

**COMUNE DI PALERMO**

**Azienda Ospedaliera**

**"Ospedali Riuniti Villa Sofia-Cervello"**

Oggetto

PROGETTO PER LA VERIFICA E LA REALIZZAZIONE  
DI SISTEMI EQUIPOTENZIALI PER LA MESSA A TERRA  
DEI PRESIDI OSPEDALIERI  
DELL'AZIENDA OSPEDALIERA VILLA SOFIA-CERVELLO

Livello

PROGETTO ESECUTIVO

Elaborato

PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

Data

Gennaio 2016

Tavola

R3

Visti



**Giuseppe Guella**  
Ingegnere

Via Padre Olimpio n°11 - Giuliana (PA)  
Cell: 339 1694474 - e-mail: ing.guella@gmail.com

# Comune di PALERMO

## PIANO DI MANUTENZIONE

# MANUALE D'USO

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

**OGGETTO:** Progetto per verifica e realizzazione di un sistema equipotenziale per la messa a terradei presidi ospedalieri dell'Azienda Ospedaliera Villa Sofia Cervello.

**COMMITTENTE:** Azienda Ospedaliera Villa Sofia Cervello.

Data, \_\_\_\_\_

**IL TECNICO**  
Ing. Giuseppe Guella

**Comune di:** PALERMO

**Provincia di:**

**Oggetto:** Progetto per verifica e realizzazione di un sistema equipotenziale per la messa a terradei presidi ospedalieri dell'Azienda Ospedaliera Villa Sofia Cervello.

P.O. Cervello

#### Descrizione dell'impianto (stato di fatto)

Il complesso ospedaliero risulta composto da diversi edifici realizzati in tempi differenti e con impianti elettrici realizzati secondo tempistiche, tecnologie e soluzioni progettuali diverse.

L'alimentazione del P. O. Cervello è assicurata mediante n° 4 cabine di MT/BT situate in posizioni diverse e realizzate secondo tempistiche, tecnologie e soluzioni progettuali diverse.

I dati caratteristici del sistema di alimentazione delle cabine MT/BT sono:

- tensione nominale: 20.000 V
- tipo di sistema: TN
- frequenza nominale: 50 Hz

Gli impianti di distribuzione dell'energia elettrica, nonché l'impianto disperdente, nel tempo hanno subito diverse modifiche, per tale motivo il suddetto impianto risulta essere in diverse parti non equipotenziale e di difficile rilevabilità, ancor più che risulta essere in diverse parti non individuabile (non ispezionabile).

#### Descrizione dei lavori

Al fine di rendere il sistema disperdente equipotenziale, più efficiente ed ispezionabile, si è previsto di effettuare l'unificazione degli impianti di terra mediante la posa di un dispersore orizzontale a corda nuda di rame di sezione 35 mm<sup>2</sup> ad intimo contatto con il terreno da collegare elettricamente ai sistemi disperdenti a servizio delle cabine MT/BT. Il dispersore verticale sarà integrato in alcuni punti con dei dispersori verticali di tipo picchetto a croce in acciaio zincato. Inoltre in corrispondenza ai siti individuati in planimetria (I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>, ...) si procederà a realizzare ulteriori collegamenti equipotenziali locali.

#### Intervento locale I<sub>1</sub>

Il progetto prevede di unificare i sistemi disperdenti della cabina MT/BT a servizio dell'edificio B (identificata n° 7 e 8) con un sistema disperdente che attraversa il tombino identificato in planimetria con la lettera " T".

Per effettuare tale intervento sarà necessario installare un nuovo pozzetto, all'interno del quale sarà collocato un dispersore verticale in acciaio zincato a croce da collegare, mediante una corda nuda di rame ad intimo contatto con il terreno, al sistema disperdente della cabina, al sistema disperdente all'interno del pozzetto " T" ed al sistema disperdente collegato al palo di illuminazione " P1".

#### Intervento locale I<sub>2</sub>

L'intervento previsto consiste nel collegare i sistemi disperdenti della cabina MT/BT accanto all'edificio D e la corda nuda di rame che attraversa il pozzetto identificato in planimetria con " D4" con una corda nuda di rame ad intimo contatto con il terreno, nonché il ripristino del collegamento equipotenziale di massa o massa estranea, mediante esecuzione di tracce

necessarie al collegamento delle masse stesse al picchetto di terra.

#### Intervento locale I<sub>3</sub>

L'intervento prevede la realizzazione di un nuovo sistema disperdente mediante la posa di nuovi dispersori verticali in acciaio zincato con sezione a croce da collegare mediante una corda nuda di rame a intimo contatto con il terreno. I dispersori saranno collocati come riportato in planimetria e all'interno di pozzetti ispezionabili. Il nuovo sistema disperdente sarà collegato ai sistemi disperdenti esistenti nei pressi dell'edificio A, all'interno di pozzetti ispezionabili. Saranno altresì collocati nuovi dispersori verticali in acciaio zincato da collocare nei pozzetti esistenti. Le masse estranee nei pressi della nuova installazione saranno collegate a terra mediante opportuni collegamenti equipotenziali.

#### Intervento locale I<sub>4</sub>

L'intervento consiste nella collocazione di un nuovo dispersore verticale in acciaio zincato all'interno del pozzetto ispezionabile identificato in planimetria con "C1" e nel collegamento di quest'ultimo alla corda nuda di rame che attraversa tale pozzetto, nei pressi della cabina "BAR".

#### Intervento locale I<sub>5</sub>

L'intervento previsto consiste nel collegamento del sistema disperdente in corda nuda di rame che attraversa il pozzetto identificato con la lettera "C3" con il sistema disperdente che attraversa il pozzetto identificato con la lettera "C2" nei pressi della camera mortuaria, mediante la fornitura e posa in opera di una nuova corda nuda di rame a intimo contatto con il terreno.

#### Intervento locale I<sub>6</sub>

L'intervento di progetto consiste nel collegamento del sistema disperdente degli impianti di illuminazione a servizio del parcheggio antistante il pronto soccorso.

Il suddetto collegamento dovrà essere effettuato mediante la posa di una nuova corda nuda di rame a intimo contatto con il terreno e la collocazione di ulteriori dispersori verticali in acciaio zincato.

#### Intervento locale I<sub>7</sub>

Il progetto prevede il collegamento delle masse estranee nei pressi dell'ingresso di via Trabucco con il sistema disperdente esistente mediante la realizzazione di nuovi collegamenti equipotenziali.

### P.O. Villa Sofia

#### Descrizione dell'impianto (stato di fatto)

Il complesso ospedaliero risulta composto da diversi edifici realizzati in tempi differenti e con impianti elettrici realizzati secondo tempistiche, tecnologie e soluzioni progettuali diverse.

L'alimentazione del P. O. Villa Sofia è assicurata mediante n° 3 cabine di MT/BT situate in posizioni diverse e realizzate secondo tempistiche, tecnologie e soluzioni progettuali diverse.

I dati caratteristici del sistema di alimentazione delle cabine MT/BT sono:

- tensione nominale: 20.000 V
- tipo di sistema: TN
- frequenza nominale: 50 Hz

Gli impianti di distribuzione dell'energia elettrica, nonché l'impianto disperdente, nel tempo hanno subito diverse

modifiche, per tale motivo il suddetto impianto risulta essere in diverse parti non equipotenziale e di difficile rilevabilità, ancor più che risulta essere in diverse parti non individuabile (non ispezionabile).

#### Descrizione dei lavori

Al fine di rendere il sistema disperdente equipotenziale, più efficiente ed ispezionabile, si è previsto di effettuare l'unificazione degli impianti di terra, mediante la posa di un dispersore orizzontale a corda nuda di rame di sezione 35 mm<sup>2</sup> ad intimo contatto con il terreno, da collegare elettricamente ai sistemi disperdenti a servizio delle cabine MT/BT.

