2; CEI 79-3; CEI EN 50133; CEI 64-8.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.05.10.A01 Anomalie generatore**

Difetti di funzionamento del generatore di raggi infrarossi.

### **01.05.10.A02 Anomalie lenti**

Accumulo di materiale di risulta sulle lenti.

### **01.05.10.A03 Calo di tensione**

Abbassamento del livello delle tensioni di alimentazione del dispositivo e conseguente interruzione del collegamento emittente ricevente.

### **01.05.10.A04 Difetti di regolazione**

Difetti del sistema di regolazione dovuti ad errori di allineamento del fascio infrarosso.

### **01.05.10.A05 Disallineamento**

Disallineamento degli specchi dell'emittitore e del ricevitore.

### **01.05.10.A06 Incrostazioni**

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sui dispositivi.

### **01.05.10.A07 Vibrazioni**

Fenomeni di vibrazione che provoca malfunzionamenti.

### **01.05.10.A08 Anomalie di funzionamento**

Difetti di funzionamento dei dispositivi antincendio.

### **01.05.10.A09 Mancanza certificazione antincendio**

Mancanza o perdita delle caratteristiche antincendio.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.05.10.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che il led luminoso indicatore di funzionamento sia efficiente. Verificare che l'emittente, il ricevente e la fascia infrarossa siano funzionanti.

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico*; 2) *Resistenza alla vibrazione*; 3) *Resistenza a sbalzi di temperatura*; 4) *Sensibilità alla luce*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di regolazione*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### **01.05.10.C02 Controllo efficienza dispositivi**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi antincendio; controllare la relativa conformità antincendio.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*; 2) *Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie di funzionamento*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.05.10.I01 Pulizia sistema ottico**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Eseguire la pulizia del sistema ottico dei rivelatori per non ridurre l'intensità del fascio infrarosso.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### **01.05.10.I02 Regolazione dispositivi**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Regolare le soglie di assorbimento e delle tensioni del ricevente e dell'emittente.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### **01.05.10.I03 Sostituzione lente del rivelatore**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire la lente del rivelatore quando si vuole incrementare la portata.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### **01.05.10.I04 Sostituzione rivelatori**

*Cadenza: ogni 10 anni*

Sostituire i rivelatori quando deteriorati o quando non in grado di svolgere la propria funzione

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## **Elemento Manutenibile: 01.05.11**

# **Sensore volumetrico a doppia tecnologia**

**Unità Tecnologica: 01.05**

**Impianto antintrusione e controllo accessi**

Il sensore è costituito da due elementi basati su diversa tecnologia di rivelazione contenuti in un medesimo involucro, in grado di rilevare il calore del corpo umano ed il movimento. La correlazione tra i segnali provenienti dai due diversi elementi di rivelazione dovrà essere tale che la segnalazione d'allarme sia generata solo al persistere o al ripresentarsi della condizione di perturbazione dello stato di normalità, ad entrambe le componenti del sensore. Il sensore dovrà possedere led di immediata rappresentazione del funzionamento dello stesso apparato. Dovrà essere possibile variarne sensibilità (portata), integrazione e orientamento sia in senso orizzontale che verticale, in modo da adattare il sensore al campo di protezione voluto o in relazione alle caratteristiche particolari dell'ambiente protetto. Il sensore dovrà essere dotato di un dispositivo antiaccecamento per prevenire ogni tentativo di mascheramento. Inoltre, dovrà essere dotato di circuito di supervisione del segnale a microonda che, in caso di non funzionamento di questa sezione, predisporrà il sensore a funzionare automaticamente con la sola parte ad infrarossi, emettendo in uscita un segnale di guasto verso il concentratore. Il sensore, inoltre, avrà un filtro di luce per eliminare eventuali disturbi generati da sorgenti luminose fluorescenti. Le sue caratteristiche dovranno essere conformi alla Norma CEI 79-2 al II° Livello di prestazioni.

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

### **01.05.11.R01 Resistenza a sbalzi di temperatura**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I sensori volumetrici a doppia tecnologia devono essere in grado di resistere a sbalzi della temperatura ambiente.

**Prestazioni:**

I sensori volumetrici devono essere realizzati con materiali idonei a resistere ad eventuali sbalzi della temperatura dell'ambiente nei quali sono installati senza per ciò generare falsi allarmi.

**Livello minimo della prestazione:**

La temperatura di funzionamento, con eventuali tolleranze, viene indicata dal produttore.

*Riferimenti normativi:*

CEI 12-13; CEI 79-2; CEI 79-3; CEI EN 50133; CEI 64-2; CEI 64-8; CEI 64-50.

### **01.05.11.R02 Sensibilità alla luce**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I sensori volumetrici devono essere realizzati con materiali tali che per determinati valori della luce non si inneschino i meccanismi di allarme.

**Prestazioni:**

I rivelatori si considerano conformi alla norma se per valori della luce eccessivi non viene dato il segnale di guasto.

**Livello minimo della prestazione:**

I valori massimi per i quali si possono generare falsi allarmi sono quelli indicati dai produttori unitamente ad eventuali circuiti

di integrazione atti ad evitare falsi allarmi.

*Riferimenti normativi:*

CEI 12-13; CEI 79-2; CEI 79-3; CEI EN 50133; CEI 64-8.

## **ANOMALIE RICONTRABILI**

### **01.05.11.A01 Calo di tensione**

Abbassamento del livello delle tensioni di alimentazione del dispositivo e conseguente interruzione del collegamento emittente ricevente.

### **01.05.11.A02 Difetti di regolazione**

Difetti del sistema di regolazione dovuti ad errori di allineamento del fascio infrarosso.

### **01.05.11.A03 Incrostazioni**

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sui dispositivi.

### **01.05.11.A04 Anomalie di funzionamento**

Difetti di funzionamento dei dispositivi antincendio.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.05.11.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che il led luminoso, indicatore di funzionamento, sia efficiente. Verificare che l'emittente, il ricevente e la fascia infrarossa siano funzionanti.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla vibrazione*; 2) *Resistenza a sbalzi di temperatura*; 3) *Sensibilità alla luce*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di regolazione*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### **01.05.11.C02 Controllo efficienza dispositivi**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi antincendio; controllare la relativa conformità antincendio.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*; 2) *Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie di funzionamento*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.05.11.I01 Regolazione dispositivi**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Regolare le soglie di assorbimento e delle tensioni del ricevente e dell'emittente.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### **01.05.11.I02 Sostituzione lente del rivelatore**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire la lente del rivelatore quando si vuole incrementare la portata.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### **01.05.11.I03 Sostituzione rivelatori**

*Cadenza: ogni 10 anni*

Sostituire i rivelatori quando deteriorati o quando non in grado di svolgere la propria funzione.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

**Elemento Manutenibile: 01.05.12**

## **Serratura a codici**

**Unità Tecnologica: 01.05**

**Impianto antintrusione e controllo accessi**

Nei moderni sistemi di sicurezza vengono utilizzate particolari tipi di serrature quali le serrature a codici. Tali dispositivi consentono di aprire e chiudere le porte di accesso agli ambienti senza utilizzare le chiavi ma una combinazione di caratteri numerici che vengono digitati su una apposita tastiera installata in prossimità dei vari accessi da controllare.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.05.12.R01 Comodità d'uso e manovra

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

Le serrature a codici devono essere realizzate con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso e di funzionalità.

#### **Prestazioni:**

Le tastiere delle serrature a codici devono essere disposte in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed essere accessibili anche da parte di persone con impedite o ridotta capacità motoria.

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

Le tastiere delle serrature a codici devono essere posizionate ad un'altezza compresa fra 0,40 e 1,40 m.

*Riferimenti normativi:*

Legge 1.3.1968, n. 186; Legge 18.10.1977, n. 791; CEI 12-13; CEI 79-2; CEI 79-3; CEI 64-8.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.05.12.A01 Anomalie tastiera

Difetti di funzionamento della tastiera dei codici numerici.

### 01.05.12.A02 Difetti batteria

Difetti di funzionamento della batteria di alimentazione di soccorso.

### 01.05.12.A03 Difetti di serraggio morsetti

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

### 01.05.12.A04 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei dispositivi antincendio.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.05.12.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Effettuare un controllo generale della tastiera verificandone la funzionalità eseguendo delle prove di digitazione.

- Requisiti da verificare: 1) .
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie tastiera*; 2) *Difetti batteria*; 3) *Difetti di serraggio morsetti*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### 01.05.12.C02 Controllo efficienza dispositivi

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi antincendio; controllare la relativa conformità antincendio.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*; 2) *Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie di funzionamento*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.05.12.I01 Pulizia tastiera

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire la pulizia della tastiera per prevenire la formazione di incrostazioni di polvere.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### 01.05.12.I02 Sostituzione tastiera

*Cadenza: ogni 10 anni*

Sostituire la tastiera quando usurata.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.



## Sistemi di ripresa ottici

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto antintrusione e controllo accessi

I sistemi di ripresa ottici sono costituiti da una o più telecamere (a colori o in bianco e nero) che effettuano riprese per la video sorveglianza. Le immagini registrate possono essere così riprodotte su supporti magnetici quali nastri, Cd o altro.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.05.13.A01 Difetti di regolazione

Difetti di regolazione del sistema di ripresa ottico (difetti di taratura, di messa a fuoco).

#### 01.05.13.A02 Difetti di tenuta morsetti

Difetti di funzionamento e di tenuta dei morsetti di connessione.

#### 01.05.13.A03 Incrostazioni

Accumulo di depositi vari (polvere, ecc.) sugli apparecchi.

#### 01.05.13.A04 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei dispositivi antincendio.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.05.13.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la funzionalità degli apparecchi di ripresa ottici quali telecamere e monitor. Verificare il corretto orientamento delle telecamere. Verificare il corretto serraggio delle connessioni.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di regolazione;* 2) *Difetti di tenuta morsetti;* 3) *Incrostazioni.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

#### 01.05.13.C02 Controllo efficienza dispositivi

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi antincendio; controllare la relativa conformità antincendio.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità;* 2) *Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie di funzionamento.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.05.13.I01 Pulizia

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Effettuare una pulizia degli apparecchi e delle connessioni per eliminare eventuali accumuli di materiale che possano compromettere il regolare funzionamento degli apparecchi utilizzando un panno morbido imbevuto di alcool.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Unità di controllo

Unità Tecnologica: 01.05

Impianto antintrusione e controllo accessi

Le unità di controllo sono dei dispositivi che consentono di monitorare costantemente gli elementi ad esse collegati quali sensori per l'illuminazione, rivelatori di movimento, ecc.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.05.14.R01 Isolamento elettromagnetico

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

Le unità di controllo devono garantire un livello di funzionamento anche in presenza di un campo elettromagnetico.

#### **Prestazioni:**

I materiali utilizzati per realizzare le unità di controllo devono essere tali da garantire il funzionamento anche in presenza di campi elettromagnetici che dovessero verificarsi durante il funzionamento.

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

Devono essere previsti i livelli minimi indicati dalle normative in materia in particolare quelle dettate dal Consiglio delle Comunità Europee.

*Riferimenti normativi:*

D.Lgs. 6.11.2007, n. 194.

## ANOMALIE RICONTRABILI

### 01.05.14.A01 Anomalie batteria

Difetti di funzionamento della batteria per perdita della carica.

### 01.05.14.A02 Anomalie software

Difetti di funzionamento del software che gestisce l'unità di controllo.

### 01.05.14.A03 Difetti stampante

Difetti di funzionamento della stampante dovuti a mancanza di carta o delle cartucce.

### 01.05.14.A04 Anomalie di funzionamento

Difetti di funzionamento dei dispositivi antintrusione.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.05.14.C01 Controllo batteria

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Prova*

Verificare l'efficienza della batteria eseguendo la scarica completa della stessa con successiva ricarica.

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettromagnetico.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie batteria.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### 01.05.14.C02 Controllo efficienza dispositivi

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi antincendio; controllare la relativa conformità antincendio.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità;* 2) *Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie di funzionamento.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.05.14.I01 Sostituzione unità

*Cadenza: ogni 15 anni*

Effettuare la sostituzione dell'unità di controllo secondo le prescrizioni fornite dal costruttore (generalmente ogni 15 anni).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Impianto di messa a terra

L'impianto di messa a terra ha la funzione di collegare determinati punti, elettricamente definiti, con un conduttore a potenziale nullo. È il sistema migliore per evitare gli infortuni dovuti a contatti indiretti, ossia contatti con parti metalliche in tensione a causa di mancanza di isolamento o altro. L'impianto di terra deve essere unico e deve collegare le masse di protezione e quelle di funzionamento, inclusi i centri stella dei trasformatori per i sistemi TN, gli eventuali scaricatori e le discese contro le scariche atmosferiche ed elettrostatiche. Lo scopo è quello di ridurre allo stesso potenziale, attraverso i dispersori e i conduttori di collegamento, le parti metalliche dell'impianto e il terreno circostante. Per il collegamento alla rete di terra è possibile utilizzare, oltre ai dispersori ed ai loro accessori, i ferri dei plinti di fondazione. L'impianto di terra è generalmente composto da collettore di terra, i conduttori equipotenziali, il conduttore di protezione principale e quelli che raccordano i singoli impianti. I collegamenti devono essere sconnettibili e il morsetto principale deve avere il contrassegno di terra.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.06.R01 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi ed i materiali dell'impianto di messa a terra devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture.

##### **Prestazioni:**

I dispersori per la presa di terra devono essere realizzati con materiale idoneo ed appropriato alla natura e alla condizione del terreno.

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

I dispersori per la presa di terra devono garantire, per il complesso delle derivazioni a terra, una resistenza non superiore a 20 Ohm per gli impianti utilizzatori a tensione fino a 1000 V. Per tensioni superiori e per le cabine ed officine il dispersore deve presentare quella minore resistenza e sicurezza adeguata alle caratteristiche dell'impianto.

*Riferimenti normativi:*

Legge 1.3.1968, n. 186; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8.

#### 01.06.R02 Certificazione ecologica

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

##### **Prestazioni:**

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriterio che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

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

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

*Riferimenti normativi:*

UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

#### 01.06.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.

*Riferimenti normativi:*

D. M. Ambiente 8.5.2003, n.203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C. M. Ambiente 15.7.2005, n.5205; Dir. 2008/98/CE; C. M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

### **01.06.R04 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.

*Riferimenti normativi:*

D. M. Ambiente 8.5.2003, n.203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C. M. Ambiente 15.7.2005, n.5205; Dir. 2008/98/CE; C. M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

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

---

- 01.06.01 Conduttori di protezione
- 01.06.02 Pozzetti in cls
- 01.06.03 Pozzetti in materiale plastico
- 01.06.04 Sistema di dispersione
- 01.06.05 Sistema di equipotenzializzazione

## Conduttori di protezione

Unità Tecnologica: 01.06

Impianto di messa a terra

I conduttori di protezione principale o montanti sono quelli che raccolgono i conduttori di terra dai piani dell'edificio.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.06.01.R01 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi ed i materiali del sistema di dispersione dell'impianto di messa a terra devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

**Prestazioni:**

La resistenza alla corrosione degli elementi e dei conduttori di protezione viene accertata con le prove e le modalità previste dalla norma tecnica di settore.

**Livello minimo della prestazione:**

La valutazione della resistenza alla corrosione viene definita con una prova di alcuni campioni posti in una camera a nebbia salina per un determinato periodo. Al termine della prova devono essere soddisfatti i criteri di valutazione previsti (aspetto dopo la prova, tempo impiegato per la prima corrosione, variazioni di massa, difetti riscontrabili, ecc.) secondo quanto stabilito dalla norma tecnica di settore.

*Riferimenti normativi:*

Legge 1.3.1968, n. 186; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.06.01.A01 Difetti di connessione

Difetti di connessione delle masse con conseguente interruzione della continuità dei conduttori fino al nodo equipotenziale.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.06.01.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Verificare con controlli a campione che i conduttori di protezione arrivino fino al nodo equipotenziale.

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza alla corrosione; 2) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di connessione.
- Ditte specializzate: Eletttricista.

#### 01.06.01.C02 Controllo valori della corrente

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature*

Verificare l'intensità della corrente scaricata a terra dall'impianto.

- Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di connessione.
- Ditte specializzate: Eletttricista.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.06.01.I01 Sostituzione conduttori di protezione

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i conduttori di protezione danneggiati o deteriorati.

- Ditte specializzate: Eletttricista.

Tutti gli elementi dell'impianto previsti lungo la rete di distribuzione esterna, quando non sono collocati all'interno di determinati locali, devono essere installati all'interno di appositi manufatti realizzati in calcestruzzo o in muratura, quasi sempre totalmente interrati, chiamati "pozzetti". I pozzetti sono dotati di chiusini metallici per l'accesso dall'esterno che devono essere forniti di opportuni sistemi di chiusura. Le dimensioni interne del pozzetto variano a seconda delle apparecchiature installate e devono essere tali da consentire tutte le manovre degli apparecchi necessarie durante l'esercizio e di eseguire le operazioni di manutenzione ordinaria, di riparazione, di smontaggio e di sostituzione delle apparecchiature.

## ANOMALIE RISCOINTRABILI

### 01.06.02.A01 Cavillature superficiali

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

### 01.06.02.A02 Deposito superficiale

Deposito di materiale vario (polvere, radici, terreno, ecc.) sulla parte superiore dei pozzetti.

### 01.06.02.A03 Difetti dei chiusini

Difetti di apertura e chiusura dei chiusini dovuti a presenza di terreno, polvere, grassi, ecc..

### 01.06.02.A04 Distacco

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

### 01.06.02.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.

### 01.06.02.A06 Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa.

### 01.06.02.A07 Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura, dovuti a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

### 01.06.02.A08 Penetrazione di umidità

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

### 01.06.02.A09 Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

### 01.06.02.A10 Difetti di stabilità

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

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.06.02.C01 Controllo chiusini

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare lo stato dei chiusini di accesso ai pozzetti controllando che siano facilmente removibili.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti dei chiusini.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### 01.06.02.C02 Controllo struttura

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare l'integrità delle strutture individuando la presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o eventuali processi di carbonatazione.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Cavillature superficiali;* 2) *Deposito superficiale;* 3) *Efflorescenze;* 4) *Esposizione dei ferri di armatura;* 5) *Presenza di vegetazione.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### 01.06.02.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: *Elettricista.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.06.02.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.*

### 01.06.02.I02 Disincrostazione chiusini

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire una disincrostazione dei chiusini di accesso ai pozzetti con prodotti sgrassanti.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## Elemento Manutenibile: 01.06.03

## Pozzetti in materiale plastico

Unità Tecnologica: 01.06

Impianto di messa a terra

Tutti gli elementi dell'impianto previsti lungo la rete di distribuzione esterna, quando non sono collocati all'interno di determinati locali, devono essere installati all'interno di appositi manufatti realizzati in materiale plastico, quasi sempre totalmente interrati, chiamati "pozzetti". I pozzetti sono dotati di idonei chiusini per l'accesso dall'esterno che devono essere forniti di opportuni sistemi di chiusura. Le dimensioni interne del pozzetto variano a seconda delle apparecchiature installate e devono essere tali da consentire tutte le manovre degli apparecchi necessarie durante l'esercizio e di eseguire le operazioni di manutenzione ordinaria, di riparazione, di smontaggio e di sostituzione delle apparecchiature.

## ANOMALIE RISCOINTRABILI

### 01.06.03.A01 Alterazioni cromatiche

Presenza di macchie con conseguente variazione della tonalità dei colori e scomparsa del colore originario.

### 01.06.03.A02 Anomalie chiusini

Difetti di funzionamento dei chiusini dei pozzetti.

### 01.06.03.A03 Deformazione

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

### 01.06.03.A04 Difetti di stabilità

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

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.06.03.C01 Controllo chiusini

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare lo stato dei chiusini di accesso ai pozzetti controllando che siano facilmente removibili.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie chiusini.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### 01.06.03.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: *Elettricista*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.06.03.I01 Ripristino chiusini

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il ripristino dei chiusini quando deteriorati.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

## Elemento Manutenibile: 01.06.04

# Sistema di dispersione

Unità Tecnologica: 01.06

Impianto di messa a terra

Il sistema di dispersione ha il compito di trasferire le cariche captate dalle calate in un collettore interrato che così realizza un anello di dispersione.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.06.04.R01 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi ed i materiali del sistema di dispersione dell'impianto di messa a terra devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

#### **Prestazioni:**

La resistenza alla corrosione degli elementi e dei materiali del sistema di dispersione dell'impianto di messa a terra viene accertata con le prove e le modalità previste dalla norma tecnica di settore

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

Per garantire un'adeguata protezione occorre che i dispersori di terra rispettino i valori di  $V_s$  indicati dalla norma tecnica di settore.

*Riferimenti normativi:*

Legge 1.3.1968, n. 186; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.06.04.A01 Corrosioni

Corrosione del materiale costituente il sistema di dispersione. Evidenti segni di decadimento evidenziato da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

### 01.06.04.A02 Difetti di connessione

Difetti di connessione delle masse con conseguente interruzione della continuità dei conduttori fino al nodo equipotenziale.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.06.04.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che i componenti (quali connessioni, pozzetti, capicorda, ecc.) del sistema di dispersione siano in buone condizioni e non ci sia presenza di corrosione di detti elementi. Verificare inoltre la presenza dei cartelli indicatori degli schemi elettrici.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosioni*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### 01.06.04.C02 Controllo valori della corrente

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature*

Verificare l'intensità della corrente scaricata a terra dall'impianto.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*; 2) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata*



durabilità.

- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di connessione.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.06.04.I01 Misura della resistività del terreno

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Effettuare una misurazione del valore della resistenza di terra.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### 01.06.04.I02 Sostituzione dispersori

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i dispersori danneggiati o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 01.06.05

# Sistema di equipotenzializzazione

Unità Tecnologica: 01.06

Impianto di messa a terra

I conduttori equipotenziali principali e supplementari sono quelli che collegano al morsetto principale di terra i tubi metallici.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.06.05.R01 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Il sistema di equipotenzializzazione dell'impianto di messa a terra deve essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

#### **Prestazioni:**

La resistenza alla corrosione dei conduttori equipotenziali principali e supplementari dell'impianto di messa a terra viene accertata con le prove e le modalità previste dalla norma di settore.

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

Per garantire un'adeguata protezione occorre che i conduttori equipotenziali principali e supplementari rispettino i valori di  $V_s$  indicati dalla norma UNI di settore.

*Riferimenti normativi:*

Legge 1.3.1968, n. 186; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.06.05.A01 Corrosione

Evidenti segni di decadimento evidenziato da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

### 01.06.05.A02 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio dei bulloni del sistema di equipotenzializzazione.

### 01.06.05.A03 Difetti di connessione

Difetti di connessione delle masse con conseguente interruzione della continuità dei conduttori fino al nodo equipotenziale.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.06.05.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che i componenti (quali conduttori, ecc.) siano in buone condizioni. Verificare inoltre che siano in buone condizioni i serraggi dei bulloni.

