



**CITTA' DI CHIOGGIA**

Provincia di VENEZIA

Settore  
**LAVORI PUBBLICI**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**CUP: I97H14001250004**

**CODICE INTERVENTO: IP - 01**

**INTERVENTO INFRASTRUTTURALE PRESSO IL  
MERCATO ORTOFRUTTICOLO DI BRONDOLO**

**PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI**

DIRIGENTE LL.PP.:

**ing. STEFANO PENZO**

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:

**ing. LUCIO NAPETTI**

COLLABORATORI TECNICI:

**geom. DANIELE BERGO**

COLLABORATORI GRAFICI:

**dis. prog. M. CRISTINA FOGO**

PROGETTISTI:

Studio Tecnico Associato

**MULTIMPIANTI**

Via M. Polo 68/A - 30015 Sottomarina di Chioggia (VE)  
tel/fax 0415540863 e-mail posta@studiomultiimpianti.it



**per. ind. VARAGNOLO STEFANO**

COORDINATORE SICUREZZA IN FASE DI  
PROGETTAZIONE:

**per. ind. STEFANO VARAGNOLO**

ELABORATO N°:

**24**

SCALA:

DATA:

**APRILE 2017**

REVISIONI:

**00**

File: 24 - piano manutenzione



**Comune di Chioggia**  
Provincia di Venezia

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**MANUALE D'USO**

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

**OGGETTO:** INTERVENTO INFRASTRUTTURALE PRESSO IL MERCATO  
ORTOFRUTTICOLO DI BRONDOLO

**COMMITTENTE:** Città di Chioggia - Settore Lavori Pubblici

Chioggia, \_\_\_\_\_

**IL TECNICO**

**Comune di:** Chioggia  
**Provincia di:** Venezia  
**Oggetto:** INTERVENTO INFRASTRUTTURALE PRESSO IL MERCATO  
ORTOFRUTTICOLO DI BRONDOLO

***Elenco dei Corpi d'Opera:***

---

° 01 Impianti elettrici

---

---

## Corpo d'Opera: 01

# Impianti elettrici

---

### *Unità Tecnologiche:*

---

°01.01 Impianto elettrico

---

°01.02 Impianto di illuminazione

---

°01.03 Impianto di messa a terra

---

°01.04 Impianto illuminazione di sicurezza

---

°01.05 Impianto elettrico industriale

---

°01.06 Impianto fotovoltaico

---

## Unità Tecnologica: 01.01

### Impianto elettrico

L'impianto elettrico, ha la funzione di addurre, distribuire ed erogare energia elettrica. Per potenze non superiori a 70÷100 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. Dai quadri di zona partono le linee secondarie suddivise per alimentazione di utenze, apparecchi di illuminazione, prese, con protezioni distinte e con più circuiti, tali da evitare in caso di guasti e interventi delle protezioni il fuori servizio dell'intero impianto (continuità di servizio). La distribuzione principale e secondaria dell'energia avviene con cavi posizionati in apposite canalizzazioni (con isolamento di diverso colore: giallo-verde per la messa a terra, il blu per il neutro, il marrone-grigio-nero e altri colori per le fasi). L'impianto deve essere progettato ed eseguito secondo la regola dell'arte (L.186/1968) con riferimento alle norme CEI e UNI vigenti, nonché secondo le disposizioni legislative applicabili, in modo da garantire la sicurezza per le persone la tutela dell'edificio e dei beni in esso contenuti.

#### *L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:*

---

°01.01.01 Canalizzazioni in materiale plastico

---

°01.01.02 Canalizzazioni metalliche

---

°01.01.03 Contattore

---

°01.01.04 Fusibili

---

°01.01.05 Prese e spine

---

°01.01.06 Quadri di bassa tensione

---

## Elemento Manutenibile: 01.01.01

# Canalizzazioni in materiale plastico

<b>Unità Tecnologica: 01.01</b>
<b>Impianto elettrico</b>

Le canalizzazioni in in materiale plastico costituiscono gli elementi per la posa e il passaggio dei cavi elettrici; sono generalmente realizzate in PVC o in materiale plastico autoestingente, devono essere conformi alle norme CEI di prodotto e dotate di marchio di qualità.

Possono essere tubazioni circolari in pvc flessibile per posa incassata sotto traccia o sotto pavimento o posa entro cavità di strutture (controsoffitti e contropareti), in pvc rigido per posa a vista a parete e a soffitto, oppure guaine spiralate flessibili in pvc per posa a vista.

Vengono impiegati anche canali portacavi in materiale plastico per posa a vista, a parete o a sospensione (anche in controsoffitti ispezionabili), dotati di coperchio di chiusura ad incastro (apribile con attrezzo); i canali portacavi possono essere in esecuzione standard (canali e minicanali) oppure del tipo cornice, battiscopa o soprapavimento, con setti separatori interni per posa circuiti di diverse categorie.

### ***Modalità di uso corretto:***

Le tubazioni in pvc flessibile sono distinguibili a seconda del colore, che può essere:

- serie pesante (colore nero): impiegati in pavimenti e in tutte quelle applicazioni nelle quali è richiesta una particolare resistenza meccanica;

- serie leggera (colore cenere): impiegati in tutte le applicazioni nelle quali non è richiesta una particolare resistenza meccanica.

Le tubazioni in pvc rigido per posa a vista (e guaine spiralate flessibili) devono essere installate con apposite graffe di fissaggio a muro con tassello e con appositi raccordi per curve e giunti.

I canali portacavi standard devono essere installati con idonei fissaggi e supporti in quantità indicata nelle schede tecniche del costruttore e/o in base alla quantità/peso dei cavi; essi devono inoltre essere finiti con coperchio chiuso e testate, raccordi, derivazioni, salite e discese previste dal costruttore, per garantire un sistema con grado di protezione IP4X I canali cornice, battiscopa e soprapavimento devono essere installati secondo le prescrizioni del costruttore, con coperchio perfettamente chiuso e testate, raccordi, derivazioni, salite e discese previste dal costruttore per garantire un sistema con grado di protezione IP4X Le derivazioni da scomparti diversi dei canali portacavi non devono attraversare scomparti di altri circuiti

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.01.01.A01 Surriscaldamento***

Surriscaldamento provocato da sovraccarichi o cortocircuiti o calore dissipato dai cavi elettrici, oppure da fonti esterne ambientali, che può provocare danneggiamento alla canalizzazione (dilatazione, deformazione, difetti di integrità).

### ***01.01.01.A02 Integrità***

Difetti di integrità della canalizzazione, che deve essere tale tale da costituire involucro chiuso con grado di protezione IP4X contenente i cavi elettrici

## Elemento Manutenibile: 01.01.02

# Canalizzazioni metalliche

<b>Unità Tecnologica: 01.01</b>
---------------------------------

<b>Impianto elettrico</b>
---------------------------

Le canalizzazioni metalliche costituiscono gli elementi per la posa e il passaggio dei cavi elettrici; sono generalmente realizzate in acciaio zincato (anche verniciato), devono essere conformi alle norme CEI di prodotto e dotate di marchio di qualità.

Possano essere tubazioni circolari in acciaio zincato per posa a vista a parete e soffitto e/o guaine flessibili in acciaio zincato (guaine flessibili anche rivestite in pvc); possono essere installati entro cavità di strutture e controsoffitti o pavimenti sopraelevati. Vengono impiegati anche canali portacavi in acciaio zincato (anche verniciato) con posa a parete o a sospensione (anche in controsoffitti ispezionabili), dotati di coperchio di chiusura ad incastro (apribile con attrezzo) e con setti separatori interni per posa circuiti di diverse categorie.

### ***Modalità di uso corretto:***

Le tubazioni metalliche per posa a vista (e guaine flessibili) devono essere installate con apposite graffe di fissaggio a muro con tassello e con appositi raccordi per curve e giunti.

I canali portacavi in acciaio zincato devono essere installati con idonei fissaggi e supporti/staffe/mensole in quantità indicata nelle schede tecniche del costruttore e/o in base alla quantità/peso dei cavi; essi devono inoltre essere finiti con coperchio chiuso e testate, raccordi, derivazioni, salite e discese previste dal costruttore, per garantire un sistema con grado di protezione almeno IP4X.

Nel caso le canalizzazioni metalliche contengano cavi senza guaina o siano collegate con cassette di derivazione contenenti giunzioni delle linee, il sistema di canalizzazioni dovrà essere connesso al conduttore di protezione, impiegando sistemi per il quale il costruttore garantisca la continuità elettrica del sistema, o collegando a terra i singoli elementi del sistema.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.01.02.A01 Integrità***

Difetti di integrità della canalizzazione, che deve essere tale da costituire involucro chiuso con grado di protezione IP4X contenente i cavi elettrici.

## Elemento Manutenibile: 01.01.03

### Contattore

<b>Unità Tecnologica: 01.01</b>
<b>Impianto elettrico</b>

È un apparecchio meccanico di manovra che funziona in ON/OFF ed è comandato da un elettromagnete. Il contattore si chiude quando la bobina dell'elettromagnete è alimentata e, attraverso i poli, crea il circuito tra la rete di alimentazione e il ricevitore. Le parti mobili dei poli e dei contatti ausiliari sono comandati dalla parte mobile dell'elettromagnete che si sposta nei seguenti casi:

- per rotazione, ruotando su un asse;
- per traslazione, scivolando parallelamente sulle parti fisse;
- con un movimento di traslazione-rotazione.

Quando la bobina è posta fuori tensione il circuito magnetico si smagnetizza e il contattore si apre a causa:

- delle molle di pressione dei poli e della molla di ritorno del circuito magnetico mobile;
- della gravità.

#### ***Modalità di uso corretto:***

Il contattore rende possibile:

- interrompere grandi correnti monofase o polifase operando su un ausiliario di comando attraversato da bassa corrente;
- garantire sia il servizio ad intermittenza che quello continuo;
- realizzare a distanza un comando manuale o automatico per mezzo di cavi di piccola sezione;
- aumentare i posti di comando collocandoli vicino all'operatore.

Altri vantaggi del contattore sono: la robustezza e l'affidabilità in quanto non contiene meccanismi delicati; è adattabile velocemente e facilmente alla tensione di alimentazione del circuito di comando; in caso di interruzione della corrente assicura, attraverso un comando con pulsanti ad impulso, la sicurezza del personale contro gli avviamenti intempestivi; se non sono state prese le opportune precauzioni, agevola la distribuzione dei posti di arresto di emergenza e di asservimento impedendo la messa in moto dell'apparecchio; protegge il ricevitore dalle cadute di tensione consistenti.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.01.03.A01 Anomalie della bobina***

Difetti di funzionamento della bobina di avvolgimento.

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

Difetti di funzionamento del circuito magnetico mobile.

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

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

#### ***01.01.03.A04 Anomalie della molla***

Difetti di funzionamento della molla di ritorno.

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

Difetti di tenuta delle viti serrafilo.

#### ***01.01.03.A06 Difetti dei passacavo***

Difetti di tenuta del coperchio passacavi.

---

***01.01.03.A07 Rumorosità***

---

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

## Elemento Manutenibile: 01.01.04

### Fusibili

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto elettrico**

I fusibili realizzano una protezione fase per fase con un grande potere di interruzione a basso volume e possono essere installati o su appositi supporti (porta-fusibili) o in sezionatori porta-fusibili al posto di manicotti o barrette. Si classificano in due categorie:

- fusibili "distribuzione" tipo gG: proteggono sia contro i corto-circuiti sia contro i sovraccarichi i circuiti che non hanno picchi di corrente elevati, come i circuiti resistivi; devono avere un carico immediatamente superiore alla corrente di pieno carico del circuito protetto;

- fusibili "motore" tipo aM: proteggono contro i corto-circuiti i circuiti sottoposti ad elevati picchi di corrente, sono fatti in maniera tale che permettono ai fusibili aM di far passare queste sovracorrenti rendendoli non adatti alla protezione contro i sovraccarichi; una protezione come questa deve essere fornita di un altro dispositivo quale il relè termico; devono avere un carico immediatamente superiore alla corrente di pieno carico del circuito protetto.

#### ***Modalità di uso corretto:***

L'utente deve verificare che i fusibili installati siano idonei rispetto all'impianto. Verificare che i fusibili siano installati correttamente in modo da evitare guasti all'impianto.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.01.04.A01 Depositi vari***

Accumuli di polvere all'interno delle connessioni.

#### ***01.01.04.A02 Difetti di funzionamento***

Anomalie nel funzionamento dei fusibili dovuti ad erronca posa degli stessi sui porta-fusibili.

#### ***01.01.04.A03 Umidità***

Presenza di umidità ambientale o di condensa.

## Elemento Manutenibile: 01.01.05

### Prese e spine

<b>Unità Tecnologica: 01.01</b>
---------------------------------

<b>Impianto elettrico</b>
---------------------------

Le prese e le spine dell'impianto elettrico hanno il compito di distribuire alle varie apparecchiature alle quali sono collegati l'energia elettrica proveniente dalla linea principale di adduzione. Sono generalmente sistemate in appositi spazi ricavati nelle pareti o a pavimento (cassette).

#### ***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. 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. Le prese e le spine devono essere posizionate 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.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.01.05.A01 Corto circuiti***

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

#### ***01.01.05.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.

#### ***01.01.05.A03 Difetti di taratura***

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

#### ***01.01.05.A04 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.A05 Surriscaldamento***

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

## Elemento Manutenibile: 01.01.06

### Quadri di bassa tensione

<b>Unità Tecnologica: 01.01</b>
<b>Impianto elettrico</b>

Le strutture più elementari sono centralini/quadri da incasso o da parete, 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 locali tecnici, ambienti industriali e per posa all'esterno.

I quadri da parete e gli armadi da pavimento sono utilizzati per l'alloggiamento dei dispositivi elettrici scatolati e modulari, sono generalmente realizzati in carpenteria in lamiera metallica verniciata con resine epossidiche e sono del tipo componibile in elementi prefabbricati da assemblare (o anche monoblocco); hanno generalmente un grado di protezione non inferiore a IP4X e sono dotati di pora trasparente con serratura a chiave.

#### ***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***

#### ***01.01.06.A01 Anomalie dei contattori***

Difetti di funzionamento dei contattori.

#### ***01.01.06.A02 Anomalie dei fusibili***

Difetti di funzionamento dei fusibili.

#### ***01.01.06.A03 Anomalie dell'impianto di rifasamento***

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

#### ***01.01.06.A04 Anomalie dei magnetotermici***

Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

#### ***01.01.06.A05 Anomalie dei relè***

Difetti di funzionamento dei relè termici.

#### ***01.01.06.A06 Anomalie della resistenza***

Difetti di funzionamento della resistenza anticondensa.

#### ***01.01.06.A07 Anomalie delle spie di segnalazione***

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

---

***01.01.06.A08 Anomalie dei termostati***

---

Difetti di funzionamento dei termostati.

***01.01.06.A09 Depositi di materiale***

---

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

***01.01.06.A10 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.

---

## **Unità Tecnologica: 01.02**

### **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.

#### ***L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:***

---

°01.02.01 Apparecchi di illuminazione a sorgente LED

---

## Elemento Manutenibile: 01.02.01

# Apparecchi di illuminazione a sorgente LED

<b>Unità Tecnologica: 01.02</b>
---------------------------------

<b>Impianto di illuminazione</b>
----------------------------------

Apparecchio di illuminazione a sorgente led, alimentazione 230Vac  $\pm$  10% 50/60Hz, 176-276 Vdc; Conformità EN 60598-1, EN 60598-2-1, EN 60598-2-22 (requisiti fondamentali), EN 62471 (Rischio fotobiologico); Grado di protezione IP65; Temp. ambiente -20°C ÷ +40°C; Installazioni plafone, sospensione, barra elettrificata; Alimentatore (cos $\phi$ =0,96) elettronico a dimmerazione intelligente; Corpo Policarbonato, RAL 7035; Ottica acciaio verniciato alle polveri di colore bianco riflettente; Schermo Policarbonato a finitura microstrutturata ad alta trasmittanza; MTBF Alimentatore 65.000h, mantenimento flusso luminoso >60.000 (L80B20); Stabilità colore 3 SDCM.

### ***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. Non smontare gli apparecchi con linea di alimentazione in tensione. Lo smaltimento degli apparecchi o di parti di essi deve essere effettuato nel rispetto della normativa vigente.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.02.01.A01 Abbassamento livello di illuminazione***

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

### ***01.02.01.A02 Avarie***

Possibili avarie dovute a corti circuito degli apparecchi, usura degli accessori, apparecchi inadatti.

### ***01.02.01.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.

## Unità Tecnologica: 01.03

### 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.

#### *L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:*

---

°01.03.01 Conduttori di protezione

---

°01.03.02 Sistema di dispersione

---

°01.03.03 Sistema di equipotenzializzazione

---

## Elemento Manutenibile: 01.03.01

### Conduttori di protezione

<b>Unità Tecnologica: 01.03</b>
---------------------------------

<b>Impianto di messa a terra</b>
----------------------------------

I conduttori di protezione (PE) principale o montanti sono quelli che collegano i vari nodi/collettori di terra dell'impianto al nodo collettore principale. Dai nodi collettori si distribuiscono i conduttori di protezione dell'impianto, generalmente distribuiti nelle stesse canalizzazioni dei conduttori attivi, per il collegamento ai poli di terra delle prese, alle masse degli apparecchi fissi e per i collegamenti equipotenziali delle masse estranee come definite dalle norme

#### ***Modalità di uso corretto:***

I conduttori di protezione vengono realizzati con un cavo avente isolamento o contrassegno di colore giallo-verde. L'utente deve controllare il serraggio dei bulloni e che gli elementi siano privi di fenomeni di corrosione.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.03.01.A01 Difetti di connessione***

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

## Elemento Manutenibile: 01.03.02

### Sistema di dispersione

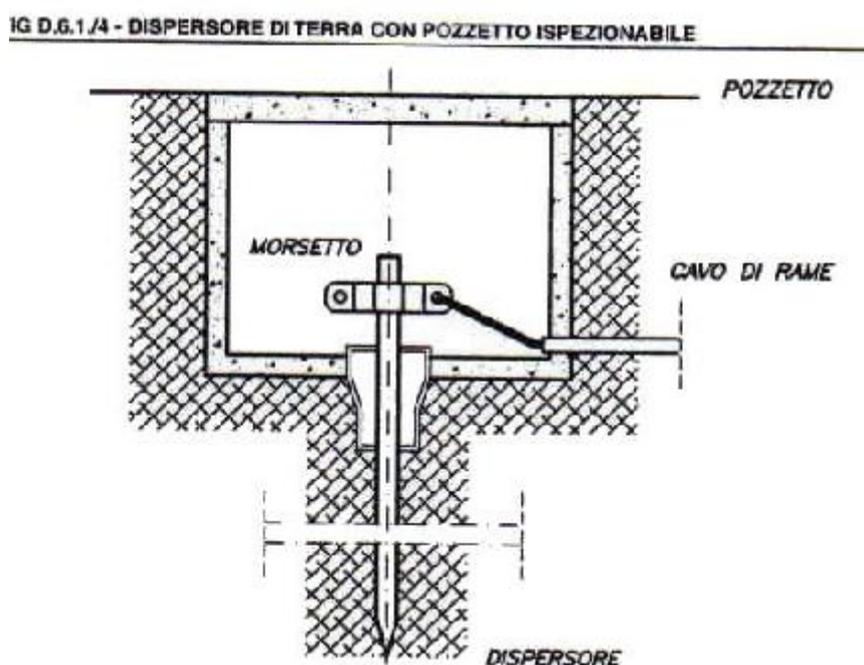
Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di messa a terra

Il sistema di dispersione ha il compito di disperdere nel terreno le correnti di guasto dalle masse dell'impianto elettrico, collegate al conduttore di protezione, a al dispersore mediante il conduttore di terra.