Il dispersore verticale sarà integrato in alcuni punti con dei dispersori verticali di tipo picchetto a croce in acciaio zincato.

Inoltre in corrispondenza ai siti individuati in planimetria (I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>, ...) si procederà a realizzare ulteriori collegamenti equipotenziali locali.

#### Intervento locale I<sub>1</sub>

Si prevede l'unificazione dei sistemi disperdenti della cabina MT/BT a servizio dell'edificio della PET con il sistema disperdente dei pali, ubicati nelle immediate vicinanze, dell'impianto di illuminazione esterna, mediante la fornitura e posa di una corda nuda di rame ad intimo contatto con il terreno.

#### Intervento locale I<sub>2</sub>

L'intervento previsto consiste nel potenziamento dei sistemi disperdenti della cabina MT/BT, ubicata accanto alla camera mortuaria, e dell'impianto di illuminazione, mediante nuovi dispersori verticali in acciaio zincato, con sezione a croce, da collegare con nuovi tratti in corda nuda di rame di sezione pari a 35 mm<sup>2</sup>. Nonché nel ripristino del collegamento equipotenziale di massa o massa estranea, mediante esecuzione di tracce necessarie al collegamento delle masse stesse al picchetto di terra.

#### Intervento locale I<sub>3</sub>

Dalla verifica dello stato di fatto è emersa la necessità di prevedere il ripristino del collegamento della massa di una colonna del quadro di bassa tensione nei pressi della "villa monumentale" mediante il collegamento con una corda nuda di rame di sezione pari a 35 mm<sup>2</sup> al sistema disperdente esistente.

#### Intervento locale I<sub>4</sub>

Si prevede il potenziamento del sistema disperdente del padiglione "centro sangue" mediante nuovi dispersori verticali in acciaio zincato, con sezione a croce, da collegare con nuovi tratti in corda nuda di rame di sezione pari a 35 mm<sup>2</sup> nonchè il ripristino del collegamento equipotenziale di massa o massa estranea, mediante esecuzione di tracce necessarie al collegamento delle masse stesse al picchetto di terra.

### P.O. CTO

#### Descrizione dell'impianto (stato di fatto)

Il complesso ospedaliero risulta composto da un unico edificio in cui sono realizzati reparti che hanno subito negli anni modifiche e ristrutturazioni diverse, con impianti elettrici realizzati secondo tempistiche, tecnologie e soluzioni progettuali diverse.

L'alimentazione del P. O. CTO è assicurata mediante una cabina di consegna in MT in cui è realizzato il locale Enel ed il locale utente con la protezione generale, ed una cabina di trasformazione adiacente al locale gruppo elettrogeno.

I dati caratteristici del sistema di alimentazione delle cabine MT/BT sono:

- tensione nominale: 20.000 V
- tipo di sistema: TN
- frequenza nominale: 50 Hz

Gli impianti di distribuzione dell'energia elettrica, nonché l'impianto disperdente, nel tempo hanno subito diverse modifiche, per tale motivo il suddetto impianto risulta essere in diverse parti non equipotenziale e di difficile rilevabilità, ancor più che risulta essere in diverse parti non individuabile (non ispezionabile).

#### Descrizione dei lavori

Al fine di rendere il sistema disperdente equipotenziale, più efficiente ed ispezionabile, si è previsto di effettuare l'unificazione degli impianti di terra mediante la posa di un dispersore orizzontale a corda nuda di rame di sezione 35 mm<sup>2</sup> ad intimo contatto con il terreno da collegare elettricamente ai sistemi disperdenti a servizio delle cabine e del gruppo elettrogeno. Il dispersore verticale sarà integrato in alcuni punti con dei dispersori verticale di tipo picchetto a croce in acciaio zincato.

Poiché lo stato di conservazione e di manutenzione delle apparecchiature presenti in cabina non sono tali da garantire la sicurezza sia degli operatori che dell'impianto stesso, si ritiene necessario l'adeguamento della cabina di trasformazione. Al fine di garantire in futuro un adeguato grado di sicurezza risulta necessario intervenire con la sostituzione del quadro di MT esistente con uno nuovo, composto da uno scomparto arrivo linea, due scomparti protezione trasformazione, due celle di segregazione dei due trasformatori (uno è di riserva), nonché con la sostituzione del trasformatore da 400 kVA con uno nuovo in resina da 630 kVA a perdite ridotte, la revisione del trasformatore in resina attualmente in esercizio da 630 kVA, la sostituzione del quadro BT esistente.

Palermo, 30 gennaio 2016

IL TECNICO

Ing. Giuseppe Guella

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

° 01 P.O. V. CERVELLO

° 02 P.O. VILLA SOFIA

° 03 P.O. CTO

---

Corpo d'Opera: 01

# P.O. V. CERVELLO

*Unità Tecnologiche:*

° 01.01 Impianto di messa a terra

---

## Unità Tecnologica: 01.01

# 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:***

- ° 01.01.01 Conduttori di protezione
- ° 01.01.02 Sistema di dispersione
- ° 01.01.03 Sistema di equipotenzializzazione

## Elemento Manutenibile: 01.01.01

# Conduttori di protezione

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di messa a terra

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

### **Modalità di uso corretto:**

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

## Elemento Manutenibile: 01.01.02

# Sistema di dispersione

Unità Tecnologica: 01.01

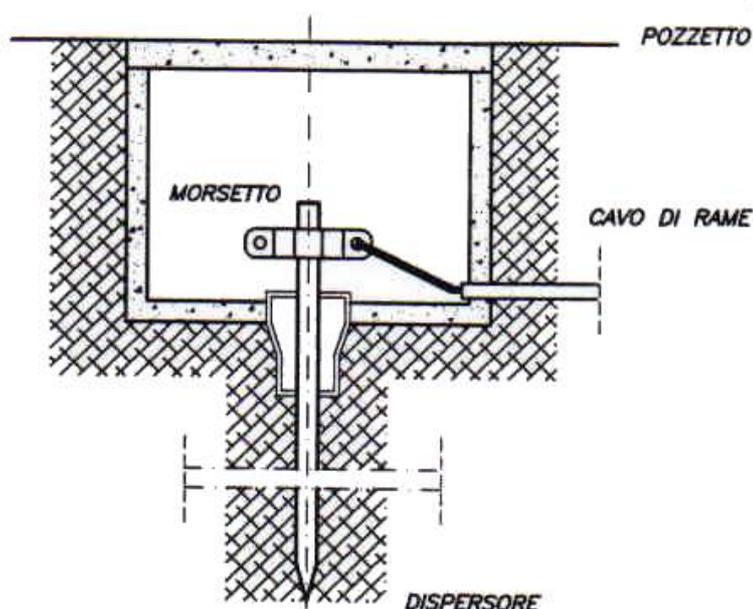
Impianto di messa a terra

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

### **Rappresentazione grafica e descrizione**

Dispersore

IG D.6.1/4 - DISPERSORE DI TERRA CON POZZETTO ISPEZIONABILE



### **Modalità di uso corretto:**

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

## Elemento Manutenibile: 01.01.03

# Sistema di equipotenzializzazione

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto di messa a terra**

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

### ***Modalità di uso corretto:***

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

---

Corpo d'Opera: 02

# P.O. VILLA SOFIA

## *Unità Tecnologiche:*

° 02.01 Impianto di messa a terra

---

## Unità Tecnologica: 02.01

# 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:***

- ° 02.01.01 Conduttori di protezione
- ° 02.01.02 Sistema di dispersione
- ° 02.01.03 Sistema di equipotenzializzazione