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza alla corrosione; 2) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti di serraggio.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### **01.06.05.C02 Controllo valori della corrente**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature*

Verificare l'intensità della corrente scaricata a terra dall'impianto.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*; 2) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di connessione*.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

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

#### **01.06.05.I01 Sostituzione degli equipotenzializzatori**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire gli equipotenzializzatori danneggiati o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

# INDICE

|  |      |                    |
|--|------|--------------------|
| 1) PIANO DI MANUTENZIONE                                       | pag. | <a href="#">2</a>  |
| 2) IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA                               | pag. | <a href="#">3</a>  |
| " 1) Impianto fotovoltaico                                     | pag. | <a href="#">4</a>  |
| " 1) Cassetta di terminazione                                  | pag. | <a href="#">9</a>  |
| " 2) Cella solare  | pag. | <a href="#">9</a>  |
| " 3) Conduttori di protezione                                  | pag. | <a href="#">11</a> |
| " 4) Connettore e sezionatore                                  | pag. | <a href="#">12</a> |
| " 5) Dispositivo di generatore                                 | pag. | <a href="#">13</a> |
| " 6) Dispositivo di interfaccia                                | pag. | <a href="#">14</a> |
| " 7) Dispositivo generale                                      | pag. | <a href="#">16</a> |
| " 8) Inverter  | pag. | <a href="#">17</a> |
| " 9) Inverter trifase  | pag. | <a href="#">18</a> |
| " 10) Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino | pag. | <a href="#">20</a> |
| " 11) Relè protezione interfaccia                              | pag. | <a href="#">22</a> |
| " 12) Scaricatori di sovratensione                             | pag. | <a href="#">23</a> |
| " 13) Sensore di irraggiamento moduli                          | pag. | <a href="#">24</a> |
| " 14) Sensore di temperatura moduli                            | pag. | <a href="#">25</a> |
| " 15) Sensore eolico   | pag. | <a href="#">26</a> |
| " 16) Sensore precipitazioni                                   | pag. | <a href="#">27</a> |
| " 17) Sistema di dispersione                                   | pag. | <a href="#">28</a> |
| " 18) Sistema di equipotenzializzazione                        | pag. | <a href="#">29</a> |
| " 19) Sistema di monitoraggio                                  | pag. | <a href="#">30</a> |
| " 20) Sistemi ad inseguimento solare                           | pag. | <a href="#">32</a> |
| " 21) Stazione fotovoltaica                                    | pag. | <a href="#">34</a> |
| " 22) Strutture di sostegno                                    | pag. | <a href="#">37</a> |
| " 2) Impianto elettrico  | pag. | <a href="#">39</a> |
| " 1) Contatore di energia                                      | pag. | <a href="#">43</a> |
| " 2) Gruppi di continuità                                      | pag. | <a href="#">43</a> |
| " 3) Interruttori  | pag. | <a href="#">45</a> |
| " 4) Quadri di bassa tensione                                  | pag. | <a href="#">46</a> |
| " 5) Quadri di media tensione                                  | pag. | <a href="#">48</a> |
| " 6) Trasformatori in liquido isolante                         | pag. | <a href="#">51</a> |
| " 7) Sistemi di cablaggio                                      | pag. | <a href="#">54</a> |
| " 3) Impianto di illuminazione                                 | pag. | <a href="#">55</a> |
| " 1) Pali per l'illuminazione                                  | pag. | <a href="#">60</a> |
| " 2) Sistema di cablaggio                                      | pag. | <a href="#">61</a> |
| " 4) Illuminazione a led                                       | pag. | <a href="#">63</a> |
| " 1) Lampione stradale a led                                   | pag. | <a href="#">65</a> |
| " 5) Impianto antintrusione e controllo accessi                | pag. | <a href="#">67</a> |
| " 1) Accumulatore  | pag. | <a href="#">71</a> |
| " 2) Alimentatore  | pag. | <a href="#">72</a> |
| " 3) Attuatori di apertura                                     | pag. | <a href="#">73</a> |

|  |      |                    |
|--|------|--------------------|
| " 4) Centrale antintrusione .....                            | pag. | <a href="#">75</a> |
| " 5) Contatti magnetici .....                                | pag. | <a href="#">77</a> |
| " 6) Monitor .....   | pag. | <a href="#">78</a> |
| " 7) Rilevatori di urto .....                                | pag. | <a href="#">79</a> |
| " 8) Rivelatore a ultrasuoni .....                           | pag. | <a href="#">81</a> |
| " 9) Rivelatore a vibrazione con unità di analisi .....      | pag. | <a href="#">82</a> |
| " 10) Rivelatori a barriera di raggi infrarossi attivi ..... | pag. | <a href="#">83</a> |
| " 11) Sensore volumetrico a doppia tecnologia .....          | pag. | <a href="#">85</a> |
| " 12) Serratura a codici .....                               | pag. | <a href="#">86</a> |
| " 13) Sistemi di ripresa ottici .....                        | pag. | <a href="#">88</a> |
| " 14) Unità di controllo .....                               | pag. | <a href="#">88</a> |
| " 6) Impianto di messa a terra .....                         | pag. | <a href="#">90</a> |
| " 1) Conduttori di protezione .....                          | pag. | <a href="#">92</a> |
| " 2) Pozzetti in cls .....                                   | pag. | <a href="#">93</a> |
| " 3) Pozzetti in materiale plastico .....                    | pag. | <a href="#">94</a> |
| " 4) Sistema di dispersione .....                            | pag. | <a href="#">95</a> |
| " 5) Sistema di equipotenzializzazione .....                 | pag. | <a href="#">96</a> |

**PIANO DI MANUTENZIONE**

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

**OGGETTO:** REALIZZAZIONE DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI TRIVIGNANO  
**COMMITTENTE:** EG NUOVA VITA SRL

08.02.2022, Torino

**IL TECNICO**

\_\_\_\_\_  
(Ing. Agostino Nicodemo)

\$Empty\_TEC\_01\$

# Acustici

## 01 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA

### 01.02 - Impianto elettrico

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia         | Frequenza |
|-----------------|---|-------------------|-----------|
| <b>01.02.02</b> | <b>Gruppi di continuità</b>   |                   |           |
| 01.02.02.R01    | <p>Requisito: (Attitudine al) controllo del rumore prodotto</p> <p><i>Gli elementi dei gruppi di continuità devono garantire un livello di rumore nell'ambiente esterno e in quelli abitativi entro i limiti prescritti dalla normativa vigente.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>I valori di emissione acustica possono essere verificati "in situ", procedendo alle verifiche previste dalle norme UNI, oppure verificando che i valori dichiarati dal produttore di elementi facenti parte dell'impianto siano conformi alla normativa.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 27574-1/2/3/4.</i></li> </ul> |                   |           |
| 01.02.06.C02    | Controllo: Controllo generale   | Ispezione a vista | ogni anno |
| <b>01.02.06</b> | <b>Trasformatori in liquido isolante</b>  |                   |           |
| 01.02.06.R02    | <p>Requisito: (Attitudine al) controllo del rumore prodotto</p> <p><i>I trasformatori dell'impianto elettrico devono garantire un livello di rumore nell'ambiente misurato in dB(A) in accordo a quanto stabilito dalla norma tecnica.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>I valori di emissione acustica possono essere verificati "in situ", procedendo alle verifiche previste dalle norme, oppure verificando che i valori dichiarati dal produttore di elementi facenti parte dell'impianto siano conformi alla normativa.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>IEC 60551.</i></li> </ul>  |                   |           |

# Condizioni d'igiene ambientale connesse con le variazioni del campo elettromagnetico da fonti artificiali

## 01 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA

### 01.02 - Impianto elettrico

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia   | Frequenza   |
|--------------|--|-------------|-------------|
| <b>01.02</b> | <b>Impianto elettrico</b>  |             |             |
| 01.02.R11    | <p>Requisito: Progettazione impianto elettrico con esposizione minima degli utenti a campi elettromagnetici</p> <p><i>Gli impianti elettrici e la disposizione degli elettrodomestici dovranno essere disposti in modo da esporre gli utenti a valori minimi di campo elettromagnetico</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Limiti di esposizione (50 Hz):</i><br/>- induzione magnetica: 0,2 <math>\mu</math>T;- campo elettrico: 5 KV/m.Nel valutare il soddisfacimento dei limiti di esposizione per il campo magnetico, si dovranno considerare i contributi delle sorgenti localizzate sia all'interno (es. apparecchiature elettriche) sia all'esterno (es. elettrodotti) degli ambienti.a livello dell'unit  abilitativa:- negli ambienti ufficio e residenziali impiego di apparecchiature e dispositivi elettrici ed elettronici a bassa produzione di campo;- nelle residenze configurazione della distribuzione dell'energia elettrica nei singoli locali secondo lo schema a "stella";- nelle residenze impiego del disgiuntore di rete nella zona notte per l'eliminazione dei campi elettrici in assenza di carico a valle.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.P.C.M. 23.4.1992, Protezione dai campi elettromagnetici; Legge 22.2.2001 n.36; Dir. 2013/35/UE; CEI 211-6; CEI 211-7; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</li> </ul> |             |             |
| 01.02.05.C06 | Controllo: Verifica campi elettromagnetici   | Misurazioni | ogni 3 mesi |
| 01.02.04.C05 | Controllo: Verifica campi elettromagnetici   | Misurazioni | ogni 3 mesi |

### 01.05 - Impianto antintrusione e controllo accessi

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia | Frequenza |
|--------------|---|-----------|-----------|
| <b>01.05</b> | <b>Impianto antintrusione e controllo accessi</b>   |           |           |
| 01.05.R11    | <p>Requisito: Progettazione impianto elettrico con esposizione minima degli utenti a campi elettromagnetici</p> <p><i>Gli impianti elettrici e la disposizione degli elettrodomestici dovranno essere disposti in modo da esporre gli utenti a valori minimi di campo elettromagnetico</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Limiti di esposizione (50 Hz):</i><br/>- induzione magnetica: 0,2 <math>\mu</math>T;- campo elettrico: 5 KV/m.Nel valutare il soddisfacimento dei limiti di esposizione per il campo magnetico, si dovranno considerare i contributi delle sorgenti localizzate sia all'interno (es. apparecchiature elettriche) sia all'esterno (es. elettrodotti) degli ambienti.a livello dell'unit  abilitativa:- negli ambienti ufficio e residenziali impiego di apparecchiature e dispositivi elettrici ed elettronici a bassa produzione di campo;- nelle residenze configurazione della distribuzione dell'energia elettrica nei singoli locali secondo lo schema a "stella";- nelle residenze impiego del disgiuntore di rete nella zona notte per l'eliminazione dei campi elettrici in assenza di carico a valle.</li> </ul> |           |           |

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia   | Frequenza   |
|--------------|---|-------------|-------------|
| 01.05.04.C04 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.P.C.M. 23.4.1992, Protezione dai campi elettromagnetici; Legge 22.2.2001 n.36; Dir. 2013/35/UE; CEI 211-6; CEI 211-7; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i></li> </ul> Controllo: Verifica campi elettromagnetici | Misurazioni | ogni 3 mesi |



# Controllabilità tecnologica

## 01 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA

### 01.01 - Impianto fotovoltaico

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia             | Frequenza   |
|-----------------|--|-----------------------|-------------|
| <b>01.01.08</b> | <b>Inverter</b>  |                       |             |
| 01.01.08.R01    | <p>Requisito: Controllo della potenza</p> <p><i>L'inverter deve garantire il perfetto accoppiamento tra la tensione in uscita dal generatore e il range di tensioni in ingresso dal convertitore.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>La potenza massima <math>P_{inv}</math> destinata ad un inverter deve essere compresa tra la potenza massima consigliata in ingresso del convertitore <math>P_{pv}</math> ridotta del 20% con tolleranza non superiore al 5%: <math>P_{pv} (-20\%) &lt; P_{inv} &lt; P_{pv} (+5\%)</math>.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>CEI 64-8.</i></li> </ul>                 |                       |             |
| 01.01.19.C02    | Controllo: Verifica messa a terra  | Controllo             | ogni 2 mesi |
| 01.01.19.C01    | Controllo: Controllo generale  | Ispezione strumentale | ogni 2 mesi |
| 01.01.09.C02    | Controllo: Verifica messa a terra  | Controllo             | ogni 2 mesi |
| 01.01.09.C01    | Controllo: Controllo generale  | Ispezione strumentale | ogni 2 mesi |
| 01.01.08.C02    | Controllo: Verifica messa a terra  | Controllo             | ogni 2 mesi |
| 01.01.08.C01    | Controllo: Controllo generale  | Ispezione strumentale | ogni 2 mesi |
| <b>01.01.09</b> | <b>Inverter trifase</b>  |                       |             |
| 01.01.09.R01    | <p>Requisito: Controllo della potenza</p> <p><i>L'inverter deve garantire il perfetto accoppiamento tra la tensione in uscita dal generatore e il range di tensioni in ingresso dal convertitore.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>La potenza massima <math>P_{inv}</math> destinata ad un inverter deve essere compresa tra la potenza massima consigliata in ingresso del convertitore <math>P_{pv}</math> ridotta del 20% con tolleranza non superiore al 5%: <math>P_{pv} (-20\%) &lt; P_{inv} &lt; P_{pv} (+5\%)</math>.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>CEI 0-21.</i></li> </ul>                 |                       |             |
| <b>01.01.19</b> | <b>Sistema di monitoraggio</b>   |                       |             |
| 01.01.19.R01    | <p>Requisito: Controllo della potenza</p> <p><i>Il sistema di monitoraggio deve garantire il perfetto accoppiamento tra la tensione in uscita dal generatore e il range di tensioni in ingresso dal convertitore.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>La potenza massima <math>P_{inv}</math> destinata ad un inverter deve essere compresa tra la potenza massima consigliata in ingresso del convertitore <math>P_{pv}</math> ridotta del 20% con tolleranza non superiore al 5%: <math>P_{pv} (-20\%) &lt; P_{inv} &lt; P_{pv} (+5\%)</math>.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>CEI 64-8.</i></li> </ul> |                       |             |

### 01.05 - Impianto antintrusione e controllo accessi

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|-----------------|---|-----------|-----------|
| <b>01.05.05</b> | <b>Contatti magnetici</b>                                   |           |           |
| 01.05.05.R02    | Requisito: Resistenza a sbalzi di temperatura               |           |           |

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia         | Frequenza   |
|-----------------|---|-------------------|-------------|
| 01.05.11.C01    | <p><i>I contatti magnetici devono essere in grado di resistere a sbalzi della temperatura ambiente senza compromettere il loro funzionamento.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>I contatti magnetici non devono generare falsi allarmi se operanti nell'intervallo di temperatura e umidità indicato dai produttori.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>CEI 12-13; CEI 79-2; CEI 79-3; CEI EN 50133; CEI 64-2; CEI 64-8; CEI 64-50; CEI 64-50.</i></li> </ul> | Ispezione a vista | ogni 6 mesi |
| 01.05.10.C01    | Controllo: Controllo generale   | Ispezione a vista | ogni 6 mesi |
| <b>01.05.14</b> | <b>Unità di controllo</b>   |                   |             |
| 01.05.14.R01    | <p>Requisito: Isolamento elettromagnetico</p> <p><i>Le unità di controllo devono garantire un livello di funzionamento anche in presenza di un campo elettromagnetico.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere previsti i livelli minimi indicati dalle normative in materia in particolare quelle dettate dal Consiglio delle Comunità Europee.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.Lgs. 6.11.2007, n. 194.</i></li> </ul>                          |                   |             |

# Di funzionamento

## 01 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA

### 01.01 - Impianto fotovoltaico

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia | Frequenza   |
|-----------------|--|-----------|-------------|
| <b>01.01.02</b> | <b>Cella solare</b>  |           |             |
| 01.01.02.R01    | <p>Requisito: Efficienza di conversione</p> <p><i>La cella deve essere realizzata con materiale e finiture superficiali tali da garantire il massimo assorbimento delle radiazioni solari.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>La massima potenza di picco (Wp) erogabile dalla cella così come definita dalle norme internazionali STC (standard Test Conditions) deve essere almeno pari a 1,5 Wp con una corrente di 3 A e una tensione di 0,5 V.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.Lgs. 29.12.2003, n. 387; Legge 03.08.2013 n.90; D.M. Sviluppo Economico e Ambiente 19.2.2007.</i></li> </ul> |           |             |
| 01.01.20.C02    | Controllo: Controllo diodi   | Ispezione | ogni 3 mesi |
| 01.01.10.C02    | Controllo: Controllo diodi   | Ispezione | ogni 3 mesi |
| 01.01.02.C02    | Controllo: Controllo diodi   | Ispezione | ogni 3 mesi |
| <b>01.01.10</b> | <b>Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino</b>  |           |             |
| 01.01.10.R01    | <p>Requisito: Efficienza di conversione</p> <p><i>La cella deve essere realizzata con materiale e finiture superficiali tali da garantire il massimo assorbimento delle radiazioni solari.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>La massima potenza di picco (Wp) erogabile dalla cella così come definita dalle norme internazionali STC (standard Test Conditions) deve essere almeno pari a 1,5 Wp con una corrente di 3 A e una tensione di 0,5 V.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.Lgs. 29.12.2003, n. 387; Legge 03.08.2013 n.90; D.M. Sviluppo Economico e Ambiente 19.2.2007.</i></li> </ul> |           |             |
| <b>01.01.20</b> | <b>Sistemi ad inseguimento solare</b>  |           |             |
| 01.01.20.R01    | <p>Requisito: Efficienza di conversione</p> <p><i>La cella deve essere realizzata con materiale e finiture superficiali tali da garantire il massimo assorbimento delle radiazioni solari.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>La massima potenza di picco (Wp) erogabile dalla cella così come definita dalle norme internazionali STC (standard Test Conditions) deve essere almeno pari a 1,5 Wp con una corrente di 3 A e una tensione di 0,5 V.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.Lgs. 29.12.2003, n. 387; Legge 03.08.2013 n.90; D.M. Sviluppo Economico e Ambiente 19.2.2007.</i></li> </ul> |           |             |

### 01.05 - Impianto antintrusione e controllo accessi

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia | Frequenza |
|-----------------|---|-----------|-----------|
| <b>01.05.08</b> | <b>Rivelatore a ultrasuoni</b>  |           |           |
| 01.05.08.R01    | <p>Requisito: (Attitudine al) controllo delle vibrazioni</p> <p><i>I rivelatori ed i relativi componenti devono in essere in grado di resistere a fenomeni di vibrazione senza compromettere il corretto funzionamento del sistema.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i valori indicati dai produttori dei dispositivi.</i></li> </ul> |           |           |

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia | Frequenza |
|-----------------|---|-----------|-----------|
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Riferimenti normativi: <i>CEI 64; CEI 79.</i></li> </ul>   |           |           |
| <b>01.05.12</b> | <b>Serratura a codici</b>   |           |           |
| 01.05.12.R01    | <p>Requisito: Comodità d'uso e manovra</p> <p><i>Le serrature a codici devono essere realizzate con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso e di funzionalità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Livello minimo della prestazione: <i>Le tastiere delle serrature a codici devono essere posizionate ad un'altezza compresa fra 0,40 e 1,40 m.</i></li> <li>Riferimenti normativi: <i>Legge 1.3.1968, n. 186; Legge 18.10.1977, n. 791; CEI 12-13; CEI 79-2; CEI 79-3; CEI 64-8.</i></li> </ul> |           |           |

# Di salvaguardia dell'ambiente

## 01 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA

### 01.01 - Impianto fotovoltaico

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia         | Frequenza   |
|--------------|---|-------------------|-------------|
| <b>01.01</b> | <b>Impianto fotovoltaico</b>  |                   |             |
| 01.01.R09    | <p>Requisito: Certificazione ecologica</p> <p><i>I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i></li> </ul> |                   |             |
| 01.01.07.C02 | Controllo: Controllo dei materiali elettrici  | Ispezione a vista | ogni 6 mesi |
| 01.01.06.C03 | Controllo: Controllo dei materiali elettrici  | Ispezione a vista | ogni 6 mesi |
| 01.01.05.C02 | Controllo: Controllo dei materiali elettrici  | Ispezione a vista | ogni 6 mesi |

### 01.02 - Impianto elettrico

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia         | Frequenza   |
|--------------|---|-------------------|-------------|
| <b>01.02</b> | <b>Impianto elettrico</b>   |                   |             |
| 01.02.R09    | <p>Requisito: Certificazione ecologica</p> <p><i>I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i></li> </ul> |                   |             |
| 01.02.03.C02 | Controllo: Controllo dei materiali elettrici  | Ispezione a vista | ogni mese   |
| 01.02.07.C02 | Controllo: Controllo qualità materiali  | Verifica          | ogni 6 mesi |
| 01.02.02.C03 | Controllo: Controllo qualità materiali  | Verifica          | ogni 6 mesi |

### 01.03 - Impianto di illuminazione

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia | Frequenza   |
|--------------|---|-----------|-------------|
| <b>01.03</b> | <b>Impianto di illuminazione</b>  |           |             |
| 01.03.R16    | <p>Requisito: Certificazione ecologica</p> <p><i>I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i></li> </ul> |           |             |
| 01.03.02.C02 | Controllo: Controllo qualità materiali  | Verifica  | ogni 6 mesi |

### 01.04 - Illuminazione a led

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia         | Frequenza   |
|--------------|---|-------------------|-------------|
| <b>01.04</b> | <b>Illuminazione a led</b>  |                   |             |
| 01.04.R01    | Requisito: Certificazione ecologica<br><i>I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.</i><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i></li> </ul> |                   |             |
| 01.04.01.C03 | Controllo: Controlli dispositivi led  | Ispezione a vista | ogni 3 mesi |

### 01.05 - Impianto antintrusione e controllo accessi

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia | Frequenza |
|--------------|---|-----------|-----------|
| <b>01.05</b> | <b>Impianto antintrusione e controllo accessi</b>   |           |           |
| 01.05.R08    | Requisito: Certificazione ecologica<br><i>I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.</i><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i></li> </ul> |           |           |

### 01.06 - Impianto di messa a terra

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia                            | Frequenza   |
|--------------|---|--------------------------------------|-------------|
| <b>01.06</b> | <b>Impianto di messa a terra</b>  |                                      |             |
| 01.06.R02    | Requisito: Certificazione ecologica<br><i>I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.</i><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i></li> </ul> |                                      |             |
| 01.06.05.C02 | Controllo: Controllo valori della corrente  | TEST - Controlli con apparecchiature | ogni 3 mesi |
| 01.06.04.C02 | Controllo: Controllo valori della corrente  | TEST - Controlli con apparecchiature | ogni 3 mesi |
| 01.06.01.C02 | Controllo: Controllo valori della corrente  | TEST - Controlli con apparecchiature | ogni 3 mesi |

## Di stabilità

## 01 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA

## 01.01 - Impianto fotovoltaico

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia         | Frequenza   |
|-----------------|---|-------------------|-------------|
| <b>01.01</b>    | <b>Impianto fotovoltaico</b>  |                   |             |
| 01.01.R04       | <p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p><i>Gli impianti fotovoltaici devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; D.M. 20.04.2005; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8; CEI EN 60947.</i></li> </ul>  |                   |             |
| 01.01.01.C01    | Controllo: Controllo generale   | Controllo a vista | ogni mese   |
| 01.01.08.C02    | Controllo: Verifica messa a terra   | Controllo         | ogni 2 mesi |
| <b>01.01.03</b> | <b>Conduttori di protezione</b>   |                   |             |
| 01.01.03.R01    | <p>Requisito: Resistenza alla corrosione</p> <p><i>Gli elementi ed i materiali del sistema dei conduttori di protezione devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>La valutazione della resistenza alla corrosione viene definita con una prova di alcuni campioni posti in una camera a nebbia salina per un determinato periodo. Al termine della prova devono essere soddisfatti i criteri di valutazione previsti (aspetto dopo la prova, tempo impiegato per la prima corrosione, variazioni di massa, difetti riscontrabili, ecc.) secondo quanto stabilito dalla norma UNI ISO 9227.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; Legge 1.3.1968, n. 186; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI S/423.</i></li> </ul> |                   |             |
| <b>01.01.17</b> | <b>Sistema di dispersione</b>   |                   |             |
| 01.01.17.R01    | <p>Requisito: Resistenza alla corrosione</p> <p><i>Gli elementi ed i materiali del sistema di dispersione dell'impianto devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Per garantire un'adeguata protezione occorre che i dispersori di terra rispettino i valori di <math>V_s</math> indicati dalla norma UNI di settore.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; Legge 1.3.1968, n. 186; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI S/423.</i></li> </ul>  |                   |             |
| <b>01.01.18</b> | <b>Sistema di equipotenzializzazione</b>  |                   |             |
| 01.01.18.R01    | <p>Requisito: Resistenza alla corrosione</p> <p><i>Il sistema di equipotenzializzazione dell'impianto deve essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Per garantire un'adeguata protezione occorre che i conduttori equipotenziali principali e supplementari rispettino i valori di <math>V_s</math> indicati dalla norma UNI di settore.</i></li> </ul>   |                   |             |

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia | Frequenza |
|-----------------|---|-----------|-----------|
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Riferimenti normativi: <i>D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; Legge 1.3.1968, n. 186; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI S/423.</i></li> </ul>  |           |           |
| <b>01.01.22</b> | <b>Strutture di sostegno</b>  |           |           |
| 01.01.22.R01    | Requisito: Resistenza alla corrosione<br><br><i>Le strutture di sostegno devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Livello minimo della prestazione: <i>Per la verifica della resistenza alla corrosione possono essere condotte prove in conformità a quanto previsto dalla normativa di settore.</i></li> <li>Riferimenti normativi: <i>UNI EN 1990; UNI EN ISO 6892-1.</i></li> </ul> |           |           |
| 01.01.22.R02    | Requisito: Resistenza meccanica<br><br><i>Le strutture di sostegno devono essere in grado di non subire disaggregazioni se sottoposte all'azione di carichi accidentali.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Livello minimo della prestazione: <i>Le strutture di sostegno devono sopportare i carichi previsti in fase di progetto.</i></li> <li>Riferimenti normativi: <i>UNI EN 1990; UNI EN ISO 6892-1.</i></li> </ul>   |           |           |

### 01.02 - Impianto elettrico

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia         | Frequenza    |
|--------------|--|-------------------|--------------|
| <b>01.02</b> | <b>Impianto elettrico</b>  |                   |              |
| 01.02.R08    | Requisito: Resistenza meccanica<br><br><i>Gli impianti elettrici devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; UNI EN 1977; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.</i></li> </ul> |                   |              |
| 01.02.03.C01 | Controllo: Controllo generale  | Controllo a vista | ogni mese    |
| 01.02.04.C03 | Controllo: Verifica messa a terra  | Controllo         | ogni 2 mesi  |
| 01.02.05.C02 | Controllo: Verifica apparecchiature di taratura e controllo  | Controllo         | ogni 12 mesi |