#### Rappresentazione grafica e descrizione

Dispersore



#### Modalità di uso corretto:

Il sistema dispersore è costituito da elementi metallici in contatto con il terreno, quali corde di rame, tondini di acciaio, elementi verticali a punta con profilo a croce, tondo, piatto, ecc, anch'essi comunemente di rame o acciaio zincato. Le giunzioni di materiali diversi a differente potenziale elettrochimico deve essere realizzata con morsetti in ottone. Deve essere controllato lo stato di conservazione degli elementi in contatto con il terreno, il serraggio di morsetti e bulloni, l'assenza di fenomeni di corrosione.

I conduttori di protezione vengono realizzati con un cavo avente isolamento o contrassegno di colore giallo-verde. L'utente deve controllare il serraggio dei bulloni e che gli elementi siano privi di fenomeni di corrosione.

#### ANOMALIE RISCOINTRABILI

##### 01.03.02.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.

## Elemento Manutenibile: 01.03.03

# Sistema di equipotenzializzazione

<b>Unità Tecnologica: 01.03</b>
---------------------------------

<b>Impianto di messa a terra</b>
----------------------------------

I conduttori equipotenziali principali sono quelli che collegano al morsetto principale di terra i le masse estranee entranti nell'edificio e le tubazioni metalliche in partenza dalle centrali tecnologiche. I conduttori equipotenziali supplementari collegano le masse estranee al nodo di terra in ambienti speciali quali bagni e docce o locali ad uso medico, ecc.

### ***Modalità di uso corretto:***

I conduttori equipotenziali vengono realizzati con un cavo avente isolamento o contrassegno di colore giallo-verde. L'utente deve controllare il serraggio dei bulloni e che gli elementi siano privi di fenomeni di corrosione.

## ***ANOMALIE RICONTRABILI***

### ***01.03.03.A01 Corrosione***

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

### ***01.03.03.A02 Difetti di serraggio***

Difetti di serraggio dei bulloni del sistema di equipotenzializzazione.

## Unità Tecnologica: 01.04

### Impianto illuminazione di sicurezza

L'impianto di illuminazione di sicurezza deve garantire l'illuminazione di vie e percorsi d'esodo, con illuminamento adeguato, come previsto dalle norme tecniche e disposizioni di legge inerenti la specifica attività in cui esso è installato.

Esso deve essere ad intervento automatico e può avere alimentazione centralizzata (ups/soccorritore/gruppo di continuità, oppure gruppo elettrogeno, oppure entrambi) o apparecchi autonomi (ciascuno dotato di batteria interna con inverter e caricabatterie, alimentati a tensione di rete), oppure del tipo misto.

Gli apparecchi per illuminazione di sicurezza possono essere anche del tipo sempre acceso, dove richiesto, e se impiegati per la segnalazione di sicurezza (indicazione dei percorsi d'esodo e delle uscite) dotati di schermi o pittogrammi con simbologia uificata (bianca su sfondo verde) Gli impianti con alimentazione centralizzata possono avere apparecchi dedicati con funzionamento solo in emergenza (accensione al mancare dell'illuminazione ordinaria, con alimentazione da gruppo di continuità in modalità "soccorritore") o possono essere impiegati alcuni circuiti di illuminazione ordinaria con opportuni relè/contattori per accensione in emergenza (con alimentazione da gruppo di continuità in funzionamento "on-line").

Nel caso di impianti con alimentazione centralizzata, i circuiti di alimentazione delle lampade sono di sicurezza e devono pertanto essere protetti dall'incendio (per costruzione o modalità di posa) ed essere indipendenti dagli altri circuiti L'alimentazione dell'illuminazione di sicurezza, in base al tempo di intervento automatico, può essere (CEI 64-8 sez.352): di continuità, ad interruzione brevissima ( $t < 0,15s$ ), breve ( $0,15 < t < 0,5s$ ), media ( $0,15 < t < 15s$ ), lunga ( $t > 15s$ ), da scegliersi in base alle disposizioni normative, legislative e in relazione al tipo di attività.

#### *L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:*

°01.04.01 Lampada di emergenza autonoma

## Elemento Manutenibile: 01.04.01

# Lampada di emergenza autonoma

**Unità Tecnologica: 01.04**

**Impianto illuminazione di sicurezza**

Apparecchio dotato di batteria interna (NiCd), gruppo inverter e caricabatteria con alimentazione da rete 230Vca, 1h e tempo di ricarica <12h, elettronica "auto-test" con indicazione a led dello stato di carica/efficienza. Corpo in materiale plastico, schermo in materiale plastico trasparente, lampada fluorescente compatta PL.

### **Modalità di uso corretto:**

Gli schermi devono essere mantenuti puliti e integri; non devono essere posizionati oggetti, arredi, o qualsiasi altro impedimento al flusso luminoso emesso dagli apparecchi

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.04.01.A01 Abbassamento o assenza illuminamento**

Abbassamento del flusso luminoso emesso per sporcamento dello schermo, invecchiamento delle lampade, usura; apparecchio non funzionante per lampada o batterie da sostituire o componenti da riparare/sostituire

### **01.04.01.A02 Anomalia indicazione led autodiagnosi/autotest**

Indicazione led guasto/anomalia (rosso, o secondo scheda tecnica dell'apparecchio)

### **01.04.01.A03 Mancanza, usura e danneggiamento pittogrammi**

Pittogrammi non integri, mancanza o distacco degli stessi, usura e danneggiamento

### **01.04.01.A04 Mancanza integrità dell'apparecchio**

Apparecchio danneggiato, mancanza schermo o lampada, assenza grado di protezione originario

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**

### **01.04.01.C01 Controllo Generale**

**Cadenza:** ogni mese

**Tipologia:** Controllo a vista

Controllo dello stato generale e dell'integrità delle lampade. Verificare il corretto funzionamento delle spie di segnalazione.

Requisiti da verificare: 1) Controllabilità.

Anomalie riscontrabili: 1) Anomalia indicazione led autodiagnosi/autotest; 2) Mancanza, usura e danneggiamento pittogrammi; 3) Mancanza integrità dell'apparecchio.\_

### **01.04.01.C02 Verifica Batterie**

**Cadenza:** ogni 6 mesi

**Tipologia:** Controllo

Verifica indicazioni led sullo stato di funzionalità batteria, prova dell'autonomia mediante inserimento manuale e verifica del tempo

---

funzionamento

Requisiti da verificare: 1) *Controllabilità*; 2) *Efficienza*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Abbassamento o assenza illuminamento*; 2) *Anomalia indicazione led autodiagnosi/autotest*. \_

### ***01.04.01.C03 Controllo pittogrammi***

---

***Cadenza: ogni mese***

***Tipologia: Controllo a vista***

Requisiti da verificare: 1) *Controllabilità*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza, usura e danneggiamento pittogrammi*. \_

## Unità Tecnologica: 01.05

# Impianto elettrico industriale

L'impianto elettrico 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.

### *L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:*

---

°01.05.01 Canali in PVC

---

°01.05.02 Canali in lamiera

---

°01.05.03 Passerelle portacavi

---

°01.05.04 Interruttori magnetotermici

---

°01.05.05 Interruttori differenziali

---

°01.05.06 Armadi da parete

---

# Elemento Manutenibile: 01.05.01

## Canali in PVC

**Unità Tecnologica: 01.05****Impianto elettrico industriale**

Le "canalette" sono tra gli elementi più semplici per il passaggio dei cavi elettrici; sono generalmente realizzate in PVC e devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI (dovranno essere dotate di marchio di qualità o certificate secondo le disposizioni di legge).

### ***Modalità di uso corretto:***

Le canalizzazioni in PVC possono essere facilmente distinguibili a seconda del colore dei tubi protettivi che possono essere in:

- serie pesante (colore nero): impiegati in pavimenti e in tutte quelle applicazioni nelle quali è richiesta una particolare resistenza meccanica;
- serie leggera (colore cenere): impiegati in tutte le applicazioni nelle quali non è richiesta una particolare resistenza meccanica.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.05.01.A01 Corto circuiti***

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

### ***01.05.01.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.

### ***01.05.01.A03 Difetti di taratura***

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

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

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

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

Interruzione dell'alimentazione principale dovuta ad un'interruzione dell'ente erogatore/gestore dell'energia elettrica.

### ***01.05.01.A06 Interruzione dell'alimentazione secondaria***

Interruzione dell'alimentazione secondaria dovuta a guasti al circuito secondario o al gruppo elettrogeno.

### ***01.05.01.A07 Surriscaldamento***

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

## Elemento Manutenibile: 01.05.02

# Canali in lamiera

**Unità Tecnologica: 01.05****Impianto elettrico industriale**

I canali in lamiera sono tra gli elementi più semplici per il passaggio dei cavi elettrici e sono generalmente realizzati in acciaio zincato; devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI ed essere dotati di marchio di qualità o certificati secondo le disposizioni di legge.

### ***Modalità di uso corretto:***

L'utente deve verificare il corretto posizionamento dei canali e che non vi siano ostruzioni o impedimenti per il corretto passaggio dei cavi. Periodicamente registrare i sistemi di ancoraggio (bulloni, viti, pendini, ecc.).

## ***ANOMALIE RICONTRABILI***

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

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

### ***01.05.02.A02 Deformazione***

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

### ***01.05.02.A03 Deposito superficiale***

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, quali microrganismi, residui organici, ecc., di spessore variabile.

### ***01.05.02.A04 Fessurazione***

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.

### ***01.05.02.A05 Fratturazione***

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con o senza spostamento delle parti.

### ***01.05.02.A06 Incrostazione***

Deposito a strati molto aderente al substrato composto generalmente da sostanze inorganiche o di natura biologica.

### ***01.05.02.A07 Non planarità***

Uno o più elementi possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.

## Elemento Manutenibile: 01.05.03

### Passerelle portacavi

**Unità Tecnologica: 01.05**

**Impianto elettrico industriale**

Le passerelle portacavi sono utilizzate per il passaggio dei cavi elettrici; possono essere del tipo singolo o a ripiani. Sono generalmente utilizzate quando non c'è necessità di incassare le canalizzazioni e pertanto vengono utilizzate in cavedi, cunicoli, ecc..

#### ***Modalità di uso corretto:***

L'utente deve verificare il corretto posizionamento dei canali e che non vi siano ostruzioni o impedimenti per il corretto passaggio dei cavi. Periodicamente registrare i pendini e gli ancoraggi a parete.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

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

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

#### ***01.05.03.A02 Deformazione***

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

#### ***01.05.03.A03 Deposito superficiale***

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, quali microrganismi, residui organici, ecc., di spessore variabile.

#### ***01.05.03.A04 Difetti dei pendini***

Difetti di posa in opera dei pendini di ancoraggio.

#### ***01.05.03.A05 Fessurazione***

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.

#### ***01.05.03.A06 Fratturazione***

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con o senza spostamento delle parti.

#### ***01.05.03.A07 Incrostazione***

Deposito a strati molto aderente al substrato composto generalmente da sostanze inorganiche o di natura biologica.

#### ***01.05.03.A08 Non planarità***

Uno o più elementi possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.

## Elemento Manutenibile: 01.05.04

### Interruttori magnetotermici

**Unità Tecnologica: 01.05**

**Impianto elettrico industriale**

Gli interruttori magnetotermici sono dei dispositivi che consentono l'interruzione dell'energia elettrica all'apparire di una sovratensione.

Tali 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.

Gli interruttori automatici sono identificati con la corrente nominale i cui valori discreti preferenziali sono:

6-10-13-16-20-25-32-40-63-80-100-125 A. I valori normali del potere di cortocircuito  $I_{cn}$  sono:

1500-3000-4500-6000-10000-15000-20000-25000 A.

#### ***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 10000 manovre.

### ***ANOMALIE RISCOINTRABILI***

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

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

#### ***01.05.04.A02 Anomalie delle molle***

Difetti di funzionamento delle molle.

#### ***01.05.04.A03 Anomalie degli sganciatori***

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

#### ***01.05.04.A04 Corto circuiti***

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

#### ***01.05.04.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.

#### ***01.05.04.A06 Difetti di taratura***

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

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

---

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

#### ***01.05.04.A08 Surriscaldamento***

---

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

## Elemento Manutenibile: 01.05.05

# Interruttori differenziali

**Unità Tecnologica: 01.05**

**Impianto elettrico industriale**

L'interruttore differenziale è un dispositivo sensibile alle correnti di guasto verso l'impianto di messa a terra (cosiddette correnti differenziali). Il dispositivo differenziale consente di attuare:

- la protezione contro i contatti indiretti;
- la protezione addizionale contro i contatti diretti con parti in tensione o per uso improprio degli apparecchi;
- la protezione contro gli incendi causati dagli effetti termici dovuti alle correnti di guasto verso terra.

Le norme definiscono due tipi di interruttori differenziali:

- tipo AC per correnti differenziali alternate (comunemente utilizzato);
- tipo A per correnti differenziali alternate e pulsanti unidirezionali (utilizzato per impianti che comprendono apparecchiature elettroniche).

Costruttivamente un interruttore differenziale è costituito da:

- un trasformatore toroidale che rivela la tensione differenziale;
- un avvolgimento di rivelazione che comanda il dispositivo di sgancio dei contatti.

Gli interruttori automatici sono identificati con la corrente nominale i cui valori discreti preferenziali sono:

6-10-13-16-20-25-32-40-63-80-100-125 A. I valori normali del potere di interruzione I<sub>cn</sub> sono: 500-1000-1500-3000-4500-6000 A. I valori normali del potere di cortocircuito I<sub>cn</sub> sono: 1500-3000-4500-6000-10000 A.

### ***Modalità di uso corretto:***

L'interruttore differenziale può essere realizzato individualmente o in combinazione con sganciatori di massima corrente.

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 10000 manovre.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

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

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

### ***01.05.05.A02 Anomalie delle molle***

Difetti di funzionamento delle molle.

### ***01.05.05.A03 Anomalie degli sganciatori***

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

### ***01.05.05.A04 Corto circuiti***

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

### ***01.05.05.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.

---

***01.05.05.A06 Difetti di taratura***

---

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

***01.05.05.A07 Disconnessione dell'alimentazione***

---

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

***01.05.05.A08 Surriscaldamento***

---

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

## Elemento Manutenibile: 01.05.06

### Armadi da parete

**Unità Tecnologica: 01.05****Impianto elettrico industriale**

Gli armadi da parete sono utilizzati per l'alloggiamento dei dispositivi elettrici scatolati e modulari, sono generalmente realizzati in carpenteria in lamiera metallica verniciata con resine epossidiche e sono del tipo componibile in elementi prefabbricati da assemblare.

Hanno generalmente un grado di protezione non inferiore a IP 55 e possono essere dotati o non di portello a cristallo trasparente con serratura a chiave.

#### ***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 l'armadio 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***

#### ***01.05.06.A01 Alterazione cromatica***

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

#### ***01.05.06.A02 Anomalie dei contattori***

Difetti di funzionamento dei contattori.

#### ***01.05.06.A03 Anomalie dei fusibili***

Difetti di funzionamento dei fusibili.

#### ***01.05.06.A04 Anomalie dell'impianto di rifasamento***

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

#### ***01.05.06.A05 Anomalie dei magnetotermici***

Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

#### ***01.05.06.A06 Anomalie dei relè***

Difetti di funzionamento dei relè termici.

#### ***01.05.06.A07 Anomalie della resistenza***

Difetti di funzionamento della resistenza anticondensa.

#### ***01.05.06.A08 Anomalie delle spie di segnalazione***

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

---

**01.05.06.A09 Anomalie dei termostati**

---

Difetti di funzionamento dei termostati.

**01.05.06.A10 Corrosione**

---

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

**01.05.06.A11 Depositi di materiale**

---

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

**01.05.06.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.

**01.05.06.A13 Infracidamento**

---

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

**01.05.06.A14 Non ortogonalità**

---

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

## Unità Tecnologica: 01.06

### 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.

#### *L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:*

---

°01.06.01 Cassetta di terminazione

---

°01.06.02 Cella solare

---

°01.06.03 Conduttori di protezione

---

°01.06.04 Dispositivo di generatore

---

°01.06.05 Dispositivo di interfaccia

---

°01.06.06 Dispositivo generale

---

°01.06.07 Inverter

---

°01.06.08 Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino

---

°01.06.09 Quadro elettrico

---

°01.06.10 Scaricatori di sovratensione

---

°01.06.11 Sistema di equipotenzializzazione

---

°01.06.12 Strutture di sostegno

---

## Elemento Manutenibile: 01.06.01

### Cassetta di terminazione

<b>Unità Tecnologica: 01.06</b>
---------------------------------

<b>Impianto fotovoltaico</b>
------------------------------

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 RISCONTRABILI***

#### ***01.06.01.A01 Corto circuiti***

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

#### ***01.06.01.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.

#### ***01.06.01.A03 Difetti di taratura***

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

#### ***01.06.01.A04 Surriscaldamento***

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

## Elemento Manutenibile: 01.06.02

### Cella solare

<b>Unità Tecnologica: 01.06</b>
---------------------------------

<b>Impianto fotovoltaico</b>
------------------------------

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.