## Elemento Manutenibile: 02.01.01

# Conduttori di protezione

Unità Tecnologica: 02.01

Impianto di messa a terra

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

### **Modalità di uso corretto:**

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

## Elemento Manutenibile: 02.01.02

# Sistema di dispersione

Unità Tecnologica: 02.01

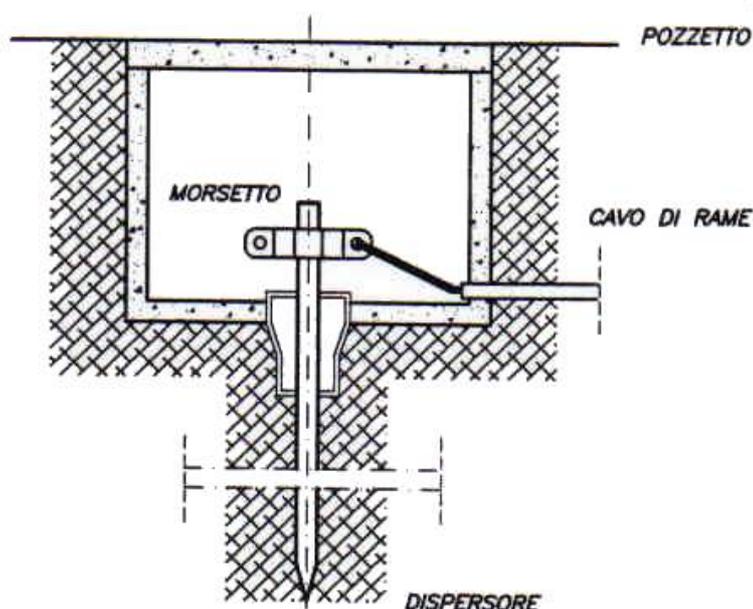
Impianto di messa a terra

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

### **Rappresentazione grafica e descrizione**

Dispensore

IG D.6.1/4 - DISPENSORE DI TERRA CON POZZETTO ISPEZIONABILE



### **Modalità di uso corretto:**

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

## Elemento Manutenibile: 02.01.03

# Sistema di equipotenzializzazione

**Unità Tecnologica: 02.01**

**Impianto di messa a terra**

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

### ***Modalità di uso corretto:***

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

---

Corpo d'Opera: 03

# P.O. CTO

## *Unità Tecnologiche:*

° 03.01 Impianto di messa a terra

---

° 03.02 Impianto elettrico

---

## Unità Tecnologica: 03.01

# 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:***

- ° 03.01.01 Conduttori di protezione
- ° 03.01.02 Sistema di dispersione
- ° 03.01.03 Sistema di equipotenzializzazione

## Elemento Manutenibile: 03.01.01

# Conduttori di protezione

Unità Tecnologica: 03.01

Impianto di messa a terra

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

### **Modalità di uso corretto:**

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

## Elemento Manutenibile: 03.01.02

# Sistema di dispersione

Unità Tecnologica: 03.01

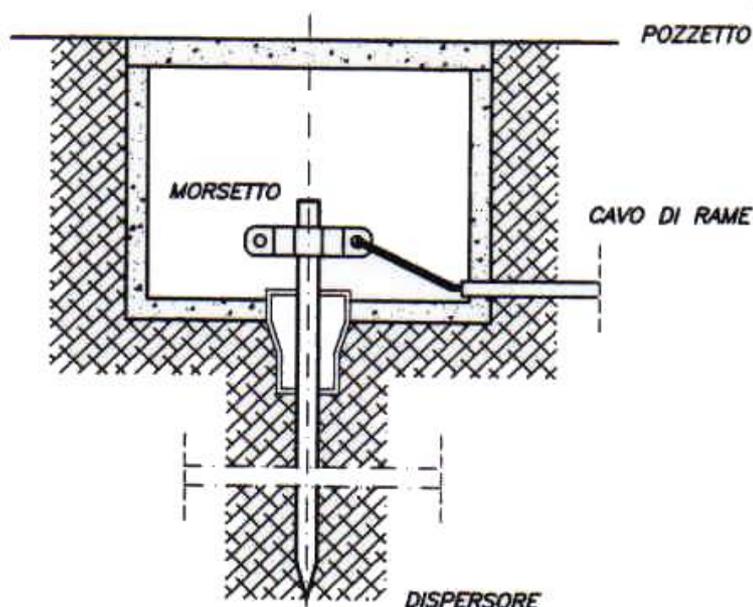
Impianto di messa a terra

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

### **Rappresentazione grafica e descrizione**

Dispersore

IG D.6.1/4 - DISPERSORE DI TERRA CON POZZETTO ISPEZIONABILE



### **Modalità di uso corretto:**

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

## Elemento Manutenibile: 03.01.03

# Sistema di equipotenzializzazione

**Unità Tecnologica: 03.01**

**Impianto di messa a terra**

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

### ***Modalità di uso corretto:***

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

## Unità Tecnologica: 03.02

# Impianto elettrico

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

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

- ° 03.02.01 Canalizzazioni in PVC
- ° 03.02.02 Contattore
- ° 03.02.03 Fusibili
- ° 03.02.04 Gruppi elettrogeni
- ° 03.02.05 Interruttori
- ° 03.02.06 Prese e spine
- ° 03.02.07 Quadri di bassa tensione
- ° 03.02.08 Quadri di media tensione
- ° 03.02.09 Sezionatore
- ° 03.02.10 Trasformatori in liquido isolante
- ° 03.02.11 Trasformatori a secco

## Elemento Manutenibile: 03.02.01

# Canalizzazioni in PVC

Unità Tecnologica: 03.02

Impianto elettrico

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.

## Elemento Manutenibile: 03.02.02

# Contattore

Unità Tecnologica: 03.02

Impianto elettrico

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.

## Elemento Manutenibile: 03.02.03

# Fusibili

Unità Tecnologica: 03.02

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.

## Elemento Manutenibile: 03.02.04

# Gruppi elettrogeni

Unità Tecnologica: 03.02

Impianto elettrico

Si utilizzano per produrre energia elettrica necessaria ad alimentare servizi di produzione e/o di sicurezza; il loro funzionamento è basato su un sistema abbinato motore diesel-generatore elettrico. All'accrescere della potenza il gruppo elettrogeno si può raffreddare ad aria o ad acqua.

## **Modalità di uso corretto:**

Le caratteristiche fondamentali del gruppo elettrogeno sono, relativamente al motore:

- potenza erogata e di emergenza (stand by);
- potenza attiva;
- numero di giri al minuto;
- tensione.

I dati tecnici devono indicare:

- tipo;
- ciclo termodinamico;
- tipo di iniezione e di aspirazione;
- numero dei cilindri;
- giri del motore;
- tipo di raffreddamento;
- consumo specifico di carburante e di lubrificante.

Caratteristiche fondamentali del generatore:

- numero di poli;
- collegamento elettrico degli avvolgimenti;
- numero delle fasi;
- sovratemperatura ammessa;
- grado di protezione;
- tipo di raffreddamento;
- velocità di fuga;

- distorsione della forma d'onda.

Un quadro elettrico di intervento automatico è indispensabile per la connessione e il funzionamento in parallelo alla rete.

## Elemento Manutenibile: 03.02.05

### Interruttori

Unità Tecnologica: 03.02

Impianto elettrico

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

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

#### **Modalità di uso corretto:**

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

## Elemento Manutenibile: 03.02.06

### Prese e spine

Unità Tecnologica: 03.02

Impianto elettrico

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.