### 01.03 - Impianto di illuminazione

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia | Frequenza |
|--------------|---|-----------|-----------|
| <b>01.03</b> | <b>Impianto di illuminazione</b>  |           |           |
| 01.03.R14    | Requisito: Resistenza meccanica<br><br><i>Gli impianti di illuminazione devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</i></li> </ul> |           |           |

### 01.05 - Impianto antintrusione e controllo accessi

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|--------------|---|-----------|-----------|
| <b>01.05</b> | <b>Impianto antintrusione e controllo accessi</b>           |           |           |



| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia         | Frequenza    |
|-----------------|--|-------------------|--------------|
| 01.05.R01       | <p>Requisito: Impermeabilità ai liquidi</p> <p><i>Gli elementi dell'impianto antintrusione installati all'esterno devono essere in grado di evitare infiltrazioni di acqua o di umidità all'interno del sistema.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>I materiali utilizzati possono essere verificati effettuando le prove prescritte dalla normativa vigente e seguendo i metodi di calcolo da essa previsti.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>CEI 12-13; CEI 79-2; CEI 79-3; CEI 64-8.</i></li> </ul>                      |                   |              |
| 01.05.R05       | <p>Requisito: Resistenza alla corrosione</p> <p><i>Gli elementi dell'impianto antintrusione devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Per accertare la capacità di isolamento elettrostatico degli elementi dell'impianto si effettuano una serie di prove secondo le modalità riportate nella normativa UNI vigente.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>CEI 12-13; CEI 79-2; CEI 79-3; CEI 64-8.</i></li> </ul>                       |                   |              |
| 01.05.04.C02    | Controllo: Verifiche elettriche  | Ispezione a vista | ogni 6 mesi  |
| 01.05.04.C01    | Controllo: Controllo generale  | Ispezione a vista | ogni 6 mesi  |
| 01.05.04.C03    | Controllo: Verifiche allarmi   | Ispezione a vista | ogni 12 mesi |
| 01.05.R07       | <p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p><i>Gli elementi dell'impianto antintrusione devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture che si dovessero verificare nelle condizioni di impiego.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Per verificare la resistenza meccanica devono essere utilizzate il procedimento e l'apparecchiatura di prova descritti dalla normativa UNI vigente.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>CEI 12-13; CEI 79-2; CEI 79-3; CEI 64-8.</i></li> </ul> |                   |              |
| 01.05.04.C02    | Controllo: Verifiche elettriche  | Ispezione a vista | ogni 6 mesi  |
| 01.05.04.C01    | Controllo: Controllo generale  | Ispezione a vista | ogni 6 mesi  |
| 01.05.13.C01    | Controllo: Controllo generale  | Ispezione a vista | ogni 6 mesi  |
| 01.05.04.C03    | Controllo: Verifiche allarmi   | Ispezione a vista | ogni 12 mesi |
| <b>01.05.03</b> | <b>Attuatori di apertura</b>   |                   |              |
| 01.05.03.R02    | <p>Requisito: Resistenza a manovre e sforzi d'uso</p> <p><i>Gli attuatori devono essere in grado di resistere a manovre violente e agli sforzi che possono verificarsi durante l'uso.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i limiti di carico massimo indicati dai produttori di detti componenti.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>CEI 12-13; CEI 79-2; CEI 79-3; CEI 64-8.</i></li> </ul>  |                   |              |
| 01.05.03.C01    | Controllo: Controllo generale  | Controllo a vista | ogni 6 mesi  |
| <b>01.05.05</b> | <b>Contatti magnetici</b>  |                   |              |
| 01.05.05.R01    | <p>Requisito: Resistenza alla corrosione</p> <p><i>I contatti magnetici devono essere realizzati con materiali idonei ad evitare fenomeni di corrosione per non compromettere il buon funzionamento dell'intero apparato.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Deve essere garantito un funzionamento per almeno un ciclo di 10000000 di apertura e chiusura.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>CEI 12-13; CEI 79-2; CEI 79-3; CEI EN 50133; CEI 64-2; CEI 64-8; CEI 64-50.</i></li> </ul>                                     |                   |              |
| 01.05.05.C01    | Controllo: Controllo dispositivi   | Ispezione a vista | ogni 3 mesi  |
| <b>01.05.07</b> | <b>Rilevatori di urto</b>  |                   |              |
| 01.05.07.R01    | Requisito: Resistenza a sbalzi di temperatura  |                   |              |

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia     | Frequenza   |
|-----------------|--|---------------|-------------|
|                 | <p><i>I rivelatori di urto devono essere in grado di resistere a sbalzi della temperatura ambiente senza compromettere il loro funzionamento.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>La temperatura di funzionamento, con eventuali tolleranze, viene indicata dal produttore.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>CEI 12-13; CEI 79-2; CEI 79-3; CEI EN 50133; CEI 64-2; CEI 64-8; CEI 64-50.</i></li> </ul>  |               |             |
| 01.05.07.R02    | <p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p><i>I rivelatori di urto devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Durante l'esecuzione della prova nessun allarme né segnale di guasto deve essere emesso nella fase di condizionamento nei tempi indicati dal costruttore.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>CEI 12-13; CEI 79-2; CEI 79-3; CEI EN 50133; CEI 64-2; CEI 64-8; CEI 64-50.</i></li> </ul> |               |             |
| 01.05.07.C01    | Controllo: Controllo generale  | Aggiornamento | ogni 3 mesi |
| <b>01.05.10</b> | <b>Rivelatori a barriera di raggi infrarossi attivi</b>  |               |             |
| 01.05.10.R01    | <p>Requisito: Resistenza a sbalzi di temperatura</p> <p><i>I rivelatori all'infrarosso devono essere in grado di resistere a sbalzi della temperatura ambiente senza compromettere il loro funzionamento.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>La temperatura di funzionamento, con eventuali tolleranze, viene indicata dal produttore.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>CEI 12-13; CEI 79-2; CEI 79-3; CEI EN 50133; CEI 64-8; CEI 64-2; CEI 64-50.</i></li> </ul>  |               |             |
| <b>01.05.11</b> | <b>Sensore volumetrico a doppia tecnologia</b>   |               |             |
| 01.05.11.R01    | <p>Requisito: Resistenza a sbalzi di temperatura</p> <p><i>I sensori volumetrici a doppia tecnologia devono essere in grado di resistere a sbalzi della temperatura ambiente.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>La temperatura di funzionamento, con eventuali tolleranze, viene indicata dal produttore.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>CEI 12-13; CEI 79-2; CEI 79-3; CEI EN 50133; CEI 64-2; CEI 64-8; CEI 64-50.</i></li> </ul>  |               |             |

## 01.06 - Impianto di messa a terra

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia             | Frequenza |
|--------------|---|-----------------------|-----------|
| <b>01.06</b> | <b>Impianto di messa a terra</b>  |                       |           |
| 01.06.R01    | <p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p><i>Gli elementi ed i materiali dell'impianto di messa a terra devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>I dispersori per la presa di terra devono garantire, per il complesso delle derivazioni a terra, una resistenza non superiore a 20 Ohm per gli impianti utilizzatori a tensione fino a 1000 V. Per tensioni superiori e per le cabine ed officine il dispersore deve presentare quella minore resistenza e sicurezza adeguata alle caratteristiche dell'impianto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>Legge 1.3.1968, n. 186; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8.</i></li> </ul> |                       |           |
| 01.06.01.C01 | Controllo: Controllo generale   | Ispezione strumentale | ogni mese |

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia             | Frequenza    |
|-----------------|---|-----------------------|--------------|
| 01.06.05.C01    | Controllo: Controllo generale   | Ispezione a vista     | ogni 12 mesi |
| 01.06.04.C01    | Controllo: Controllo generale   | Ispezione a vista     | ogni 12 mesi |
| <b>01.06.01</b> | <b>Conduttori di protezione</b>   |                       |              |
| 01.06.01.R01    | <p>Requisito: Resistenza alla corrosione</p> <p><i>Gli elementi ed i materiali del sistema di dispersione dell'impianto di messa a terra devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>La valutazione della resistenza alla corrosione viene definita con una prova di alcuni campioni posti in una camera a nebbia salina per un determinato periodo. Al termine della prova devono essere soddisfatti i criteri di valutazione previsti (aspetto dopo la prova, tempo impiegato per la prima corrosione, variazioni di massa, difetti riscontrabili, ecc.) secondo quanto stabilito dalla norma tecnica di settore.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>Legge 1.3.1968, n. 186; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8.</i></li> </ul> |                       |              |
| 01.06.01.C01    | Controllo: Controllo generale   | Ispezione strumentale | ogni mese    |
| 01.06.05.C01    | Controllo: Controllo generale   | Ispezione a vista     | ogni 12 mesi |
| 01.06.04.C01    | Controllo: Controllo generale   | Ispezione a vista     | ogni 12 mesi |
| <b>01.06.04</b> | <b>Sistema di dispersione</b>   |                       |              |
| 01.06.04.R01    | <p>Requisito: Resistenza alla corrosione</p> <p><i>Gli elementi ed i materiali del sistema di dispersione dell'impianto di messa a terra devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Per garantire un'adeguata protezione occorre che i dispersori di terra rispettino i valori di Vs indicati dalla norma tecnica di settore.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>Legge 1.3.1968, n. 186; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8.</i></li> </ul>  |                       |              |
| <b>01.06.05</b> | <b>Sistema di equipotenzializzazione</b>  |                       |              |
| 01.06.05.R01    | <p>Requisito: Resistenza alla corrosione</p> <p><i>Il sistema di equipotenzializzazione dell'impianto di messa a terra deve essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Per garantire un'adeguata protezione occorre che i conduttori equipotenziali principali e supplementari rispettino i valori di Vs indicati dalla norma UNI di settore.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>Legge 1.3.1968, n. 186; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8.</i></li> </ul>   |                       |              |

# Facilità d'intervento

## 01 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA

### 01.01 - Impianto fotovoltaico

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia         | Frequenza |
|--------------|--|-------------------|-----------|
| <b>01.01</b> | <b>Impianto fotovoltaico</b>   |                   |           |
| 01.01.R07    | <p>Requisito: Montabilità/Smontabilità</p> <p><i>Gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; D.M. 20.04.2005; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8; CEI EN 60947.</i></li> </ul> |                   |           |
| 01.01.01.C01 | Controllo: Controllo generale  | Controllo a vista | ogni mese |

### 01.02 - Impianto elettrico

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia         | Frequenza    |
|-----------------|--|-------------------|--------------|
| <b>01.02</b>    | <b>Impianto elettrico</b>  |                   |              |
| 01.02.R07       | <p>Requisito: Montabilità/Smontabilità</p> <p><i>Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.</i></li> </ul>   |                   |              |
| 01.02.03.C01    | Controllo: Controllo generale  | Controllo a vista | ogni mese    |
| 01.02.05.C01    | Controllo: Controllo generale  | Controllo a vista | ogni 12 mesi |
| <b>01.02.04</b> | <b>Quadri di bassa tensione</b>  |                   |              |
| 01.02.04.R01    | <p>Requisito: Accessibilità</p> <p><i>I quadri devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.</i></li> </ul>  |                   |              |
| 01.02.04.R02    | <p>Requisito: Identificabilità</p> <p><i>I quadri devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 62271-102; CEI EN 61947-2; CEI EN 62271-200; CEI EN 61439-1; CEI EN 60439-2; CEI EN 61947-4-1.</i></li> </ul> |                   |              |
| <b>01.02.05</b> | <b>Quadri di media tensione</b>  |                   |              |

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia | Frequenza |
|--------------|--|-----------|-----------|
| 01.02.05.R01 | <p>Requisito: Accessibilità</p> <p><i>I quadri devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.</i></li> </ul>  |           |           |
| 01.02.05.R02 | <p>Requisito: Identificabilità</p> <p><i>I quadri devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 62271-102; CEI EN 61947-2; CEI EN 62271-200; CEI EN 61439-1; CEI EN 60439-2; CEI EN 61947-4-1.</i></li> </ul> |           |           |

### 01.03 - Impianto di illuminazione

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia | Frequenza |
|-----------------|---|-----------|-----------|
| <b>01.03</b>    | <b>Impianto di illuminazione</b>  |           |           |
| 01.03.R04       | <p>Requisito: Accessibilità</p> <p><i>Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</i></li> </ul>  |           |           |
| 01.03.R08       | <p>Requisito: Identificabilità</p> <p><i>Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</i></li> </ul> |           |           |
| 01.03.R12       | <p>Requisito: Montabilità/Smontabilità</p> <p><i>Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</i></li> </ul>  |           |           |
| <b>01.03.01</b> | <b>Pali per l'illuminazione</b>   |           |           |
| 01.03.01.R01    | <p>Requisito: Montabilità/Smontabilità</p> <p><i>I pali per illuminazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto per garantire l'integrazione di altri elementi dell'impianto.</i></li> </ul>   |           |           |

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli                                  | Tipologia | Frequenza |
|--------|--|-----------|-----------|
|        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Riferimenti normativi: <i>UNI EN 40-1</i>.</li></ul> |           |           |

# Funzionalità d'uso

## 01 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA

### 01.01 - Impianto fotovoltaico

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia         | Frequenza   |
|--------------|--|-------------------|-------------|
| <b>01.01</b> | <b>Impianto fotovoltaico</b>   |                   |             |
| 01.01.R03    | <p>Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche</p> <p><i>Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti dell'impianto devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; D.M. 20.04.2005; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8; CEI EN 60947.</i></li> </ul> |                   |             |
| 01.01.01.C01 | Controllo: Controllo generale  | Controllo a vista | ogni mese   |
| 01.01.08.C03 | Controllo: Verifica protezioni   | Ispezione a vista | ogni 6 mesi |

### 01.02 - Impianto elettrico

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia             | Frequenza    |
|-----------------|--|-----------------------|--------------|
| <b>01.02</b>    | <b>Impianto elettrico</b>  |                       |              |
| 01.02.R02       | <p>Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche</p> <p><i>Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti elettrici devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.</i></li> </ul> |                       |              |
| 01.02.03.C01    | Controllo: Controllo generale  | Controllo a vista     | ogni mese    |
| 01.02.04.C01    | Controllo: Controllo centralina di rifasamento   | Controllo a vista     | ogni 2 mesi  |
| 01.02.02.C01    | Controllo: Controllo generale inverter   | Ispezione strumentale | ogni 2 mesi  |
| 01.02.04.C04    | Controllo: Verifica protezioni   | Ispezione a vista     | ogni 6 mesi  |
| 01.02.05.C01    | Controllo: Controllo generale  | Controllo a vista     | ogni 12 mesi |
| <b>01.02.03</b> | <b>Interruttori</b>  |                       |              |
| 01.02.03.R01    | <p>Requisito: Comodità di uso e manovra</p> <p><i>Gli interruttori devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad esempio il telecomando a raggi infrarossi).</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60309-1/2; CEI 23-50; CEI 23-57.</i></li> </ul>                       |                       |              |

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia | Frequenza |
|-----------------|---|-----------|-----------|
| <b>01.02.06</b> | <b>Trasformatori in liquido isolante</b>  |           |           |
| 01.02.06.R01    | <p>Requisito: (Attitudine al) controllo delle scariche</p> <p><i>I trasformatori dell'impianto elettrico devono funzionare in modo da non emettere scariche.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>La misura delle scariche parziali dovrà essere condotta secondo quanto riportato dalla norma tecnica. In particolare dovrà verificarsi che le scariche parziali siano inferiori o uguali a 10 pC a 1,1 Um.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>CENELC HD 464; IEC 60076-1/2/3/4/5.</i></li> </ul> |           |           |

### 01.03 - Impianto di illuminazione

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia | Frequenza |
|--------------|--|-----------|-----------|
| <b>01.03</b> | <b>Impianto di illuminazione</b>   |           |           |
| 01.03.R03    | <p>Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche</p> <p><i>Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti di illuminazione devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</i></li> </ul> |           |           |
| 01.03.R06    | <p>Requisito: Comodità di uso e manovra</p> <p><i>Gli impianti di illuminazione devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0,40 e 1,40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad esempio il telecomando a raggi infrarossi).</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</i></li> </ul>       |           |           |

### 01.05 - Impianto antintrusione e controllo accessi

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia         | Frequenza    |
|--------------|---|-------------------|--------------|
| <b>01.05</b> | <b>Impianto antintrusione e controllo accessi</b>   |                   |              |
| 01.05.R06    | <p>Requisito: Resistenza alla vibrazione</p> <p><i>Gli elementi dell'impianto antintrusione devono essere idonei e posti in opera in modo da resistere alle vibrazioni che dovessero insorgere nell'ambiente di impiego senza compromettere il regolare funzionamento.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Alla fine della prova il campione deve essere controllato al fine di evidenziare che le tensioni in uscita siano entro le specifiche dettate dalle norme.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>CEI 12-13; CEI 79-2; CEI 79-3; CEI 64-8.</i></li> </ul> |                   |              |
| 01.05.04.C02 | Controllo: Verifiche elettriche   | Ispezione a vista | ogni 6 mesi  |
| 01.05.04.C01 | Controllo: Controllo generale   | Ispezione a vista | ogni 6 mesi  |
| 01.05.11.C01 | Controllo: Controllo generale   | Ispezione a vista | ogni 6 mesi  |
| 01.05.10.C01 | Controllo: Controllo generale   | Ispezione a vista | ogni 6 mesi  |
| 01.05.04.C03 | Controllo: Verifiche allarmi  | Ispezione a vista | ogni 12 mesi |



| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia         | Frequenza    |
|-----------------|---|-------------------|--------------|
| <b>01.05.02</b> | <b>Alimentatore</b>   |                   |              |
| 01.05.02.R01    | <p>Requisito: Comodità di uso e manovra</p> <p><i>L'alimentatore ed i suoi componenti devono presentare caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>E' possibile controllare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti utilizzabili dagli utenti per le normali operazioni di comando, regolazione e controllo, verificando anche l'assenza di ostacoli che ne impediscano un'agevole manovra.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>CEI 79.</i></li> </ul>   |                   |              |
| 01.05.02.R02    | <p>Requisito: Efficienza</p> <p><i>L'alimentatore deve essere in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie capacità di rendimento assicurando un buon funzionamento.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Le prestazioni minime richieste all'alimentatore devono essere quelle indicate dal produttore.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>CEI 79.</i></li> </ul>  |                   |              |
| 01.05.04.C02    | Controllo: Verifiche elettriche   | Ispezione a vista | ogni 6 mesi  |
| 01.05.04.C01    | Controllo: Controllo generale   | Ispezione a vista | ogni 6 mesi  |
| 01.05.04.C03    | Controllo: Verifiche allarmi  | Ispezione a vista | ogni 12 mesi |
| <b>01.05.04</b> | <b>Centrale antintrusione</b>   |                   |              |
| 01.05.04.R01    | <p>Requisito: Efficienza</p> <p><i>La centrale di controllo e allarme deve entrare nella condizione di allarme a seguito della ricezione dei segnali e dopo che gli stessi siano stati elaborati ed interpretati come allarmi.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>L'elaborazione dei segnali provenienti dai rivelatori in aggiunta a quello richiesto per prendere la decisione di segnalare l'allarme non deve ritardare la segnalazione della condizione di allarme per più di 10 s.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>CEI 12-13; CEI 79-2; CEI 79-3; CEI EN 50133; CEI 64-8.</i></li> </ul> |                   |              |
| <b>01.05.10</b> | <b>Rivelatori a barriera di raggi infrarossi attivi</b>   |                   |              |
| 01.05.10.R02    | <p>Requisito: Sensibilità alla luce</p> <p><i>I rivelatori all'infrarosso devono essere realizzati con materiali tali che per determinati valori della luce non si inneschino i meccanismi di allarme.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>I valori massimi per i quali si possono generare falsi allarmi sono quelli indicati dai produttori unitamente ad eventuali circuiti di integrazione atti ad evitare falsi allarmi.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>CEI 12-13; CEI 79-2; CEI 79-3; CEI EN 50133; CEI 64-8.</i></li> </ul>  |                   |              |
| 01.05.11.C01    | Controllo: Controllo generale   | Ispezione a vista | ogni 6 mesi  |
| 01.05.10.C01    | Controllo: Controllo generale   | Ispezione a vista | ogni 6 mesi  |
| <b>01.05.11</b> | <b>Sensore volumetrico a doppia tecnologia</b>  |                   |              |
| 01.05.11.R02    | <p>Requisito: Sensibilità alla luce</p> <p><i>I sensori volumetrici devono essere realizzati con materiali tali che per determinati valori della luce non si inneschino i meccanismi di allarme.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>I valori massimi per i quali si possono generare falsi allarmi sono quelli indicati dai produttori unitamente ad eventuali circuiti di integrazione atti ad evitare falsi allarmi.</i></li> </ul>  |                   |              |

| Codice | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli                            | Tipologia | Frequenza |
|--------|--|-----------|-----------|
|        | • Riferimenti normativi: <i>CEI 12-13; CEI 79-2; CEI 79-3; CEI EN 50133; CEI 64-8.</i> |           |           |

# Funzionalità in emergenza

## 01 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA

### 01.03 - Impianto di illuminazione

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia | Frequenza |
|--------------|--|-----------|-----------|
| <b>01.03</b> | <b>Impianto di illuminazione</b>   |           |           |
| 01.03.R13    | <p>Requisito: Regolabilità</p> <p><i>I componenti degli impianti di illuminazione devono essere in grado di consentire adeguamenti funzionali da parte di operatori specializzati.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</i></li> </ul> |           |           |

# Monitoraggio del sistema edificio-impianti

## 01 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA

### 01.01 - Impianto fotovoltaico

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia                            | Frequenza |
|--------------|---|--------------------------------------|-----------|
| <b>01.01</b> | <b>Impianto fotovoltaico</b>  |                                      |           |
| 01.01.R10    | <p>Requisito: Controllo consumi</p> <p><i>Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.Lgs. 18.7.2016, n. 141; D.M. Ambiente 24.5.2016; UNI TS 11300; UNI EN ISO 10211; UNI EN ISO 14683; UNI EN ISO 10077-1; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i></li> </ul> |                                      |           |
| 01.01.21.C10 | Controllo: Controllo energia prodotta   | TEST - Controlli con apparecchiature | ogni mese |
| 01.01.20.C05 | Controllo: Controllo energia prodotta   | TEST - Controlli con apparecchiature | ogni mese |
| 01.01.10.C05 | Controllo: Controllo energia prodotta   | TEST - Controlli con apparecchiature | ogni mese |
| 01.01.09.C04 | Controllo: Controllo energia inverter   | Misurazioni                          | ogni mese |
| 01.01.08.C04 | Controllo: Controllo energia inverter   | Misurazioni                          | ogni mese |
| 01.01.02.C05 | Controllo: Controllo energia prodotta   | TEST - Controlli con apparecchiature | ogni mese |

### 01.02 - Impianto elettrico

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia                            | Frequenza |
|--------------|---|--------------------------------------|-----------|
| <b>01.02</b> | <b>Impianto elettrico</b>   |                                      |           |
| 01.02.R10    | <p>Requisito: Controllo consumi</p> <p><i>Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.Lgs. 18.7.2016, n. 141; D.M. Ambiente 24.5.2016; UNI TS 11300; UNI EN ISO 10211; UNI EN ISO 14683; UNI EN ISO 10077-1; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i></li> </ul> |                                      |           |
| 01.02.01.C02 | Controllo: Controllo valori tensione elettrica  | TEST - Controlli con apparecchiature | ogni mese |

### 01.03 - Impianto di illuminazione

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli | Tipologia | Frequenza |
|--------------|---|-----------|-----------|
| <b>01.03</b> | <b>Impianto di illuminazione</b>                            |           |           |

| Codice    | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia | Frequenza |
|-----------|---|-----------|-----------|
| 01.03.R17 | <p>Requisito: Controllo consumi</p> <p><i>Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.Lgs. 18.7.2016, n. 141; D.M. Ambiente 24.5.2016; UNI TS 11300; UNI EN ISO 10211; UNI EN ISO 14683; UNI EN ISO 10077-1; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i></li> </ul> |           |           |

#### 01.04 - Illuminazione a led

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia         | Frequenza   |
|--------------|---|-------------------|-------------|
| <b>01.04</b> | <b>Illuminazione a led</b>  |                   |             |
| 01.04.R02    | <p>Requisito: Controllo consumi</p> <p><i>Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.Lgs. 18.7.2016, n. 141; D.M. Ambiente 24.5.2016; UNI TS 11300; UNI EN ISO 10211; UNI EN ISO 14683; UNI EN ISO 10077-1; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i></li> </ul> |                   |             |
| 01.04.01.C03 | Controllo: Controlli dispositivi led  | Ispezione a vista | ogni 3 mesi |

#### 01.05 - Impianto antintrusione e controllo accessi

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia | Frequenza |
|--------------|---|-----------|-----------|
| <b>01.05</b> | <b>Impianto antintrusione e controllo accessi</b>   |           |           |
| 01.05.R12    | <p>Requisito: Controllo consumi</p> <p><i>Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.Lgs. 18.7.2016, n. 141; D.M. Ambiente 24.5.2016; UNI TS 11300; UNI EN ISO 10211; UNI EN ISO 14683; UNI EN ISO 10077-1; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i></li> </ul> |           |           |