#### ***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 RISCONTRABILI***

#### ***01.06.02.A01 Anomalie rivestimento***

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

#### ***01.06.02.A02 Deposito superficiale***

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

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

Difetti di serraggio dei morsetti elettrici dei pannelli solari.

#### ***01.06.02.A04 Difetti di fissaggio***

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

#### ***01.06.02.A05 Difetti di tenuta***

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

#### ***01.06.02.A06 Incrostazioni***

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

#### ***01.06.02.A07 Infiltrazioni***

---

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

### ***01.06.02.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.

## Elemento Manutenibile: 01.06.03

# Conduttori di protezione

<b>Unità Tecnologica: 01.06</b>
---------------------------------

<b>Impianto fotovoltaico</b>
------------------------------

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 RISCONTRABILI***

### ***01.06.03.A01 Corrosione***

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

### ***01.06.03.A02 Difetti di connessione***

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

## Elemento Manutenibile: 01.06.04

# Dispositivo di generatore

<b>Unità Tecnologica: 01.06</b>
---------------------------------

<b>Impianto fotovoltaico</b>
------------------------------

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.

### ***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 RISCONTRABILI***

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

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

### ***01.06.04.A02 Anomalie delle molle***

Difetti di funzionamento delle molle.

### ***01.06.04.A03 Anomalie degli sganciatori***

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

### ***01.06.04.A04 Corti circuiti***

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

### ***01.06.04.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.

### ***01.06.04.A06 Difetti di taratura***

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

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

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

### ***01.06.04.A08 Surriscaldamento***

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

## Elemento Manutenibile: 01.06.05

# Dispositivo di interfaccia

<b>Unità Tecnologica: 01.06</b>
---------------------------------

<b>Impianto fotovoltaico</b>
------------------------------

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 RISCONTRABILI***

### ***01.06.05.A01 Anomalie della bobina***

Difetti di funzionamento della bobina di avvolgimento.

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

Difetti di funzionamento del circuito magnetico mobile.

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

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

### ***01.06.05.A04 Anomalie della molla***

Difetti di funzionamento della molla di ritorno.

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

Difetti di tenuta delle viti serrafilo.

### ***01.06.05.A06 Difetti dei passacavo***

Difetti di tenuta del coperchio passacavi.

### ***01.06.05.A07 Rumorosità***

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

## Elemento Manutenibile: 01.06.06

### Dispositivo generale

<b>Unità Tecnologica: 01.06</b>
<b>Impianto fotovoltaico</b>

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 RISCONTRABILI***

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

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

#### ***01.06.06.A02 Anomalie delle molle***

Difetti di funzionamento delle molle.

#### ***01.06.06.A03 Anomalie degli sganciatori***

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

#### ***01.06.06.A04 Corto circuiti***

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

#### ***01.06.06.A05 Difetti delle connessioni***

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

#### ***01.06.06.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.

#### ***01.06.06.A07 Difetti di taratura***

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

#### ***01.06.06.A08 Surriscaldamento***

---

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

## Elemento Manutenibile: 01.06.07

### Inverter

**Unità Tecnologica: 01.06**

**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.

#### ***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 RISCONTRABILI***

#### ***01.06.07.A01 Anomalie dei fusibili***

Difetti di funzionamento dei fusibili.

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

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

#### ***01.06.07.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.

#### ***01.06.07.A04 Emissioni elettromagnetiche***

Valori delle emissioni elettromagnetiche non controllate dall'inverter.

#### ***01.06.07.A05 Infiltrazioni***

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

#### ***01.06.07.A06 Scariche atmosferiche***

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

---

**01.06.07.A07 Sovratensioni**

---

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

## Elemento Manutenibile: 01.06.08

# Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino

<b>Unità Tecnologica: 01.06</b>
<b>Impianto fotovoltaico</b>

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.

### ***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***

### ***01.06.08.A01 Anomalie rivestimento***

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

### ***01.06.08.A02 Deposito superficiale***

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

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

Difetti di serraggio dei morsetti elettrici dei pannelli solari.

### ***01.06.08.A04 Difetti di fissaggio***

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

### ***01.06.08.A05 Difetti di tenuta***

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

### ***01.06.08.A06 Incrostazioni***

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

### ***01.06.08.A07 Infiltrazioni***

---

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

### ***01.06.08.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.

## Elemento Manutenibile: 01.06.09

### Quadro elettrico

**Unità Tecnologica: 01.06****Impianto fotovoltaico**

Nel quadro elettrico degli impianti fotovoltaici (connessi ad una rete elettrica) avviene la distribuzione dell'energia. In caso di consumi elevati o in assenza di alimentazione da parte dei moduli fotovoltaici la corrente viene prelevata dalla rete pubblica. In caso contrario l'energia fotovoltaica eccedente viene di nuovo immessa in rete. Inoltre esso misura la quantità di energia fornita dall'impianto fotovoltaico alla rete.

I quadri elettrici dedicati agli impianti fotovoltaici possono essere a quadro di campo e quadro di interfaccia rete.

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

#### ***Modalità di uso corretto:***

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

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

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.06.09.A01 Anomalie dei contattori***

Difetti di funzionamento dei contattori.

#### ***01.06.09.A02 Anomalie dei fusibili***

Difetti di funzionamento dei fusibili.

#### ***01.06.09.A03 Anomalie dei magnetotermici***

Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

#### ***01.06.09.A04 Anomalie dei relè***

Difetti di funzionamento dei relè termici.

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

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

#### ***01.06.09.A06 Depositi di materiale***

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

#### ***01.06.09.A07 Difetti agli interruttori***

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

***01.06.09.A08 Difetti di taratura***

---

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

***01.06.09.A09 Difetti di tenuta serraggi***

---

Difetti di tenuta dei bulloni e dei morsetti.

***01.06.09.A10 Surriscaldamento***

---

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

## Elemento Manutenibile: 01.06.10

# Scaricatori di sovratensione

**Unità Tecnologica: 01.06**

**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 RISCONTRABILI***

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

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

### ***01.06.10.A02 Anomalie delle molle***

Difetti di funzionamento delle molle.

### ***01.06.10.A03 Anomalie degli sganciatori***

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

### ***01.06.10.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.

### ***01.06.10.A05 Difetti varistore***

Esaurimento del varistore delle cartucce dello scaricatore.

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

Difetti delle spie luminose indicatrici del funzionamento.

## Elemento Manutenibile: 01.06.11

# Sistema di equipotenzializzazione

<b>Unità Tecnologica: 01.06</b>
---------------------------------

<b>Impianto fotovoltaico</b>
------------------------------

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***

---

### ***01.06.11.A01 Corrosione***

---

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

### ***01.06.11.A02 Difetti di serraggio***

---

Difetti di serraggio dei bulloni del sistema di equipotenzializzazione.

## Elemento Manutenibile: 01.06.12

### Strutture di sostegno

**Unità Tecnologica: 01.06**

**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***

#### ***01.06.12.A01 Corrosione***

Fenomeni di corrosione degli elementi metallici.

#### ***01.06.12.A02 Deformazione***

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

#### ***01.06.12.A03 Difetti di montaggio***

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

#### ***01.06.12.A04 Difetti di serraggio***

Difetti di serraggio degli elementi di sostegno delle celle.

#### ***01.06.12.A05 Fessurazioni, microfessurazioni***

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

# INDICE

<b>01 Impianti elettrici</b>	<b>pag.</b>	<b>3</b>
01.01 Impianto elettrico		4
01.01.01 Canalizzazioni in materiale plastico		5
01.01.02 Canalizzazioni metalliche		6
01.01.03 Contattore		7
01.01.04 Fusibili		9
01.01.05 Prese e spine		10
01.01.06 Quadri di bassa tensione		11
01.02 Impianto di illuminazione		13
01.02.01 Apparecchi di illuminazione a sorgente LED		14
01.03 Impianto di messa a terra		15
01.03.01 Conduttori di protezione		16
01.03.02 Sistema di dispersione		17
01.03.03 Sistema di equipotenzializzazione		18
01.04 Impianto illuminazione di sicurezza		19
01.04.01 Lampada di emergenza autonoma		20
01.05 Impianto elettrico industriale		22
01.05.01 Canali in PVC		23
01.05.02 Canali in lamiera		24
01.05.03 Passerelle portacavi		25
01.05.04 Interruttori magnetotermici		26
01.05.05 Interruttori differenziali		28
01.05.06 Armadi da parete		30
01.06 Impianto fotovoltaico		32
01.06.01 Cassetta di terminazione		33
01.06.02 Cella solare		34
01.06.03 Conduttori di protezione		36
01.06.04 Dispositivo di generatore		37
01.06.05 Dispositivo di interfaccia		38
01.06.06 Dispositivo generale		39
01.06.07 Inverter		41
01.06.08 Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino		43
01.06.09 Quadro elettrico		45
01.06.10 Scaricatori di sovratensione		47
01.06.11 Sistema di equipotenzializzazione		48
01.06.12 Strutture di sostegno		49

**IL TECNICO**

**Comune di Chioggia**  
Provincia di Venezia

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**MANUALE DI  
MANUTENZIONE**

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

**OGGETTO:** INTERVENTO INFRASTRUTTURALE PRESSO IL MERCATO  
ORTOFRUTTICOLO DI BRONDOLO

**COMMITTENTE:** Città di Chioggia - Settore Lavori Pubblici

Chioggia, \_\_\_\_\_

**IL TECNICO**

**Comune di:** Chioggia  
**Provincia di:** Venezia  
**Oggetto:** INTERVENTO INFRASTRUTTURALE PRESSO IL MERCATO  
ORTOFRUTTICOLO DI BRONDOLO

***Elenco dei Corpi d'Opera:***

---

°01 Impianti elettrici

---

## Corpo d'Opera: 01

# Impianti elettrici

### *Unità Tecnologiche:*

---

° 01.01 Impianto elettrico

---

° 01.02 Impianto di illuminazione

---

° 01.03 Impianto di messa a terra

---

° 01.04 Impianto illuminazione di sicurezza

---

° 01.05 Impianto elettrico industriale

---

° 01.06 Impianto fotovoltaico

---

# Unità Tecnologica: 01.01

## Impianto elettrico

L'impianto elettrico, ha la funzione di addurre, distribuire ed erogare energia elettrica. Per potenze non superiori a 70÷100 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. Dai quadri di zona partono le linee secondarie suddivise per alimentazione di utenze, apparecchi di illuminazione, prese, con protezioni distinte e con più circuiti, tali da evitare in caso di guasti e interventi delle protezioni il fuori servizio dell'intero impianto (continuità di servizio). La distribuzione principale e secondaria dell'energia avviene con cavi posizionati in apposite canalizzazioni (con isolamento di diverso colore: giallo-verde per la messa a terra, il blu per il neutro, il marrone-grigio-nero e altri colori per le fasi). L'impianto deve essere progettato ed eseguito secondo la regola dell'arte (L.186/1968) con riferimento alle norme CEI e UNI vigenti, nonché secondo le disposizioni legislative applicabili, in modo da garantire la sicurezza per le persone la tutela dell'edificio e dei beni in esso contenuti.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)**

#### **01.01.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.

#### **01.01.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.

#### **01.01.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.

---

### **01.01.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.

---

### **01.01.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.

---

### **01.01.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.

---

### **01.01.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.

---

### **01.01.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.

***L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:***

---

° 01.01.01 Canalizzazioni in materiale plastico

---

° 01.01.02 Canalizzazioni metalliche

---

° 01.01.03 Contattore

---

° 01.01.04 Fusibili

---

° 01.01.05 Prese e spine

---

° 01.01.06 Quadri di bassa tensione

---

## Elemento Manutenibile: 01.01.01

# Canalizzazioni in materiale plastico

<b>Unità Tecnologica: 01.01</b>
---------------------------------

<b>Impianto elettrico</b>
---------------------------

Le canalizzazioni in in materiale plastico costituiscono gli elementi per la posa e il passaggio dei cavi elettrici; sono generalmente realizzate in PVC o in materiale plastico autoestinguente, devono essere conformi alle norme CEI di prodotto e dotate di marchio di qualità.

Possono essere tubazioni circolari in pvc flessibile per posa incassata sotto traccia o sotto pavimento o posa entro cavità di strutture (controsoffitti e contropareti), in pvc rigido per posa a vista a parete e a soffitto, oppure guaine spiralate flessibili in pvc per posa a vista.

Vengono impiegati anche canali portacavi in materiale plastico per posa a vista, a parete o a sospensione (anche in controsoffitti ispezionabili), dotati di coperchio di chiusura ad incastro (apribile con attrezzo); i canali portacavi possono essere in esecuzione standard (canali e minicanali) oppure del tipo cornice, battiscopa o soprapavimento, con setti separatori interni per posa circuiti di diverse categorie.

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

### **01.01.01.R01 Autoestinguenza**

**Classe di Requisiti:** *Protezione antincendio*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Le canalizzazioni in materiale plastico degli impianti elettrici devono avere idonee proprietà di autostinguenza secondo quanto previsto dalla norme di prodotto; ciò deve essere documentato da catalogo, scheda tecnica, dichiarazione del costruttore, marcatura CE e da "marchio di qualità".

**Prestazioni:**

Le prove per la determinazione dell'autoestinguenza sono quelle indicate dalle norme CEI/UNI.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere conformi alle norme di prodotto

### **01.01.01.R02 Stabilità chimico reattiva**

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

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Le canalizzazioni degli impianti elettrici devono essere realizzate 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 elettrici non devono presentare incompatibilità chimico-fisica.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere conformi alle norme di prodotto

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.01.01.A01 Surriscaldamento**

Surriscaldamento provocato da sovraccarichi o cortocircuiti o calore dissipato dai cavi elettrici, oppure da fonti esterne ambientali, che può provocare danneggiamento alla canalizzazione (dilatazione, deformazione, difetti di integrità).

---

**01.01.01.A02 Integrità**

---

Difetti di integrità della canalizzazione, che deve essere tale da costituire involucro chiuso con grado di protezione IP4X contenente i cavi elettrici

---

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**01.01.01.C01 Controllo generale**

---

**Cadenza:** ogni anno

**Tipologia:** Controllo a vista

Controllo dello stato generale e dell'integrità dei contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole di passaggio.

Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico*; 2) *Resistenza meccanica*; 3) *Stabilità chimico reattiva*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Surriscaldamento*; 2) *Integrità*.

Ditte specializzate: *Elettricista*. \_

---

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**01.01.01.I01 Ripristino grado di protezione**

---

**Cadenza:** quando occorre

Ripristinare il previsto grado di protezione che non deve mai essere inferiore a quello previsto nel progetto e dalle norme vigenti.

Ditte specializzate: *Elettricista*. \_

## Elemento Manutenibile: 01.01.02

# Canalizzazioni metalliche

<b>Unità Tecnologica: 01.01</b>
<b>Impianto elettrico</b>

Le canalizzazioni metalliche costituiscono gli elementi per la posa e il passaggio dei cavi elettrici; sono generalmente realizzate in acciaio zincato (anche verniciato), devono essere conformi alle norme CEI di prodotto e dotate di marchio di qualità.

Possono essere tubazioni circolari in acciaio zincato per posa a vista a parete e soffitto e/o guaine flessibili in acciaio zincato (guaine flessibili anche rivestite in pvc); possono essere installati entro cavità di strutture e controsoffitti o pavimenti sopraelevati. Vengono impiegati anche canali portacavi in acciaio zincato (anche verniciato) con posa a parete o a sospensione (anche in controsoffitti ispezionabili), dotati di coperchio di chiusura ad incastro (apribile con attrezzo) e con setti separatori interni per posa circuiti di diverse categorie.

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

#### **01.01.02.R01 Continuità messa a terra**

**Classe di Requisiti:** Protezione elettrica

**Classe di Esigenza:** Sicurezza

Il sistema di canalizzazioni deve essere collegato a terra (al conduttore di protezione PE) e garantire la continuità di tutti gli elementi componenti (da catalogo, scheda tecnica, dichiarazione del costruttore)

**Prestazioni:**

La resistenza di continuità deve essere tale da garantire il coordinamento con i dispositivi di protezione ad interruzione automatica del circuito, secondo quanto specificato dalla norma CEI 64-8 per i diversi sistemi di alimentazione. Non deve comunque presentare valori elevati (p.es. >20ohm) tali da ipotizzare difetti di serraggio dei collegamenti o ossidazioni degli stessi

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere conformi alle norme di prodotto

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.02.A01 Integrità**

Difetti di integrità della canalizzazione, che deve essere tale da costituire involucro chiuso con grado di protezione IP4X contenente i cavi elettrici

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

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

**Cadenza:** ogni anno

**Tipologia:** Controllo a vista

Controllo dello stato generale e dell'integrità dei contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole di passaggio.

Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica; 2) Continuità messa a terra.

Anomalie riscontrabili: 1) Integrità.

Ditte specializzate: Elettricista. \_

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

---

### ***01.01.02.I01 Ripristino grado di protezione***

---

***Cadenza: quando occorre***

Ripristinare il previsto grado di protezione che non deve mai essere inferiore a quello previsto nel progetto e dalle norme vigenti.

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

### ***01.01.02.I02 Ripristino del collegamento a terra***

---

***Cadenza: quando occorre***

Ripristinare il collegamento a terra mediante il conduttore di protezione, mediante serraggio viti/bulloni, piastrine per giunzione e collegamento di continuità

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

## Elemento Manutenibile: 01.01.03

### Contattore

<b>Unità Tecnologica: 01.01</b>
<b>Impianto elettrico</b>

È un apparecchio meccanico di manovra che funziona in ON/OFF ed è comandato da un elettromagnete. Il contattore si chiude quando la bobina dell'elettromagnete è alimentata e, attraverso i poli, crea il circuito tra la rete di alimentazione e il ricevitore. Le parti mobili dei poli e dei contatti ausiliari sono comandati dalla parte mobile dell'elettromagnete che si sposta nei seguenti casi:

- per rotazione, ruotando su un asse;
- per traslazione, scivolando parallelamente sulle parti fisse;
- con un movimento di traslazione-rotazione.