## Elemento Manutenibile: 03.02.07

### Quadri di bassa tensione

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

### ***Modalità di uso corretto:***

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Nel locale dove è installato il quadro deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione. Inoltre devono essere presenti oltre alla documentazione dell'impianto anche i dispositivi di protezione individuale e i dispositivi di estinzione incendi.

## Elemento Manutenibile: 03.02.08

### Quadri di media tensione

I quadri elettrici hanno il compito di distribuire ai vari livelli dove sono installati l'energia elettrica proveniente dalla linea principale di adduzione. Sono supporti o carpenterie che servono a racchiudere le apparecchiature elettriche di comando e/o a preservare i circuiti elettrici. I quadri del tipo a media tensione MT sono anche definite cabine elettriche per il contenimento delle apparecchiature di MT.

### ***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.

## Elemento Manutenibile: 03.02.09

### Sezionatore

Il sezionatore è un apparecchio meccanico di connessione che risponde, in posizione di apertura, alle prescrizioni specificate per la funzione di sezionamento. È formato da un blocco tripolare o tetrapolare, da uno o due contatti ausiliari di preinterruzione e da un dispositivo di comando che determina l'apertura e la chiusura dei poli.

### ***Modalità di uso corretto:***

La velocità di intervento dell'operatore (manovra dipendente manuale) determina la rapidità di apertura e chiusura dei poli. Il

sezionatore è un congegno a "rottura lenta" che non deve essere maneggiato sotto carico: deve essere prima interrotta la corrente nel circuito d'impiego attraverso l'apparecchio di commutazione. Il contatto ausiliario di preinterruzione si collega in serie con la bobina del contattore; quindi, in caso di manovra in carico, interrompe l'alimentazione della bobina prima dell'apertura dei poli. Nonostante questo il contatto ausiliario di preinterruzione non può e non deve essere considerato un dispositivo di comando del contattore che deve essere dotato del comando Marcia/Arresto. La posizione del dispositivo di comando, l'indicatore meccanico separato (interruzione completamente apparente) o contatti visibili (interruzione visibile) devono segnalare in modo chiaro e sicuro lo stato dei contatti. Non deve mai essere possibile la chiusura a lucchetto del sezionatore in posizione di chiuso o se i suoi contatti sono saldati in conseguenza di un incidente. I fusibili possono sostituire nei sezionatori i tubi o le barrette di sezionamento.

## Elemento Manutenibile: 03.02.10

# Trasformatori in liquido isolante

Unità Tecnologica: 03.02

Impianto elettrico

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

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

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

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

### **Modalità di uso corretto:**

Verificare che sul cartello del trasformatore sia indicato il modo di raffreddamento che generalmente è indicato da quattro lettere: la prima e la seconda indicano la natura e il tipo di circolazione del refrigerante che si trova in contatto con gli avvolgimenti; la terza e la quarta indicano la natura e il tipo di circolazione del refrigerante esterno all'involucro.

I trasformatori in olio sono esposti al pericolo costante di incendio, per questo motivo è indispensabile evitare la fuoriuscita di olio incendiato. Le soluzioni possibili sono queste: o si realizza una tramoggia sotto il trasformatore che canalizza l'olio, dopo che è stato spento, verso una vasca comune a più trasformatori, oppure si realizza la vasca di raccolta nella stessa fondazione del trasformatore. Tra un trasformatore e l'altro, internamente alla cabina, è opportuno realizzare un muro tagliafiamma di resistenza al fuoco di 90 min. La parete del muro deve essere più alta del trasformatore più alto, conservatore dell'olio incluso, e più larga della fossa dell'olio più larga. La porta e le pareti della cabina devono resistere all'incendio per almeno 60 min.

## Elemento Manutenibile: 03.02.11

# Trasformatori a secco

Unità Tecnologica: 03.02

Impianto elettrico

Un trasformatore è definito a secco quando il circuito magnetico e gli avvolgimenti non sono immersi in un liquido isolante. Questi trasformatori si adoperano in alternativa a quelli immersi in un liquido isolante quando il rischio di incendio è elevato. I trasformatori a secco sono dei due tipi di seguito descritti.

Trasformatori a secco di tipo aperto. Gli avvolgimenti non sono inglobati in isolante solido. L'umidità e la polvere ne possono ridurre la tenuta dielettrica per cui è opportuno prendere idonee precauzioni. Durante il funzionamento il movimento ascensionale dell'aria calda all'interno delle colonne impedisce il deposito della polvere e l'assorbimento di umidità; quando però non è in funzione, con il raffreddamento degli avvolgimenti, i trasformatori aperti potrebbero avere dei problemi. Nuovi materiali isolanti ne hanno, tuttavia, aumentato la resistenza all'umidità anche se è buona norma riscaldare il trasformatore dopo una lunga sosta prima di riattivarlo. Questi trasformatori sono isolati in classe H e ammettono, quindi, una sovratemperatura di 125 K.

Trasformatori a secco inglobati in resina. Questi trasformatori hanno le bobine, con le spire adeguatamente isolate, posizionate in uno stampo in cui viene fatta la colata a caldo sottovuoto della resina epossidica. Il trasformatore ha quindi a vista delle superfici cilindriche lisce e non gli avvolgimenti isolanti su cui si possono depositare polvere ed umidità. Questi trasformatori sono isolati in classe F e ammettono, quindi, una sovratemperatura di 100 K. Di solito l'avvolgimento di bassa tensione non è incapsulato perché non presenta problemi anche in caso di lunghe fermate.

### ***Modalità di uso corretto:***

Verificare che sul cartello del trasformatore sia indicato il modo di raffreddamento che generalmente è indicato da quattro lettere: la prima e la seconda indicano la natura e il tipo di circolazione del refrigerante che si trova in contatto con gli avvolgimenti; la terza e la quarta indicano la natura e il tipo di circolazione del refrigerante esterno all'involucro. Qualora non ci fosse l'involucro - come per i trasformatori a secco - si adoperano solo le prime due lettere. Questi trasformatori sono installati all'interno con conseguenti difficoltà legate allo smaltimento del calore prodotto dai trasformatori stessi. È opportuno, quindi, studiare la circolazione dell'aria nel locale di installazione e verificare che la portata sia sufficiente a garantire che non siano superate le temperature ammesse. Di solito i trasformatori a secco sono a ventilazione naturale.

# INDICE

<b>01 P.O. V. CERVELLO</b>		<b>pag.</b>	<b>6</b>
01.01	Impianto di messa a terra		7
01.01.01	Conduttori di protezione		8
01.01.02	Sistema di dispersione		8
01.01.03	Sistema di equipotenzializzazione		9
<b>02 P.O. VILLA SOFIA</b>		<b>pag.</b>	<b>10</b>
02.01	Impianto di messa a terra		11
02.01.01	Conduttori di protezione		12
02.01.02	Sistema di dispersione		12
02.01.03	Sistema di equipotenzializzazione		13
<b>03 P.O. CTO</b>		<b>pag.</b>	<b>14</b>
03.01	Impianto di messa a terra		15
03.01.01	Conduttori di protezione		16
03.01.02	Sistema di dispersione		16
03.01.03	Sistema di equipotenzializzazione		17
03.02	Impianto elettrico		18
03.02.01	Canalizzazioni in PVC		19
03.02.02	Contattore		19
03.02.03	Fusibili		19
03.02.04	Gruppi elettrogeni		20
03.02.05	Interruttori		21
03.02.06	Prese e spine		21
03.02.07	Quadri di bassa tensione		21
03.02.08	Quadri di media tensione		22
03.02.09	Sezionatore		22
03.02.10	Trasformatori in liquido isolante		23
03.02.11	Trasformatori a secco		23

**IL TECNICO**  
Ing. Giuseppe Guella

# Comune di PALERMO

## PIANO DI MANUTENZIONE

# MANUALE DI MANUTENZIONE

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

**OGGETTO:** Progetto per verifica e realizzazione di un sistema equipotenziale per la messa a terradei presidi ospedalieri dell'Azienda Ospedaliera Villa Sofia Cervello.