# Protezione antincendio

## 01 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA

### 01.02 - Impianto elettrico

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia         | Frequenza    |
|--------------|--|-------------------|--------------|
| <b>01.02</b> | <b>Impianto elettrico</b>  |                   |              |
| 01.02.R03    | <p>Requisito: Attitudine a limitare i rischi di incendio</p> <p><i>I componenti dell'impianto elettrico devono essere realizzati ed installati in modo da limitare i rischi di probabili incendi.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.</i></li> </ul> |                   |              |
| 01.02.05.C01 | Controllo: Controllo generale  | Controllo a vista | ogni 12 mesi |

# Protezione dagli agenti chimici ed organici

## 01 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA

### 01.01 - Impianto fotovoltaico

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia | Frequenza |
|--------------|---|-----------|-----------|
| <b>01.01</b> | <b>Impianto fotovoltaico</b>  |           |           |
| 01.01.R08    | <p>Requisito: Resistenza all'acqua</p> <p><i>I materiali costituenti gli impianti fotovoltaici a contatto con l'acqua dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Tutti gli elementi di tenuta in seguito all'azione dell'acqua meteorica devono osservare le specifiche di imbibizione rispetto al tipo di prodotto secondo le norme vigenti.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>UNI 8089; UNI 8178; UNI 8290-2; UNI 8625-1; UNI 8627; UNI 8754; UNI 9307-1; UNI 9308-1; UNI EN 539-1; UNI EN 1847; UNI EN 14411; UNI EN ISO 175; CEI EN 60947.</i></li> </ul> |           |           |

### 01.03 - Impianto di illuminazione

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia | Frequenza |
|--------------|--|-----------|-----------|
| <b>01.03</b> | <b>Impianto di illuminazione</b>   |           |           |
| 01.03.R05    | <p>Requisito: Assenza di emissioni di sostanze nocive</p> <p><i>Gli elementi degli impianti di illuminazione devono limitare la emissione di sostanze inquinanti o comunque nocive alla salute degli utenti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</i></li> </ul> |           |           |
| 01.03.R15    | <p>Requisito: Stabilità chimico reattiva</p> <p><i>L'impianto di illuminazione deve essere realizzato con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</i></li> </ul>   |           |           |

# Protezione dai rischi d'intervento

## 01 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA

### 01.01 - Impianto fotovoltaico

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia         | Frequenza   |
|--------------|--|-------------------|-------------|
| <b>01.01</b> | <b>Impianto fotovoltaico</b>   |                   |             |
| 01.01.R02    | <p>Requisito: Limitazione dei rischi di intervento</p> <p><i>Gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone e/o cose.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.Lgs. 29.12.2003, n. 387; Legge 03.08.2013 n.90; D.M. Sviluppo Economico e Ambiente 19.2.2007; D.M. 20.04.2005; CEI EN 60947.</i></li> </ul> |                   |             |
| 01.01.01.C01 | Controllo: Controllo generale  | Controllo a vista | ogni mese   |
| 01.01.08.C02 | Controllo: Verifica messa a terra  | Controllo         | ogni 2 mesi |

### 01.02 - Impianto elettrico

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia         | Frequenza    |
|--------------|--|-------------------|--------------|
| <b>01.02</b> | <b>Impianto elettrico</b>  |                   |              |
| 01.02.R06    | <p>Requisito: Limitazione dei rischi di intervento</p> <p><i>Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.</i></li> </ul> |                   |              |
| 01.02.03.C01 | Controllo: Controllo generale  | Controllo a vista | ogni mese    |
| 01.02.04.C03 | Controllo: Verifica messa a terra  | Controllo         | ogni 2 mesi  |
| 01.02.05.C02 | Controllo: Verifica apparecchiature di taratura e controllo  | Controllo         | ogni 12 mesi |
| 01.02.05.C01 | Controllo: Controllo generale  | Controllo a vista | ogni 12 mesi |

### 01.03 - Impianto di illuminazione

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia | Frequenza |
|--------------|--|-----------|-----------|
| <b>01.03</b> | <b>Impianto di illuminazione</b>   |           |           |
| 01.03.R11    | <p>Requisito: Limitazione dei rischi di intervento</p> <p><i>Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</i></li> </ul> |           |           |



# Protezione elettrica

## 01 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA

### 01.01 - Impianto fotovoltaico

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia         | Frequenza   |
|--------------|--|-------------------|-------------|
| <b>01.01</b> | <b>Impianto fotovoltaico</b>   |                   |             |
| 01.01.R01    | <p>Requisito: Isolamento elettrico</p> <p><i>Gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.Lgs. 29.12.2003, n. 387; Legge 03.08.2013 n.90; D.M. Sviluppo Economico e Ambiente 19.2.2007, D.M. 20.04.2005; CEI EN 60947.</i></li> </ul> |                   |             |
| 01.01.01.C01 | Controllo: Controllo generale  | Controllo a vista | ogni mese   |
| 01.01.21.C08 | Controllo: Verifica dei condensatori   | Ispezione a vista | ogni 6 mesi |

### 01.02 - Impianto elettrico

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia         | Frequenza    |
|--------------|--|-------------------|--------------|
| <b>01.02</b> | <b>Impianto elettrico</b>  |                   |              |
| 01.02.R05    | <p>Requisito: Isolamento elettrico</p> <p><i>Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8.</i></li> </ul> |                   |              |
| 01.02.03.C01 | Controllo: Controllo generale  | Controllo a vista | ogni mese    |
| 01.02.04.C02 | Controllo: Verifica dei condensatori   | Ispezione a vista | ogni 6 mesi  |
| 01.02.05.C05 | Controllo: Verifica interruttori   | Controllo a vista | ogni 12 mesi |
| 01.02.05.C04 | Controllo: Verifica delle bobine   | Ispezione a vista | ogni anno    |
| 01.02.05.C01 | Controllo: Controllo generale  | Controllo a vista | ogni 12 mesi |

### 01.03 - Impianto di illuminazione

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia | Frequenza |
|--------------|--|-----------|-----------|
| <b>01.03</b> | <b>Impianto di illuminazione</b>   |           |           |
| 01.03.R10    | <p>Requisito: Isolamento elettrico</p> <p><i>Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</i></li> </ul> |           |           |

## 01.05 - Impianto antintrusione e controllo accessi

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia         | Frequenza    |
|-----------------|---|-------------------|--------------|
| <b>01.05</b>    | <b>Impianto antintrusione e controllo accessi</b>   |                   |              |
| 01.05.R02       | <p>Requisito: Isolamento elettrico</p> <p><i>Gli elementi dell'impianto antintrusione devono essere realizzati con materiali in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza causare malfunzionamenti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>I livelli minimi di protezione elettrica dipendono dalle ditte produttrici e devono rispondere alle prescrizioni delle norme CEI.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>CEI 12-13; CEI 79-2; CEI 79-3; CEI 64-8.</i></li> </ul>                              |                   |              |
| 01.05.10.C01    | Controllo: Controllo generale   | Ispezione a vista | ogni 6 mesi  |
| 01.05.R03       | <p>Requisito: Isolamento elettrostatico</p> <p><i>Gli elementi dell'impianto antintrusione devono garantire un livello di isolamento da eventuali scariche elettrostatiche.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Per accertare la capacità di isolamento elettrostatico degli elementi dell'impianto si effettuano una serie di prove secondo le modalità riportate nella normativa UNI vigente.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>CEI 12-13; CEI 79-2; CEI 79-3; CEI 64-8.</i></li> </ul>                          |                   |              |
| 01.05.04.C02    | Controllo: Verifiche elettriche   | Ispezione a vista | ogni 6 mesi  |
| 01.05.04.C01    | Controllo: Controllo generale   | Ispezione a vista | ogni 6 mesi  |
| 01.05.04.C03    | Controllo: Verifiche allarmi  | Ispezione a vista | ogni 12 mesi |
| 01.05.R04       | <p>Requisito: Resistenza a cali di tensione</p> <p><i>Gli elementi dell'impianto antintrusione devono resistere a riduzioni di tensione e a brevi interruzioni di tensione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Per accertare la resistenza ai cali di tensione si effettuano delle prove secondo quanto previsto dalle norme.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>CEI 12-13; CEI 79-2; CEI 79-3; CEI 64-8.</i></li> </ul>   |                   |              |
| 01.05.04.C02    | Controllo: Verifiche elettriche   | Ispezione a vista | ogni 6 mesi  |
| 01.05.04.C01    | Controllo: Controllo generale   | Ispezione a vista | ogni 6 mesi  |
| 01.05.04.C03    | Controllo: Verifiche allarmi  | Ispezione a vista | ogni 12 mesi |
| <b>01.05.01</b> | <b>Accumulatore</b>   |                   |              |
| 01.05.01.R01    | <p>Requisito: Isolamento elettrico</p> <p><i>Gli elementi costituenti l'accumulatore devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>UNI EN 50272</i></li> </ul>   |                   |              |
| 01.05.06.C01    | Controllo: Controllo generale   | Ispezione a vista | ogni 6 mesi  |
| <b>01.05.03</b> | <b>Attuatori di apertura</b>  |                   |              |
| 01.05.03.R01    | <p>Requisito: Isolamento elettrico</p> <p><i>Gli attuatori di apertura alimentati da corrente elettrica devono garantire un livello di isolamento al passaggio della stessa.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>I materiali ed i rivestimenti utilizzati per realizzare gli attuatori devono rispondere alle prescrizioni fornite dal comitato elettrotecnico italiano garantendo un livello minimo di protezione IP20.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>CEI 12-13; CEI 79-2; CEI 79-3; CEI 64-8.</i></li> </ul> |                   |              |
| <b>01.05.04</b> | <b>Centrale antintrusione</b>   |                   |              |

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia         | Frequenza    |
|-----------------|--|-------------------|--------------|
| 01.05.04.R02    | <p>Requisito: Isolamento elettromagnetico</p> <p><i>I materiali ed i componenti della centrale di controllo e allarme devono garantire un livello di isolamento da eventuali campi elettromagnetici.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Per accertare la capacità di isolamento elettrostatico della centrale di controllo e allarme si effettuano una serie di prove secondo le modalità riportate nella norma UNI vigente.</i></li> </ul> <p><i>Il campione deve essere condizionato nel modo seguente:-<br/>gamma di frequenza: da 1 MHz a 1 GHz;- intensità di campo: 10 V/m;- modulazione dell'ampiezza sinusoidale: 80% a 1 kHz.Alla fine della prova il campione deve essere controllato al fine di verificare visivamente l'assenza di danni meccanici, sia internamente che esternamente.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riferimenti normativi: <i>CEI 12-13; CEI 79-2; CEI 79-3; CEI EN 50133.</i></li> </ul> |                   |              |
| 01.05.04.C02    | Controllo: Verifiche elettriche  | Ispezione a vista | ogni 6 mesi  |
| 01.05.04.C01    | Controllo: Controllo generale  | Ispezione a vista | ogni 6 mesi  |
| 01.05.14.C01    | Controllo: Controllo batteria  | Prova             | ogni 6 mesi  |
| 01.05.04.C03    | Controllo: Verifiche allarmi   | Ispezione a vista | ogni 12 mesi |
| <b>01.05.06</b> | <b>Monitor</b>   |                   |              |
| 01.05.06.R01    | <p>Requisito: Isolamento elettrico</p> <p><i>I monitor ed i relativi dispositivi devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza causare malfunzionamenti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>I livelli minimi di protezione elettrica dipendono dalle ditte produttrici e devono rispondere alle prescrizioni delle norme CEI.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>CEI 12-13; CEI 79-2; CEI 79-3; CEI 64-8.</i></li> </ul>   |                   |              |

# Sicurezza d'intervento

## 01 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA

### 01.01 - Impianto fotovoltaico

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia         | Frequenza |
|--------------|---|-------------------|-----------|
| <b>01.01</b> | <b>Impianto fotovoltaico</b>  |                   |           |
| 01.01.R05    | <p>Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale</p> <p><i>I componenti degli impianti fotovoltaici capaci di condurre elettricità devono essere in grado di evitare la formazione di acqua di condensa per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma tecnica.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; D.M. 20.04.2005; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-2; CEI 64-7; CEI 64-8; CEI EN 60947.</i></li> </ul> |                   |           |
| 01.01.01.C01 | Controllo: Controllo generale   | Controllo a vista | ogni mese |
| 01.01.R06    | <p>Requisito: Impermeabilità ai liquidi</p> <p><i>I componenti degli impianti fotovoltaici devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; D.M. 20.04.2005; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7; CEI EN 60947.</i></li> </ul>  |                   |           |
| 01.01.01.C01 | Controllo: Controllo generale   | Controllo a vista | ogni mese |

### 01.02 - Impianto elettrico

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia         | Frequenza    |
|--------------|---|-------------------|--------------|
| <b>01.02</b> | <b>Impianto elettrico</b>   |                   |              |
| 01.02.R01    | <p>Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale</p> <p><i>I componenti degli impianti elettrici capaci di condurre elettricità devono essere in grado di evitare la formazione di acqua di condensa per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma tecnica.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-2; CEI 64-7; CEI 64-8.</i></li> </ul> |                   |              |
| 01.02.03.C01 | Controllo: Controllo generale   | Controllo a vista | ogni mese    |
| 01.02.05.C01 | Controllo: Controllo generale   | Controllo a vista | ogni 12 mesi |
| 01.02.R04    | <p>Requisito: Impermeabilità ai liquidi</p> <p><i>I componenti degli impianti elettrici devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.</i></p>  |                   |              |

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia         | Frequenza    |
|--------------|---|-------------------|--------------|
| 01.02.03.C01 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</i></li> </ul> Controllo: Controllo generale | Controllo a vista | ogni mese    |
| 01.02.05.C05 | Controllo: Verifica interruttori  | Controllo a vista | ogni 12 mesi |
| 01.02.05.C01 | Controllo: Controllo generale   | Controllo a vista | ogni 12 mesi |

### 01.03 - Impianto di illuminazione

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia | Frequenza |
|--------------|---|-----------|-----------|
| <b>01.03</b> | <b>Impianto di illuminazione</b>  |           |           |
| 01.03.R02    | Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale<br><br><i>I componenti degli impianti di illuminazione capaci di condurre elettricità devono essere in grado di evitare la formazione di acqua di condensa per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8.</i><br><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</i></li> </ul> |           |           |
| 01.03.R09    | Requisito: Impermeabilità ai liquidi<br><br><i>I componenti degli impianti di illuminazione devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.</i><br><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</i></li> </ul>   |           |           |

# Sicurezza d'uso

## 01 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA

### 01.02 - Impianto elettrico

| Codice          | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia | Frequenza |
|-----------------|--|-----------|-----------|
| <b>01.02.06</b> | <b>Trasformatori in liquido isolante</b>   |           |           |
| 01.02.06.R03    | <p>Requisito: Protezione termica</p> <p><i>Il trasformatore dell'impianto elettrico dovrà essere equipaggiato con un sistema di protezione termica.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Dovranno essere garantiti i livelli di legge della temperatura delle tre fasi e del neutro e l'efficienza dei ventilatori di raffreddamento.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>CENELC HD 464; IEC 60076-1/2/3/4/5.</i></li> </ul> |           |           |

# Utilizzo razionale delle risorse

## 01 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA

### 01.01 - Impianto fotovoltaico

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia         | Frequenza   |
|--------------|--|-------------------|-------------|
| <b>01.01</b> | <b>Impianto fotovoltaico</b>   |                   |             |
| 01.01.R15    | <p>Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D. M. Ambiente 8.5.2003, n.203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C. M. Ambiente 15.7.2005, n.5205; Dir. 2008/98/CE; C. M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i></li> </ul> |                   |             |
| 01.01.08.C04 | Controllo: Controllo energia inverter  | Misurazioni       | ogni mese   |
| 01.01.22.C02 | Controllo: Controllo stabilità   | Ispezione a vista | ogni 2 mesi |
| 01.01.19.C04 | Controllo: Controllo stabilità   | Ispezione a vista | ogni 2 mesi |
| 01.01.18.C02 | Controllo: Controllo stabilità   | Ispezione a vista | ogni 2 mesi |
| 01.01.17.C02 | Controllo: Controllo stabilità   | Ispezione a vista | ogni 2 mesi |
| 01.01.16.C02 | Controllo: Controllo stabilità   | Ispezione a vista | ogni 2 mesi |
| 01.01.15.C02 | Controllo: Controllo stabilità   | Ispezione a vista | ogni 2 mesi |
| 01.01.14.C02 | Controllo: Controllo stabilità   | Ispezione a vista | ogni 2 mesi |
| 01.01.13.C02 | Controllo: Controllo stabilità   | Ispezione a vista | ogni 2 mesi |
| 01.01.12.C02 | Controllo: Controllo stabilità   | Ispezione a vista | ogni 2 mesi |
| 01.01.04.C02 | Controllo: Controllo stabilità   | Ispezione a vista | ogni 2 mesi |
| 01.01.03.C02 | Controllo: Controllo stabilità   | Ispezione a vista | ogni 2 mesi |
| 01.01.01.C02 | Controllo: Controllo stabilità   | Ispezione a vista | ogni 2 mesi |

### 01.02 - Impianto elettrico

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia | Frequenza |
|--------------|--|-----------|-----------|
| <b>01.02</b> | <b>Impianto elettrico</b>  |           |           |
| 01.02.R13    | <p>Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D. M. Ambiente 8.5.2003, n.203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C. M. Ambiente 15.7.2005, n.5205; Dir. 2008/98/CE; C. M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i></li> </ul> |           |           |

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia         | Frequenza   |
|--------------|--|-------------------|-------------|
| 01.02.06.C04 | Controllo: Controllo strutturale   | Ispezione a vista | ogni mese   |
| 01.02.05.C06 | Controllo: Verifica campi elettromagnetici   | Misurazioni       | ogni 3 mesi |
| 01.02.04.C05 | Controllo: Verifica campi elettromagnetici   | Misurazioni       | ogni 3 mesi |
| 01.02.R14    | <p>Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D. M. Ambiente 8.5.2003, n.203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C. M. Ambiente 15.7.2005, n.5205; Dir. 2008/98/CE; C. M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i></li> </ul> |                   |             |
| 01.02.06.C04 | Controllo: Controllo strutturale   | Ispezione a vista | ogni mese   |

### 01.03 - Impianto di illuminazione

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia         | Frequenza   |
|--------------|--|-------------------|-------------|
| <b>01.03</b> | <b>Impianto di illuminazione</b>   |                   |             |
| 01.03.R18    | <p>Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D. M. Ambiente 8.5.2003, n.203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C. M. Ambiente 15.7.2005, n.5205; Dir. 2008/98/CE; C. M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i></li> </ul> |                   |             |
| 01.03.01.C02 | Controllo: Controllo stabilità   | Ispezione a vista | ogni 2 mesi |

### 01.05 - Impianto antintrusione e controllo accessi

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia | Frequenza |
|--------------|--|-----------|-----------|
| <b>01.05</b> | <b>Impianto antintrusione e controllo accessi</b>  |           |           |
| 01.05.R09    | <p>Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D. M. Ambiente 8.5.2003, n.203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C. M. Ambiente 15.7.2005, n.5205; Dir. 2008/98/CE; C. M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i></li> </ul> |           |           |
| 01.05.07.C02 | Controllo: Controllo efficienza dispositivi  | Ispezione | ogni mese |
| 01.05.05.C02 | Controllo: Controllo efficienza dispositivi  | Ispezione | ogni mese |



| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia         | Frequenza   |
|--------------|--|-------------------|-------------|
| 01.05.03.C02 | Controllo: Controllo efficienza dispositivi  | Ispezione         | ogni mese   |
| 01.05.14.C02 | Controllo: Controllo efficienza dispositivi  | Ispezione         | ogni mese   |
| 01.05.13.C02 | Controllo: Controllo efficienza dispositivi  | Ispezione         | ogni mese   |
| 01.05.12.C02 | Controllo: Controllo efficienza dispositivi  | Ispezione         | ogni mese   |
| 01.05.11.C02 | Controllo: Controllo efficienza dispositivi  | Ispezione         | ogni mese   |
| 01.05.10.C02 | Controllo: Controllo efficienza dispositivi  | Ispezione         | ogni mese   |
| 01.05.09.C02 | Controllo: Controllo efficienza dispositivi  | Ispezione         | ogni mese   |
| 01.05.08.C02 | Controllo: Controllo efficienza dispositivi  | Ispezione         | ogni mese   |
| 01.05.R10    | <p>Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D. M. Ambiente 8.5.2003, n.203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C. M. Ambiente 15.7.2005, n.5205; Dir. 2008/98/CE; C. M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i></li> </ul> |                   |             |
| 01.05.08.C02 | Controllo: Controllo efficienza dispositivi  | Ispezione         | ogni mese   |
| 01.05.07.C02 | Controllo: Controllo efficienza dispositivi  | Ispezione         | ogni mese   |
| 01.05.05.C02 | Controllo: Controllo efficienza dispositivi  | Ispezione         | ogni mese   |
| 01.05.03.C02 | Controllo: Controllo efficienza dispositivi  | Ispezione         | ogni mese   |
| 01.05.14.C02 | Controllo: Controllo efficienza dispositivi  | Ispezione         | ogni mese   |
| 01.05.13.C02 | Controllo: Controllo efficienza dispositivi  | Ispezione         | ogni mese   |
| 01.05.12.C02 | Controllo: Controllo efficienza dispositivi  | Ispezione         | ogni mese   |
| 01.05.11.C02 | Controllo: Controllo efficienza dispositivi  | Ispezione         | ogni mese   |
| 01.05.10.C02 | Controllo: Controllo efficienza dispositivi  | Ispezione         | ogni mese   |
| 01.05.09.C02 | Controllo: Controllo efficienza dispositivi  | Ispezione         | ogni mese   |
| 01.05.04.C04 | Controllo: Verifica campi elettromagnetici   | Misurazioni       | ogni 3 mesi |
| 01.05.02.C02 | Controllo: Controllo stabilità   | Ispezione a vista | ogni 3 mesi |
| 01.05.01.C02 | Controllo: Controllo stabilità   | Ispezione a vista | ogni 3 mesi |

## 01.06 - Impianto di messa a terra

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia | Frequenza |
|--------------|--|-----------|-----------|
| <b>01.06</b> | <b>Impianto di messa a terra</b>   |           |           |
| 01.06.R03    | <p>Requisito: Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D. M. Ambiente 8.5.2003, n.203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C. M. Ambiente 15.7.2005, n.5205; Dir. 2008/98/CE; C. M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i></li> </ul> |           |           |

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia                            | Frequenza   |
|--------------|--|--------------------------------------|-------------|
| 01.06.R04    | <p>Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D. M. Ambiente 8.5.2003, n.203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C. M. Ambiente 15.7.2005, n.5205; Dir. 2008/98/CE; C. M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i></li> </ul> |                                      |             |
| 01.06.03.C02 | Controllo: Controllo stabilità   | Ispezione a vista                    | ogni 2 mesi |
| 01.06.02.C03 | Controllo: Controllo stabilità   | Ispezione a vista                    | ogni 2 mesi |
| 01.06.05.C02 | Controllo: Controllo valori della corrente   | TEST - Controlli con apparecchiature | ogni 3 mesi |
| 01.06.04.C02 | Controllo: Controllo valori della corrente   | TEST - Controlli con apparecchiature | ogni 3 mesi |
| 01.06.01.C02 | Controllo: Controllo valori della corrente   | TEST - Controlli con apparecchiature | ogni 3 mesi |

# Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici

## 01 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA

### 01.01 - Impianto fotovoltaico

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia | Frequenza |
|--------------|---|-----------|-----------|
| <b>01.01</b> | <b>Impianto fotovoltaico</b>  |           |           |
| 01.01.R12    | <p>Requisito: Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il riscaldamento</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche derivanti da fonti rinnovabili per il riscaldamento</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>In fase progettuale assicurare una percentuale di superficie irraggiata direttamente dal sole. In particolare, al 21 dicembre alle ore 12 (solari), non inferiore ad 1/3 dell'area totale delle chiusure esterne verticali e con un numero ore di esposizione media alla radiazione solare diretta. In caso di cielo sereno, con chiusure esterne trasparenti, collocate sulla facciata orientata a Sud (<math>\pm 20^\circ</math>) non inferiore al 60% della durata del giorno, al 21 dicembre.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.Lgs. 18.7.2016, n. 141; D.M. Ambiente 24.5.2016; UNI TS 11300; UNI EN ISO 10211; UNI EN ISO 14683; UNI EN ISO 10077-1; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i></li> </ul>   |           |           |
| 01.01.R13    | <p>Requisito: Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>I sistemi di controllo termico dovranno essere configurati secondo la normativa di settore. Essi potranno essere costituiti da elementi quali: schermature, vetri con proprietà di trasmissione solare selettiva, ecc.. Le diverse tecniche di dissipazione utilizzano lo scambio termico dell'ambiente confinato con pozzi termici naturali, come l'aria, l'acqua, il terreno, mediante la ventilazione naturale, il raffrescamento derivante dalla massa termica, dal geotermico, ecc...</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; Reg. EU (CLP) n. 1272/08; ISPESL, Linee Guida - Microclima, 6.2006; Accordo Stato-Regioni, Linee Guida Ambienti Confinati, 27.9.2001; Valori Limite di Soglia (TLV) e Indici Biologici di Esposizione (IBE), AIDII 1997 e ACGIH 2002; Collana Quaderni del Ministero della Salute; UNI EN 12792; UNI EN 15251; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i></li> </ul> |           |           |
| 01.01.R14    | <p>Requisito: Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per l'illuminazione</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di fonti rinnovabili per l'illuminazione</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>I parametri relativi all'utilizzo delle risorse climatiche ed energetiche dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>UNI/TS 11300-2/3/4/5:2016; D.Lgs. 19.8.2005, n. 192; Dir. 2010/31/UE; UNI EN 15193; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i></li> </ul>   |           |           |