Quando la bobina è posta fuori tensione il circuito magnetico si smagnetizza e il contattore si apre a causa:

- delle molle di pressione dei poli e della molla di ritorno del circuito magnetico mobile;
- della gravità.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.01.03.A01 Anomalie della bobina***

Difetti di funzionamento della bobina di avvolgimento.

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

Difetti di funzionamento del circuito magnetico mobile.

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

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

#### ***01.01.03.A04 Anomalie della molla***

Difetti di funzionamento della molla di ritorno.

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

Difetti di tenuta delle viti serrafilo.

#### ***01.01.03.A06 Difetti dei passacavo***

Difetti di tenuta del coperchio passacavi.

#### ***01.01.03.A07 Rumorosità***

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

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

#### ***01.01.03.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.

Requisiti da verificare: 1) *Limitazione dei rischi di intervento.*

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.*\_

---

### ***01.01.03.C02 Verifica tensione***

***Cadenza: ogni anno***

***Tipologia: Ispezione strumentale***

Misurare la tensione ai morsetti di arrivo utilizzando un voltmetro.

Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dell'elettromagnete.*

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

---

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

---

### ***01.01.03.I01 Pulizia***

***Cadenza: quando occorre***

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

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

---

### ***01.01.03.I02 Serraggio cavi***

***Cadenza: ogni 6 mesi***

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

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

---

### ***01.01.03.I03 Sostituzione bobina***

***Cadenza: a guasto***

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

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

## Elemento Manutenibile: 01.01.04

### Fusibili

<b>Unità Tecnologica: 01.01</b>
<b>Impianto elettrico</b>

I fusibili realizzano una protezione fase per fase con un grande potere di interruzione a basso volume e possono essere installati o su appositi supporti (porta-fusibili) o in sezionatori porta-fusibili al posto di manicotti o barrette. Si classificano in due categorie:

- fusibili "distribuzione" tipo gG: proteggono sia contro i corto-circuiti sia contro i sovraccarichi i circuiti che non hanno picchi di corrente elevati, come i circuiti resistivi; devono avere un carico immediatamente superiore alla corrente di pieno carico del circuito protetto;

- fusibili "motore" tipo aM: proteggono contro i corto-circuiti i circuiti sottoposti ad elevati picchi di corrente, sono fatti in maniera tale che permettono ai fusibili aM di far passare queste sovracorrenti rendendoli non adatti alla protezione contro i sovraccarichi; una protezione come questa deve essere fornita di un altro dispositivo quale il relè termico; devono avere un carico immediatamente superiore alla corrente di pieno carico del circuito protetto.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.01.04.A01 Depositi vari***

Accumuli di polvere all'interno delle connessioni.

#### ***01.01.04.A02 Difetti di funzionamento***

Anomalie nel funzionamento dei fusibili dovuti ad erronea posa degli stessi sui porta-fusibili.

#### ***01.01.04.A03 Umidità***

Presenza di umidità ambientale o di condensa.

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

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

***Cadenza:*** ogni 6 mesi

***Tipologia:*** Ispezione a vista

Verificare la corretta posizione ed il tipo di fusibile installato. Controllare che le connessioni siano efficienti e pulite.

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di funzionamento*; 2) *Depositi vari*; 3) *Umidità*.

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

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

#### ***01.01.04.I01 Pulizia***

***Cadenza:*** ogni 6 mesi

Eeguire la pulizia delle connessioni dei fusibili sui porta fusibili eliminando polvere, umidità e depositi vari.

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

### ***01.01.04.I02 Sostituzione dei fusibili***

---

***Cadenza: quando occorre***

Eeguire la sostituzione dei fusibili quando usurati.

Ditte specializzate: *Elettricista.* \_

## Elemento Manutenibile: 01.01.05

### Prese e spine

<b>Unità Tecnologica: 01.01</b>
---------------------------------

<b>Impianto elettrico</b>
---------------------------

Le prese e le spine dell'impianto elettrico hanno il compito di distribuire alle varie apparecchiature alle quali sono collegati l'energia elettrica proveniente dalla linea principale di adduzione. Sono generalmente sistemate in appositi spazi ricavati nelle pareti o a pavimento (cassette).

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

#### **01.01.05.R01 Comodità di uso e manovra**

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità d'uso*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

Le prese e spine devono essere realizzate con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

**Prestazioni:**

Le prese e spine 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:**

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. es. telecomando a raggi infrarossi).

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.05.A01 Corto circuiti**

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

#### **01.01.05.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.

#### **01.01.05.A03 Difetti di taratura**

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

#### **01.01.05.A04 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.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***

---

### ***01.01.05.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 delle dispersioni elettriche; 2) ; 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) Disconnessione dell'alimentazione; 5) Surriscaldamento.*

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

---

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

---

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

---

***Cadenza:*** quando occorre

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti di prese e spine quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

## Elemento Manutenibile: 01.01.06

### Quadri di bassa tensione

<b>Unità Tecnologica: 01.01</b>
<b>Impianto elettrico</b>

Le strutture più elementari sono centralini/quadri da incasso o da parete, 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 locali tecnici, ambienti industriali e per posa all'esterno.

I quadri da parete e gli armadi da pavimento sono utilizzati per l'alloggiamento dei dispositivi elettrici scatolati e modulari, sono generalmente realizzati in carpenteria in lamiera metallica verniciata con resine epossidiche e sono del tipo componibile in elementi prefabbricati da assemblare (o anche monoblocco); hanno generalmente un grado di protezione non inferiore a IP4X e sono dotati di pora trasparente con serratura a chiave.

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

#### **01.01.06.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.

#### **01.01.06.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.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.06.A01 Anomalie dei contattori**

Difetti di funzionamento dei contattori.

#### **01.01.06.A02 Anomalie dei fusibili**

Difetti di funzionamento dei fusibili.

---

**01.01.06.A03 Anomalie dell'impianto di rifasamento**

---

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

---

**01.01.06.A04 Anomalie dei magnetotermici**

---

Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

---

**01.01.06.A05 Anomalie dei relè**

---

Difetti di funzionamento dei relè termici.

---

**01.01.06.A06 Anomalie della resistenza**

---

Difetti di funzionamento della resistenza anticondensa.

---

**01.01.06.A07 Anomalie delle spie di segnalazione**

---

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

---

**01.01.06.A08 Anomalie dei termostati**

---

Difetti di funzionamento dei termostati.

---

**01.01.06.A09 Depositi di materiale**

---

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

---

**01.01.06.A10 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**

---

---

**01.01.06.C01 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*.\_

---

**01.01.06.C02 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*.\_

---

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

---

### ***01.01.06.I01 Pulizia generale***

---

***Cadenza:*** ogni anno

Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

### ***01.01.06.I02 Serraggio***

---

***Cadenza:*** ogni anno

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

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

### ***01.01.06.I03 Sostituzione componenti***

---

***Cadenza:*** quando occorre

Eeguire la sostituzione dei componenti quando usurati, danneggiati o non funzionanti.

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

## Unità Tecnologica: 01.02

# 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)**

#### **01.02.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.

#### **01.02.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.

#### **01.02.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.

---

### **01.02.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.

---

### **01.02.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.

---

### **01.02.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 impedito 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).

---

### **01.02.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.

---

### **01.02.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.

---

**01.02.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.

---

**01.02.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.

---

**01.02.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.

---

**01.02.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.

---

### ***01.02.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.

---

### ***01.02.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.

---

### ***01.02.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.

---

## ***L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:***

° 01.02.01 Apparecchi di illuminazione a sorgente LED

---

## Elemento Manutenibile: 01.02.01

# Apparecchi di illuminazione a sorgente LED

<b>Unità Tecnologica: 01.02</b>
---------------------------------

<b>Impianto di illuminazione</b>
----------------------------------

Apparecchio di illuminazione a sorgente led, alimentazione 230Vac  $\pm$  10% 50/60Hz, 176-276 Vdc; Conformità EN 60598-1, EN 60598-2-1, EN 60598-2-22 (requisiti fondamentali), EN 62471 (Rischio fotobiologico); Grado di protezione IP65; Temp. ambiente  $-20^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$ ; Installazioni plafone, sospensione, barra elettrificata; Alimentatore (cosfi=0,96) elettronico a dimmerazione intelligente; Corpo Policarbonato, RAL 7035; Ottica acciaio verniciato alle polveri di colore bianco riflettente; Schermo Policarbonato a finitura microstrutturata ad alta trasmittanza; MTBF Alimentatore 65.000h, mantenimento flusso luminoso  $>60.000$  (L80B20); Stabilità colore 3 SDCM.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.02.01.A01 Abbassamento livello di illuminazione***

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

#### ***01.02.01.A02 Avarie***

Possibili avarie dovute a corti circuito degli apparecchi, usura degli accessori, apparecchi inadatti.

#### ***01.02.01.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.

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

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

***Cadenza:*** ogni mese

***Tipologia:*** Controllo a vista

Controllo dello stato generale e dell'integrità degli apparecchi

Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo del flusso luminoso*; 2) *(Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale*; 3) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche*; 4) *Accessibilità*; 5) *Assenza di emissioni di sostanze nocive*; 6) *Comodità di uso e manovra*; 7) *Efficienza luminosa*; 8) *Identificabilità*; 9) *Impermeabilità ai liquidi*; 10) *Isolamento elettrico*; 11) *Limitazione dei rischi di intervento*; 12) *Montabilità/Smontabilità*; 13) *Regolabilità*; 14) *Resistenza meccanica*; 15) *Stabilità chimico reattiva*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Abbassamento livello di illuminazione*.

Ditte specializzate: *Elettricista*.\_

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

---

**01.02.01.I01 Sostituzione apparecchio**

---

**Cadenza:** ogni 10 anni

Sostituzione dell'apparecchio secondo la durata di vita media delle lampade fornite dal produttore. Per l'apparecchio a sorgente LED è prevista la durata MTBF Alimentatore 65.000h, mantenimento flusso luminoso >60.000h (L80B20).

Ditte specializzate: *Elettricista.* \_

## Unità Tecnologica: 01.03

### 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.

#### **REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)**

##### **01.03.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.

#### **L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:**

° 01.03.01 Conduttori di protezione

° 01.03.02 Sistema di dispersione

° 01.03.03 Sistema di equipotenzializzazione

## Elemento Manutenibile: 01.03.01

# Conduttori di protezione

**Unità Tecnologica: 01.03**

**Impianto di messa a terra**

I conduttori di protezione (PE) principale o montanti sono quelli che collegano i vari nodi/collettori di terra dell'impianto al nodo collettore principale. Dai nodi collettori si distribuiscono i conduttori di protezione dell'impianto, generalmente distribuiti nelle stesse canalizzazioni dei conduttori attivi, per il collegamento ai poli di terra delle prese, alle masse degli apparecchi fissi e per i collegamenti equipotenziali delle masse estranee come definite dalle norme

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

#### ***01.03.01.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.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.03.01.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***

#### ***01.03.01.C01 Controllo generale***

**Cadenza:** *ogni anno*

**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: *Elettricista.*\_

---

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

---

### ***01.03.01.I01 Sostituzione conduttori di protezione***

---

***Cadenza: quando occorre***

Sostituire i conduttori di protezione danneggiati o deteriorati.

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

## Elemento Manutenibile: 01.03.02

### Sistema di dispersione

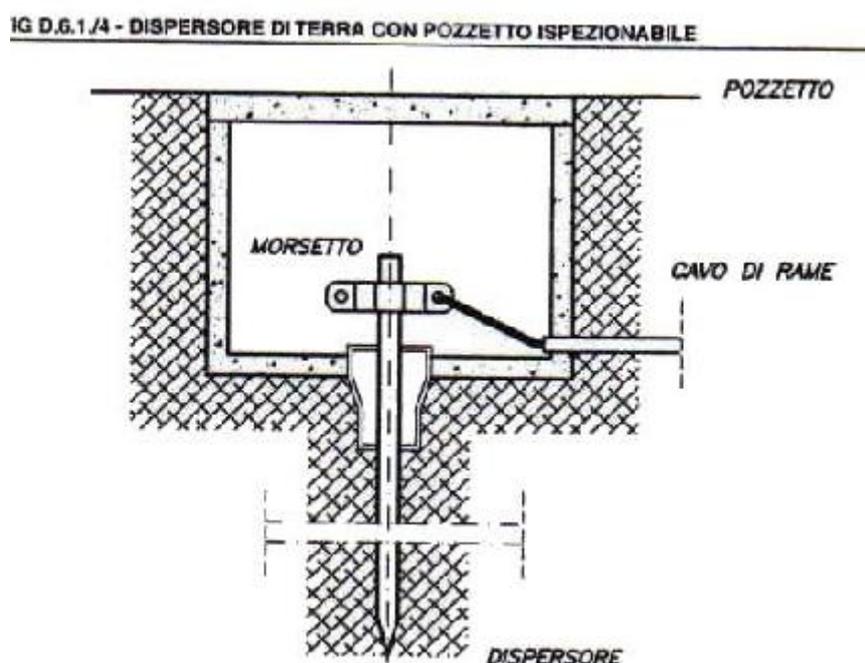
Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di messa a terra

Il sistema di dispersione ha il compito di disperdere nel terreno le correnti di guasto dalle masse dell'impianto elettrico, collegate al conduttore di protezione, a al dispersore mediante il conduttore di terra.

#### Rappresentazione grafica e descrizione

Dispersore



#### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

##### 01.03.02.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.

---

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

---

### ***01.03.02.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.

---

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

---

### ***01.03.02.C01 Controllo generale***

---

***Cadenza:*** ogni 2 anni

***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*. \_

---

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

---

### ***01.03.02.I01 Misura della resistività del terreno***

---

***Cadenza:*** ogni 12 mesi

Effettuare una misurazione del valore della resistenza di terra.

Ditte specializzate: *Elettricista*. \_

### ***01.03.02.I02 Sostituzione dispersori***

---

***Cadenza:*** quando occorre

Sostituire i dispersori danneggiati o deteriorati.

Ditte specializzate: *Elettricista*. \_

## Elemento Manutenibile: 01.03.03

# Sistema di equipotenzializzazione

<b>Unità Tecnologica: 01.03</b>
---------------------------------

<b>Impianto di messa a terra</b>
----------------------------------

I conduttori equipotenziali principali sono quelli che collegano al morsetto principale di terra i le masse estranee entranti nell'edificio e le tubazioni metalliche in partenza dalle centrali tecnologiche. I conduttori equipotenziali supplementari collegano le masse estranee al nodo di terra in ambienti speciali quali bagni e docce o locali ad uso medico, ecc.

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

#### **01.03.03.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.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.03.03.A01 Corrosione**

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

#### **01.03.03.A02 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio dei bulloni del sistema di equipotenzializzazione.

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

#### **01.03.03.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.*\_

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

---

### ***01.03.03.I01 Sostituzione degli equipotenzializzatori***

---

***Cadenza: quando occorre***

Sostituire gli equipotenzializzatori danneggiati o deteriorati.

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

## Unità Tecnologica: 01.04

# Impianto illuminazione di sicurezza

L'impianto di illuminazione di sicurezza deve garantire l'illuminazione di vie e percorsi d'esodo, con illuminamento adeguato, come previsto dalle norme tecniche e disposizioni di legge inerenti la specifica attività in cui esso è installato.

Esso deve essere ad intervento automatico e può avere alimentazione centralizzata (ups/soccorritore/gruppo di continuità, oppure gruppo elettrogeno, oppure entrambi) o apparecchi autonomi (ciascuno dotato di batteria interna con inverter e caricabatterie, alimentati a tensione di rete), oppure del tipo misto.

Gli apparecchi per illuminazione di sicurezza possono essere anche del tipo sempre acceso, dove richiesto, e se impiegati per la segnalazione di sicurezza (indicazione dei percorsi d'esodo e delle uscite) dotati di schermi o pittogrammi con simbologia uificata (bianca su sfondo verde) Gli impianti con alimentazione centralizzata possono avere apparecchi dedicati con funzionamento solo in emergenza (accensione al mancare dell'illuminazione ordinaria, con alimentazione da gruppo di continuità in modalità "soccorritore") o possono essere impiegati alcuni circuiti di illuminazione ordinaria con opportuni relè/contattori per accensione in emergenza (con alimentazione da gruppo di continuità in funzionamento "on-line").

Nel caso di impianti con alimentazione centralizzata, i circuiti di alimentazione delle lampade sono di sicurezza e devono pertanto essere protetti dall'incendio (per costruzione o modalità di posa) ed essere indipendenti dagli altri circuiti L'alimentazione dell'illuminazione di sicurezza, in base al tempo di intervento automatico, può essere (CEI 64-8 sez.352): di continuità, ad interruzione brevissima ( $t < 0,15s$ ), breve ( $0,15 < t < 0,5s$ ), media ( $0,15 < t < 15s$ ), lunga ( $t > 15s$ ), da scegliersi in base alle disposizioni normative, legislative e in relazione al tipo di attività.

## **REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)**

### **01.04.R01 Controllabilità**

**Classe di Requisiti:** *Controllabilità tecnologica*

**Classe di Esigenza:** *Controllabilità*

I componenti dell'impianto devono poter essere controllabili a vista per verificarne lo stato e la funzionalità (apparecchi illuminanti, sorgenti di alimentazione centralizzate, dispositivi di protezione/comando/segnalazione). Condotture e cassette devono essere ispezionabili (da parte di personale qualificato) mediante apertura solo con l'uso di attrezzo.

#### **Prestazioni:**

E' necessario che componenti e condutture siano correttamente posti in opera, secondo quanto indicato nella documentazione di progetto, con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

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

Secondo quanto previsto in progetto

## **L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:**

° 01.04.01 Lampada di emergenza autonoma

## Elemento Manutenibile: 01.04.01

# Lampada di emergenza autonoma

**Unità Tecnologica: 01.04**

**Impianto illuminazione di sicurezza**

Apparecchio dotato di batteria interna (NiCd), gruppo inverter e caricabatteria con alimentazione da rete 230Vca, 1h e tempo di ricarica <12h, elettronica "auto-test" con indicazione a led dello stato di carica/efficienza. Corpo in materiale plastico, schermo in materiale plastico trasparente, lampada fluorescente compatta PL.