**COMMITTENTE:** Azienda Ospedaliera Villa Sofia Cervello.

Data, \_\_\_\_\_

**IL TECNICO**  
Ing. Giuseppe Guella

**Comune di:** PALERMO

**Provincia di:**

**Oggetto:** Progetto per verifica e realizzazione di un sistema equipotenziale per la messa a terradei presidi ospedalieri dell' Azienda Ospedaliera Villa Sofia Cervello.

P.O. Cervello

Descrizione dell'impianto (stato di fatto)

Il complesso ospedaliero risulta composto da diversi edifici realizzati in tempi differenti e con impianti elettrici realizzati secondo tempistiche, tecnologie e soluzioni progettuali diverse.

L'alimentazione del P. O. Cervello è assicurata mediante n° 4 cabine di MT/BT situate in posizioni diverse e realizzate secondo tempistiche, tecnologie e soluzioni progettuali diverse.

I dati caratteristici del sistema di alimentazione delle cabine MT/BT sono:

- tensione nominale: 20.000 V
- tipo di sistema: TN
- frequenza nominale: 50 Hz

Gli impianti di distribuzione dell'energia elettrica, nonché l'impianto disperdente, nel tempo hanno subito diverse modifiche, per tale motivo il suddetto impianto risulta essere in diverse parti non equipotenziale e di difficile rilevabilità, ancor più che risulta essere in diverse parti non individuabile (non ispezionabile).

Descrizione dei lavori

Al fine di rendere il sistema disperdente equipotenziale, più efficiente ed ispezionabile, si è previsto di effettuare l'unificazione degli impianti di terra mediante la posa di un dispersore orizzontale a corda nuda di rame di sezione 35 mm<sup>2</sup> ad intimo contatto con il terreno da collegare elettricamente ai sistemi disperdenti a servizio delle cabine MT/BT. Il dispersore verticale sarà integrato in alcuni punti con dei dispersori verticali di tipo picchetto a croce in acciaio zincato. Inoltre in corrispondenza ai siti individuati in planimetria (I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>, ...) si procederà a realizzare ulteriori collegamenti equipotenziali locali.

Intervento locale I<sub>1</sub>

Il progetto prevede di unificare i sistemi disperdenti della cabina MT/BT a servizio dell'edificio B (identificata n° 7 e 8) con un sistema disperdente che attraversa il tombino identificato in planimetria con la lettera " T".

Per effettuare tale intervento sarà necessario installare un nuovo pozzetto, all'interno del quale sarà collocato un dispersore verticale in acciaio zincato a croce da collegare, mediante una corda nuda di rame ad intimo contatto con il terreno, al sistema disperdente della cabina, al sistema disperdente all'interno del pozzetto "T" ed al sistema disperdente collegato al palo di illuminazione "P1".

Intervento locale I<sub>2</sub>

L'intervento previsto consiste nel collegare i sistemi disperdenti della cabina MT/BT accanto all'edificio D e la corda nuda di rame che attraversa il pozzetto identificato in planimetria con "D4" con una corda nuda di rame ad intimo contatto con il terreno, nonché il ripristino del collegamento equipotenziale di massa o massa estranea, mediante esecuzione di tracce

necessarie al collegamento delle masse stesse al picchetto di terra.

#### Intervento locale I<sub>3</sub>

L'intervento prevede la realizzazione di un nuovo sistema disperdente mediante la posa di nuovi dispersori verticali in acciaio zincato con sezione a croce da collegare mediante una corda nuda di rame a intimo contatto con il terreno. I dispersori saranno collocati come riportato in planimetria e all'interno di pozzetti ispezionabili. Il nuovo sistema disperdente sarà collegato ai sistemi disperdenti esistenti nei pressi dell'edificio A, all'interno di pozzetti ispezionabili. Saranno altresì collocati nuovi dispersori verticali in acciaio zincato da collocare nei pozzetti esistenti. Le masse estranee nei pressi della nuova installazione saranno collegate a terra mediante opportuni collegamenti equipotenziali.

#### Intervento locale I<sub>4</sub>

L'intervento consiste nella collocazione di un nuovo dispersore verticale in acciaio zincato all'interno del pozzetto ispezionabile identificato in planimetria con "C1" e nel collegamento di quest'ultimo alla corda nuda di rame che attraversa tale pozzetto, nei pressi della cabina "BAR".

#### Intervento locale I<sub>5</sub>

L'intervento previsto consiste nel collegamento del sistema disperdente in corda nuda di rame che attraversa il pozzetto identificato con la lettera "C3" con il sistema disperdente che attraversa il pozzetto identificato con la lettera "C2" nei pressi della camera mortuaria, mediante la fornitura e posa in opera di una nuova corda nuda di rame a intimo contatto con il terreno.

#### Intervento locale I<sub>6</sub>

L'intervento di progetto consiste nel collegamento del sistema disperdente degli impianti di illuminazione a servizio del parcheggio antistante il pronto soccorso.

Il suddetto collegamento dovrà essere effettuato mediante la posa di una nuova corda nuda di rame a intimo contatto con il terreno e la collocazione di ulteriori dispersori verticali in acciaio zincato.

#### Intervento locale I<sub>7</sub>

Il progetto prevede il collegamento delle masse estranee nei pressi dell'ingresso di via Trabucco con il sistema disperdente esistente mediante la realizzazione di nuovi collegamenti equipotenziali.

### P.O. Villa Sofia

#### Descrizione dell'impianto (stato di fatto)

Il complesso ospedaliero risulta composto da diversi edifici realizzati in tempi differenti e con impianti elettrici realizzati secondo tempistiche, tecnologie e soluzioni progettuali diverse.

L'alimentazione del P. O. Villa Sofia è assicurata mediante n° 3 cabine di MT/BT situate in posizioni diverse e realizzate secondo tempistiche, tecnologie e soluzioni progettuali diverse.

I dati caratteristici del sistema di alimentazione delle cabine MT/BT sono:

- tensione nominale: 20.000 V
- tipo di sistema: TN
- frequenza nominale: 50 Hz

Gli impianti di distribuzione dell'energia elettrica, nonché l'impianto disperdente, nel tempo hanno subito diverse

modifiche, per tale motivo il suddetto impianto risulta essere in diverse parti non equipotenziale e di difficile rilevabilità, ancor più che risulta essere in diverse parti non individuabile (non ispezionabile).

#### Descrizione dei lavori

Al fine di rendere il sistema disperdente equipotenziale, più efficiente ed ispezionabile, si è previsto di effettuare l'unificazione degli impianti di terra, mediante la posa di un dispersore orizzontale a corda nuda di rame di sezione 35 mm<sup>2</sup> ad intimo contatto con il terreno, da collegare elettricamente ai sistemi disperdenti a servizio delle cabine MT/BT.

Il dispersore verticale sarà integrato in alcuni punti con dei dispersori verticali di tipo picchetto a croce in acciaio zincato.

Inoltre in corrispondenza ai siti individuati in planimetria (I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>, ...) si procederà a realizzare ulteriori collegamenti equipotenziali locali.

#### Intervento locale I<sub>1</sub>

Si prevede l'unificazione dei sistemi disperdenti della cabina MT/BT a servizio dell'edificio della PET con il sistema disperdente dei pali, ubicati nelle immediate vicinanze, dell'impianto di illuminazione esterna, mediante la fornitura e posa di una corda nuda di rame ad intimo contatto con il terreno.