### 01.03 - Impianto di illuminazione

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia | Frequenza |
|--------------|---|-----------|-----------|
| <b>01.03</b> | <b>Impianto di illuminazione</b>  |           |           |
| 01.03.R19    | <p>Requisito: Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per l'illuminazione</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di fonti rinnovabili per l'illuminazione</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>I parametri relativi all'utilizzo delle risorse climatiche ed energetiche dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>UNI/TS 11300-2/3/4/5:2016; D.Lgs. 19.8.2005, n. 192; Dir. 2010/31/UE; UNI EN 15193; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i></li> </ul> |           |           |

# Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico

## 01 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA

### 01.01 - Impianto fotovoltaico

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia                            | Frequenza |
|--------------|--|--------------------------------------|-----------|
| <b>01.01</b> | <b>Impianto fotovoltaico</b>   |                                      |           |
| 01.01.R11    | <p>Requisito: Riduzione del fabbisogno d'energia primaria</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>L'impiego di tecnologie efficienti per l'ottimizzazione energetica del sistema complessivo edificio-impianto, nella fase progettuale, dovrà essere incrementata mediante fonti rinnovabili rispetto ai livelli standard riferiti dalla normativa vigente.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>UNI/TS 11300-2/3/4/5:2016; D.Lgs. 19.8.2005, n. 192; Dir. 2010/31/UE; UNI EN 15193; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i></li> </ul> |                                      |           |
| 01.01.21.C10 | Controllo: Controllo energia prodotta  | TEST - Controlli con apparecchiature | ogni mese |
| 01.01.20.C05 | Controllo: Controllo energia prodotta  | TEST - Controlli con apparecchiature | ogni mese |
| 01.01.10.C05 | Controllo: Controllo energia prodotta  | TEST - Controlli con apparecchiature | ogni mese |
| 01.01.09.C04 | Controllo: Controllo energia inverter  | Misurazioni                          | ogni mese |
| 01.01.02.C05 | Controllo: Controllo energia prodotta  | TEST - Controlli con apparecchiature | ogni mese |

### 01.02 - Impianto elettrico

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli  | Tipologia | Frequenza |
|--------------|--|-----------|-----------|
| <b>01.02</b> | <b>Impianto elettrico</b>  |           |           |
| 01.02.R12    | <p>Requisito: Riduzione del fabbisogno d'energia primaria</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>L'impiego di tecnologie efficienti per l'ottimizzazione energetica del sistema complessivo edificio-impianto, nella fase progettuale, dovrà essere incrementata mediante fonti rinnovabili rispetto ai livelli standard riferiti dalla normativa vigente.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>UNI/TS 11300-2/3/4/5:2016; D.Lgs. 19.8.2005, n. 192; Dir. 2010/31/UE; UNI EN 15193; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i></li> </ul> |           |           |

### 01.04 - Illuminazione a led

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia | Frequenza |
|--------------|---|-----------|-----------|
| <b>01.04</b> | <b>Illuminazione a led</b>  |           |           |
| 01.04.R03    | <p>Requisito: Riduzione del fabbisogno d'energia primaria</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.</i></p> |           |           |

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia         | Frequenza   |
|--------------|---|-------------------|-------------|
| 01.04.01.C03 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>L'impiego di tecnologie efficienti per l'ottimizzazione energetica del sistema complessivo edificio-impianto, nella fase progettuale, dovrà essere incrementata mediante fonti rinnovabili rispetto ai livelli standard riferiti dalla normativa vigente.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>UNI/TS 11300-2/3/4/5:2016; D.Lgs. 19.8.2005, n. 192; Dir. 2010/31/UE; UNI EN 15193; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.</i></li> </ul> Controllo: Controlli dispositivi led | Ispezione a vista | ogni 3 mesi |

# Visivi

## 01 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA

### 01.03 - Impianto di illuminazione

| Codice       | Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli   | Tipologia | Frequenza |
|--------------|---|-----------|-----------|
| <b>01.03</b> | <b>Impianto di illuminazione</b>  |           |           |
| 01.03.R01    | <p>Requisito: (Attitudine al) controllo del flusso luminoso</p> <p><i>I componenti degli impianti di illuminazione devono essere montati in modo da controllare il flusso luminoso emesso al fine di evitare che i fasci luminosi possano colpire direttamente gli apparati visivi delle persone.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</i></li> </ul> |           |           |
| 01.03.R07    | <p>Requisito: Efficienza luminosa</p> <p><i>I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7.</i></li> </ul>   |           |           |

# INDICE

|   |      |                    |
|---|------|--------------------|
| 1) Acustici .....   | pag. | <a href="#">2</a>  |
| 2) Condizioni d'igiene ambientale connesse con le variazioni del campo<br>elettromagnetico da fonti artificiali ..... | pag. | <a href="#">3</a>  |
| 3) Controllabilità tecnologica .....  | pag. | <a href="#">5</a>  |
| 4) Di funzionamento .....   | pag. | <a href="#">7</a>  |
| 5) Di salvaguardia dell'ambiente .....  | pag. | <a href="#">9</a>  |
| 6) Di stabilità .....   | pag. | <a href="#">11</a> |
| 7) Facilità d'intervento .....  | pag. | <a href="#">16</a> |
| 8) Funzionalità d'uso .....   | pag. | <a href="#">19</a> |
| 9) Funzionalità in emergenza .....  | pag. | <a href="#">23</a> |
| 10) Monitoraggio del sistema edificio-impianti .....  | pag. | <a href="#">24</a> |
| 11) Protezione antincendio .....  | pag. | <a href="#">26</a> |
| 12) Protezione dagli agenti chimici ed organici .....   | pag. | <a href="#">27</a> |
| 13) Protezione dai rischi d'intervento .....  | pag. | <a href="#">28</a> |
| 14) Protezione elettrica .....  | pag. | <a href="#">29</a> |
| 15) Sicurezza d'intervento .....  | pag. | <a href="#">32</a> |
| 16) Sicurezza d'uso .....   | pag. | <a href="#">34</a> |
| 17) Utilizzo razionale delle risorse .....  | pag. | <a href="#">35</a> |
| 18) Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti<br>geometrici e fisici .....               | pag. | <a href="#">39</a> |
| 19) Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito<br>energetico .....                        | pag. | <a href="#">41</a> |
| 20) Visivi .....  | pag. | <a href="#">43</a> |



**PIANO DI MANUTENZIONE**

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

**OGGETTO:** REALIZZAZIONE DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI TRIVIGNANO  
**COMMITTENTE:** EG NUOVA VITA SRL

08.02.2022, Torino

**IL TECNICO**

\_\_\_\_\_  
(Ing. Agostino Nicodemo)

\$Empty\_TEC\_01\$

## 01 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA

### 01.01 - Impianto fotovoltaico

| Codice                                   | Elementi Manutenibili / Controlli   | Tipologia                            | Frequenza      |
|--|---|--------------------------------------|----------------|
| <b>01.01.01 Cassetta di terminazione</b> |   |                                      |                |
| 01.01.01.C01                             | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle morsettiere nonché dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corti circuiti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale; 2) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 3) Impermeabilità ai liquidi; 4) Isolamento elettrico; 5) Limitazione dei rischi di intervento; 6) Montabilità/Smontabilità; 7) Resistenza meccanica.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Corto circuiti; 2) Difetti agli interruttori; 3) Difetti di taratura; 4) Surriscaldamento.</li> </ul> | Controllo a vista                    | ogni mese      |
| 01.01.01.C02                             | <p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>   | Ispezione a vista                    | ogni 2 mesi    |
| <b>01.01.02 Cella solare</b>             |   |                                      |                |
| 01.01.02.C04                             | <p>Controllo: Controllo generale celle</p> <p><i>Verificare lo stato delle celle in seguito ad eventi meteorici eccezionali quali temporali, grandinate, ecc. Controllare che non ci siano incrostazioni e/o depositi sulle superfici delle celle che possano inficiare il corretto funzionamento.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di fissaggio; 2) Difetti di serraggio morsetti; 3) Difetti di tenuta; 4) Incrostazioni; 5) Infiltrazioni; 6) Deposito superficiale.</li> </ul>   | Ispezione a vista                    | quando occorre |
| 01.01.02.C05                             | <p>Controllo: Controllo energia prodotta</p> <p><i>Verificare la quantità di energia prodotta dall'impianto rispetto a quella indicata dal produttore in condizioni normali di funzionamento.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di tensione.</li> </ul>  | TEST - Controlli con apparecchiature | ogni mese      |
| 01.01.02.C02                             | <p>Controllo: Controllo diodi</p> <p><i>Eseguire il controllo della funzionalità dei diodi di by-pass.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Efficienza di conversione.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di serraggio morsetti.</li> </ul>  | Ispezione                            | ogni 3 mesi    |
| 01.01.02.C01                             | <p>Controllo: Controllo apparato elettrico</p> <p><i>Controllare lo stato di serraggio dei morsetti e la funzionalità delle resistenze elettriche della parte elettrica delle celle e/o dei moduli di celle.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di serraggio morsetti.</li> </ul>  | Controllo a vista                    | ogni 6 mesi    |
| 01.01.02.C03                             | <p>Controllo: Controllo fissaggi</p> <p><i>Controllare i sistemi di tenuta e di fissaggio delle celle e/o dei moduli.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di serraggio morsetti.</li> </ul>   | Controllo a vista                    | ogni 6 mesi    |
| <b>01.01.03 Conduttori di protezione</b> |   |                                      |                |
| 01.01.03.C01                             | <p>Controllo: Controllo generale</p>  | Ispezione strumentale                | ogni mese      |

| Codice          | Elementi Manutenibili / Controlli  | Tipologia             | Frequenza   |
|-----------------|--|-----------------------|-------------|
|                 | <p>Verificare con controlli a campione che i conduttori di protezione arrivino fino al nodo equipotenziale.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) .</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di connessione.</li> </ul>  |                       |             |
| 01.01.03.C02    | <p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>   | Ispezione a vista     | ogni 2 mesi |
| <b>01.01.04</b> | <b>Connettore e sezionatore</b>  |                       |             |
| 01.01.04.C02    | <p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>   | Ispezione a vista     | ogni 2 mesi |
| 01.01.04.C01    | <p>Controllo: Verifica generale</p> <p>Verificare il serraggio dei dadi di connessione e che la guarnizione di tenuta sia alloggiata correttamente. Controllare l'integrità dei portacontatti interni.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie portacontatti; 2) Difetti di ancoraggio; 3) Difetti cavi di collegamento; 4) Difetti di tenuta guarnizione.</li> </ul>   | Ispezione a vista     | ogni 3 mesi |
| <b>01.01.05</b> | <b>Dispositivo di generatore</b>   |                       |             |
| 01.01.05.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Corti circuiti; 2) Difetti di funzionamento; 3) Difetti di taratura; 4) Disconnessione dell'alimentazione; 5) Surriscaldamento; 6) Anomalie degli sganciatori.</li> </ul>   | Controllo a vista     | ogni mese   |
| 01.01.05.C02    | <p>Controllo: Controllo dei materiali elettrici</p> <p>Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.</li> </ul>  | Ispezione a vista     | ogni 6 mesi |
| <b>01.01.06</b> | <b>Dispositivo di interfaccia</b>  |                       |             |
| 01.01.06.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> </ul> | Ispezione a vista     | ogni 6 mesi |
| 01.01.06.C03    | <p>Controllo: Controllo dei materiali elettrici</p> <p>Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.</li> </ul>  | Ispezione a vista     | ogni 6 mesi |
| 01.01.06.C02    | <p>Controllo: Verifica tensione</p> <p>Misurare la tensione di arrivo ai morsetti utilizzando un voltmetro.</p>  | Ispezione strumentale | ogni anno   |

| Codice          | Elementi Manutenibili / Controlli   | Tipologia             | Frequenza   |
|-----------------|---|-----------------------|-------------|
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dell'elettromagnete.</li> </ul>  |                       |             |
| <b>01.01.07</b> | <b>Dispositivo generale</b>   |                       |             |
| 01.01.07.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei sezionatori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione onde evitare corto circuiti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Corto circuiti; 2) Difetti ai dispositivi di manovra; 3) Difetti di taratura; 4) Surriscaldamento; 5) Anomalie degli sganciatori.</li> </ul>                   | Controllo a vista     | ogni mese   |
| 01.01.07.C02    | <p>Controllo: Controllo dei materiali elettrici</p> <p><i>Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.</li> </ul>  | Ispezione a vista     | ogni 6 mesi |
| <b>01.01.08</b> | <b>Inverter</b>   |                       |             |
| 01.01.08.C04    | <p>Controllo: Controllo energia inverter</p> <p><i>Eeguire una misurazione dell'energia prodotta e che i valori ottenuti siano conformi a quelli indicati dai produttori degli inverter.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di tensione.</li> </ul>          | Misurazioni           | ogni mese   |
| 01.01.08.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare lo stato di funzionamento del quadro di parallelo invertitori misurando alcuni parametri quali le tensioni, le correnti e le frequenze di uscita dall'inverter. Effettuare le misurazioni della potenza in uscita su inverter-rete.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Controllo della potenza.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Sovratensioni.</li> </ul> | Ispezione strumentale | ogni 2 mesi |
| 01.01.08.C02    | <p>Controllo: Verifica messa a terra</p> <p><i>Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra (quando previsto) dell'inverter.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Limitazione dei rischi di intervento; 2) Resistenza meccanica; 3) Controllo della potenza.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Scariche atmosferiche; 2) Sovratensioni.</li> </ul>  | Controllo             | ogni 2 mesi |
| 01.01.08.C03    | <p>Controllo: Verifica protezioni</p> <p><i>Verificare il corretto funzionamento dei fusibili e degli interruttori automatici dell'inverter.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei fusibili; 2) Difetti agli interruttori.</li> </ul>   | Ispezione a vista     | ogni 6 mesi |
| <b>01.01.09</b> | <b>Inverter trifase</b>   |                       |             |
| 01.01.09.C04    | <p>Controllo: Controllo energia inverter</p> <p><i>Eeguire una misurazione dell'energia prodotta e che i valori ottenuti siano conformi a quelli indicati dai produttori degli inverter.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Sovratensioni.</li> </ul>  | Misurazioni           | ogni mese   |
| 01.01.09.C01    | Controllo: Controllo generale   | Ispezione strumentale | ogni 2 mesi |

| Codice          | Elementi Manutenibili / Controlli  | Tipologia                            | Frequenza      |
|-----------------|--|--------------------------------------|----------------|
|                 | <p><i>Verificare lo stato di funzionamento del quadro di parallelo invertitori misurando alcuni parametri quali le tensioni, le correnti e le frequenze di uscita dall'inverter. Effettuare le misurazioni della potenza in uscita su inverter-rete.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) <i>Controllo della potenza.</i></li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Sovratensioni.</i></li> </ul>   |                                      |                |
| 01.01.09.C02    | <p>Controllo: Verifica messa a terra</p> <p><i>Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra (quando previsto) dell'inverter.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) <i>Controllo della potenza.</i></li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Scariche atmosferiche; 2) Sovratensioni.</i></li> </ul>   | Controllo                            | ogni 2 mesi    |
| 01.01.09.C03    | <p>Controllo: Verifica protezioni</p> <p><i>Verificare il corretto funzionamento dei fusibili e degli interruttori automatici dell'inverter.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Anomalie dei fusibili; 2) Difetti agli interruttori.</i></li> </ul>  | Ispezione a vista                    | ogni 6 mesi    |
| <b>01.01.10</b> | <b>Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino</b>  |                                      |                |
| 01.01.10.C04    | <p>Controllo: Controllo generale celle</p> <p><i>Verificare lo stato delle celle in seguito ad eventi meteorici eccezionali quali temporali, grandinate, ecc. Controllare che non ci siano incrostazioni e/o depositi sulle superfici delle celle che possano inficiare il corretto funzionamento.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di fissaggio; 2) Difetti di serraggio morsetti; 3) Difetti di tenuta; 4) Incrostazioni; 5) Infiltrazioni; 6) Deposito superficiale.</i></li> </ul> | Ispezione a vista                    | quando occorre |
| 01.01.10.C05    | <p>Controllo: Controllo energia prodotta</p> <p><i>Verificare la quantità di energia prodotta dall'impianto rispetto a quella indicata dal produttore in condizioni normali di funzionamento.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) <i>Controllo consumi; 2) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.</i></li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Sbalzi di tensione.</i></li> </ul>   | TEST - Controlli con apparecchiature | ogni mese      |
| 01.01.10.C02    | <p>Controllo: Controllo diodi</p> <p><i>Eseguire il controllo della funzionalità dei diodi di by-pass.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) <i>Efficienza di conversione.</i></li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di serraggio morsetti.</i></li> </ul>   | Ispezione                            | ogni 3 mesi    |
| 01.01.10.C01    | <p>Controllo: Controllo apparato elettrico</p> <p><i>Controllare lo stato di serraggio dei morsetti e la funzionalità delle resistenze elettriche della parte elettrica delle celle e/o dei moduli di celle.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di serraggio morsetti.</i></li> </ul>  | Controllo a vista                    | ogni 6 mesi    |
| 01.01.10.C03    | <p>Controllo: Controllo fissaggi</p> <p><i>Controllare i sistemi di tenuta e di fissaggio delle celle e/o dei moduli.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di serraggio morsetti.</i></li> </ul>   | Controllo a vista                    | ogni 6 mesi    |
| <b>01.01.11</b> | <b>Relè protezione interfaccia</b>   |                                      |                |
| 01.01.11.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare il corretto serraggio dei fili nei rispettivi serrafili. Controllare che tutti i dispositivi di regolazione e comando siano funzionanti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Anomalie dei dispositivi di comando; 2) Difetti di regolazione; 3) Difetti di serraggio.</i></li> </ul>  | Ispezione a vista                    | ogni 6 mesi    |
| 01.01.11.C02    | <p>Controllo: Controllo dei materiali elettrici</p>  | Ispezione a vista                    | ogni 6 mesi    |

| Codice          | Elementi Manutenibili / Controlli   | Tipologia         | Frequenza   |
|-----------------|---|-------------------|-------------|
|                 | <i>Verificare che i materiali utilizzati non contengano sostanze dannose per l'ambiente e siano idonei alla funzione indicata dal produttore.</i>   |                   |             |
| <b>01.01.12</b> | <b>Scaricatori di sovratensione</b>   |                   |             |
| 01.01.12.C01    | Controllo: Controllo generale<br><br><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette.</i><br><i>Controllare il corretto funzionamento delle spie di segnalazione della carica delle cartucce.</i><br><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti varistore; 2) Difetti agli interruttori; 3) Anomalie degli sganciatori. | Controllo a vista | ogni mese   |
| 01.01.12.C02    | Controllo: Controllo stabilità<br><br><i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i><br><br>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.<br>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.                   | Ispezione a vista | ogni 2 mesi |
| <b>01.01.13</b> | <b>Sensore di irraggiamento moduli</b>  |                   |             |
| 01.01.13.C02    | Controllo: Controllo stabilità<br><br><i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i><br><br>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.<br>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.                   | Ispezione a vista | ogni 2 mesi |
| 01.01.13.C01    | Controllo: Verifica generale<br><br><i>Verificare che il sensore sia ben fissato alla struttura di sostegno; che i cavi di collegamento siano ben serrati e che la superficie del sensore sia libera da polvere e detriti in genere.</i><br><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie connessioni; 2) Accumuli di polvere; 3) Difetti di ancoraggio.                                | Ispezione a vista | ogni 3 mesi |
| <b>01.01.14</b> | <b>Sensore di temperatura moduli</b>  |                   |             |
| 01.01.14.C02    | Controllo: Controllo stabilità<br><br><i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i><br><br>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.<br>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.                   | Ispezione a vista | ogni 2 mesi |
| 01.01.14.C01    | Controllo: Verifica generale<br><br><i>Verificare che il sensore sia ben fissato alla struttura di sostegno; che i cavi di collegamento siano ben serrati e che la superficie del sensore sia libera da polvere e detriti in genere.</i><br><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie connessioni; 2) Accumuli di polvere; 3) Difetti di ancoraggio.                                | Ispezione a vista | ogni 3 mesi |
| <b>01.01.15</b> | <b>Sensore eolico</b>   |                   |             |
| 01.01.15.C02    | Controllo: Controllo stabilità<br><br><i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i><br><br>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.<br>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.                   | Ispezione a vista | ogni 2 mesi |
| 01.01.15.C01    | Controllo: Verifica generale  | Ispezione a vista | ogni 3 mesi |

| Codice          | Elementi Manutenibili / Controlli   | Tipologia             | Frequenza    |
|-----------------|---|-----------------------|--------------|
|                 | <p>Verificare che il sensore sia ben fissato alla struttura di sostegno; che i cavi di collegamento siano ben serrati e che la superficie del sensore sia libera da polvere e detriti in genere.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie connessioni; 2) Accumuli di polvere; 3) Difetti di ancoraggio.</li> </ul>   |                       |              |
| <b>01.01.16</b> | <b>Sensore precipitazioni</b>   |                       |              |
| 01.01.16.C02    | <p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>                                    | Ispezione a vista     | ogni 2 mesi  |
| 01.01.16.C01    | <p>Controllo: Verifica generale</p> <p>Verificare che il sensore sia ben fissato alla struttura di sostegno; che i cavi di collegamento siano ben serrati e che la superficie del sensore sia libera da polvere e detriti in genere.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie connessioni; 2) Accumuli di polvere; 3) Difetti di ancoraggio.</li> </ul>   | Ispezione a vista     | ogni 3 mesi  |
| <b>01.01.17</b> | <b>Sistema di dispersione</b>   |                       |              |
| 01.01.17.C02    | <p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>                                    | Ispezione a vista     | ogni 2 mesi  |
| 01.01.17.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare che i componenti (quali connessioni, pozzetti, capicorda, ecc.) del sistema di dispersione siano in buone condizioni e non ci sia presenza di corrosione di detti elementi. Verificare inoltre la presenza dei cartelli indicatori degli schemi elettrici.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) .</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Corrosioni.</li> </ul> | Ispezione a vista     | ogni 12 mesi |
| <b>01.01.18</b> | <b>Sistema di equipotenzializzazione</b>  |                       |              |
| 01.01.18.C02    | <p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>                                    | Ispezione a vista     | ogni 2 mesi  |
| 01.01.18.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare che i componenti (quali conduttori, ecc.) siano in buone condizioni. Verificare inoltre che siano in buone condizioni i serraggi dei bulloni.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) .</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti di serraggio.</li> </ul>   | Ispezione a vista     | ogni 12 mesi |
| <b>01.01.19</b> | <b>Sistema di monitoraggio</b>  |                       |              |
| 01.01.19.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare lo stato di funzionamento del quadro di parallelo invertitori misurando alcuni parametri quali le tensioni, le correnti e le frequenze di uscita dall'inverter. Effettuare le misurazioni della potenza in uscita su inverter-rete.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Controllo della potenza.</li> </ul>   | Ispezione strumentale | ogni 2 mesi  |