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

#### **01.04.01.R01 Efficienza**

**Classe di Requisiti:** *Funzionalità in emergenza*

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

Le lampade di emergenza devono garantire un funzionamento immediato in caso di mancanza energia elettrica di alimentazione.

**Prestazioni:**

E' necessario che le lampade di emergenza siano correttamente poste in opera, secondo quanto indicato nella documentazione di progetto, con riferimento a quanto indicato dalle norme e come previsto dalla scheda tecnica/catalogo del costruttore.

**Livello minimo della prestazione:**

Come previsto nella documentazione di progetto

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.04.01.A01 Abbassamento o assenza illuminamento**

Abbassamento del flusso luminoso emesso per sporco dello schermo, invecchiamento delle lampade, usura; apparecchio non funzionante per lampada o batterie da sostituire o componenti da riparare/sostituire

#### **01.04.01.A02 Anomalia indicazione led autodiagnosi/autotest**

Indicazione led guasto/anomalia (rosso, o secondo scheda tecnica dell'apparecchio)

#### **01.04.01.A03 Mancanza, usura e danneggiamento pittogrammi**

Pittogrammi non integri, mancanza o distacco degli stessi, usura e danneggiamento

#### **01.04.01.A04 Mancanza integrità dell'apparecchio**

Apparecchio danneggiato, mancanza schermo o lampada, assenza grado di protezione originario

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE**

#### **01.04.01.C01 Controllo Generale**

**Cadenza:** *ogni mese*

**Tipologia: Controllo a vista**

Controllo dello stato generale e dell'integrità delle lampade. Verificare il corretto funzionamento delle spie di segnalazione.

Requisiti da verificare: 1) *Controllabilità*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalia indicazione led autodiagnosi/autotest*; 2) *Mancanza, usura e danneggiamento pittogrammi*; 3) *Mancanza integrità dell'apparecchio*. \_

---

**01.04.01.C02 Verifica Batterie**

**Cadenza:** ogni 6 mesi

**Tipologia:** Controllo

Verifica indicazioni led sullo stato di funzionalità batteria, prova dell'autonomia mediante inserimento manuale e verifica del tempo funzionamento

Requisiti da verificare: 1) *Controllabilità*; 2) *Efficienza*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Abbassamento o assenza illuminamento*; 2) *Anomalia indicazione led autodiagnosi/autotest*. \_

---

**01.04.01.C03 Controllo pittogrammi**

**Cadenza:** ogni mese

**Tipologia:** Controllo a vista

Requisiti da verificare: 1) *Controllabilità*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza, usura e danneggiamento pittogrammi*. \_

---

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**01.04.01.I01 Sostituzione Componenti**

**Cadenza:** a guasto

Sostituzione lampada fluorescente compatta o batteria esausta. Sostituzione dell'apparecchio nel caso di danneggiamenti non riparabili o nel caso riparazione da parte di centro assistenza/laboratorio che comporti la rimozione dell'apparecchio con attività funzionante.

Ditte specializzate: *Elettricista*. \_

---

**01.04.01.I02 Ripristino pittogrammi**

**Cadenza:** quando occorre

Installazione di nuovo pittogramma se danneggiato o mancante; fissaggio di pittogramma esistente distaccato

Ditte specializzate: *Elettricista*. \_

## Unità Tecnologica: 01.05

# Impianto elettrico industriale

L'impianto elettrico 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)**

#### **01.05.R01 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.

#### **01.05.R02 (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.

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

**Classe di Requisiti:** Funzionalità d'uso

**Classe di Esigenza:** Funzionalità

Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, 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.

---

### **01.05.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.

---

### **01.05.R05 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.

---

### **01.05.R06 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.

---

### **01.05.R07 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.

---

## ***L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:***

---

° 01.05.01 Canali in PVC

° 01.05.02 Canali in lamiera

° 01.05.03 Passerelle portacavi

---

° 01.05.04 Interruttori magnetotermici

---

° 01.05.05 Interruttori differenziali

---

° 01.05.06 Armadi da parete

---

## Elemento Manutenibile: 01.05.01

### Canali in PVC

**Unità Tecnologica: 01.05**

**Impianto elettrico industriale**

Le "canalette" sono tra gli elementi più semplici per il passaggio dei cavi elettrici; sono generalmente realizzate in PVC e devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI (dovranno essere dotate di marchio di qualità o certificate secondo le disposizioni di legge).

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

#### ***01.05.01.R01 Resistenza al fuoco***

**Classe di Requisiti:** *Protezione antincendio*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Le canalizzazioni degli impianti elettrici suscettibili di essere sottoposti all'azione del fuoco devono essere classificati secondo quanto previsto dalla normativa vigente; la resistenza al fuoco deve essere documentata da "marchio di conformità" o "dichiarazione di conformità".

**Prestazioni:**

Le prove per la determinazione della resistenza al fuoco degli elementi sono quelle indicate dalle norme UNI.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### ***01.05.01.R02 Stabilità chimico reattiva***

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

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Le canalizzazioni degli impianti elettrici devono essere realizzate 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 elettrici non devono presentare incompatibilità chimico-fisica.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.05.01.A01 Corto circuiti***

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

#### ***01.05.01.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.

#### ***01.05.01.A03 Difetti di taratura***

---

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

---

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

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

---

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

Interruzione dell'alimentazione principale dovuta ad un'interruzione dell'ente erogatore/gestore dell'energia elettrica.

---

#### ***01.05.01.A06 Interruzione dell'alimentazione secondaria***

Interruzione dell'alimentazione secondaria dovuta a guasti al circuito secondario o al gruppo elettrogeno.

---

#### ***01.05.01.A07 Surriscaldamento***

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

---

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

---

#### ***01.05.01.C01 Controllo generale***

***Cadenza:*** ogni 6 mesi

***Tipologia:*** Controllo a vista

Controllo dello stato generale e dell'integrità dei contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole di passaggio. Verificare inoltre la presenza delle targhette nelle morsetterie.

Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti agli interruttori;* 2) *Surriscaldamento.*

Ditte specializzate: *Elettricista.* \_

---

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

---

#### ***01.05.01.I01 Ripristino grado di protezione***

***Cadenza:*** quando occorre

Ripristinare il previsto grado di protezione che non deve mai essere inferiore a quello previsto dalla normativa vigente.

Ditte specializzate: *Elettricista.* \_

## Elemento Manutenibile: 01.05.02

### Canali in lamiera

**Unità Tecnologica: 01.05**

**Impianto elettrico industriale**

I canali in lamiera sono tra gli elementi più semplici per il passaggio dei cavi elettrici e sono generalmente realizzati in acciaio zincato; devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI ed essere dotati di marchio di qualità o certificati secondo le disposizioni di legge.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

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

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

#### ***01.05.02.A02 Deformazione***

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

#### ***01.05.02.A03 Deposito superficiale***

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, quali microrganismi, residui organici, ecc., di spessore variabile.

#### ***01.05.02.A04 Fessurazione***

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.

#### ***01.05.02.A05 Fratturazione***

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con o senza spostamento delle parti.

#### ***01.05.02.A06 Incrostazione***

Deposito a strati molto aderente al substrato composto generalmente da sostanze inorganiche o di natura biologica.

#### ***01.05.02.A07 Non planarità***

Uno o più elementi possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.

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

#### ***01.05.02.C01 Controllo generale***

***Cadenza:*** ogni 6 mesi

***Tipologia:*** Controllo a vista

Controllo dello stato generale e dell'integrità dei canali e degli eventuali contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole di passaggio. Verificare inoltre la presenza delle targhette nelle morsetterie.

Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico.*\_

Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Deformazione*; 3) *Deposito superficiale*; 4) *Fessurazione*; 5) *Fratturazione*; 6) *Incrostazione*; 7) *Non planarità*.

Ditte specializzate: *Elettricista*. \_

---

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

---

### ***01.05.02.I01 Registrazione***

---

***Cadenza: quando occorre***

Eeguire la registrazione degli appoggi e delle connessioni dei canali.

Ditte specializzate: *Elettricista*. \_

### ***01.05.02.I02 Ripristino grado di protezione***

---

***Cadenza: quando occorre***

Ripristinare il previsto grado di protezione che non deve mai essere inferiore a quello previsto dalla normativa vigente.

Ditte specializzate: *Elettricista*. \_

## Elemento Manutenibile: 01.05.03

### Passerelle portacavi

**Unità Tecnologica: 01.05**

**Impianto elettrico industriale**

Le passerelle portacavi sono utilizzate per il passaggio dei cavi elettrici; possono essere del tipo singolo o a ripiani. Sono generalmente utilizzate quando non c'è necessità di incassare le canalizzazioni e pertanto vengono utilizzate in cavedi, cunicoli, ecc..

#### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

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

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

##### ***01.05.03.A02 Deformazione***

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

##### ***01.05.03.A03 Deposito superficiale***

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, quali microrganismi, residui organici, ecc., di spessore variabile.

##### ***01.05.03.A04 Difetti dei pendini***

Difetti di posa in opera dei pendini di ancoraggio.

##### ***01.05.03.A05 Fessurazione***

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.

##### ***01.05.03.A06 Fratturazione***

Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con o senza spostamento delle parti.

##### ***01.05.03.A07 Incrostazione***

Deposito a strati molto aderente al substrato composto generalmente da sostanze inorganiche o di natura biologica.

##### ***01.05.03.A08 Non planarità***

Uno o più elementi possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema.

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

##### ***01.05.03.C01 Controllo generale***

***Cadenza:*** ogni 6 mesi

***Tipologia:*** Controllo a vista

Controllo dello stato generale e dell'integrità dei canali; verifica degli eventuali contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle

scatole di passaggio. Verificare inoltre la presenza delle targhette nelle morsetterie. Verificare inoltre che i raccordi tra i vari tratti di passerelle siano complanari e che i pendini siano installati correttamente.

Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Deformazione*; 3) *Deposito superficiale*; 4) *Fessurazione*; 5) *Fratturazione*; 6) *Incrostazione*; 7) *Non planarità*; 8) *Difetti dei pendini*.

Ditte specializzate: *Elettricista*.\_

---

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

---

### ***01.05.03.I01 Registrazione***

---

***Cadenza: quando occorre***

Eseguire la registrazione dei pendini, degli appoggi e delle connessioni dei vari tratti di passerelle.

Ditte specializzate: *Elettricista*.\_

### ***01.05.03.I02 Ripristino grado di protezione***

---

***Cadenza: quando occorre***

Ripristinare il previsto grado di protezione che non deve mai essere inferiore a quello previsto dalla normativa vigente.

Ditte specializzate: *Elettricista*.\_

## Elemento Manutenibile: 01.05.04

# Interruttori magnetotermici

<b>Unità Tecnologica: 01.05</b>
---------------------------------

<b>Impianto elettrico industriale</b>
---------------------------------------

Gli interruttori magnetotermici sono dei dispositivi che consentono l'interruzione dell'energia elettrica all'apparire di una sovratensione.

Tali 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.

Gli interruttori automatici sono identificati con la corrente nominale i cui valori discreti preferenziali sono:

6-10-13-16-20-25-32-40-63-80-100-125 A. I valori normali del potere di cortocircuito  $I_{cn}$  sono:

1500-3000-4500-6000-10000-15000-20000-25000 A.

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

### **01.05.04.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).

### **01.05.04.R02 Potere di cortocircuito**

**Classe di Requisiti:** *Sicurezza d'uso*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Gli interruttori magnetotermici devono essere realizzati con materiali in grado di evitare cortocircuiti.

**Prestazioni:**

I morsetti degli interruttori magnetotermici devono essere in grado di prevenire cortocircuiti.

**Livello minimo della prestazione:**

Il potere di cortocircuito nominale dichiarato per l'interruttore e riportato in targa è un valore estremo e viene definito  $I_{cn}$  (e deve essere dichiarato dal produttore).

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

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

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

---

**01.05.04.A02 Anomalie delle molle**

---

Difetti di funzionamento delle molle.

---

**01.05.04.A03 Anomalie degli sganciatori**

---

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

---

**01.05.04.A04 Corto circuiti**

---

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

---

**01.05.04.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.

---

**01.05.04.A06 Difetti di taratura**

---

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

---

**01.05.04.A07 Disconnessione dell'alimentazione**

---

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

---

**01.05.04.A08 Surriscaldamento**

---

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

---

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

---

**01.05.04.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) Comodità di uso e manovra.

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.*\_

---

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

---

**01.05.04.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: 01.05.05

# Interruttori differenziali

**Unità Tecnologica: 01.05**

**Impianto elettrico industriale**

L'interruttore differenziale è un dispositivo sensibile alle correnti di guasto verso l'impianto di messa a terra (cosiddette correnti differenziali). Il dispositivo differenziale consente di attuare:

- la protezione contro i contatti indiretti;
- la protezione addizionale contro i contatti diretti con parti in tensione o per uso improprio degli apparecchi;
- la protezione contro gli incendi causati dagli effetti termici dovuti alle correnti di guasto verso terra.

Le norme definiscono due tipi di interruttori differenziali:

- tipo AC per correnti differenziali alternate (comunemente utilizzato);
- tipo A per correnti differenziali alternate e pulsanti unidirezionali (utilizzato per impianti che comprendono apparecchiature elettroniche).

Costruttivamente un interruttore differenziale è costituito da:

- un trasformatore toroidale che rivela la tensione differenziale;
- un avvolgimento di rivelazione che comanda il dispositivo di sgancio dei contatti.

Gli interruttori automatici sono identificati con la corrente nominale i cui valori discreti preferenziali sono:

6-10-13-16-20-25-32-40-63-80-100-125 A. I valori normali del potere di interruzione  $I_{cn}$  sono: 500-1000-1500-3000-4500-6000 A. I valori normali del potere di cortocircuito  $I_{cn}$  sono: 1500-3000-4500-6000-10000 A.

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

### **01.05.05.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).

### **01.05.05.R02 Potere di cortocircuito**

**Classe di Requisiti:** *Sicurezza d'uso*

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

Gli interruttori magnetotermici devono essere realizzati con materiali in grado di evitare cortocircuiti.

#### **Prestazioni:**

I morsetti degli interruttori magnetotermici devono essere in grado di prevenire cortocircuiti.

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

Il potere di cortocircuito nominale dichiarato per l'interruttore e riportato in targa è un valore estremo e viene definito  $I_{cn}$  (deve essere dichiarato dal produttore).

---

## ***ANOMALIE RISCOINTRABILI***

---

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

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

### ***01.05.05.A02 Anomalie delle molle***

Difetti di funzionamento delle molle.

### ***01.05.05.A03 Anomalie degli sganciatori***

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

### ***01.05.05.A04 Corto circuiti***

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

### ***01.05.05.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.

### ***01.05.05.A06 Difetti di taratura***

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

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

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

### ***01.05.05.A08 Surriscaldamento***

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

---

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

---

### ***01.05.05.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) *Comodità di uso e manovra.*

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.*\_

---

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

---

### ***01.05.05.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: 01.05.06

### Armadi da parete

**Unità Tecnologica: 01.05****Impianto elettrico industriale**

Gli armadi da parete sono utilizzati per l'alloggiamento dei dispositivi elettrici scatolati e modulari, sono generalmente realizzati in carpenteria in lamiera metallica verniciata con resine epossidiche e sono del tipo componibile in elementi prefabbricati da assemblare.

Hanno generalmente un grado di protezione non inferiore a IP 55 e possono essere dotati o non di portello a cristallo trasparente con serratura a chiave.

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

#### **01.05.06.R01 Accessibilità**

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

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

Gli armadi 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.

#### **01.05.06.R02 Identificabilità**

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

**Classe di Esigenza:** *Funzionalità*

Gli armadi 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.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.05.06.A01 Alterazione cromatica**

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

#### **01.05.06.A02 Anomalie dei contattori**

Difetti di funzionamento dei contattori.

---

**01.05.06.A03 Anomalie dei fusibili**

---

Difetti di funzionamento dei fusibili.

---

**01.05.06.A04 Anomalie dell'impianto di rifasamento**

---

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

---

**01.05.06.A05 Anomalie dei magnetotermici**

---

Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

---

**01.05.06.A06 Anomalie dei relè**

---

Difetti di funzionamento dei relè termici.

---

**01.05.06.A07 Anomalie della resistenza**

---

Difetti di funzionamento della resistenza anticondensa.

---

**01.05.06.A08 Anomalie delle spie di segnalazione**

---

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

---

**01.05.06.A09 Anomalie dei termostati**

---

Difetti di funzionamento dei termostati.

---

**01.05.06.A10 Corrosione**

---

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

---

**01.05.06.A11 Depositi di materiale**

---

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

---

**01.05.06.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.

---

**01.05.06.A13 Infracidamento**

---

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

---

**01.05.06.A14 Non ortogonalità**

---

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

---

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

---

**01.05.06.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.*\_

---

### **01.05.06.C02 Controllo sportelli**

---

**Cadenza:** *ogni settimana*

**Tipologia:** *Controllo*

Controllare la funzionalità degli sportelli di chiusura degli armadi.

Anomalie riscontrabili: 1) *Infracidamento*; 2) *Non ortogonalità*.

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

---

### **01.05.06.C03 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.*\_

---

### **01.05.06.C04 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.*\_

---

### **01.05.06.C05 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.*\_

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **01.05.06.I01 Pulizia generale**

---

**Cadenza:** *ogni 6 mesi*

Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

---

### **01.05.06.I02 Serraggio**

---

**Cadenza:** *ogni anno*

---

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

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

### ***01.05.06.I03 Sostituzione centralina rifasamento***

---

***Cadenza: quando occorre***

Eeguire la sostituzione della centralina elettronica di rifasamento con altra dello stesso tipo.

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

### ***01.05.06.I04 Sostituzione quadro***

---

***Cadenza: ogni 20 anni***

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

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

## Unità Tecnologica: 01.06

# 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)

### 01.06.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.

### 01.06.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.

---

### **01.06.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 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.

---

### **01.06.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.

---

### **01.06.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.

---

### **01.06.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.

---

### **01.06.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.

**01.06.R08 Resistenza all'acqua**

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

**Classe di Esigenza:** *Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

I materiali costituenti i rivestimenti delle coperture 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 delle coperture continue o discontinue in seguito all'azione dell'acqua meteorica, devono osservare le specifiche di imbibizione rispetto al tipo di prodotto secondo le norme vigenti.