#### Intervento locale I<sub>2</sub>

L'intervento previsto consiste nel potenziamento dei sistemi disperdenti della cabina MT/BT, ubicata accanto alla camera mortuaria, e dell'impianto di illuminazione, mediante nuovi dispersori verticali in acciaio zincato, con sezione a croce, da collegare con nuovi tratti in corda nuda di rame di sezione pari a 35 mm<sup>2</sup>. Nonché nel ripristino del collegamento equipotenziale di massa o massa estranea, mediante esecuzione di tracce necessarie al collegamento delle masse stesse al picchetto di terra.

#### Intervento locale I<sub>3</sub>

Dalla verifica dello stato di fatto è emersa la necessità di prevedere il ripristino del collegamento della massa di una colonna del quadro di bassa tensione nei pressi della "villa monumentale" mediante il collegamento con una corda nuda di rame di sezione pari a 35 mm<sup>2</sup> al sistema disperdente esistente.

#### Intervento locale I<sub>4</sub>

Si prevede il potenziamento del sistema disperdente del padiglione "centro sangue" mediante nuovi dispersori verticali in acciaio zincato, con sezione a croce, da collegare con nuovi tratti in corda nuda di rame di sezione pari a 35 mm<sup>2</sup> nonchè il ripristino del collegamento equipotenziale di massa o massa estranea, mediante esecuzione di tracce necessarie al collegamento delle masse stesse al picchetto di terra.

### P.O. CTO

#### Descrizione dell'impianto (stato di fatto)

Il complesso ospedaliero risulta composto da un unico edificio in cui sono realizzati reparti che hanno subito negli anni modifiche e ristrutturazioni diverse, con impianti elettrici realizzati secondo tempistiche, tecnologie e soluzioni progettuali diverse.

L'alimentazione del P. O. CTO è assicurata mediante una cabina di consegna in MT in cui è realizzato il locale Enel ed il locale utente con la protezione generale, ed una cabina di trasformazione adiacente al locale gruppo elettrogeno.

I dati caratteristici del sistema di alimentazione delle cabine MT/BT sono:

- tensione nominale: 20.000 V
- tipo di sistema: TN
- frequenza nominale: 50 Hz

Gli impianti di distribuzione dell'energia elettrica, nonché l'impianto disperdente, nel tempo hanno subito diverse modifiche, per tale motivo il suddetto impianto risulta essere in diverse parti non equipotenziale e di difficile rilevabilità, ancor più che risulta essere in diverse parti non individuabile (non ispezionabile).

#### Descrizione dei lavori

Al fine di rendere il sistema disperdente equipotenziale, più efficiente ed ispezionabile, si è previsto di effettuare l'unificazione degli impianti di terra mediante la posa di un dispersore orizzontale a corda nuda di rame di sezione 35 mm<sup>2</sup> ad intimo contatto con il terreno da collegare elettricamente ai sistemi disperdenti a servizio delle cabine e del gruppo elettrogeno. Il dispersore verticale sarà integrato in alcuni punti con dei dispersori verticale di tipo picchetto a croce in acciaio zincato.

Poiché lo stato di conservazione e di manutenzione delle apparecchiature presenti in cabina non sono tali da garantire la sicurezza sia degli operatori che dell'impianto stesso, si ritiene necessario l'adeguamento della cabina di trasformazione. Al fine di garantire in futuro un adeguato grado di sicurezza risulta necessario intervenire con la sostituzione del quadro di MT esistente con uno nuovo, composto da uno scomparto arrivo linea, due scomparti protezione trasformazione, due celle di segregazione dei due trasformatori (uno è di riserva), nonché con la sostituzione del trasformatore da 400 kVA con uno nuovo in resina da 630 kVA a perdite ridotte, la revisione del trasformatore in resina attualmente in esercizio da 630 kVA, la sostituzione del quadro BT esistente.

Palermo, 30 gennaio 2016

IL TECNICO

Ing. Giuseppe Guella

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

° 01 P.O. V. CERVELLO

° 02 P.O. VILLA SOFIA

° 03 P.O. CTO

---

Corpo d'Opera: 01

# P.O. V. CERVELLO

## *Unità Tecnologiche:*

° 01.01 Impianto di messa a terra

---

## Unità Tecnologica: 01.01

# 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)**

#### **01.01.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.

#### **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:**

- ° 01.01.01 Conduttori di protezione
- ° 01.01.02 Sistema di dispersione
- ° 01.01.03 Sistema di equipotenzializzazione

## Elemento Manutenibile: 01.01.01

# Conduttori di protezione

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto di messa a terra

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

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

#### **01.01.01.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.

#### **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 RISCOINTRABILI**

#### **01.01.01.A01 Difetti di connessione**

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

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

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i conduttori di protezione danneggiati o deteriorati.

## Elemento Manutenibile: 01.01.02

# Sistema di dispersione

Unità Tecnologica: 01.01

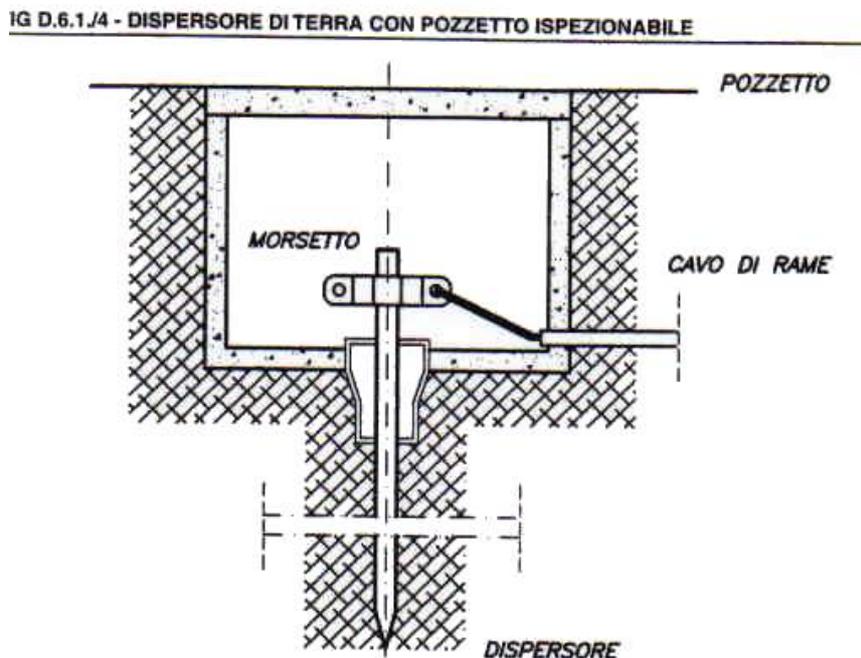
Impianto di messa a terra

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

di dispersione.

## Rappresentazione grafica e descrizione

Dispersore



## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.02.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.

**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

### 01.01.02.A01 Corrosioni

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.02.I01 Misura della resistività del terreno

Cadenza: ogni 12 mesi

Effettuare una misurazione del valore della resistenza di terra.

### **01.01.02.I02 Sostituzione dispersori**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i dispersori danneggiati o deteriorati.

## **Elemento Manutenibile: 01.01.03**

# **Sistema di equipotenzializzazione**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto di messa a terra**

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

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

### **01.01.03.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.

**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**

### **01.01.03.A01 Corrosione**

### **01.01.03.A02 Difetti di serraggio**

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.03.I01 Sostituzione degli equipotenzializzatori**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire gli equipotenzializzatori danneggiati o deteriorati.