| Codice          | Elementi Manutenibili / Controlli  | Tipologia                            | Frequenza      |
|-----------------|--|--------------------------------------|----------------|
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Sovratensioni.</i></li> </ul>   |                                      |                |
| 01.01.19.C02    | <p>Controllo: Verifica messa a terra</p> <p><i>Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra (quando previsto) dell'inverter.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) <i>Controllo della potenza.</i></li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Scariche atmosferiche; 2) Sovratensioni.</i></li> </ul>   | Controllo                            | ogni 2 mesi    |
| 01.01.19.C04    | <p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) <i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</i></li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di stabilità.</i></li> </ul>  | Ispezione a vista                    | ogni 2 mesi    |
| 01.01.19.C03    | <p>Controllo: Verifica protezioni</p> <p><i>Verificare il corretto funzionamento dei fusibili e degli interruttori automatici dell'inverter.</i></p>   | Ispezione a vista                    | ogni 6 mesi    |
| <b>01.01.20</b> | <b>Sistemi ad inseguimento solare</b>  |                                      |                |
| 01.01.20.C04    | <p>Controllo: Controllo generale celle</p> <p><i>Verificare lo stato delle celle in seguito ad eventi meteorici eccezionali quali temporali, grandinate, ecc. Controllare che non ci siano incrostazioni e/o depositi sulle superfici delle celle che possano inficiare il corretto funzionamento.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di fissaggio; 2) Difetti di serraggio morsetti; 3) Difetti di tenuta; 4) Incrostazioni; 5) Infiltrazioni; 6) Deposito superficiale.</i></li> </ul> | Ispezione a vista                    | quando occorre |
| 01.01.20.C05    | <p>Controllo: Controllo energia prodotta</p> <p><i>Verificare la quantità di energia prodotta dall'impianto rispetto a quella indicata dal produttore in condizioni normali di funzionamento.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) <i>Controllo consumi; 2) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.</i></li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Sbalzi di tensione.</i></li> </ul>   | TEST - Controlli con apparecchiature | ogni mese      |
| 01.01.20.C02    | <p>Controllo: Controllo diodi</p> <p><i>Eeguire il controllo della funzionalità dei diodi di by-pass.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) <i>Efficienza di conversione.</i></li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di serraggio morsetti.</i></li> </ul>  | Ispezione                            | ogni 3 mesi    |
| 01.01.20.C01    | <p>Controllo: Controllo apparato elettrico</p> <p><i>Controllare lo stato di serraggio dei morsetti e la funzionalità delle resistenze elettriche della parte elettrica delle celle e/o dei moduli di celle.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di serraggio morsetti.</i></li> </ul>  | Controllo a vista                    | ogni 6 mesi    |
| 01.01.20.C03    | <p>Controllo: Controllo fissaggi</p> <p><i>Controllare i sistemi di tenuta e di fissaggio delle celle e/o dei moduli.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di serraggio morsetti.</i></li> </ul>   | Controllo a vista                    | ogni 6 mesi    |
| <b>01.01.21</b> | <b>Stazione fotovoltaica</b>   |                                      |                |
| 01.01.21.C10    | <p>Controllo: Controllo energia prodotta</p> <p><i>Verificare la quantità di energia prodotta dall'impianto rispetto a quella indicata dal produttore in condizioni normali di funzionamento.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) <i>Controllo consumi; 2) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.</i></li> </ul>  | TEST - Controlli con apparecchiature | ogni mese      |



| Codice       | Elementi Manutenibili / Controlli   | Tipologia         | Frequenza   |
|--------------|---|-------------------|-------------|
|              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Sbalzi di tensione.</i></li> </ul>   |                   |             |
| 01.01.21.C08 | <p>Controllo: Verifica dei condensatori</p> <p><i>Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) <i>Isolamento elettrico.</i></li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Anomalie dei magnetotermici; 2) Anomalie dei relè; 3) Anomalie dei termoregolatori; 4) Anomalie delle sonde termiche; 5) Anomalie dei contattori.</i></li> </ul>  | Ispezione a vista | ogni 6 mesi |
| 01.01.21.C09 | <p>Controllo: Verifica protezioni</p> <p><i>Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Anomalie dei magnetotermici; 2) Anomalie dei relè.</i></li> </ul>   | Ispezione a vista | ogni 6 mesi |
| 01.01.21.C03 | <p>Controllo: Controllo trasformatore</p> <p><i>Verificare lo stato generale del trasformatore ed in particolare: -gli isolatori; -le sonde termiche; -i termoregolatori. Verificare inoltre lo stato della vernice di protezione e che non ci siano perdite di olio.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Anomalie delle sonde termiche; 2) Anomalie dei termoregolatori; 3) Difetti delle connessioni; 4) Vibrazioni; 5) Perdite di olio.</i></li> </ul>  | Ispezione a vista | ogni anno   |
| 01.01.21.C01 | <p>Controllo: Controllo delle ventole</p> <p><i>Verificare il corretto funzionamento delle ventole.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Sovratensioni.</i></li> </ul>  | Controllo a vista | ogni 2 anni |
| 01.01.21.C02 | <p>Controllo: Controllo igrostatato</p> <p><i>Procedere come segue:</i></p> <p><i>- interrompere la tensione di alimentazione esterna;- aprire gli sportelli dell'inverter;- regolare l'igrostatato sul valore minimo;- dopo 5 minuti, verificare se gli elementi riscaldanti emanano calore;- riportare l'igrostatato sul valore di partenza;- chiudere gli sportelli dell'inverter.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Sovratensioni.</i></li> </ul>  | Ispezione         | ogni 2 anni |
| 01.01.21.C04 | <p>Controllo: Verifica armadio</p> <p><i>Per la verifica dell'armadio procedere come segue:</i></p> <p><i>- aprire gli sportelli dell'inverter;- verificare che le guarnizioni non presentino danni nella zona del bordo di compressione; se le guarnizioni risultano danneggiate sostituirle;- trattare le guarnizioni con talco, vaselina o cera per evitare fenomeni di congelamento.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Sovratensioni.</i></li> </ul>   | Controllo a vista | ogni 2 anni |
| 01.01.21.C05 | <p>Controllo: Verifica collegamenti a vite</p> <p><i>Per la verifica dei collegamenti a vite procedere come segue:</i></p> <p><i>- disinserire l'inverter e attendere almeno 15 minuti finché i condensatori non si sono scaricati completamente;- aprire gli sportelli dell'inverter;- controllare che i collegamenti a vite di tutti i moduli (sezionatore di carico, interruttore di potenza) siano ben saldi; in caso di collegamenti allentati stringerli con una chiave dinamometrica;- verificare che tutti i collegamenti a vite del cablaggio di potenza siano ben fissati; in caso di collegamenti allentati, stringerli con una chiave dinamometrica;- verificare se l'isolamento e i collegamenti hanno cambiato colore o forma;- verificare che i collegamenti a vite non siano danneggiati o che i contatti non siano corrosi.In caso contrario sostituirli.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Sovratensioni.</i></li> </ul> | Controllo a vista | ogni 2 anni |
| 01.01.21.C06 | <p>Controllo: Verifica dei fusibili e dei disgiuntori</p> <p><i>Per la verifica dei fusibili e dei disgiuntori procedere come segue:</i></p> <p><i>- disinserire l'inverter e attendere almeno 15 minuti finché i condensatori non si sono scaricati completamente;- aprire gli sportelli dell'inverter;- verificare se i fusibili e/o i disgiuntori e le molle di fissaggio hanno cambiato colorazione o forma; in tal caso provvedere alla loro sostituzione;- verificare se l'isolamento e i morsetti hanno cambiato colore o forma.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Sovratensioni.</i></li> </ul>  | Ispezione a vista | ogni 2 anni |

| Codice          | Elementi Manutenibili / Controlli   | Tipologia         | Frequenza   |
|-----------------|---|-------------------|-------------|
| 01.01.21.C07    | Controllo: Verifica scaricatore di sovratensioni<br><i>Per la verifica dello scaricatore procedere come segue:</i><br>- disinserire l'inverter e attendere almeno 15 minuti finché i condensatori non si sono scaricati completamente;- aprire gli sportelli dell'inverter;- verificare se la spia di pronto operativo è rossa: se la spia di pronto operativo è rossa, sostituire lo scaricatore di sovratensioni;- con l'apparecchio di controllo verificare se lo scaricatore di sovratensioni è pronto all'utilizzo.Se lo scaricatore di sovratensioni è difettoso, sostituirlo.<br><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Sovratensioni. | Ispezione a vista | ogni 2 anni |
| <b>01.01.22</b> | <b>Strutture di sostegno</b>  |                   |             |
| 01.01.22.C02    | Controllo: Controllo stabilità<br><i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i><br><br>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.<br><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.   | Ispezione a vista | ogni 2 mesi |
| 01.01.22.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>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.</i><br><br>• Requisiti da verificare: 1) .<br><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Deformazione; 2) Difetti di montaggio; 3) Fessurazioni, microfessurazioni; 4) Corrosione; 5) Difetti di serraggio.  | Ispezione a vista | ogni 6 mesi |

## 01.02 - Impianto elettrico

| Codice          | Elementi Manutenibili / Controlli   | Tipologia                            | Frequenza   |
|-----------------|---|--------------------------------------|-------------|
| <b>01.02.01</b> | <b>Contatore di energia</b>   |                                      |             |
| 01.02.01.C02    | Controllo: Controllo valori tensione elettrica<br><i>Misurare i valori della tensione elettrica in ingresso e in uscita e verificare che corrispondano a quelli di progetto.</i><br><br>• Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi.<br><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Corti circuiti; 2) Difetti delle connessioni.  | TEST - Controlli con apparecchiature | ogni mese   |
| 01.02.01.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>Verificare il corretto funzionamento del display e che le connessioni siano ben serrate.</i><br><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie display; 2) Difetti delle connessioni.  | Controllo a vista                    | ogni 6 mesi |
| <b>01.02.02</b> | <b>Gruppi di continuità</b>   |                                      |             |
| 01.02.02.C01    | Controllo: Controllo generale inverter<br><i>Verificare lo stato di funzionamento del quadro di parallelo invertitori misurando alcuni parametri quali le tensioni, le correnti e le frequenze di uscita dall'inverter. Effettuare le misurazioni della potenza in uscita su inverter-rete.</i><br><br>• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.<br><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di taratura. | Ispezione strumentale                | ogni 2 mesi |
| 01.02.02.C02    | Controllo: Verifica batterie<br><i>Verificare l'efficienza delle batterie del gruppo di continuità mediante misura della tensione con la batteria quasi scarica; verificare i livelli del liquido e lo stato dei morsetti.</i>  | Controllo                            | ogni 2 mesi |

| Codice          | Elementi Manutenibili / Controlli  | Tipologia         | Frequenza   |
|-----------------|--|-------------------|-------------|
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di taratura.</li> </ul>  |                   |             |
| 01.02.02.C03    | <p>Controllo: Controllo qualità materiali</p> <p><i>Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.</li> </ul>  | Verifica          | ogni 6 mesi |
| <b>01.02.03</b> | <b>Interruttori</b>  |                   |             |
| 01.02.03.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corto circuiti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale; 2) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 3) ; 4) Impermeabilità ai liquidi; 5) Isolamento elettrico; 6) Limitazione dei rischi di intervento; 7) Montabilità/Smontabilità; 8) Resistenza meccanica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Corto circuiti; 2) Difetti agli interruttori; 3) Difetti di taratura; 4) Disconnessione dell'alimentazione; 5) Surriscaldamento; 6) Anomalie degli sganciatori.</li> </ul> | Controllo a vista | ogni mese   |
| 01.02.03.C02    | <p>Controllo: Controllo dei materiali elettrici</p> <p><i>Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.</li> </ul>   | Ispezione a vista | ogni mese   |
| <b>01.02.04</b> | <b>Quadri di bassa tensione</b>  |                   |             |
| 01.02.04.C01    | <p>Controllo: Controllo centralina di rifasamento</p> <p><i>Verificare il corretto funzionamento della centralina di rifasamento.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dell'impianto di rifasamento.</li> </ul>   | Controllo a vista | ogni 2 mesi |
| 01.02.04.C03    | <p>Controllo: Verifica messa a terra</p> <p><i>Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra dei quadri.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Limitazione dei rischi di intervento; 2) Resistenza meccanica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei contatti; 2) Anomalie dei magnetotermici.</li> </ul>  | Controllo         | ogni 2 mesi |
| 01.02.04.C05    | <p>Controllo: Verifica campi elettromagnetici</p> <p><i>Eseguire la misurazione dei livelli di inquinamento elettromagnetico.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Progettazione impianto elettrico con esposizione minima degli utenti a campi elettromagnetici; 2) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie di funzionamento; 2) Campi elettromagnetici.</li> </ul>  | Misurazioni       | ogni 3 mesi |
| 01.02.04.C02    | <p>Controllo: Verifica dei condensatori</p> <p><i>Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contatti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dell'impianto di rifasamento; 2) Anomalie dei contatti.</li> </ul>  | Ispezione a vista | ogni 6 mesi |
| 01.02.04.C04    | Controllo: Verifica protezioni   | Ispezione a vista | ogni 6 mesi |

| Codice          | Elementi Manutenibili / Controlli  | Tipologia         | Frequenza      |
|-----------------|--|-------------------|----------------|
|                 | <p>Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei fusibili; 2) Anomalie dei magnetotermici; 3) Anomalie dei relè.</li> </ul>   |                   |                |
| <b>01.02.05</b> | <b>Quadri di media tensione</b>  |                   |                |
| 01.02.05.C03    | <p>Controllo: Verifica batterie</p> <p>Verificare il corretto funzionamento del carica batteria di alimentazione secondaria.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie delle batterie.</li> </ul>   | Ispezione a vista | ogni settimana |
| 01.02.05.C06    | <p>Controllo: Verifica campi elettromagnetici</p> <p>Eseguire la misurazione dei livelli di inquinamento elettromagnetico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Progettazione impianto elettrico con esposizione minima degli utenti a campi elettromagnetici; 2) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie di funzionamento; 2) Campi elettromagnetici.</li> </ul>   | Misurazioni       | ogni 3 mesi    |
| 01.02.05.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllo dello stato generale e dell'integrità con particolare attenzione allo stato degli interblocchi elettrici con prova delle manovre di apertura e chiusura. Verificare la corretta pressione di serraggio delle lame dei sezionatori e delle bobine dei circuiti di sgancio degli interruttori di manovra sezionatori.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale; 2) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 3) Attitudine a limitare i rischi di incendio; 4) Impermeabilità ai liquidi; 5) Isolamento elettrico; 6) Limitazione dei rischi di intervento; 7) Montabilità/Smontabilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Corto circuiti; 2) Difetti agli interruttori; 3) Difetti di taratura; 4) Disconnessione dell'alimentazione; 5) Anomalie delle batterie; 6) Surriscaldamento.</li> </ul> | Controllo a vista | ogni 12 mesi   |
| 01.02.05.C02    | <p>Controllo: Verifica apparecchiature di taratura e controllo</p> <p>Verificare l'efficienza delle lampade di segnalazione, delle spie di segnalazione dei sezionatori di linea.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Limitazione dei rischi di intervento; 2) Resistenza meccanica.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di taratura; 2) Surriscaldamento.</li> </ul>   | Controllo         | ogni 12 mesi   |
| 01.02.05.C04    | <p>Controllo: Verifica delle bobine</p> <p>Verificare l'integrità delle bobine dei circuiti di sgancio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti degli organi di manovra; 2) Difetti agli interruttori.</li> </ul>   | Ispezione a vista | ogni anno      |
| 01.02.05.C05    | <p>Controllo: Verifica interruttori</p> <p>Verificare l'efficienza degli isolatori di poli degli interruttori a volume d'olio ridotto. Verificare il regolare funzionamento dei motori, dei relè, dei blocchi a chiave, dei circuiti ausiliari; controllare il livello dell'olio degli interruttori a volume d'olio ridotto e la pressione del gas ad interruttore a freddo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Impermeabilità ai liquidi; 2) Isolamento elettrico.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti agli interruttori; 2) Difetti di taratura.</li> </ul>  | Controllo a vista | ogni 12 mesi   |
| <b>01.02.06</b> | <b>Trasformatori in liquido isolante</b>   |                   |                |
| 01.02.06.C04    | <p>Controllo: Controllo strutturale</p> <p>Verificare la struttura dell'elemento e in caso di sostituzione utilizzare materiali con le stesse caratteristiche e con elevata durabilità.</p>  | Ispezione a vista | ogni mese      |

| Codice          | Elementi Manutenibili / Controlli   | Tipologia         | Frequenza   |
|-----------------|---|-------------------|-------------|
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità; 2) Anomalie degli isolatori; 3) Anomalie dei termoregolatori.</li> </ul>  |                   |             |
| 01.02.06.C01    | <p>Controllo: Controllo avvolgimenti</p> <p>Verificare l'isolamento degli avvolgimenti tra di loro e contro massa misurando i valori caratteristici.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) .</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie degli isolatori.</li> </ul>  | Ispezione         | ogni anno   |
| 01.02.06.C02    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare lo stato generale del trasformatore ed in particolare: -gli isolatori; -le sonde termiche; -i termoregolatori. Verificare inoltre lo stato della vernice di protezione e che non ci siano perdite di olio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) ; 2) (Attitudine al) controllo del rumore prodotto; 3) .</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie degli isolatori; 2) Anomalie delle sonde termiche; 3) Anomalie dello strato protettivo; 4) Anomalie dei termoregolatori; 5) Difetti delle connessioni; 6) Vibrazioni; 7) Perdite di olio.</li> </ul> | Ispezione a vista | ogni anno   |
| 01.02.06.C03    | <p>Controllo: Controllo vasca olio</p> <p>Verificare che la vasca di raccolta dell'olio sia efficiente e controllare che il tubo di collegamento tra la vasca e il pozzetto non sia intasato.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) .</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Perdite di olio.</li> </ul>  | Ispezione         | ogni anno   |
| <b>01.02.07</b> | <b>Sistemi di cablaggio</b>   |                   |             |
| 01.02.07.C02    | <p>Controllo: Controllo qualità materiali</p> <p>Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica; 2) Anomalie degli allacci; 3) Difetti di serraggio.</li> </ul>  | Verifica          | ogni 6 mesi |
| 01.02.07.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Verificare la corretta posizione delle connessioni negli armadi di permutazione, controllare che tutte le prese siano ben collegate.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di serraggio; 2) Anomalie degli allacci; 3) Anomalie delle prese; 4) Difetti delle canaline.</li> </ul>  | Ispezione a vista | ogni anno   |

### 01.03 - Impianto di illuminazione

| Codice          | Elementi Manutenibili / Controlli   | Tipologia         | Frequenza   |
|-----------------|---|-------------------|-------------|
| <b>01.03.01</b> | <b>Pali per l'illuminazione</b>   |                   |             |
| 01.03.01.C02    | <p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p>Controllare la stabilità dell' elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul> | Ispezione a vista | ogni 2 mesi |
| 01.03.01.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllo dello stato generale e dell'integrità dei pali per l'illuminazione.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) .</li> </ul>   | Controllo a vista | ogni 2 anni |

| Codice          | Elementi Manutenibili / Controlli  | Tipologia         | Frequenza   |
|-----------------|--|-------------------|-------------|
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Alterazione cromatica; 2) Anomalie del rivestimento; 3) Deposito superficiale; 4) Difetti di stabilità; 5) Infracidamento; 6) Patina biologica.</li> </ul>   |                   |             |
| <b>01.03.02</b> | <b>Sistema di cablaggio</b>  |                   |             |
| 01.03.02.C02    | Controllo: Controllo qualità materiali<br><br><i>Verificare la stabilità dei materiali utilizzati e che gli stessi siano dotati di certificazione ecologica e che il loro utilizzo non comporti emissioni nocive.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza certificazione ecologica.</li> </ul> | Verifica          | ogni 6 mesi |
| 01.03.02.C01    | Controllo: Controllo generale<br><br><i>Verificare la corretta posizione delle connessioni negli armadi di permutazione, controllare che tutte le prese siano ben collegate.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di serraggio; 2) Anomalie degli allacci; 3) Anomalie delle prese; 4) Difetti delle canaline.</li> </ul>                                   | Ispezione a vista | ogni anno   |

#### 01.04 - Illuminazione a led

| Codice          | Elementi Manutenibili / Controlli  | Tipologia         | Frequenza   |
|-----------------|--|-------------------|-------------|
| <b>01.04.01</b> | <b>Lampione stradale a led</b>   |                   |             |
| 01.04.01.C01    | Controllo: Controllo corpi illuminanti<br><br><i>Verificare l'efficienza dei diodi e dei relativi componenti ed accessori.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di messa a terra; 2) Difetti di stabilità.</li> </ul>   | Ispezione         | ogni 3 mesi |
| 01.04.01.C02    | Controllo: Controllo struttura palo<br><br><i>Controllo dell'integrità dei pali verificando lo stato di tenuta del rivestimento, delle connessioni e dell'ancoraggio a terra.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di messa a terra; 2) Difetti di serraggio; 3) Difetti di stabilità; 4) Decolorazione; 5) Patina biologica; 6) Deposito superficiale.</li> </ul>                          | Controllo a vista | ogni 3 mesi |
| 01.04.01.C03    | Controllo: Controlli dispositivi led<br><br><i>Durante le fasi di controllo manutentivo verificare che i prodotti e i materiali utilizzati abbiano requisiti ecologici certificati.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica; 2) Controllo consumi; 3) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie di funzionamento.</li> </ul> | Ispezione a vista | ogni 3 mesi |

#### 01.05 - Impianto antintrusione e controllo accessi

| Codice          | Elementi Manutenibili / Controlli  | Tipologia         | Frequenza   |
|-----------------|--|-------------------|-------------|
| <b>01.05.01</b> | <b>Accumulatore</b>  |                   |             |
| 01.05.01.C01    | Controllo: Controllo generale<br><br><i>Verificare che la batteria si ricarichi dopo l'entrata in funzione; verificare che il collegamento tra la batteria e l'alimentatore sia efficiente.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie morsetti.</li> </ul>  | Controllo a vista | ogni 3 mesi |
| 01.05.01.C02    | Controllo: Controllo stabilità<br><br><i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul> | Ispezione a vista | ogni 3 mesi |

| Codice          | Elementi Manutenibili / Controlli   | Tipologia             | Frequenza   |
|-----------------|---|-----------------------|-------------|
| <b>01.05.02</b> | <b>Alimentatore</b>   |                       |             |
| 01.05.02.C02    | Controllo: Controllo stabilità<br><i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i><br><br>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.<br>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.   | Ispezione a vista     | ogni 3 mesi |
| 01.05.02.C01    | Controllo: Controllo alimentazione<br><br><i>Verificare gli alimentatori effettuando delle misurazioni della tensione in ingresso e in uscita. Verificare che gli accumulatori siano funzionanti, siano carichi e non ci siano problemi di isolamento elettrico.</i><br><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione; 2) Difetti di tenuta dei morsetti; 3) Perdita di carica accumulatori.  | Ispezione strumentale | ogni 6 mesi |
| <b>01.05.03</b> | <b>Attuatori di apertura</b>  |                       |             |
| 01.05.03.C02    | Controllo: Controllo efficienza dispositivi<br><br><i>Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi antincendio; controllare la relativa conformità antincendio.</i><br><br>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.<br>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie di funzionamento.   | Ispezione             | ogni mese   |
| 01.05.03.C01    | Controllo: Controllo generale<br><br><i>Verificare il corretto funzionamento delle apparecchiature ed il serraggio delle varie parti meccaniche. Verificare il livello dell'olio del motore di comando degli attuatori.</i><br><br>• Requisiti da verificare: 1) Resistenza a manovre e sforzi d'uso.<br>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti alle guide di scorrimento; 2) Guasti meccanici.   | Controllo a vista     | ogni 6 mesi |
| <b>01.05.04</b> | <b>Centrale antintrusione</b>   |                       |             |
| 01.05.04.C04    | Controllo: Verifica campi elettromagnetici<br><br><i>Eseguire la misurazione dei livelli di inquinamento elettromagnetico che possano influenzare il corretto funzionamento della centrale.</i><br><br>• Requisiti da verificare: 1) Progettazione impianto elettrico con esposizione minima degli utenti a campi elettromagnetici; 2) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.<br>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie di funzionamento; 2) Campi elettromagnetici.  | Misurazioni           | ogni 3 mesi |
| 01.05.04.C01    | Controllo: Controllo generale<br><br><i>Verificare la funzionalità delle apparecchiature e dei dispositivi ottici ed acustici e dei dispositivi di allarme. Verificare le connessioni dei vari elementi collegati alla centrale.</i><br><br>• Requisiti da verificare: 1) Efficienza; 2) Isolamento elettromagnetico; 3) Isolamento elettrostatico; 4) Resistenza a cali di tensione; 5) Resistenza alla corrosione; 6) Resistenza alla vibrazione; 7) Resistenza meccanica.<br>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti del pannello di segnalazione; 2) Perdita di carica della batteria; 3) Perdite di tensione. | Ispezione a vista     | ogni 6 mesi |
| 01.05.04.C02    | Controllo: Verifiche elettriche<br><br><i>Verificare la funzionalità delle apparecchiature alimentate ad energia elettrica e dei dispositivi dotati di batteria ausiliaria. Verificare le connessioni delle apparecchiature di protezione e dei dispersori di terra.</i><br><br>• Requisiti da verificare: 1) Efficienza; 2) Isolamento elettromagnetico; 3) Isolamento elettrostatico; 4) Resistenza a cali di tensione; 5) Resistenza alla corrosione; 6) Resistenza alla vibrazione; 7) Resistenza meccanica.  | Ispezione a vista     | ogni 6 mesi |