***L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:***

---

° 01.06.01 Cassetta di terminazione

---

° 01.06.02 Cella solare

---

° 01.06.03 Conduttori di protezione

---

° 01.06.04 Dispositivo di generatore

---

° 01.06.05 Dispositivo di interfaccia

---

° 01.06.06 Dispositivo generale

---

° 01.06.07 Inverter

---

° 01.06.08 Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino

---

° 01.06.09 Quadro elettrico

---

° 01.06.10 Scaricatori di sovratensione

---

° 01.06.11 Sistema di equipotenzializzazione

---

° 01.06.12 Strutture di sostegno

---

## Elemento Manutenibile: 01.06.01

### Cassetta di terminazione

<b>Unità Tecnologica: 01.06</b>
<b>Impianto fotovoltaico</b>

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 RISCONTRABILI***

#### ***01.06.01.A01 Corto circuiti***

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

#### ***01.06.01.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.

#### ***01.06.01.A03 Difetti di taratura***

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

#### ***01.06.01.A04 Surriscaldamento***

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

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

#### ***01.06.01.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.*\_

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

#### ***01.06.01.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.*\_

## Elemento Manutenibile: 01.06.02

### Cella solare

<b>Unità Tecnologica: 01.06</b>
---------------------------------

<b>Impianto fotovoltaico</b>
------------------------------

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)**

### **01.06.02.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 ( $W_p$ ) 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.

## **ANOMALIE RICONTRABILI**

### **01.06.02.A01 Anomalie rivestimento**

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

### **01.06.02.A02 Deposito superficiale**

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

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

Difetti di serraggio dei morsetti elettrici dei pannelli solari.

### **01.06.02.A04 Difetti di fissaggio**

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

---

**01.06.02.A05 Difetti di tenuta**

---

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

---

**01.06.02.A06 Incrostazioni**

---

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

---

**01.06.02.A07 Infiltrazioni**

---

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

---

**01.06.02.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.

---

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

---

**01.06.02.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.*\_

---

**01.06.02.C02 Controllo diodi**

---

**Cadenza:** ogni 3 mesi

**Tipologia:** Ispezione

Eeguire 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.*\_

---

**01.06.02.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.*\_

---

**01.06.02.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.*\_

---

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

---

### ***01.06.02.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.

### ***01.06.02.I02 Sostituzione celle***

---

***Cadenza: ogni 10 anni***

Sostituzione delle celle che non assicurano un rendimento accettabile.

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

### ***01.06.02.I03 Serraggio***

---

***Cadenza: quando occorre***

Eeguire il serraggio della struttura di sostegno delle celle

Ditte specializzate: *Generico.*\_

## Elemento Manutenibile: 01.06.03

# Conduttori di protezione

<b>Unità Tecnologica: 01.06</b>
---------------------------------

<b>Impianto fotovoltaico</b>
------------------------------

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)**

#### **01.06.03.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.

### **ANOMALIE RISCOINTRABILI**

#### **01.06.03.A01 Corrosione**

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

#### **01.06.03.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**

#### **01.06.03.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.*\_

---

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

---

### ***01.06.03.I01 Sostituzione conduttori di protezione***

---

***Cadenza: quando occorre***

Sostituire i conduttori di protezione danneggiati o deteriorati.

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

## Elemento Manutenibile: 01.06.04

# Dispositivo di generatore

<b>Unità Tecnologica: 01.06</b>
---------------------------------

<b>Impianto fotovoltaico</b>
------------------------------

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 RISCONTRABILI***

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

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

#### ***01.06.04.A02 Anomalie delle molle***

Difetti di funzionamento delle molle.

#### ***01.06.04.A03 Anomalie degli sganciatori***

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

#### ***01.06.04.A04 Corti circuiti***

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

#### ***01.06.04.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.

#### ***01.06.04.A06 Difetti di taratura***

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

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

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

#### ***01.06.04.A08 Surriscaldamento***

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

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

#### ***01.06.04.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.*\_

---

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**01.06.04.I01 Sostituzioni**

---

**Cadenza:** *quando occorre*

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

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

## Elemento Manutenibile: 01.06.05

### Dispositivo di interfaccia

<b>Unità Tecnologica: 01.06</b>
<b>Impianto fotovoltaico</b>

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 RISCONTRABILI***

#### ***01.06.05.A01 Anomalie della bobina***

Difetti di funzionamento della bobina di avvolgimento.

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

Difetti di funzionamento del circuito magnetico mobile.

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

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

#### ***01.06.05.A04 Anomalie della molla***

Difetti di funzionamento della molla di ritorno.

#### ***01.06.05.A05 Anomalie delle viti serrafilì***

Difetti di tenuta delle viti serrafilì.

#### ***01.06.05.A06 Difetti dei passacavo***

Difetti di tenuta del coperchio passacavi.

#### ***01.06.05.A07 Rumorosità***

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

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

#### ***01.06.05.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.*\_

---

### ***01.06.05.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.*\_

---

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

---

### ***01.06.05.I01 Pulizia***

***Cadenza:*** *quando occorre*

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

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

---

### ***01.06.05.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.*\_

---

### ***01.06.05.I03 Sostituzione bobina***

***Cadenza:*** *a guasto*

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

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

## Elemento Manutenibile: 01.06.06

### Dispositivo generale

<b>Unità Tecnologica: 01.06</b>
<b>Impianto fotovoltaico</b>

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***

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

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

#### ***01.06.06.A02 Anomalie delle molle***

Difetti di funzionamento delle molle.

#### ***01.06.06.A03 Anomalie degli sganciatori***

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

#### ***01.06.06.A04 Corto circuiti***

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

#### ***01.06.06.A05 Difetti delle connessioni***

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

#### ***01.06.06.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.

#### ***01.06.06.A07 Difetti di taratura***

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

#### ***01.06.06.A08 Surriscaldamento***

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

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

#### ***01.06.06.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*.\_

---

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

---

### ***01.06.06.I01 Sostituzioni***

---

***Cadenza:*** *quando occorre*

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

Ditte specializzate: *Elettricista*.\_

## Elemento Manutenibile: 01.06.07

### Inverter

<b>Unità Tecnologica: 01.06</b>
---------------------------------

<b>Impianto fotovoltaico</b>
------------------------------

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)**

### **01.06.07.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%:  $P_{pv} (-20\%) < P_{inv} < P_{pv} (+5\%)$ .

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.06.07.A01 Anomalie dei fusibili**

Difetti di funzionamento dei fusibili.

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

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

### **01.06.07.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.

### **01.06.07.A04 Emissioni elettromagnetiche**

Valori delle emissioni elettromagnetiche non controllate dall'inverter.

---

### **01.06.07.A05 Infiltrazioni**

---

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

### **01.06.07.A06 Scariche atmosferiche**

---

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

### **01.06.07.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**

---

### **01.06.07.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.*\_

### **01.06.07.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.*\_

### **01.06.07.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.*\_

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

### **01.06.07.I01 Pulizia generale**

---

**Cadenza:** ogni 6 mesi

Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

**01.06.07.I02 Serraggio****Cadenza:** ogni anno

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

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_**01.06.07.I03 Sostituzione inverter****Cadenza:** ogni 3 anni

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

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_**Risorse necessarie**

Nr	DESCRIZIONE	unità di misura	Quantità
1			0,00

## Elemento Manutenibile: 01.06.08

# Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino

<b>Unità Tecnologica: 01.06</b>
<b>Impianto fotovoltaico</b>

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)**

### **01.06.08.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.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.06.08.A01 Anomalie rivestimento**

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

### **01.06.08.A02 Deposito superficiale**

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

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

Difetti di serraggio dei morsetti elettrici dei pannelli solari.

### **01.06.08.A04 Difetti di fissaggio**

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

---

**01.06.08.A05 Difetti di tenuta**

---

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

---

**01.06.08.A06 Incrostazioni**

---

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

---

**01.06.08.A07 Infiltrazioni**

---

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

---

**01.06.08.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.

---

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

---

**01.06.08.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.*\_

---

**01.06.08.C02 Controllo diodi**

---

**Cadenza:** ogni 3 mesi

**Tipologia:** Ispezione

Eeguire 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.*\_

---

**01.06.08.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.*\_

---

**01.06.08.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.*\_

---

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

---

### ***01.06.08.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.

### ***01.06.08.I02 Sostituzione celle***

---

***Cadenza: ogni 10 anni***

Sostituzione delle celle che non assicurano un rendimento accettabile.

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

### ***01.06.08.I03 Serraggio***

---

***Cadenza: quando occorre***

Eseguire il serraggio della struttura di sostegno delle celle

Ditte specializzate: *Generico.*\_

## Elemento Manutenibile: 01.06.09

### Quadro elettrico

<b>Unità Tecnologica: 01.06</b>
---------------------------------

<b>Impianto fotovoltaico</b>
------------------------------

Nel quadro elettrico degli impianti fotovoltaici (connessi ad una rete elettrica) avviene la distribuzione dell'energia. In caso di consumi elevati o in assenza di alimentazione da parte dei moduli fotovoltaici la corrente viene prelevata dalla rete pubblica. In caso contrario l'energia fotovoltaica eccedente viene di nuovo immessa in rete. Inoltre esso misura la quantità di energia fornita dall'impianto fotovoltaico alla rete.

I quadri elettrici dedicati agli impianti fotovoltaici possono essere a quadro di campo e quadro di interfaccia rete.

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

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

#### **01.06.09.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.

#### **01.06.09.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.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.06.09.A01 Anomalie dei contattori**

Difetti di funzionamento dei contattori.

#### **01.06.09.A02 Anomalie dei fusibili**

Difetti di funzionamento dei fusibili.

---

**01.06.09.A03 Anomalie dei magnetotermici**

---

Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

---

**01.06.09.A04 Anomalie dei relè**

---

Difetti di funzionamento dei relè termici.

---

**01.06.09.A05 Anomalie delle spie di segnalazione**

---

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

---

**01.06.09.A06 Depositi di materiale**

---

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

---

**01.06.09.A07 Difetti agli interruttori**

---

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

---

**01.06.09.A08 Difetti di taratura**

---

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

---

**01.06.09.A09 Difetti di tenuta serraggi**

---

Difetti di tenuta dei bulloni e dei morsetti.

---

**01.06.09.A10 Surriscaldamento**

---

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

---

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

---

**01.06.09.C01 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 contattori.

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

---

**01.06.09.C02 Verifica protezioni**

---

**Cadenza:** ogni 6 mesi

**Tipologia:** Ispezione a vista

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

Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei fusibili; 2) Anomalie dei magnetotermici; 3) Anomalie dei relè.

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

---

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

---

**01.06.09.I01 Pulizia generale**

---

**Cadenza:** ogni 6 mesi

Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

---

**01.06.09.I02 Serraggio**

---

**Cadenza:** ogni anno

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

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

---

**01.06.09.I03 Sostituzione quadro**

---

**Cadenza:** ogni 20 anni

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

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

## Elemento Manutenibile: 01.06.10

### Scaricatori di sovratensione

**Unità Tecnologica: 01.06**

**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 RISCONTRABILI***

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

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

#### ***01.06.10.A02 Anomalie delle molle***

Difetti di funzionamento delle molle.

#### ***01.06.10.A03 Anomalie degli sganciatori***

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

#### ***01.06.10.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.

#### ***01.06.10.A05 Difetti varistore***

Esaurimento del varistore delle cartucce dello scaricatore.

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

Difetti delle spie luminose indicatrici del funzionamento.

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

#### ***01.06.10.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.*\_

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

---

### ***01.06.10.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: 01.06.11

# Sistema di equipotenzializzazione

<b>Unità Tecnologica: 01.06</b>
<b>Impianto fotovoltaico</b>

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

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

#### **01.06.11.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.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.06.11.A01 Corrosione**

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

#### **01.06.11.A02 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio dei bulloni del sistema di equipotenzializzazione.

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

#### **01.06.11.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. \_

---

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

---

### ***01.06.11.I01 Sostituzione degli equipotenzializzatori***

---

***Cadenza: quando occorre***

Sostituire gli equipotenzializzatori danneggiati o deteriorati.

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_

## Elemento Manutenibile: 01.06.12

### Strutture di sostegno

<b>Unità Tecnologica: 01.06</b>
---------------------------------

<b>Impianto fotovoltaico</b>
------------------------------

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)**

#### **01.06.12.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.

#### **01.06.12.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.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.06.12.A01 Corrosione**

Fenomeni di corrosione degli elementi metallici.

#### **01.06.12.A02 Deformazione**

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

---

**01.06.12.A03 Difetti di montaggio**

---

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

---

**01.06.12.A04 Difetti di serraggio**

---

Difetti di serraggio degli elementi di sostegno delle celle.

---

**01.06.12.A05 Fessurazioni, microfessurazioni**

---

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

---

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

---

**01.06.12.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) *Resistenza meccanica.*

Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazione;* 2) *Difetti di montaggio;* 3) *Fessurazioni, microfessurazioni;* 4) *Corrosione;* 5) *Difetti di serraggio.*

Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*\_

---

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

---

**01.06.12.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.*\_

---

**01.06.12.I02 Ripristino rivestimenti**

---

**Cadenza:** quando occorre

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

Ditte specializzate: *Generico.*\_

# INDICE

<b>01 Impianti elettrici</b>	<b>pag.</b>	<b>3</b>
01.01 Impianto elettrico		4
01.01.01 Canalizzazioni in materiale plastico		7
01.01.02 Canalizzazioni metalliche		9
01.01.03 Contattore		11
01.01.04 Fusibili		13
01.01.05 Prese e spine		15
01.01.06 Quadri di bassa tensione		17
01.02 Impianto di illuminazione		20
01.02.01 Apparecchi di illuminazione a sorgente LED		24
01.03 Impianto di messa a terra		26
01.03.01 Conduttori di protezione		27
01.03.02 Sistema di dispersione		29
01.03.03 Sistema di equipotenzializzazione		31
01.04 Impianto illuminazione di sicurezza		33
01.04.01 Lampada di emergenza autonoma		34
01.05 Impianto elettrico industriale		36
01.05.01 Canali in PVC		39
01.05.02 Canali in lamiera		41
01.05.03 Passerelle portacavi		43
01.05.04 Interruttori magnetotermici		45
01.05.05 Interruttori differenziali		47
01.05.06 Armadi da parete		50
01.06 Impianto fotovoltaico		54
01.06.01 Cassetta di terminazione		57
01.06.02 Cella solare		59
01.06.03 Conduttori di protezione		62
01.06.04 Dispositivo di generatore		64
01.06.05 Dispositivo di interfaccia		66
01.06.06 Dispositivo generale		68
01.06.07 Inverter		70
01.06.08 Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino		73
01.06.09 Quadro elettrico		76
01.06.10 Scaricatori di sovratensione		79
01.06.11 Sistema di equipotenzializzazione		81
01.06.12 Strutture di sostegno		83

**IL TECNICO**



**Comune di Chioggia**  
Provincia di Venezia

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**

**SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI**

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

**OGGETTO:** INTERVENTO INFRASTRUTTURALE PRESSO IL MERCATO  
ORTOFRUTTICOLO DI BRONDOLO

**COMMITTENTE:** Città di Chioggia - Settore Lavori Pubblici

Chioggia, \_\_\_\_\_

**IL TECNICO**

## Controllabilità tecnologica

### 01 - Impianti elettrici

#### 01.04 - Impianto illuminazione di sicurezza

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04</b>	<b>Impianto illuminazione di sicurezza</b>		
01.04.R01	Requisito: Controllabilità <i>I componenti dell'impianto devono poter essere controllabili a vista per verificarne lo stato e la funzionalità (apparecchi illuminanti, sorgenti di alimentazione centralizzate, dispositivi di protezione/comando/segnalazione). Condutture e cassette devono essere ispezionabili (da parte di personale aulificato) mediante apertura solo con l'uso di attrezzo.</i>		
01.04.01.C03	Controllo: Controllo pittogrammi	Controllo a vista	ogni mese
01.04.01.C01	Controllo: Controllo Generale	Controllo a vista	ogni mese
01.04.01.C02	Controllo: Verifica Batterie	Controllo	ogni 6 mesi

#### 01.06 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.06.07</b>	<b>Inverter</b>		
01.06.07.R01	Requisito: Controllo della potenza <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>		
01.06.07.C02	Controllo: Verifica messa a terra	Controllo	ogni 2 mesi
01.06.07.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione strumentale	ogni 2 mesi

**Di funzionamento****01 - Impianti elettrici****01.06 - Impianto fotovoltaico**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.06.02</b>	<b>Cella solare</b>		
01.06.02.R01	Requisito: Efficienza di conversione <i>La cella deve essere realizzata con materiale e finiture superficiali tali da garantire il massimo assorbimento delle radiazioni solari.</i>	Ispezione Ispezione	ogni 3 mesi ogni 3 mesi
01.06.08.C02	Controllo: Controllo diodi		
01.06.02.C02	Controllo: Controllo diodi		
<b>01.06.08</b>	<b>Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino</b>		
01.06.08.R01	Requisito: Efficienza di conversione <i>La cella deve essere realizzata con materiale e finiture superficiali tali da garantire il massimo assorbimento delle radiazioni solari.</i>		

**Di stabilità****01 - Impianti elettrici****01.01 - Impianto elettrico**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Impianto elettrico</b>		
01.01.R08	Requisito: Resistenza meccanica <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>		
01.01.05.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese
01.01.06.C01	Controllo: Verifica messa a terra	Controllo	ogni 2 mesi
01.01.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni anno
01.01.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni anno

**01.02 - Impianto di illuminazione**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>		
01.02.R14	Requisito: Resistenza meccanica <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>		
01.02.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese

**01.03 - Impianto di messa a terra**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03</b>	<b>Impianto di messa a terra</b>		
01.03.R01	Requisito: Resistenza meccanica <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>		
01.03.03.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista Ispezione strumentale	ogni 12 mesi ogni anno
01.03.01.C01	Controllo: Controllo generale		
01.03.02.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 2 anni
<b>01.03.01</b>	<b>Conduttori di protezione</b>		
01.03.01.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione <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>		
01.03.03.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista Ispezione strumentale	ogni 12 mesi ogni anno
01.03.01.C01	Controllo: Controllo generale		
01.03.02.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 2 anni
<b>01.03.02</b>	<b>Sistema di dispersione</b>		
01.03.02.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione <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>		
<b>01.03.03</b>	<b>Sistema di equipotenzializzazione</b>		
01.03.03.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione <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>		