---

Corpo d'Opera: 02

# P.O. VILLA SOFIA

## *Unità Tecnologiche:*

° 02.01 Impianto di messa a terra

---

## Unità Tecnologica: 02.01

# 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)**

#### **02.01.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.

#### **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:**

- ° 02.01.01 Conduttori di protezione
- ° 02.01.02 Sistema di dispersione
- ° 02.01.03 Sistema di equipotenzializzazione

## Elemento Manutenibile: 02.01.01

# Conduttori di protezione

Unità Tecnologica: 02.01

Impianto di messa a terra

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

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

#### **02.01.01.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.

#### **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**

#### **02.01.01.A01 Difetti di connessione**

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

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

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i conduttori di protezione danneggiati o deteriorati.

## Elemento Manutenibile: 02.01.02

# Sistema di dispersione

Unità Tecnologica: 02.01

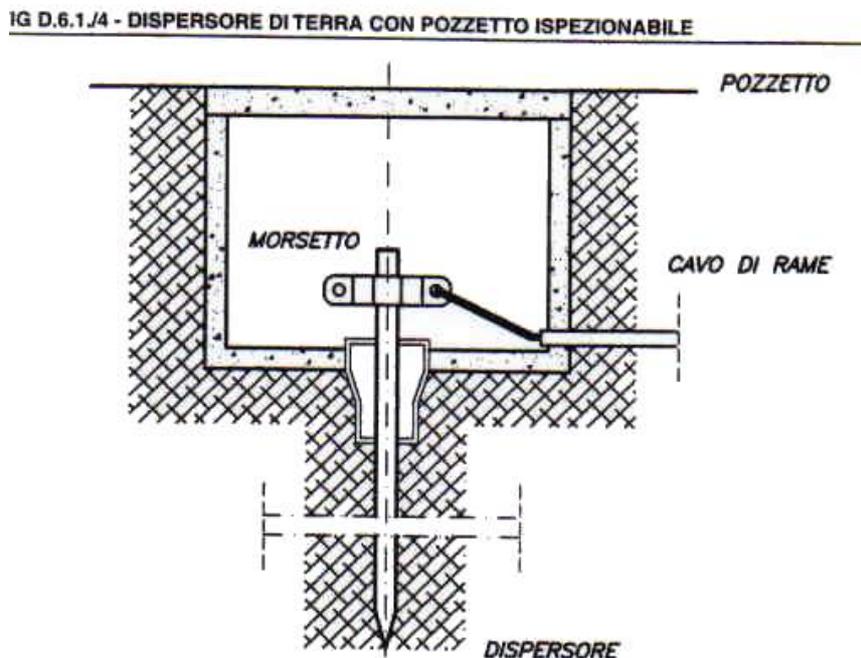
Impianto di messa a terra

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

di dispersione.

## Rappresentazione grafica e descrizione

Dispensore



## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 02.01.02.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.

**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

### 02.01.02.A01 Corrosioni

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.01.02.I01 Misura della resistività del terreno

Cadenza: ogni 12 mesi

Effettuare una misurazione del valore della resistenza di terra.

### **02.01.02.I02 Sostituzione dispersori**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i dispersori danneggiati o deteriorati.

## **Elemento Manutenibile: 02.01.03**

# **Sistema di equipotenzializzazione**

**Unità Tecnologica: 02.01**

**Impianto di messa a terra**

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

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

### **02.01.03.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.

**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**

### **02.01.03.A01 Corrosione**

### **02.01.03.A02 Difetti di serraggio**

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.01.03.I01 Sostituzione degli equipotenzializzatori**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire gli equipotenzializzatori danneggiati o deteriorati.

---

## Corpo d'Opera: 03

# P.O. CTO

### *Unità Tecnologiche:*

° 03.01 Impianto di messa a terra

° 03.02 Impianto elettrico

---

## Unità Tecnologica: 03.01

# 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)**

#### **03.01.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.

#### **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:**

- ° 03.01.01 Conduttori di protezione
- ° 03.01.02 Sistema di dispersione
- ° 03.01.03 Sistema di equipotenzializzazione

## Elemento Manutenibile: 03.01.01

# Conduttori di protezione

Unità Tecnologica: 03.01

Impianto di messa a terra

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

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

#### **03.01.01.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.

#### **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**

#### **03.01.01.A01 Difetti di connessione**

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

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

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i conduttori di protezione danneggiati o deteriorati.

## Elemento Manutenibile: 03.01.02

# Sistema di dispersione

Unità Tecnologica: 03.01

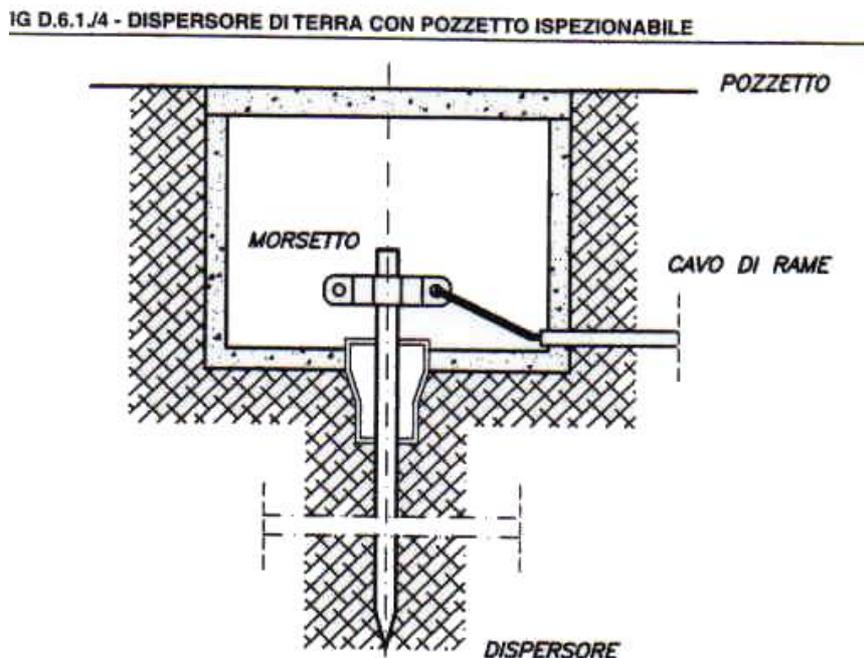
Impianto di messa a terra

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

di dispersione.

## Rappresentazione grafica e descrizione

Dispersore



## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 03.01.02.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.

**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

### 03.01.02.A01 Corrosioni

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 03.01.02.I01 Misura della resistività del terreno

Cadenza: ogni 12 mesi

Effettuare una misurazione del valore della resistenza di terra.

### **03.01.02.I02 Sostituzione dispersori**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i dispersori danneggiati o deteriorati.

## **Elemento Manutenibile: 03.01.03**

# **Sistema di equipotenzializzazione**

**Unità Tecnologica: 03.01**

**Impianto di messa a terra**

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

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

### **03.01.03.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.

**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**

### **03.01.03.A01 Corrosione**

### **03.01.03.A02 Difetti di serraggio**

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **03.01.03.I01 Sostituzione degli equipotenzializzatori**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire gli equipotenzializzatori danneggiati o deteriorati.

## Unità Tecnologica: 03.02

# Impianto elettrico

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

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

#### **03.02.R01 (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale**

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **03.02.R02 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**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.