| Codice          | Elementi Manutenibili / Controlli  | Tipologia         | Frequenza      |
|-----------------|--|-------------------|----------------|
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti del pannello di segnalazione; 2) Perdita di carica della batteria; 3) Perdite di tensione.</li> </ul>  |                   |                |
| 01.05.04.C03    | <p>Controllo: Verifiche allarmi</p> <p><i>Verificare la funzionalità delle apparecchiature di allarme simulando una prova.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Efficienza; 2) Isolamento elettromagnetico; 3) Isolamento elettrostatico; 4) Resistenza a cali di tensione; 5) Resistenza alla corrosione; 6) Resistenza alla vibrazione; 7) Resistenza meccanica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti del pannello di segnalazione; 2) Perdita di carica della batteria; 3) Perdite di tensione.</li> </ul> | Ispezione a vista | ogni 12 mesi   |
| <b>01.05.05</b> | <b>Contatti magnetici</b>  |                   |                |
| 01.05.05.C02    | <p>Controllo: Controllo efficienza dispositivi</p> <p><i>Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi antincendio; controllare la relativa conformità antincendio.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie di funzionamento.</li> </ul>  | Ispezione         | ogni mese      |
| 01.05.05.C01    | <p>Controllo: Controllo dispositivi</p> <p><i>Verificare la corretta posizione dei contatti magnetici sulle porte e/o sulle finestre e che non ci siano fenomeni di corrosione. Verificare che il magnete coincida perfettamente sull'interruttore.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Resistenza alla corrosione.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di posizionamento; 2) Difetti del magnete; 3) Corrosione.</li> </ul>  | Ispezione a vista | ogni 3 mesi    |
| <b>01.05.06</b> | <b>Monitor</b>   |                   |                |
| 01.05.06.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllare la funzionalità degli apparecchi di ripresa ottici quali telecamere e monitor. Verificare il corretto serraggio delle connessioni.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Incrostazioni; 2) Difetti di tenuta morsetti.</li> </ul>  | Ispezione a vista | ogni 6 mesi    |
| <b>01.05.07</b> | <b>Rilevatori di urto</b>  |                   |                |
| 01.05.07.C02    | <p>Controllo: Controllo efficienza dispositivi</p> <p><i>Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi antincendio; controllare la relativa conformità antincendio.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie di funzionamento.</li> </ul>  | Ispezione         | ogni mese      |
| 01.05.07.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta posizione dei rivelatori accertando che non vi siano rivelatori sconnessi.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.</li> </ul>   | Aggiornamento     | ogni 3 mesi    |
| <b>01.05.08</b> | <b>Rivelatore a ultrasuoni</b>   |                   |                |
| 01.05.08.C01    | <p>Controllo: Verifica generale</p> <p><i>Verificare il corretto funzionamento del rivelatore accertandosi dell'accensione del led luminoso al passaggio. Controllare il segnale che arriva alla centrale.</i></p> <p><i>Verificare inoltre che non ci siano vibrazioni e che i rivelatori non interferiscano tra di loro.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie emettitore; 2) Anomalie ricevitore; 3) Anomalie comparatore; 4) Interferenze rivelatori.</li> </ul>  | Ispezione a vista | ogni settimana |



| Codice          | Elementi Manutenibili / Controlli   | Tipologia         | Frequenza      |
|-----------------|---|-------------------|----------------|
| 01.05.08.C02    | Controllo: Controllo efficienza dispositivi<br><i>Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi antincendio; controllare la relativa conformità antincendio.</i><br><br>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.<br><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie di funzionamento. | Ispezione         | ogni mese      |
| <b>01.05.09</b> | <b>Rivelatore a vibrazione con unità di analisi</b>   |                   |                |
| 01.05.09.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>Verificare che la massa metallica sia ben ancorata sul proprio supporto, che il rivelatore sia ben serrato e che i morsetti siano ben collegati.</i><br><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie massa metallica; 2) Anomalie molla; 3) Anomalie morsetti.   | Controllo a vista | ogni settimana |
| 01.05.09.C02    | Controllo: Controllo efficienza dispositivi<br><i>Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi antincendio; controllare la relativa conformità antincendio.</i><br><br>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.<br><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie di funzionamento. | Ispezione         | ogni mese      |
| <b>01.05.10</b> | <b>Rivelatori a barriera di raggi infrarossi attivi</b>   |                   |                |
| 01.05.10.C02    | Controllo: Controllo efficienza dispositivi<br><i>Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi antincendio; controllare la relativa conformità antincendio.</i><br><br>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.<br><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie di funzionamento. | Ispezione         | ogni mese      |
| 01.05.10.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>Verificare che il led luminoso indicatore di funzionamento sia efficiente. Verificare che l'emittente, il ricevente e la fascia infrarossa siano funzionanti.</i><br><br>• Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico; 2) Resistenza alla vibrazione; 3) Resistenza a sbalzi di temperatura; 4) Sensibilità alla luce.<br><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.                        | Ispezione a vista | ogni 6 mesi    |
| <b>01.05.11</b> | <b>Sensore volumetrico a doppia tecnologia</b>  |                   |                |
| 01.05.11.C02    | Controllo: Controllo efficienza dispositivi<br><i>Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi antincendio; controllare la relativa conformità antincendio.</i><br><br>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.<br><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie di funzionamento. | Ispezione         | ogni mese      |
| 01.05.11.C01    | Controllo: Controllo generale<br><i>Verificare che il led luminoso, indicatore di funzionamento, sia efficiente. Verificare che l'emittente, il ricevente e la fascia infrarossa siano funzionanti.</i><br><br>• Requisiti da verificare: 1) Resistenza alla vibrazione; 2) Resistenza a sbalzi di temperatura; 3) Sensibilità alla luce.<br><br>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di regolazione.   | Ispezione a vista | ogni 6 mesi    |
| <b>01.05.12</b> | <b>Serratura a codici</b>   |                   |                |
| 01.05.12.C02    | Controllo: Controllo efficienza dispositivi<br><i>Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi antincendio; controllare la relativa conformità antincendio.</i>  | Ispezione         | ogni mese      |

| Codice          | Elementi Manutenibili / Controlli   | Tipologia         | Frequenza   |
|-----------------|---|-------------------|-------------|
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) <i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.</i></li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Anomalie di funzionamento.</i></li> </ul>   |                   |             |
| 01.05.12.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Effettuare un controllo generale della tastiera verificandone la funzionalità eseguendo delle prove di digitazione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) .</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Anomalie tastiera; 2) Difetti batteria; 3) Difetti di serraggio morsetti.</i></li> </ul>   | Ispezione a vista | ogni 6 mesi |
| <b>01.05.13</b> | <b>Sistemi di ripresa ottici</b>  |                   |             |
| 01.05.13.C02    | <p>Controllo: Controllo efficienza dispositivi</p> <p><i>Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi antincendio; controllare la relativa conformità antincendio.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) <i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.</i></li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Anomalie di funzionamento.</i></li> </ul> | Ispezione         | ogni mese   |
| 01.05.13.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllare la funzionalità degli apparecchi di ripresa ottici quali telecamere e monitor. Verificare il corretto orientamento delle telecamere. Verificare il corretto serraggio delle connessioni.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) <i>Resistenza meccanica.</i></li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di regolazione; 2) Difetti di tenuta morsetti; 3) Incrostazioni.</i></li> </ul>                                | Ispezione a vista | ogni 6 mesi |
| <b>01.05.14</b> | <b>Unità di controllo</b>   |                   |             |
| 01.05.14.C02    | <p>Controllo: Controllo efficienza dispositivi</p> <p><i>Verificare la corretta funzionalità dei dispositivi antincendio; controllare la relativa conformità antincendio.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) <i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità; 2) Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita.</i></li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Anomalie di funzionamento.</i></li> </ul> | Ispezione         | ogni mese   |
| 01.05.14.C01    | <p>Controllo: Controllo batteria</p> <p><i>Verificare l'efficienza della batteria eseguendo la scarica completa della stessa con successiva ricarica.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) <i>Isolamento elettromagnetico.</i></li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Anomalie batteria.</i></li> </ul>   | Prova             | ogni 6 mesi |

## 01.06 - Impianto di messa a terra

| Codice          | Elementi Manutenibili / Controlli  | Tipologia             | Frequenza |
|-----------------|--|-----------------------|-----------|
| <b>01.06.01</b> | <b>Conduttori di protezione</b>  |                       |           |
| 01.06.01.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare con controlli a campione che i conduttori di protezione arrivino fino al nodo equipotenziale.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) <i>Resistenza alla corrosione; 2) Resistenza meccanica.</i></li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di connessione.</i></li> </ul> | Ispezione strumentale | ogni mese |

| Codice          | Elementi Manutenibili / Controlli  | Tipologia                            | Frequenza    |
|-----------------|--|--------------------------------------|--------------|
| 01.06.01.C02    | Controllo: Controllo valori della corrente<br><br><i>Verificare l'intensità della corrente scaricata a terra dall'impianto.</i><br><br>• Requisiti da verificare: 1) <i>Certificazione ecologica</i> ; 2) <i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</i><br><br>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di connessione.</i>  | TEST - Controlli con apparecchiature | ogni 3 mesi  |
| <b>01.06.02</b> | <b>Pozzetti in cls</b>   |                                      |              |
| 01.06.02.C03    | Controllo: Controllo stabilità<br><br><i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i><br><br>• Requisiti da verificare: 1) <i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</i><br><br>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di stabilità.</i>  | Ispezione a vista                    | ogni 2 mesi  |
| 01.06.02.C01    | Controllo: Controllo chiusini<br><br><i>Verificare lo stato dei chiusini di accesso ai pozzetti controllando che siano facilmente removibili.</i><br><br>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti dei chiusini.</i>   | Ispezione a vista                    | ogni 6 mesi  |
| 01.06.02.C02    | Controllo: Controllo struttura<br><br><i>Controllare l'integrità delle strutture individuando la presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o eventuali processi di carbonatazione.</i><br><br>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Cavillature superficiali</i> ; 2) <i>Deposito superficiale</i> ; 3) <i>Efflorescenze</i> ; 4) <i>Esposizione dei ferri di armatura</i> ; 5) <i>Presenza di vegetazione.</i> | Controllo a vista                    | ogni anno    |
| <b>01.06.03</b> | <b>Pozzetti in materiale plastico</b>  |                                      |              |
| 01.06.03.C02    | Controllo: Controllo stabilità<br><br><i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i><br><br>• Requisiti da verificare: 1) <i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</i><br><br>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di stabilità.</i>  | Ispezione a vista                    | ogni 2 mesi  |
| 01.06.03.C01    | Controllo: Controllo chiusini<br><br><i>Verificare lo stato dei chiusini di accesso ai pozzetti controllando che siano facilmente removibili.</i><br><br>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Anomalie chiusini.</i>  | Controllo a vista                    | ogni 6 mesi  |
| <b>01.06.04</b> | <b>Sistema di dispersione</b>  |                                      |              |
| 01.06.04.C02    | Controllo: Controllo valori della corrente<br><br><i>Verificare l'intensità della corrente scaricata a terra dall'impianto.</i><br><br>• Requisiti da verificare: 1) <i>Certificazione ecologica</i> ; 2) <i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</i><br><br>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di connessione.</i>  | TEST - Controlli con apparecchiature | ogni 3 mesi  |
| 01.06.04.C01    | Controllo: Controllo generale<br><br><i>Verificare che i componenti (quali connessioni, pozzetti, capicorda, ecc.) del sistema di dispersione siano in buone condizioni e non ci sia presenza di corrosione di detti elementi. Verificare inoltre la presenza dei cartelli indicatori degli schemi elettrici.</i><br><br>• Requisiti da verificare: 1) <i>Resistenza alla corrosione</i> ; 2) <i>Resistenza meccanica.</i>   | Ispezione a vista                    | ogni 12 mesi |

| Codice          | Elementi Manutenibili / Controlli   | Tipologia                            | Frequenza    |
|-----------------|---|--------------------------------------|--------------|
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Corrosioni.</i></li> </ul>   |                                      |              |
| <b>01.06.05</b> | <b>Sistema di equipotenzializzazione</b>  |                                      |              |
| 01.06.05.C02    | <p>Controllo: Controllo valori della corrente</p> <p><i>Verificare l'intensità della corrente scaricata a terra dall'impianto.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) <i>Certificazione ecologica;</i> 2) <i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</i></li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di connessione.</i></li> </ul>                            | TEST - Controlli con apparecchiature | ogni 3 mesi  |
| 01.06.05.C01    | <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare che i componenti (quali conduttori, ecc.) siano in buone condizioni. Verificare inoltre che siano in buone condizioni i serraggi dei bulloni.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) <i>Resistenza alla corrosione;</i> 2) <i>Resistenza meccanica.</i></li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Corrosione;</i> 2) <i>Difetti di serraggio.</i></li> </ul> | Ispezione a vista                    | ogni 12 mesi |

# INDICE

|  |      |                    |
|--|------|--------------------|
| 1) 01 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA .....                          | pag. | <a href="#">2</a>  |
| " 1) 01.01 - Impianto fotovoltaico .....                             | pag. | <a href="#">2</a>  |
| " 1) Cassetta di terminazione .....                                  | pag. | <a href="#">2</a>  |
| " 2) Cella solare .....  | pag. | <a href="#">2</a>  |
| " 3) Conduttori di protezione .....                                  | pag. | <a href="#">2</a>  |
| " 4) Connettore e sezionatore .....                                  | pag. | <a href="#">3</a>  |
| " 5) Dispositivo di generatore .....                                 | pag. | <a href="#">3</a>  |
| " 6) Dispositivo di interfaccia .....                                | pag. | <a href="#">3</a>  |
| " 7) Dispositivo generale .....                                      | pag. | <a href="#">4</a>  |
| " 8) Inverter .....  | pag. | <a href="#">4</a>  |
| " 9) Inverter trifase .....  | pag. | <a href="#">4</a>  |
| " 10) Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino ..... | pag. | <a href="#">5</a>  |
| " 11) Relè protezione interfaccia .....                              | pag. | <a href="#">5</a>  |
| " 12) Scaricatori di sovratensione .....                             | pag. | <a href="#">6</a>  |
| " 13) Sensore di irraggiamento moduli .....                          | pag. | <a href="#">6</a>  |
| " 14) Sensore di temperatura moduli .....                            | pag. | <a href="#">6</a>  |
| " 15) Sensore eolico .....   | pag. | <a href="#">6</a>  |
| " 16) Sensore precipitazioni .....                                   | pag. | <a href="#">7</a>  |
| " 17) Sistema di dispersione .....                                   | pag. | <a href="#">7</a>  |
| " 18) Sistema di equipotenzializzazione .....                        | pag. | <a href="#">7</a>  |
| " 19) Sistema di monitoraggio .....                                  | pag. | <a href="#">7</a>  |
| " 20) Sistemi ad inseguimento solare .....                           | pag. | <a href="#">8</a>  |
| " 21) Stazione fotovoltaica .....                                    | pag. | <a href="#">8</a>  |
| " 22) Strutture di sostegno .....                                    | pag. | <a href="#">10</a> |
| " 2) 01.02 - Impianto elettrico .....                                | pag. | <a href="#">10</a> |
| " 1) Contatore di energia .....                                      | pag. | <a href="#">10</a> |
| " 2) Gruppi di continuità .....                                      | pag. | <a href="#">10</a> |
| " 3) Interruttori .....  | pag. | <a href="#">11</a> |
| " 4) Quadri di bassa tensione .....                                  | pag. | <a href="#">11</a> |
| " 5) Quadri di media tensione .....                                  | pag. | <a href="#">12</a> |
| " 6) Trasformatori in liquido isolante .....                         | pag. | <a href="#">12</a> |
| " 7) Sistemi di cablaggio .....                                      | pag. | <a href="#">13</a> |
| " 3) 01.03 - Impianto di illuminazione .....                         | pag. | <a href="#">13</a> |
| " 1) Pali per l'illuminazione .....                                  | pag. | <a href="#">13</a> |
| " 2) Sistema di cablaggio .....                                      | pag. | <a href="#">14</a> |
| " 4) 01.04 - Illuminazione a led .....                               | pag. | <a href="#">14</a> |
| " 1) Lampione stradale a led .....                                   | pag. | <a href="#">14</a> |
| " 5) 01.05 - Impianto antintrusione e controllo accessi .....        | pag. | <a href="#">14</a> |
| " 1) Accumulatore .....  | pag. | <a href="#">14</a> |
| " 2) Alimentatore .....  | pag. | <a href="#">15</a> |
| " 3) Attuatori di apertura .....                                     | pag. | <a href="#">15</a> |
| " 4) Centrale antintrusione .....                                    | pag. | <a href="#">15</a> |

|  |      |                    |
|--|------|--------------------|
| " 5) Contatti magnetici                                | pag. | <a href="#">16</a> |
| " 6) Monitor   | pag. | <a href="#">16</a> |
| " 7) Rilevatori di urto                                | pag. | <a href="#">16</a> |
| " 8) Rivelatore a ultrasuoni                           | pag. | <a href="#">16</a> |
| " 9) Rivelatore a vibrazione con unità di analisi      | pag. | <a href="#">17</a> |
| " 10) Rivelatori a barriera di raggi infrarossi attivi | pag. | <a href="#">17</a> |
| " 11) Sensore volumetrico a doppia tecnologia          | pag. | <a href="#">17</a> |
| " 12) Serratura a codici                               | pag. | <a href="#">17</a> |
| " 13) Sistemi di ripresa ottici                        | pag. | <a href="#">18</a> |
| " 14) Unità di controllo                               | pag. | <a href="#">18</a> |
| " 6) 01.06 - Impianto di messa a terra                 | pag. | <a href="#">18</a> |
| " 1) Conduttori di protezione                          | pag. | <a href="#">18</a> |
| " 2) Pozzetti in cls                                   | pag. | <a href="#">19</a> |
| " 3) Pozzetti in materiale plastico                    | pag. | <a href="#">19</a> |
| " 4) Sistema di dispersione                            | pag. | <a href="#">19</a> |
| " 5) Sistema di equipotenzializzazione                 | pag. | <a href="#">20</a> |

**PIANO DI MANUTENZIONE**

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

**OGGETTO:** REALIZZAZIONE DI IMPIANTO AGROVOLTAICO DI TRIVIGNANO  
**COMMITTENTE:** EG NUOVA VITA SRL

08.02.2022, Torino

**IL TECNICO**

\_\_\_\_\_  
(Ing. Agostino Nicodemo)

\$Empty\_TEC\_01\$

**01 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA****01.01 - Impianto fotovoltaico**

| <b>Codice</b>   | <b>Elementi Manutenibili / Interventi</b>  | <b>Frequenza</b> |
|-----------------|--|------------------|
| <b>01.01.01</b> | <b>Cassetta di terminazione</b>  |                  |
| 01.01.01.I01    | Intervento: Sostituzioni<br><i>Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti delle cassette quali coperchi, morsettiere, apparecchi di protezione e di comando.</i> | quando occorre   |
| <b>01.01.02</b> | <b>Cella solare</b>  |                  |
| 01.01.02.I03    | Intervento: Serraggio<br><i>Eeguire il serraggio della struttura di sostegno delle celle</i>   | quando occorre   |
| 01.01.02.I01    | Intervento: Pulizia<br><i>Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna delle celle.</i>                  | ogni 6 mesi      |
| 01.01.02.I02    | Intervento: Sostituzione celle<br><i>Sostituzione delle celle che non assicurano un rendimento accettabile.</i>  | ogni 10 anni     |
| <b>01.01.03</b> | <b>Conduttori di protezione</b>  |                  |
| 01.01.03.I01    | Intervento: Sostituzione conduttori di protezione<br><i>Sostituire i conduttori di protezione danneggiati o deteriorati.</i>   | quando occorre   |
| <b>01.01.04</b> | <b>Connettore e sezionatore</b>  |                  |
| 01.01.04.I01    | Intervento: Serraggio dadi<br><i>Eeguire il serraggio dei dadi allentati ed il ripristino della guarnizione di protezione dall'acqua quando danneggiata.</i>                             | quando occorre   |
| <b>01.01.05</b> | <b>Dispositivo di generatore</b>   |                  |
| 01.01.05.I01    | Intervento: Sostituzioni<br><i>Sostituire, quando usurati o non più rispondenti alle norme, i dispositivi di generatore.</i>   | quando occorre   |
| <b>01.01.06</b> | <b>Dispositivo di interfaccia</b>  |                  |
| 01.01.06.I01    | Intervento: Pulizia<br><i>Eeguire la pulizia delle superfici rettifiche dell'elettromagnete utilizzando benzina o tricloretilene.</i>  | quando occorre   |
| 01.01.06.I03    | Intervento: Sostituzione bobina<br><i>Effettuare la sostituzione della bobina quando necessario con altra dello stesso tipo.</i>   | a guasto         |
| 01.01.06.I02    | Intervento: Serraggio cavi<br><i>Effettuare il serraggio di tutti i cavi in entrata e in uscita dal dispositivo di interfaccia.</i>  | ogni 6 mesi      |
| <b>01.01.07</b> | <b>Dispositivo generale</b>  |                  |
| 01.01.07.I01    | Intervento: Sostituzioni<br><i>Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, il dispositivo generale.</i>   | quando occorre   |
| <b>01.01.08</b> | <b>Inverter</b>  |                  |
| 01.01.08.I01    | Intervento: Pulizia generale<br><i>Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.</i>  | ogni 6 mesi      |
| 01.01.08.I02    | Intervento: Serraggio<br><i>Eeguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.</i>  | ogni anno        |
| 01.01.08.I03    | Intervento: Sostituzione inverter<br><i>Eeguire la sostituzione dell'inverter quando usurato o per un adeguamento alla normativa.</i>  | ogni 3 anni      |
| <b>01.01.09</b> | <b>Inverter trifase</b>  |                  |
| 01.01.09.I01    | Intervento: Pulizia generale<br><i>Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.</i>  | ogni 6 mesi      |



| Codice          | Elementi Manutenibili / Interventi  | Frequenza      |
|-----------------|---|----------------|
| 01.01.09.I02    | Intervento: Serraggio<br><i>Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.</i>  | ogni anno      |
| 01.01.09.I03    | Intervento: Sostituzione inverter<br><i>Eseguire la sostituzione dell'inverter quando usurato o per un adeguamento alla normativa.</i>                                  | ogni 3 anni    |
| <b>01.01.10</b> | <b>Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino</b>   |                |
| 01.01.10.I03    | Intervento: Serraggio<br><i>Eseguire il serraggio della struttura di sostegno delle celle</i>   | quando occorre |
| 01.01.10.I01    | Intervento: Pulizia<br><i>Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna delle celle.</i> | ogni 6 mesi    |
| 01.01.10.I02    | Intervento: Sostituzione celle<br><i>Sostituzione delle celle che non assicurano un rendimento accettabile.</i>   | ogni 10 anni   |
| <b>01.01.11</b> | <b>Relè protezione interfaccia</b>  |                |
| 01.01.11.I02    | Intervento: Sostituzione<br><i>Eseguire la sostituzione dei relè deteriorati quando necessario.</i>   | quando occorre |
| 01.01.11.I01    | Intervento: Serraggio fili<br><i>Eseguire il serraggio di tutti i fili in entrata ed in uscita dal relè.</i>  | ogni 6 mesi    |
| <b>01.01.12</b> | <b>Scaricatori di sovratensione</b>   |                |
| 01.01.12.I01    | Intervento: Sostituzioni cartucce<br><i>Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, le cartucce dello scaricatore di sovratensione.</i>                | quando occorre |
| <b>01.01.13</b> | <b>Sensore di irraggiamento moduli</b>  |                |
| 01.01.13.I03    | Intervento: Sostituzione sensori<br><i>Sostituire i sensori quando danneggiati e/o usurati.</i>   | quando occorre |
| 01.01.13.I02    | Intervento: Ripristini<br><i>Eseguire il ripristino delle varie connessioni del sensore.</i>  | ogni settimana |
| 01.01.13.I01    | Intervento: Pulizia<br><i>Pulizia dei sensori per evitare malfunzionamenti.</i>   | ogni 6 mesi    |
| <b>01.01.14</b> | <b>Sensore di temperatura moduli</b>  |                |
| 01.01.14.I03    | Intervento: Sostituzione sensori<br><i>Sostituire i sensori quando danneggiati e/o usurati.</i>   | quando occorre |
| 01.01.14.I02    | Intervento: Ripristini<br><i>Eseguire il ripristino delle varie connessioni del sensore.</i>  | ogni settimana |
| 01.01.14.I01    | Intervento: Pulizia<br><i>Pulizia dei sensori per evitare malfunzionamenti.</i>   | ogni 6 mesi    |
| <b>01.01.15</b> | <b>Sensore eolico</b>   |                |
| 01.01.15.I03    | Intervento: Sostituzione sensori<br><i>Sostituire i sensori quando danneggiati e/o usurati.</i>   | quando occorre |
| 01.01.15.I02    | Intervento: Ripristini<br><i>Eseguire il ripristino delle varie connessioni del sensore.</i>  | ogni settimana |
| 01.01.15.I01    | Intervento: Pulizia<br><i>Pulizia dei sensori per evitare malfunzionamenti.</i>   | ogni 6 mesi    |
| <b>01.01.16</b> | <b>Sensore precipitazioni</b>   |                |
| 01.01.16.I02    | Intervento: Ripristini<br><i>Eseguire il ripristino delle varie connessioni del sensore.</i>  | ogni settimana |