**01.05 - Impianto elettrico industriale**

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

<b>01.05</b>	<b>Impianto elettrico industriale</b>		
01.05.R07	Requisito: Resistenza meccanica <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>		
01.05.06.C04	Controllo: Verifica messa a terra	Controllo	ogni 2 mesi

## 01.06 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.06</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>		
01.06.R04	Requisito: Resistenza meccanica <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>		
01.06.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista Controllo	ogni mese ogni 2 mesi
01.06.07.C02	Controllo: Verifica messa a terra		
<b>01.06.03</b>	<b>Conduttori di protezione</b>		
01.06.03.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione <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>		
<b>01.06.11</b>	<b>Sistema di equipotenzializzazione</b>		
01.06.11.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione <i>Il sistema di equipotenzializzazione dell'impianto deve essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.</i>		
<b>01.06.12</b>	<b>Strutture di sostegno</b>		
01.06.12.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione <i>Le strutture di sostegno devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.</i>		
01.06.12.R02	Requisito: Resistenza meccanica <i>Le strutture di sostegno devono essere in grado di non subire disgregazioni se sottoposte all'azione di carichi accidentali.</i>		
01.06.12.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

## Facilità d'intervento

### 01 - Impianti elettrici

#### 01.01 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Impianto elettrico</b>		
01.01.R07	Requisito: Montabilità/Smontabilità <i>Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità. _</i>	Controllo a vista	ogni mese
01.01.05.C01	Controllo: Controllo generale		
<b>01.01.06</b>	<b>Quadri di bassa tensione</b>		
01.01.06.R01	Requisito: Accessibilità <i>I quadri devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti. _</i>		
01.01.06.R02	Requisito: Identificabilità <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>		

#### 01.02 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>		
01.02.R04	Requisito: Accessibilità <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>	Controllo a vista	ogni mese
01.02.01.C01	Controllo: Controllo generale		
01.02.R08	Requisito: Identificabilità <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>	Controllo a vista	ogni mese
01.02.01.C01	Controllo: Controllo generale		
01.02.R12	Requisito: Montabilità/Smontabilità <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>	Controllo a vista	ogni mese
01.02.01.C01	Controllo: Controllo generale		

#### 01.05 - Impianto elettrico industriale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.05</b>	<b>Impianto elettrico industriale</b>		
01.05.R06	Requisito: Montabilità/Smontabilità <i>Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità. _</i>		
<b>01.05.06</b>	<b>Armadi da parete</b>		
01.05.06.R01	Requisito: Accessibilità <i>Gli armadi devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti. _</i>		
01.05.06.R02	Requisito: Identificabilità <i>Gli armadi 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>		

**01.06 - Impianto fotovoltaico**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.06</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>		
01.06.R07	Requisito: Montabilità/Smontabilità <i>Gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.</i>	Controllo a vista	ogni mese
01.06.01.C01	Controllo: Controllo generale		
<b>01.06.09</b>	<b>Quadro elettrico</b>		
01.06.09.R01	Requisito: Accessibilità <i>I quadri devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.</i>		
01.06.09.R02	Requisito: Identificabilità <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>		

## Funzionalità d'uso

### 01 - Impianti elettrici

#### 01.01 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Impianto elettrico</b>		
01.01.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche <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>	Controllo a vista Ispezione a vista Ispezione strumentale	ogni mese ogni 6 mesi ogni anno
01.01.05.C01	Controllo: Controllo generale		
01.01.06.C02	Controllo: Verifica protezioni		
01.01.03.C02	Controllo: Verifica tensione		
<b>01.01.05</b>	<b>Prese e spine</b>		
01.01.05.R01	Requisito: Comodità di uso e manovra <i>Le prese e spine devono essere realizzate con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.</i>		

#### 01.02 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>		
01.02.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche <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>	Controllo a vista	ogni mese
01.02.01.C01	Controllo: Controllo generale		
01.02.R06	Requisito: Comodità di uso e manovra <i>Gli impianti di illuminazione devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.</i>	Controllo a vista	ogni mese
01.02.01.C01	Controllo: Controllo generale		

#### 01.05 - Impianto elettrico industriale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.05</b>	<b>Impianto elettrico industriale</b>		
01.05.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche <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>	Controllo a vista Ispezione a vista	ogni 2 mesi ogni 6 mesi
01.05.06.C01	Controllo: Controllo centralina di rifasamento		
01.05.06.C05	Controllo: Verifica protezioni		
<b>01.05.04</b>	<b>Interruttori magnetotermici</b>		
01.05.04.R01	Requisito: Comodità di uso e manovra <i>Gli interruttori devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.</i>	Controllo a vista Controllo a vista	ogni mese ogni mese
01.05.05.C01	Controllo: Controllo generale		
01.05.04.C01	Controllo: Controllo generale		
<b>01.05.05</b>	<b>Interruttori differenziali</b>		
01.05.05.R01	Requisito: Comodità di uso e manovra <i>Gli interruttori devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.</i>		

**01.06 - Impianto fotovoltaico**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.06</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>		
01.06.R03	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche <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>		
01.06.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese
01.06.07.C03	Controllo: Verifica protezioni	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

## Funzionalità in emergenza

### 01 - Impianti elettrici

#### 01.02 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>		
01.02.R13	Requisito: Regolabilità <i>I componenti degli impianti di illuminazione devono essere in grado di consentire adeguamenti funzionali da parte di operatori specializzati. _</i>		
01.02.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese

#### 01.04 - Impianto illuminazione di sicurezza

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04.01</b>	<b>Lampada di emergenza autonoma</b>		
01.04.01.R01	Requisito: Efficienza <i>Le lampade di emergenza devono garantire un funzionamento immediato in caso di mancanza energia elettrica di alimentazione. _</i>		
01.04.01.C02	Controllo: Verifica Batterie	Controllo	ogni 6 mesi

## Protezione antincendio

### 01 - Impianti elettrici

#### 01.01 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Impianto elettrico</b>		
01.01.R03	Requisito: Attitudine a limitare i rischi di incendio <i>I componenti dell'impianto elettrico devono essere realizzati ed installati in modo da limitare i rischi di probabili incendi.</i>		
<b>01.01.01</b>	<b>Canalizzazioni in materiale plastico</b>		
01.01.01.R01	Requisito: Autoestinguenza <i>Le canalizzazioni in materiale plastico degli impianti elettrici devono avere idonee proprietà di autostinguenza secondo quanto previsto dalla norme di prodotto; ciò deve essere documentato da catalogo, scheda tecnica, dichiarazione del costruttore, marcatura CE e da "marchio di qualità".</i>		

#### 01.05 - Impianto elettrico industriale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.05.01</b>	<b>Canali in PVC</b>		
01.05.01.R01	Requisito: Resistenza al fuoco <i>Le canalizzazioni degli impianti elettrici suscettibili di essere sottoposti all'azione del fuoco devono essere classificati secondo quanto previsto dalla normativa vigente; la resistenza al fuoco deve essere documentata da "marchio di conformità" o "dichiarazione di conformità".</i>		

## Protezione dagli agenti chimici ed organici

### 01 - Impianti elettrici

#### 01.01 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Canalizzazioni in materiale plastico</b>		
01.01.01.R02	Requisito: Stabilità chimico reattiva <i>Le canalizzazioni degli impianti elettrici devono essere realizzate con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche. _</i>		
01.01.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni anno

#### 01.02 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>		
01.02.R05	Requisito: Assenza di emissioni di sostanze nocive <i>Gli elementi degli impianti di illuminazione devono limitare la emissione di sostanze inquinanti o comunque nocive alla salute degli utenti. _</i>		
01.02.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese
01.02.R15	Requisito: Stabilità chimico reattiva <i>L'impianto di illuminazione deve essere realizzato con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche. _</i>		
01.02.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese

#### 01.05 - Impianto elettrico industriale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.05.01</b>	<b>Canali in PVC</b>		
01.05.01.R02	Requisito: Stabilità chimico reattiva <i>Le canalizzazioni degli impianti elettrici devono essere realizzate con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche. _</i>		

#### 01.06 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.06</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>		
01.06.R08	Requisito: Resistenza all'acqua <i>I materiali costituenti la copertura, a contatto con l'acqua, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche. _</i>		

## Protezione dai rischi d'intervento

### 01 - Impianti elettrici

#### 01.01 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Impianto elettrico</b>		
01.01.R06	Requisito: Limitazione dei rischi di intervento <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>		
01.01.05.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese
01.01.06.C01	Controllo: Verifica messa a terra	Controllo	ogni 2 mesi
01.01.03.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

#### 01.02 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>		
01.02.R11	Requisito: Limitazione dei rischi di intervento <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>		
01.02.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese

#### 01.05 - Impianto elettrico industriale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.05</b>	<b>Impianto elettrico industriale</b>		
01.05.R05	Requisito: Limitazione dei rischi di intervento <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>		
01.05.06.C04	Controllo: Verifica messa a terra	Controllo	ogni 2 mesi

#### 01.06 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.06</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>		
01.06.R02	Requisito: Limitazione dei rischi di intervento <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>		
01.06.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese
01.06.07.C02	Controllo: Verifica messa a terra	Controllo	ogni 2 mesi

## Protezione elettrica

### 01 - Impianti elettrici

#### 01.01 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Impianto elettrico</b>		
01.01.R05	Requisito: Isolamento elettrico <i>Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.</i> __		
01.01.05.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese
01.01.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni anno
<b>01.01.02</b>	<b>Canalizzazioni metalliche</b>		
01.01.02.R01	Requisito: Continuità messa a terra <i>Il sistema di canalizzazioni deve essere collegato a terra (al conduttore di protezione PE) e garantire la continuità di tutti gli elementi componenti (da catalogo, scheda tecnica, dichiarazione del costruttore).</i> __		
01.01.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni anno

#### 01.02 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>		
01.02.R10	Requisito: Isolamento elettrico <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> __		
01.02.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese

#### 01.05 - Impianto elettrico industriale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.05</b>	<b>Impianto elettrico industriale</b>		
01.05.R01	Requisito: Isolamento elettrico <i>Gli elementi costituenti l'impianto elettrico devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.</i> __		
01.05.06.C03	Controllo: Verifica dei condensatori	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.05.03.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.05.02.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.05.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi

#### 01.06 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.06</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>		
01.06.R01	Requisito: Isolamento elettrico <i>Gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.</i> __		
01.06.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese
01.06.09.C01	Controllo: Verifica dei condensatori	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

## Sicurezza d'intervento

### 01 - Impianti elettrici

#### 01.01 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Impianto elettrico</b>		
01.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale <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>	Controllo a vista	ogni mese
01.01.R04	Requisito: Impermeabilità ai liquidi <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>		
01.01.05.C01	Controllo: Controllo generale		

#### 01.02 - Impianto di illuminazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>		
01.02.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale <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>	Controllo a vista	ogni mese
01.02.01.C01	Controllo: Controllo generale		
01.02.R09	Requisito: Impermeabilità ai liquidi <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>		
01.02.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese

#### 01.05 - Impianto elettrico industriale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.05</b>	<b>Impianto elettrico industriale</b>		
01.05.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale <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>		
01.05.R04	Requisito: Impermeabilità ai liquidi <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>		

#### 01.06 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.06</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>		
01.06.R05	Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale <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>	Controllo a vista	ogni mese
01.06.01.C01	Controllo: Controllo generale		

01.06.R06	Requisito: Impermeabilità ai liquidi <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>		
01.06.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese

**Sicurezza d'uso****01 - Impianti elettrici****01.05 - Impianto elettrico industriale**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.05.04</b>	<b>Interruttori magnetotermici</b>		
01.05.04.R02	Requisito: Potere di cortocircuito <i>Gli interruttori magnetotermici devono essere realizzati con materiali in grado di evitare cortocircuiti.</i>		
<b>01.05.05</b>	<b>Interruttori differenziali</b>		
01.05.05.R02	Requisito: Potere di cortocircuito <i>Gli interruttori magnetotermici devono essere realizzati con materiali in grado di evitare cortocircuiti.</i>		

**Visivi****01 - Impianti elettrici****01.02 - Impianto di illuminazione**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02</b>	<b>Impianto di illuminazione</b>		
01.02.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo del flusso luminoso <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>	Controllo a vista	ogni mese
01.02.01.C01	Controllo: Controllo generale		
01.02.R07	Requisito: Efficienza luminosa <i>I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.</i>	Controllo a vista	ogni mese
01.02.01.C01	Controllo: Controllo generale		

---

# INDICE

**Elenco Classe di Requisiti:**

Controllabilità tecnologica	pag.	2
Di funzionamento	pag.	3
Di stabilità	pag.	4
Facilità d'intervento	pag.	6
Funzionalità d'uso	pag.	8
Funzionalità in emergenza	pag.	10
Protezione antincendio	pag.	11
Protezione dagli agenti chimici ed organici	pag.	12
Protezione dai rischi d'intervento	pag.	13
Protezione elettrica	pag.	14
Sicurezza d'intervento	pag.	15
Sicurezza d'uso	pag.	17
Visivi	pag.	18

## IL TECNICO



**Comune di Chioggia**  
Provincia di Venezia

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**

**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

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

**OGGETTO:** INTERVENTO INFRASTRUTTURALE PRESSO IL MERCATO  
ORTOFRUTTICOLO DI BRONDOLO

**COMMITTENTE:** Città di Chioggia - Settore Lavori Pubblici

Chioggia, \_\_\_\_\_

**IL TECNICO**

**01 - Impianti elettrici****01.01 - Impianto elettrico**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Canalizzazioni in materiale plastico</b>		
01.01.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dello stato generale e dell'integrità dei contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole di passaggio.</i>	Controllo a vista	ogni anno
<b>01.01.02</b>	<b>Canalizzazioni metalliche</b>		
01.01.02.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dello stato generale e dell'integrità dei contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole di passaggio.</i>	Controllo a vista	ogni anno
<b>01.01.03</b>	<b>Contattore</b>		
01.01.03.C01	Controllo: Controllo generale <i>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.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.01.03.C02	Controllo: Verifica tensione <i>Misurare la tensione ai morsetti di arrivo utilizzando un voltmetro.</i>	Ispezione strumentale	ogni anno
<b>01.01.04</b>	<b>Fusibili</b>		
01.01.04.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare la corretta posizione ed il tipo di fusibile installato. Controllare che le connessioni siano efficienti e pulite.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>01.01.05</b>	<b>Prese e spine</b>		
01.01.05.C01	Controllo: Controllo generale <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>	Controllo a vista	ogni mese
<b>01.01.06</b>	<b>Quadri di bassa tensione</b>		
01.01.06.C01	Controllo: Verifica messa a terra <i>Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra dei quadri.</i>	Controllo	ogni 2 mesi
01.01.06.C02	Controllo: Verifica protezioni <i>Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

**01.02 - Impianto di illuminazione**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02.01</b>	<b>Apparecchi di illuminazione a sorgente LED</b>		
01.02.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dello stato generale e dell'integrità degli apparecchi.</i>	Controllo a vista	ogni mese

**01.03 - Impianto di messa a terra**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03.01</b>	<b>Conduttori di protezione</b>		
01.03.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare con controlli a campione che i conduttori di protezione arrivino fino al nodo equipotenziale.</i>	Ispezione strumentale	ogni anno
<b>01.03.02</b>	<b>Sistema di dispersione</b>		
01.03.02.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare che i componenti (quali connessioni, pozzetti, capicorda, ecc.) del sistema di dispersione</i>	Ispezione a vista	ogni 2 anni

	<i>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>		
<b>01.03.03</b>	<b>Sistema di equipotenzializzazione</b>		
01.03.03.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare che i componenti (quali conduttori, ecc.) siano in buone condizioni. Verificare inoltre che siano in buone condizioni i serraggi dei bulloni.</i>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi

### 01.04 - Impianto illuminazione di sicurezza

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04.01</b>	<b>Lampada di emergenza autonoma</b>		
01.04.01.C01	Controllo: Controllo Generale <i>Controllo dello stato generale e dell'integrità delle lampade. Verificare il corretto funzionamento delle spie di segnalazione. __</i>	Controllo a vista	ogni mese
01.04.01.C03	Controllo: Controllo nitrogrammi	Controllo a vista	ogni mese
01.04.01.C02	Controllo: Verifica Batterie <i>Verifica indicazioni led sullo stato di funzionalità batteria, prova dell'autonomia mediante inserimento manuale e verifica del tempo funzionamento</i>	Controllo	ogni 6 mesi

### 01.05 - Impianto elettrico industriale

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.05.01</b>	<b>Canali in PVC</b>		
01.05.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dello stato generale e dell'integrità dei contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole di passaggio. Verificare inoltre la presenza delle targhette nelle morsetterie. __</i>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>01.05.02</b>	<b>Canali in lamiera</b>		
01.05.02.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dello stato generale e dell'integrità dei canali e degli eventuali contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole di passaggio. Verificare inoltre la presenza delle targhette nelle morsetterie.</i>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>01.05.03</b>	<b>Passerelle portacavi</b>		
01.05.03.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dello stato generale e dell'integrità dei canali; verifica degli eventuali contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole di passaggio. Verificare inoltre la presenza delle targhette nelle morsetterie. Verificare inoltre che i raccordi tra i vari tratti di passerelle siano complanari e che i pendini siano installati correttamente. __</i>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>01.05.04</b>	<b>Interruttori magnetotermici</b>		
01.05.04.C01	Controllo: Controllo generale <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>	Controllo a vista	ogni mese
<b>01.05.05</b>	<b>Interruttori differenziali</b>		
01.05.05.C01	Controllo: Controllo generale <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>	Controllo a vista	ogni mese
<b>01.05.06</b>	<b>Armadi da parete</b>		
01.05.06.C02	Controllo: Controllo sportelli <i>Controllare la funzionalità degli sportelli di chiusura degli armadi. __</i>	Controllo	ogni settimana
01.05.06.C01	Controllo: Controllo centralina di rifasamento <i>Verificare il corretto funzionamento della centralina di rifasamento. __</i>	Controllo a vista	ogni 2 mesi
01.05.06.C04	Controllo: Verifica messa a terra __	Controllo	ogni 2 mesi