| Codice          | Elementi Manutenibili / Interventi  | Frequenza      |
|-----------------|---|----------------|
| 01.01.16.I01    | Intervento: Pulizia<br><i>Pulizia dei sensori per evitare malfunzionamenti.</i>   | ogni 6 mesi    |
| <b>01.01.17</b> | <b>Sistema di dispersione</b>   |                |
| 01.01.17.I02    | Intervento: Sostituzione dispersori<br><i>Sostituire i dispersori danneggiati o deteriorati.</i>  | quando occorre |
| 01.01.17.I01    | Intervento: Misura della resistività del terreno<br><i>Effettuare una misurazione del valore della resistenza di terra.</i>   | ogni 12 mesi   |
| <b>01.01.18</b> | <b>Sistema di equipotenzializzazione</b>  |                |
| 01.01.18.I01    | Intervento: Sostituzione degli equipotenzializzatori<br><i>Sostituire gli equipotenzializzatori danneggiati o deteriorati.</i>  | quando occorre |
| <b>01.01.19</b> | <b>Sistema di monitoraggio</b>  |                |
| 01.01.19.I01    | Intervento: Riprogrammazione centralina<br><i>Eseguire la riprogrammazione della centralina di monitoraggio quando necessario.</i>  | quando occorre |
| 01.01.19.I02    | Intervento: Serraggio<br><i>Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.</i>  | ogni anno      |
| 01.01.19.I03    | Intervento: Sostituzione inverter<br><i>Eseguire la sostituzione dell'inverter quando usurato o per un adeguamento alla normativa.</i>  | ogni 3 anni    |
| <b>01.01.20</b> | <b>Sistemi ad inseguimento solare</b>   |                |
| 01.01.20.I03    | Intervento: Serraggio<br><i>Eseguire il serraggio della struttura di sostegno delle celle.</i>  | quando occorre |
| 01.01.20.I01    | Intervento: Pulizia<br><i>Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna delle celle.</i>   | ogni 6 mesi    |
| 01.01.20.I02    | Intervento: Sostituzione celle<br><i>Sostituzione delle celle che non assicurano un rendimento accettabile.</i>   | ogni 10 anni   |
| <b>01.01.21</b> | <b>Stazione fotovoltaica</b>  |                |
| 01.01.21.I03    | Intervento: Serraggio collegamenti a vite<br><i>Eseguire il serraggio dei collegamenti a vite.</i>  | quando occorre |
| 01.01.21.I04    | Intervento: Sostituzione contatti<br><i>Sostituire i contatti quando corrosi.</i>   | quando occorre |
| 01.01.21.I05    | Intervento: Sostituzione olio<br><i>Eseguire la sostituzione dell'olio di raffreddamento.</i>   | quando occorre |
| 01.01.21.I01    | Intervento: Pulizia elementi riscaldanti<br><i>Per eseguire la pulizia degli elementi riscaldanti procedere come segue:<br/>- aprire gli sportelli dell'inverter;- smontare i coperchi protettivi degli elementi riscaldanti;- rimuovere sporco e polvere dagli elementi riscaldanti;- eliminare l'umidità;- montare i coperchi protettivi degli elementi riscaldanti.</i>    | ogni anno      |
| 01.01.21.I02    | Intervento: Pulizia sistema di ventilazione<br><i>Per eseguire la pulizia del sistema di ventilazione procedere come segue:<br/>- disinserire l'inverter e attendere almeno 15 minuti finché i condensatori non si sono scaricati completamente;- smontare le coperture;- estrarre il deflettore dall'armadio dell'inverter e pulirlo con un pennello o un aspirapolvere.</i> | ogni anno      |
| 01.01.21.I06    | Intervento: Sostituzione quadro<br><i>Eseguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.</i>   | ogni 20 anni   |
| 01.01.21.I07    | Intervento: Sostituzione trasformatore<br><i>Sostituire il trasformatore quando usurato.</i>  | ogni 30 anni   |

| Codice          | Elementi Manutenibili / Interventi  | Frequenza      |
|-----------------|---|----------------|
| <b>01.01.22</b> | <b>Strutture di sostegno</b>  |                |
| 01.01.22.I02    | Intervento: Ripristino rivestimenti<br><i>Eeguire il ripristino dei rivestimenti superficiali quando si presentano fenomeni di corrosione.</i>                          | quando occorre |
| 01.01.22.I01    | Intervento: Reintegro<br><i>Reintegro degli elementi di fissaggio con sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.</i> | ogni 6 mesi    |

## 01.02 - Impianto elettrico

| Codice          | Elementi Manutenibili / Interventi  | Frequenza      |
|-----------------|---|----------------|
| <b>01.02.01</b> | <b>Contatore di energia</b>   |                |
| 01.02.01.I01    | Intervento: Ripristino connessioni<br><i>Ripristinare le connessioni non funzionanti.</i>   | quando occorre |
| <b>01.02.02</b> | <b>Gruppi di continuità</b>   |                |
| 01.02.02.I01    | Intervento: Ricarica batteria<br><i>Ricarica del livello del liquido dell'elettrolita, quando necessario, nelle batterie del gruppo di continuità.</i>  | quando occorre |
| <b>01.02.03</b> | <b>Interruttori</b>   |                |
| 01.02.03.I01    | Intervento: Sostituzioni<br><i>Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.</i>   | quando occorre |
| <b>01.02.04</b> | <b>Quadri di bassa tensione</b>   |                |
| 01.02.04.I03    | Intervento: Sostituzione centralina rifasamento<br><i>Eeguire la sostituzione della centralina elettronica di rifasamento con altra dello stesso tipo.</i>  | quando occorre |
| 01.02.04.I01    | Intervento: Pulizia generale<br><i>Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.</i>   | ogni 6 mesi    |
| 01.02.04.I02    | Intervento: Serraggio<br><i>Eeguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.</i>   | ogni anno      |
| 01.02.04.I04    | Intervento: Sostituzione quadro<br><i>Eeguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.</i>  | ogni 20 anni   |
| <b>01.02.05</b> | <b>Quadri di media tensione</b>   |                |
| 01.02.05.I04    | Intervento: Sostituzione fusibili<br><i>Eeguire la sostituzione dei fusibili con altri dello stesso tipo.</i>   | quando occorre |
| 01.02.05.I01    | Intervento: Lubrificazione ingranaggi e contatti<br><i>Lubrificare utilizzando vaselina pura i contatti, le pinze e le lame dei sezionatori di linea, gli interruttori di manovra, i sezionatori di messa a terra. Lubrificare con olio grafitato tutti gli ingranaggi e gli apparecchi di manovra.</i> | ogni anno      |
| 01.02.05.I02    | Intervento: Pulizia generale<br><i>Pulizia generale degli interruttori di manovra, dei sezionatori di messa a terra, delle lame e delle pinze dei sezionatori di linea.</i>   | ogni anno      |
| 01.02.05.I03    | Intervento: Serraggio<br><i>Eeguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.</i>   | ogni anno      |
| 01.02.05.I05    | Intervento: Sostituzione quadro<br><i>Eeguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.</i>  | ogni 20 anni   |
| <b>01.02.06</b> | <b>Trasformatori in liquido isolante</b>  |                |
| 01.02.06.I02    | Intervento: Serraggio bulloni<br><i>Eeguire il serraggio di tutti i bulloni.</i>  | quando occorre |

| Codice          | Elementi Manutenibili / Interventi  | Frequenza      |
|-----------------|---|----------------|
| 01.02.06.I03    | Intervento: Sostituzione olio<br><i>Eeguire la sostituzione dell'olio di raffreddamento.</i>  | quando occorre |
| 01.02.06.I05    | Intervento: Verniciatura<br><i>Eeguire la pitturazione delle superfici del trasformatore.</i>   | quando occorre |
| 01.02.06.I01    | Intervento: Pulizia<br><i>Eeguire la pulizia delle macchine e dei cavi in arrivo e in partenza. Eliminare l'acqua eventualmente presente nella vasca di raccolta olio.</i>      | ogni anno      |
| 01.02.06.I04    | Intervento: Sostituzione trasformatore<br><i>Sostituire il trasformatore quando usurato.</i>  | ogni 30 anni   |
| <b>01.02.07</b> | <b>Sistemi di cablaggio</b>   |                |
| 01.02.07.I02    | Intervento: Serraggio connessione<br><i>Effettuare il serraggio di tutte le connessioni.</i>  | quando occorre |
| 01.02.07.I01    | Intervento: Rifacimento cablaggio<br><i>Eeguire il rifacimento totale del cablaggio quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore).</i> | ogni 15 anni   |

### 01.03 - Impianto di illuminazione

| Codice          | Elementi Manutenibili / Interventi  | Frequenza      |
|-----------------|---|----------------|
| <b>01.03.01</b> | <b>Pali per l'illuminazione</b>   |                |
| 01.03.01.I01    | Intervento: Sostituzione dei pali<br><i>Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore. Nel caso di eventi eccezionali (temporali, terremoti ecc.) verificare la stabilità dei pali per evitare danni a cose o persone.</i> | quando occorre |
| <b>01.03.02</b> | <b>Sistema di cablaggio</b>   |                |
| 01.03.02.I02    | Intervento: Serraggio connessione<br><i>Effettuare il serraggio di tutte le connessioni.</i>  | quando occorre |
| 01.03.02.I01    | Intervento: Rifacimento cablaggio<br><i>Eeguire il rifacimento totale del cablaggio quando necessario (per adeguamento normativo, o per adeguamento alla classe superiore).</i>   | ogni 15 anni   |

### 01.04 - Illuminazione a led

| Codice          | Elementi Manutenibili / Interventi  | Frequenza      |
|-----------------|---|----------------|
| <b>01.04.01</b> | <b>Lampione stradale a led</b>  |                |
| 01.04.01.I03    | Intervento: Sostituzione diodi<br><i>Sostituire i diodi quando danneggiati e/o deteriorati.</i>   | quando occorre |
| 01.04.01.I01    | Intervento: Pulizia corpo illuminante<br><i>Eeguire la pulizia della coppa e del riflettore mediante straccio umido e detergente.</i>                           | ogni 3 mesi    |
| 01.04.01.I02    | Intervento: Sostituzione dei lampioni<br><i>Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore.</i> | ogni 15 anni   |

### 01.05 - Impianto antintrusione e controllo accessi

| Codice          | Elementi Manutenibili / Interventi | Frequenza      |
|-----------------|------------------------------------|----------------|
| <b>01.05.01</b> | <b>Accumulatore</b>                |                |
| 01.05.01.I01    | Intervento: Serraggio collegamenti | quando occorre |

| Codice          | Elementi Manutenibili / Interventi  | Frequenza      |
|-----------------|---|----------------|
|                 | <i>Eseguire il serraggio dei morsetti e delle connessioni della batteria.</i>   |                |
| 01.05.01.I02    | Intervento: Sostituzione batterie<br><i>Sostituire le batterie quando si nota che le stesse non si ricaricano dopo l'entrata in funzione.</i>   | a guasto       |
| <b>01.05.02</b> | <b>Alimentatore</b>   |                |
| 01.05.02.I02    | Intervento: Sostituzione<br><i>Effettuare la sostituzione degli alimentatori quando danneggiati.</i>  | quando occorre |
| 01.05.02.I01    | Intervento: Pulizia generale<br><i>Pulizia generale delle varie connessioni utilizzando aspiratore.</i>   | ogni 3 mesi    |
| <b>01.05.03</b> | <b>Attuatori di apertura</b>  |                |
| 01.05.03.I01    | Intervento: Lubrificazione<br><i>Effettuare una pulizia con successiva lubrificazione dei componenti meccanici degli attuatori.</i>   | ogni 6 mesi    |
| 01.05.03.I02    | Intervento: Rabbocco olio<br><i>Eseguire un rabbocco dell'olio dei motori degli attuatori idraulici.</i>  | ogni 6 mesi    |
| <b>01.05.04</b> | <b>Centrale antintrusione</b>   |                |
| 01.05.04.I03    | Intervento: Revisione del sistema<br><i>Effettuare una revisione ed un aggiornamento del software di gestione degli apparecchi in caso di necessità.</i>  | quando occorre |
| 01.05.04.I04    | Intervento: Sostituzione batteria<br><i>Sostituire la batteria di alimentazione ausiliaria (preferibilmente ogni 6 mesi).</i>   | ogni 6 mesi    |
| 01.05.04.I01    | Intervento: Pulizia<br><i>Effettuare una pulizia della centrale e dei suoi componenti utilizzando aspiratori e raccogliendo in appositi contenitori i residui della pulizia.</i>  | ogni 12 mesi   |
| 01.05.04.I02    | Intervento: Registrazione connessioni<br><i>Registrazione e regolare tutti i morsetti delle connessioni e dei fissaggi dei rivelatori collegati.</i>  | ogni 12 mesi   |
| <b>01.05.05</b> | <b>Contatti magnetici</b>   |                |
| 01.05.05.I01    | Intervento: Registrazione dispositivi<br><i>Eseguire una prova per verificare l'allineamento del magnete sull'interruttore ed eventualmente eseguire una registrazione di detti dispositivi.</i>  | ogni 3 mesi    |
| 01.05.05.I02    | Intervento: Sostituzione magneti<br><i>Sostituire i contatti magnetici ed i relativi interruttori quando usurati.</i>   | ogni 10 anni   |
| <b>01.05.06</b> | <b>Monitor</b>  |                |
| 01.05.06.I01    | Intervento: Pulizia<br><i>Effettuare una pulizia degli apparecchi e delle connessioni per eliminare eventuali accumuli di materiale che possano compromettere il regolare funzionamento degli apparecchi utilizzando un panno morbido imbevuto di alcool.</i> | ogni settimana |
| 01.05.06.I02    | Intervento: Sostituzione<br><i>Eseguire la sostituzione dei monitor quando usurati.</i>   | ogni 7 anni    |
| <b>01.05.07</b> | <b>Rilevatori di urto</b>   |                |
| 01.05.07.I01    | Intervento: Sostituzione dei rivelatori<br><i>Sostituire i rivelatori fuori servizio.</i>   | quando occorre |
| <b>01.05.08</b> | <b>Rivelatore a ultrasuoni</b>  |                |
| 01.05.08.I01    | Intervento: Sostituzione<br><i>Sostituire i rivelatori quando deteriorati.</i>  | a guasto       |
| <b>01.05.09</b> | <b>Rivelatore a vibrazione con unità di analisi</b>   |                |
| 01.05.09.I02    | Intervento: Sostituzione<br><i>Eseguire la sostituzione dei rivelatori quando danneggiati.</i>  | quando occorre |

| Codice          | Elementi Manutenibili / Interventi  | Frequenza      |
|-----------------|---|----------------|
| 01.05.09.I01    | Intervento: Settaggi<br><i>Eseguire il settaggio della unità di analisi per evitare che la stessa generi falsi allarmi.</i>   | ogni 3 mesi    |
| <b>01.05.10</b> | <b>Rivelatori a barriera di raggi infrarossi attivi</b>   |                |
| 01.05.10.I03    | Intervento: Sostituzione lente del rivelatore<br><i>Sostituire la lente del rivelatore quando si vuole incrementare la portata.</i>   | quando occorre |
| 01.05.10.I01    | Intervento: Pulizia sistema ottico<br><i>Eseguire la pulizia del sistema ottico dei rivelatori per non ridurre l'intensità del fascio infrarosso.</i>   | ogni 3 mesi    |
| 01.05.10.I02    | Intervento: Regolazione dispositivi<br><i>Regolare le soglie di assorbimento e delle tensioni del ricevente e dell'emittente.</i>   | ogni 6 mesi    |
| 01.05.10.I04    | Intervento: Sostituzione rivelatori<br><i>Sostituire i rivelatori quando deteriorati o quando non in grado di svolgere la propria funzione</i>  | ogni 10 anni   |
| <b>01.05.11</b> | <b>Sensore volumetrico a doppia tecnologia</b>  |                |
| 01.05.11.I02    | Intervento: Sostituzione lente del rivelatore<br><i>Sostituire la lente del rivelatore quando si vuole incrementare la portata.</i>   | quando occorre |
| 01.05.11.I01    | Intervento: Regolazione dispositivi<br><i>Regolare le soglie di assorbimento e delle tensioni del ricevente e dell'emittente.</i>   | ogni 6 mesi    |
| 01.05.11.I03    | Intervento: Sostituzione rivelatori<br><i>Sostituire i rivelatori quando deteriorati o quando non in grado di svolgere la propria funzione.</i>   | ogni 10 anni   |
| <b>01.05.12</b> | <b>Serratura a codici</b>   |                |
| 01.05.12.I01    | Intervento: Pulizia tastiera<br><i>Eseguire la pulizia della tastiera per prevenire la formazione di incrostazioni di polvere.</i>  | ogni 6 mesi    |
| 01.05.12.I02    | Intervento: Sostituzione tastiera<br><i>Sostituire la tastiera quando usurata.</i>  | ogni 10 anni   |
| <b>01.05.13</b> | <b>Sistemi di ripresa ottici</b>  |                |
| 01.05.13.I01    | Intervento: Pulizia<br><i>Effettuare una pulizia degli apparecchi e delle connessioni per eliminare eventuali accumuli di materiale che possano compromettere il regolare funzionamento degli apparecchi utilizzando un panno morbido imbevuto di alcool.</i> | ogni 6 mesi    |
| <b>01.05.14</b> | <b>Unità di controllo</b>   |                |
| 01.05.14.I01    | Intervento: Sostituzione unità<br><i>Effettuare la sostituzione dell'unità di controllo secondo le prescrizioni fornite dal costruttore (generalmente ogni 15 anni).</i>  | ogni 15 anni   |

## 01.06 - Impianto di messa a terra

| Codice          | Elementi Manutenibili / Interventi  | Frequenza      |
|-----------------|---|----------------|
| <b>01.06.01</b> | <b>Conduttori di protezione</b>   |                |
| 01.06.01.I01    | Intervento: Sostituzione conduttori di protezione<br><i>Sostituire i conduttori di protezione danneggiati o deteriorati.</i>  | quando occorre |
| <b>01.06.02</b> | <b>Pozzetti in cls</b>  |                |
| 01.06.02.I01    | Intervento: Interventi sulle strutture<br><i>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.</i> | quando occorre |
| 01.06.02.I02    | Intervento: Disincrostazione chiusini<br><i>Eseguire una disincrostazione dei chiusini di accesso ai pozzetti con prodotti sgrassanti.</i>  | ogni 6 mesi    |
| <b>01.06.03</b> | <b>Pozzetti in materiale plastico</b>   |                |

| <b>Codice</b>   | <b>Elementi Manutenibili / Interventi</b>  | <b>Frequenza</b> |
|-----------------|--|------------------|
| 01.06.03.I01    | Intervento: Ripristino chiusini<br><i>Eeguire il ripristino dei chiusini quando deteriorati.</i>                               | quando occorre   |
| <b>01.06.04</b> | <b>Sistema di dispersione</b>  |                  |
| 01.06.04.I02    | Intervento: Sostituzione dispersori<br><i>Sostituire i dispersori danneggiati o deteriorati.</i>                               | quando occorre   |
| 01.06.04.I01    | Intervento: Misura della resistività del terreno<br><i>Effettuare una misurazione del valore della resistenza di terra.</i>    | ogni 12 mesi     |
| <b>01.06.05</b> | <b>Sistema di equipotenzializzazione</b>   |                  |
| 01.06.05.I01    | Intervento: Sostituzione degli equipotenzializzatori<br><i>Sostituire gli equipotenzializzatori danneggiati o deteriorati.</i> | quando occorre   |

# INDICE

|  |      |                   |
|--|------|-------------------|
| 1) 01 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA .....                          | pag. | <a href="#">2</a> |
| " 1) 01.01 - Impianto fotovoltaico .....                             | pag. | <a href="#">2</a> |
| " 1) Cassetta di terminazione .....                                  | pag. | <a href="#">2</a> |
| " 2) Cella solare .....  | pag. | <a href="#">2</a> |
| " 3) Conduttori di protezione .....                                  | pag. | <a href="#">2</a> |
| " 4) Connettore e sezionatore .....                                  | pag. | <a href="#">2</a> |
| " 5) Dispositivo di generatore .....                                 | pag. | <a href="#">2</a> |
| " 6) Dispositivo di interfaccia .....                                | pag. | <a href="#">2</a> |
| " 7) Dispositivo generale .....                                      | pag. | <a href="#">2</a> |
| " 8) Inverter .....  | pag. | <a href="#">2</a> |
| " 9) Inverter trifase .....  | pag. | <a href="#">2</a> |
| " 10) Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino ..... | pag. | <a href="#">3</a> |
| " 11) Relè protezione interfaccia .....                              | pag. | <a href="#">3</a> |
| " 12) Scaricatori di sovratensione .....                             | pag. | <a href="#">3</a> |
| " 13) Sensore di irraggiamento moduli .....                          | pag. | <a href="#">3</a> |
| " 14) Sensore di temperatura moduli .....                            | pag. | <a href="#">3</a> |
| " 15) Sensore eolico .....   | pag. | <a href="#">3</a> |
| " 16) Sensore precipitazioni .....                                   | pag. | <a href="#">3</a> |
| " 17) Sistema di dispersione .....                                   | pag. | <a href="#">4</a> |
| " 18) Sistema di equipotenzializzazione .....                        | pag. | <a href="#">4</a> |
| " 19) Sistema di monitoraggio .....                                  | pag. | <a href="#">4</a> |
| " 20) Sistemi ad inseguimento solare .....                           | pag. | <a href="#">4</a> |
| " 21) Stazione fotovoltaica .....                                    | pag. | <a href="#">4</a> |
| " 22) Strutture di sostegno .....                                    | pag. | <a href="#">5</a> |
| " 2) 01.02 - Impianto elettrico .....                                | pag. | <a href="#">5</a> |
| " 1) Contatore di energia .....                                      | pag. | <a href="#">5</a> |
| " 2) Gruppi di continuità .....                                      | pag. | <a href="#">5</a> |
| " 3) Interruttori .....  | pag. | <a href="#">5</a> |
| " 4) Quadri di bassa tensione .....                                  | pag. | <a href="#">5</a> |
| " 5) Quadri di media tensione .....                                  | pag. | <a href="#">5</a> |
| " 6) Trasformatori in liquido isolante .....                         | pag. | <a href="#">5</a> |
| " 7) Sistemi di cablaggio .....                                      | pag. | <a href="#">6</a> |
| " 3) 01.03 - Impianto di illuminazione .....                         | pag. | <a href="#">6</a> |
| " 1) Pali per l'illuminazione .....                                  | pag. | <a href="#">6</a> |
| " 2) Sistema di cablaggio .....                                      | pag. | <a href="#">6</a> |
| " 4) 01.04 - Illuminazione a led .....                               | pag. | <a href="#">6</a> |
| " 1) Lampione stradale a led .....                                   | pag. | <a href="#">6</a> |
| " 5) 01.05 - Impianto antintrusione e controllo accessi .....        | pag. | <a href="#">6</a> |
| " 1) Accumulatore .....  | pag. | <a href="#">6</a> |
| " 2) Alimentatore .....  | pag. | <a href="#">7</a> |
| " 3) Attuatori di apertura .....                                     | pag. | <a href="#">7</a> |
| " 4) Centrale antintrusione .....                                    | pag. | <a href="#">7</a> |



|  |      |                   |
|--|------|-------------------|
| " 5) Contatti magnetici                                | pag. | <a href="#">7</a> |
| " 6) Monitor   | pag. | <a href="#">7</a> |
| " 7) Rilevatori di urto                                | pag. | <a href="#">7</a> |
| " 8) Rivelatore a ultrasuoni                           | pag. | <a href="#">7</a> |
| " 9) Rivelatore a vibrazione con unità di analisi      | pag. | <a href="#">7</a> |
| " 10) Rivelatori a barriera di raggi infrarossi attivi | pag. | <a href="#">8</a> |
| " 11) Sensore volumetrico a doppia tecnologia          | pag. | <a href="#">8</a> |
| " 12) Serratura a codici                               | pag. | <a href="#">8</a> |
| " 13) Sistemi di ripresa ottici                        | pag. | <a href="#">8</a> |
| " 14) Unità di controllo                               | pag. | <a href="#">8</a> |
| " 6) 01.06 - Impianto di messa a terra                 | pag. | <a href="#">8</a> |
| " 1) Conduttori di protezione                          | pag. | <a href="#">8</a> |
| " 2) Pozzetti in cls                                   | pag. | <a href="#">8</a> |
| " 3) Pozzetti in materiale plastico                    | pag. | <a href="#">8</a> |
| " 4) Sistema di dispersione                            | pag. | <a href="#">9</a> |
| " 5) Sistema di equipotenzializzazione                 | pag. | <a href="#">9</a> |