01.05.06.C03	<i>Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra dei quadri</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
	Controllo: Verifica dei condensatori		
01.05.06.C05	<i>Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori. __</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
	Controllo: Verifica protezioni		
<i>Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.</i>			

## 01.06 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.06.01</b>	<b>Cassetta di terminazione</b>		
01.06.01.C01	Controllo: Controllo generale <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>	Controllo a vista	ogni mese
<b>01.06.02</b>	<b>Cella solare</b>		
01.06.02.C04	Controllo: Controllo generale celle <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>	Ispezione a vista	quando occorre
01.06.02.C02	Controllo: Controllo diodi <i>Eseguire il controllo della funzionalità dei diodi di by-pass. __</i>	Ispezione	ogni 3 mesi
01.06.02.C01	Controllo: Controllo apparato elettrico <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>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.06.02.C03	Controllo: Controllo fissaggi <i>Controllare i sistemi di tenuta e di fissaggio delle celle e/o dei moduli. __</i>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>01.06.03</b>	<b>Conduttori di protezione</b>		
01.06.03.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare con controlli a campione che i conduttori di protezione arrivino fino al nodo equipotenziale. __</i>	Ispezione strumentale	ogni mese
<b>01.06.04</b>	<b>Dispositivo di generatore</b>		
01.06.04.C01	Controllo: Controllo generale <i>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. __</i>	Controllo a vista	ogni mese
<b>01.06.05</b>	<b>Dispositivo di interfaccia</b>		
01.06.05.C01	Controllo: Controllo generale <i>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. __</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.06.05.C02	Controllo: Verifica tensione <i>Misurare la tensione di arrivo ai morsetti utilizzando un voltmetro.</i>	Ispezione strumentale	ogni anno
<b>01.06.06</b>	<b>Dispositivo generale</b>		
01.06.06.C01	Controllo: Controllo generale <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>	Controllo a vista	ogni mese
<b>01.06.07</b>	<b>Inverter</b>		
01.06.07.C01	Controllo: Controllo generale <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>	Ispezione strumentale	ogni 2 mesi
01.06.07.C02	Controllo: Verifica messa a terra <i>Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra (quando previsto) dell'inverter.</i>	Controllo	ogni 2 mesi
01.06.07.C03	Controllo: Verifica protezioni __	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

	<i>Verificare il corretto funzionamento dei fusibili e degli interruttori automatici dell'inverter</i>		
<b>01.06.08</b>	<b>Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino</b>		
01.06.08.C04	Controllo: Controllo generale celle <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>	Ispezione a vista	quando occorre
01.06.08.C02	Controllo: Controllo diodi <i>Eseguire il controllo della funzionalità dei diodi di by-pass. __</i>	Ispezione	ogni 3 mesi
01.06.08.C01	Controllo: Controllo apparato elettrico <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>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.06.08.C03	Controllo: Controllo fissaggi <i>Controllare i sistemi di tenuta e di fissaggio delle celle e/o dei moduli. __</i>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>01.06.09</b>	<b>Quadro elettrico</b>		
01.06.09.C01	Controllo: Verifica dei condensatori <i>Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.06.09.C02	Controllo: Verifica protezioni <i>Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici. __</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>01.06.10</b>	<b>Scaricatori di sovratensione</b>		
01.06.10.C01	Controllo: Controllo generale <i>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. __</i>	Controllo a vista	ogni mese
<b>01.06.11</b>	<b>Sistema di equipotenzializzazione</b>		
01.06.11.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare che i componenti (quali conduttori, ecc.) siano in buone condizioni. Verificare inoltre che siano in buone condizioni i serraggi dei bulloni. __</i>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.06.12</b>	<b>Strutture di sostegno</b>		
01.06.12.C01	Controllo: Controllo generale <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>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

# INDICE

<b>01 Impianti elettrici_</b>	<b>pag.</b>	<b>2</b>
01.01 Impianto elettrico_		2
01.01.01 Canalizzazioni in materiale plastico_		2
01.01.02 Canalizzazioni metalliche_		2
01.01.03 Contattore_		2
01.01.04 Fusibili_		2
01.01.05 Prese e spine_		2
01.01.06 Quadri di bassa tensione_		2
01.02 Impianto di illuminazione _		2
01.02.01 Apparecchi di illuminazione a sorgente LED_		2
01.03 Impianto di messa a terra_		2
01.03.01 Conduttori di protezione_		2
01.03.02 Sistema di dispersione_		2
01.03.03 Sistema di equipotenzializzazione_		3
01.04 Impianto illuminazione di sicurezza_		3
01.04.01 Lampada di emergenza autonoma_		3
01.05 Impianto elettrico industriale_		3
01.05.01 Canali in PVC _		3
01.05.02 Canali in lamiera _		3
01.05.03 Passerelle portacavi _		3
01.05.04 Interruttori magnetotermici _		3
01.05.05 Interruttori differenziali _		3
01.05.06 Armadi da parete _		3
01.06 Impianto fotovoltaico_		4
01.06.01 Cassetta di terminazione _		4
01.06.02 Cella solare _		4
01.06.03 Conduttori di protezione_		4
01.06.04 Dispositivo di generatore _		4
01.06.05 Dispositivo di interfaccia _		4
01.06.06 Dispositivo generale _		4
01.06.07 Inverter _		4
01.06.08 Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino _		5
01.06.09 Quadro elettrico _		5
01.06.10 Scaricatori di sovratensione _		5
01.06.11 Sistema di equipotenzializzazione _		5
01.06.12 Strutture di sostegno_		5

**IL TECNICO**

**Comune di Chioggia**  
Provincia di Venezia

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**

**SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**

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

**OGGETTO:** INTERVENTO INFRASTRUTTURALE PRESSO IL MERCATO  
ORTOFRUTTICOLO DI BRONDOLO

**COMMITTENTE:** Città di Chioggia - Settore Lavori Pubblici

Chioggia, \_\_\_\_\_

**IL TECNICO**

**01 - Impianti elettrici****01.01 - Impianto elettrico**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Canalizzazioni in materiale plastico</b>	
01.01.01.I01	Intervento: Ripristino grado di protezione <i>Ripristinare il previsto grado di protezione che non deve mai essere inferiore a quello previsto nel progetto e dalle norme vigenti.</i>	quando occorre
<b>01.01.02</b>	<b>Canalizzazioni metalliche</b>	
01.01.02.I01	Intervento: Ripristino grado di protezione <i>Ripristinare il previsto grado di protezione che non deve mai essere inferiore a quello previsto nel progetto e dalle norme vigenti.</i>	quando occorre
01.01.02.I02	Intervento: Ripristino del collegamento a terra <i>Ripristinare il collegamento a terra mediante il conduttore di protezione, mediante serraggio viti/bulloni, piastrine per giunzione e collegamento di continuità</i>	quando occorre
<b>01.01.03</b>	<b>Contattore</b>	
01.01.03.I01	Intervento: Pulizia <i>Eeguire la pulizia delle superfici rettificata dell'elettromagnete utilizzando benzina o tricloretilene.</i>	quando occorre
01.01.03.I03	Intervento: Sostituzione bobina <i>Effettuare la sostituzione della bobina quando necessario con altra dello stesso tipo.</i>	a guasto
01.01.03.I02	Intervento: Serraggio cavi <i>Effettuare il serraggio di tutti i cavi in entrata e in uscita dal contattore.</i>	ogni 6 mesi
<b>01.01.04</b>	<b>Fusibili</b>	
01.01.04.I02	Intervento: Sostituzione dei fusibili <i>Eeguire la sostituzione dei fusibili quando usurati.</i>	quando occorre
01.01.04.I01	Intervento: Pulizia <i>Eeguire la pulizia delle connessioni dei fusibili sui porta fusibili eliminando polvere, umidità e depositi vari.</i>	ogni 6 mesi
<b>01.01.05</b>	<b>Prese e spine</b>	
01.01.05.I01	Intervento: Sostituzioni <i>Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti di prese e spine quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando.</i>	quando occorre
<b>01.01.06</b>	<b>Quadri di bassa tensione</b>	
01.01.06.I03	Intervento: Sostituzione componenti <i>Eeguire la sostituzione dei componenti quando usurati, danneggiati o non funzionanti.</i>	quando occorre
01.01.06.I01	Intervento: Pulizia generale <i>Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.</i>	ogni anno
01.01.06.I02	Intervento: Serraggio <i>Eeguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.</i>	ogni anno

**01.02 - Impianto di illuminazione**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.02.01</b>	<b>Apparecchi di illuminazione a sorgente LED</b>	
01.02.01.I01	Intervento: Sostituzione apparecchio <i>Sostituzione dell'apparecchio secondo la durata di vita media delle lampade fornite dal produttore. Per l'apparecchio a sorgente LED è prevista la durata MTBF Alimentatore 65.000h, mantenimento flusso luminoso &gt;60.000h (L80B20).</i>	ogni 10 anni

**01.03 - Impianto di messa a terra**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.03.01</b>	<b>Conduttori di protezione</b>	
01.03.01.I01	Intervento: Sostituzione conduttori di protezione <i>Sostituire i conduttori di protezione danneggiati o deteriorati.</i>	quando occorre
<b>01.03.02</b>	<b>Sistema di dispersione</b>	
01.03.02.I02	Intervento: Sostituzione dispersori <i>Sostituire i dispersori danneggiati o deteriorati. __</i>	quando occorre
01.03.02.I01	Intervento: Misura della resistività del terreno <i>Effettuare una misurazione del valore della resistenza di terra. __</i>	ogni 12 mesi
<b>01.03.03</b>	<b>Sistema di equipotenzializzazione</b>	
01.03.03.I01	Intervento: Sostituzione degli equipotenzializzatori <i>Sostituire gli equipotenzializzatori danneggiati o deteriorati.</i>	quando occorre

**01.04 - Impianto illuminazione di sicurezza**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.04.01</b>	<b>Lampada di emergenza autonoma</b>	
01.04.01.I02	Intervento: Ripristino pittogrammi <i>Installazione di nuovo pittogramma se danneggiato o mancante; fissaggio di pittogramma esistente distaccato __</i>	quando occorre
01.04.01.I01	Intervento: Sostituzione Componenti <i>Sostituzione lampada fluorescente compatta o batteria esausta. Sostituzione dell'apparecchio nel caso di danneggiamenti non riparabili o nel caso riparazione da parte di centro assistenza/laboratorio che comporti la rimozione dell'apparecchio con attività funzionante. __</i>	a guasto

**01.05 - Impianto elettrico industriale**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.05.01</b>	<b>Canali in PVC</b>	
01.05.01.I01	Intervento: Ripristino grado di protezione <i>Ripristinare il previsto grado di protezione che non deve mai essere inferiore a quello previsto dalla normativa vigente. __</i>	quando occorre
<b>01.05.02</b>	<b>Canali in lamiera</b>	
01.05.02.I01	Intervento: Registrazione <i>Eeguire la registrazione degli appoggi e delle connessioni dei canali.</i>	quando occorre
01.05.02.I02	Intervento: Ripristino grado di protezione <i>Ripristinare il previsto grado di protezione che non deve mai essere inferiore a quello previsto dalla normativa vigente.</i>	quando occorre
<b>01.05.03</b>	<b>Passerelle portacavi</b>	
01.05.03.I01	Intervento: Registrazione <i>Eeguire la registrazione dei pendini, degli appoggi e delle connessioni dei vari tratti di passerelle. __</i>	quando occorre
01.05.03.I02	Intervento: Ripristino grado di protezione <i>Ripristinare il previsto grado di protezione che non deve mai essere inferiore a quello previsto dalla normativa vigente.</i>	quando occorre
<b>01.05.04</b>	<b>Interruttori magnetotermici</b>	
01.05.04.I01	Intervento: Sostituzioni <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>01.05.05</b>	<b>Interruttori differenziali</b>	

01.05.05.I01	Intervento: Sostituzioni <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>01.05.06</b>	<b>Armadi da parete</b>	
01.05.06.I03	Intervento: Sostituzione centralina rifasamento <i>Eseguire la sostituzione della centralina elettronica di rifasamento con altra dello stesso tipo.</i>	quando occorre
01.05.06.I01	Intervento: Pulizia generale <i>Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.</i> __	ogni 6 mesi
01.05.06.I02	Intervento: Serraggio <i>Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.</i> __	ogni anno
01.05.06.I04	Intervento: Sostituzione quadro <i>Eseguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.</i> __	ogni 20 anni

## 01.06 - Impianto fotovoltaico

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.06.01</b>	<b>Cassetta di terminazione</b>	
01.06.01.I01	Intervento: Sostituzioni <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>01.06.02</b>	<b>Cella solare</b>	
01.06.02.I03	Intervento: Serraggio <i>Eseguire il serraggio della struttura di sostegno delle celle</i> __	quando occorre
01.06.02.I01	Intervento: Pulizia <i>Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna delle celle.</i>	ogni 6 mesi
01.06.02.I02	Intervento: Sostituzione celle <i>Sostituzione delle celle che non assicurano un rendimento accettabile.</i>	ogni 10 anni
<b>01.06.03</b>	<b>Conduttori di protezione</b>	
01.06.03.I01	Intervento: Sostituzione conduttori di protezione <i>Sostituire i conduttori di protezione danneggiati o deteriorati.</i> __	quando occorre
<b>01.06.04</b>	<b>Dispositivo di generatore</b>	
01.06.04.I01	Intervento: Sostituzioni <i>Sostituire, quando usurati o non più rispondenti alle norme, i dispositivi di generatore.</i> __	quando occorre
<b>01.06.05</b>	<b>Dispositivo di interfaccia</b>	
01.06.05.I01	Intervento: Pulizia <i>Eseguire la pulizia delle superfici rettifiche dell'elettromagnete utilizzando benzina o tricloretilene.</i> __	quando occorre
01.06.05.I03	Intervento: Sostituzione bobina <i>Effettuare la sostituzione della bobina quando necessario con altra dello stesso tipo.</i> __	a guasto
01.06.05.I02	Intervento: Serraggio cavi <i>Effettuare il serraggio di tutti i cavi in entrata e in uscita dal dispositivo di interfaccia.</i> __	ogni 6 mesi
<b>01.06.06</b>	<b>Dispositivo generale</b>	
01.06.06.I01	Intervento: Sostituzioni <i>Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, il dispositivo generale.</i> __	quando occorre
<b>01.06.07</b>	<b>Inverter</b>	
01.06.07.I01	Intervento: Pulizia generale__	ogni 6 mesi

01.06.07.I02	<i>Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione</i>	ogni anno
	Intervento: Serraggio <i>Eeguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori. __</i>	
01.06.07.I03	Intervento: Sostituzione inverter <i>Eeguire la sostituzione dell'inverter quando usurato o per un adeguamento alla normativa.</i>	ogni 3 anni
	<b>01.06.08</b> <b>Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino</b>	
01.06.08.I03	Intervento: Serraggio <i>Eeguire il serraggio della struttura di sostegno delle celle __</i>	quando occorre
01.06.08.I01	Intervento: Pulizia <i>Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna delle celle. __</i>	ogni 6 mesi
01.06.08.I02	Intervento: Sostituzione celle <i>Sostituzione delle celle che non assicurano un rendimento accettabile. __</i>	ogni 10 anni
	<b>01.06.09</b> <b>Quadro elettrico</b>	
01.06.09.I01	Intervento: Pulizia generale <i>Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione. __</i>	ogni 6 mesi
01.06.09.I02	Intervento: Serraggio <i>Eeguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori. __</i>	ogni anno
01.06.09.I03	Intervento: Sostituzione quadro <i>Eeguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.</i>	ogni 20 anni
	<b>01.06.10</b> <b>Scaricatori di sovratensione</b>	
01.06.10.I01	Intervento: Sostituzioni cartucce <i>Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, le cartucce dello scaricatore di sovratensione. __</i>	quando occorre
	<b>01.06.11</b> <b>Sistema di equipotenzializzazione</b>	
01.06.11.I01	Intervento: Sostituzione degli equipotenzializzatori <i>Sostituire gli equipotenzializzatori danneggiati o deteriorati. __</i>	quando occorre
	<b>01.06.12</b> <b>Strutture di sostegno</b>	
01.06.12.I02	Intervento: Ripristino rivestimenti <i>Eeguire il ripristino dei rivestimenti superficiali auando si presentano fenomeni di corrosione.</i>	quando occorre
01.06.12.I01	Intervento: Reintegro <i>Reintegro degli elementi di fissaggio con sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti. __</i>	ogni 6 mesi

# INDICE

<b>01 Impianti elettrici_</b>	<b>pag.</b>	<b>2</b>
01.01 Impianto elettrico_		2
01.01.01 Canalizzazioni in materiale plastico_		2
01.01.02 Canalizzazioni metalliche_		2
01.01.03 Contattore_		2
01.01.04 Fusibili_		2
01.01.05 Prese e spine_		2
01.01.06 Quadri di bassa tensione_		2
01.02 Impianto di illuminazione _		2
01.02.01 Apparecchi di illuminazione a sorgente LED_		2
01.03 Impianto di messa a terra_		3
01.03.01 Conduttori di protezione_		3
01.03.02 Sistema di dispersione_		3
01.03.03 Sistema di equipotenzializzazione_		3
01.04 Impianto illuminazione di sicurezza_		3
01.04.01 Lampada di emergenza autonoma_		3
01.05 Impianto elettrico industriale_		3
01.05.01 Canali in PVC _		3
01.05.02 Canali in lamiera _		3
01.05.03 Passerelle portacavi _		3
01.05.04 Interruttori magnetotermici _		3
01.05.05 Interruttori differenziali _		3
01.05.06 Armadi da parete _		4
01.06 Impianto fotovoltaico_		4
01.06.01 Cassetta di terminazione _		4
01.06.02 Cella solare _		4
01.06.03 Conduttori di protezione_		4
01.06.04 Dispositivo di generatore _		4
01.06.05 Dispositivo di interfaccia _		4
01.06.06 Dispositivo generale _		4
01.06.07 Inverter _		4
01.06.08 Modulo fotovoltaico con celle in silicio policristallino _		5
01.06.09 Quadro elettrico _		5
01.06.10 Scaricatori di sovratensione _		5
01.06.11 Sistema di equipotenzializzazione _		5
01.06.12 Strutture di sostegno_		5

**IL TECNICO**