#### **03.02.R03 Attitudine a limitare i rischi di incendio**

*Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I componenti dell'impianto elettrico devono essere realizzati ed installati in modo da limitare i rischi di probabili incendi.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **03.02.R04 Impermeabilità ai liquidi**

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **03.02.R05 Isolamento elettrico**

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **03.02.R06 Limitazione dei rischi di intervento**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **03.02.R07 Montabilità/Smontabilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **03.02.R08 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

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

- ° 03.02.01 Canalizzazioni in PVC
- ° 03.02.02 Contattore
- ° 03.02.03 Fusibili
- ° 03.02.04 Gruppi elettrogeni
- ° 03.02.05 Interruttori
- ° 03.02.06 Prese e spine
- ° 03.02.07 Quadri di bassa tensione
- ° 03.02.08 Quadri di media tensione
- ° 03.02.09 Sezionatore
- ° 03.02.10 Trasformatori in liquido isolante
- ° 03.02.11 Trasformatori a secco

## Elemento Manutenibile: 03.02.01

# Canalizzazioni in PVC

**Unità Tecnologica: 03.02****Impianto elettrico**

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)**

#### **03.02.01.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".

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **03.02.01.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.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **03.02.01.A01 Corto circuiti**

#### **03.02.01.A02 Difetti agli interruttori**

#### **03.02.01.A03 Difetti di taratura**

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

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

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

### **03.02.01.A07 Surriscaldamento**

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **03.02.01.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.

## **Elemento Manutenibile: 03.02.02**

# **Contattore**

**Unità Tecnologica: 03.02**

**Impianto elettrico**

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**

### **03.02.02.A01 Anomalie della bobina**

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

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

### **03.02.02.A04 Anomalie della molla**

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

### **03.02.02.A06 Difetti dei passacavo**

### **03.02.02.A07 Rumorosità**

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **03.02.02.I01 Pulizia**

*Cadenza: quando occorre*

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

### **03.02.02.I02 Serraggio cavi**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

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

### **03.02.02.I03 Sostituzione bobina**

*Cadenza: a guasto*

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

## **Elemento Manutenibile: 03.02.03**

### **Fusibili**

**Unità Tecnologica: 03.02**

**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.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **03.02.03.A01 Depositi vari**

### **03.02.03.A02 Difetti di funzionamento**

### **03.02.03.A03 Umidità**

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **03.02.03.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

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

### **03.02.03.I02 Sostituzione dei fusibili**

*Cadenza: quando occorre*

Eeguire la sostituzione dei fusibili quando usurati.

## Elemento Manutenibile: 03.02.04

# Gruppi elettrogeni

**Unità Tecnologica: 03.02**

**Impianto elettrico**

Si utilizzano per produrre energia elettrica necessaria ad alimentare servizi di produzione e/o di sicurezza; il loro funzionamento è basato su un sistema abbinato motore diesel-generatore elettrico. All'accrescere della potenza il gruppo elettrogeno si può raffreddare ad aria o ad acqua.

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

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

*Classe di Requisiti: Acustici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I gruppi elettrogeni degli impianti elettrici devono garantire un livello di rumore nell'ambiente esterno e in quelli abitativi entro i limiti prescritti dalla normativa vigente.

**Livello minimo della prestazione:**

I valori di emissione acustica possono essere verificati "in situ", procedendo alle verifiche previste dalle norme UNI, oppure verificando che i valori dichiarati dal produttore di elementi facenti parte dell'impianto siano conformi alla normativa.

### **03.02.04.R02 Assenza della emissione di sostanze nocive**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I gruppi elettrogeni degli impianti elettrici devono limitare la emissione di sostanze inquinanti, tossiche, corrosive o comunque nocive alla salute degli utenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **03.02.04.A01 Corto circuiti**

### **03.02.04.A02 Difetti agli interruttori**

**03.02.04.A03 Difetti di taratura****03.02.04.A04 Rumorosità****03.02.04.A05 Surriscaldamento****MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****03.02.04.I01 Sostituzione dell'olio motore***Cadenza: quando occorre*

Sostituire quando necessario l'olio del motore del gruppo elettrogeno.

**03.02.04.I02 Sostituzione filtri***Cadenza: quando occorre*

Sostituzione dei filtri del combustibile, dei filtri dell'olio, dei filtri dell'aria.

**Elemento Manutenibile: 03.02.05****Interruttori****Unità Tecnologica: 03.02  
Impianto elettrico**

Gli interruttori generalmente utilizzati sono del tipo ad interruzione in esafluoruro di zolfo con pressione relativa del SF<sub>6</sub> di primo riempimento a 20 °C uguale a 0,5 bar. Gli interruttori possono essere dotati dei seguenti accessori:

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

**REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)****03.02.05.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.

**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).

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

**03.02.05.A01 Anomalie dei contatti ausiliari**

**03.02.05.A02 Anomalie delle molle**

**03.02.05.A03 Anomalie degli sganciatori**

**03.02.05.A04 Corto circuiti**

**03.02.05.A05 Difetti agli interruttori**

**03.02.05.A06 Difetti di taratura**

**03.02.05.A07 Disconnessione dell'alimentazione**

**03.02.05.A08 Surriscaldamento**

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

**03.02.05.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.

## **Elemento Manutenibile: 03.02.06**

### **Prese e spine**

**Unità Tecnologica: 03.02**

**Impianto elettrico**

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)**

**03.02.06.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.

**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**

### *03.02.06.A01 Corto circuiti*

### *03.02.06.A02 Difetti agli interruttori*

### *03.02.06.A03 Difetti di taratura*

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

### *03.02.06.A05 Surriscaldamento*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### *03.02.06.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.

## **Elemento Manutenibile: 03.02.07**

# **Quadri di bassa tensione**

**Unità Tecnologica: 03.02**

**Impianto elettrico**

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

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

### *03.02.07.R01 Accessibilità*

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**03.02.07.R02 Identificabilità***Classe di Requisiti: Facilità d'intervento**Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****03.02.07.A01 Anomalie dei contattori****03.02.07.A02 Anomalie dei fusibili****03.02.07.A03 Anomalie dell'impianto di rifasamento****03.02.07.A04 Anomalie dei magnetotermici****03.02.07.A05 Anomalie dei relè****03.02.07.A06 Anomalie della resistenza****03.02.07.A07 Anomalie delle spie di segnalazione****03.02.07.A08 Anomalie dei termostati****03.02.07.A09 Depositi di materiale****03.02.07.A10 Difetti agli interruttori****MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****03.02.07.I01 Pulizia generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

**03.02.07.I02 Serraggio**

*Cadenza: ogni anno*

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

### **03.02.07.I03 Sostituzione centralina rifasamento**

*Cadenza: quando occorre*

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

### **03.02.07.I04 Sostituzione quadro**

*Cadenza: ogni 20 anni*

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

## Elemento Manutenibile: 03.02.08

# Quadri di media tensione

Unità Tecnologica: 03.02

Impianto elettrico

I quadri elettrici hanno il compito di distribuire ai vari livelli dove sono installati l'energia elettrica proveniente dalla linea principale di adduzione. Sono supporti o carpenterie che servono a racchiudere le apparecchiature elettriche di comando e/o a preservare i circuiti elettrici. I quadri del tipo a media tensione MT sono anche definite cabine elettriche per il contenimento delle apparecchiature di MT.

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

### **03.02.08.R01 Accessibilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### **03.02.08.R02 Identificabilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **03.02.08.A01 Anomalie delle batterie**

---

**03.02.08.A02 Anomalie della resistenza**

---

**03.02.08.A03 Anomalie delle spie di segnalazione**

---

**03.02.08.A04 Anomalie dei termostati**

---

**03.02.08.A05 Corto circuiti**

---

**03.02.08.A06 Difetti agli interruttori**

---

**03.02.08.A07 Difetti degli organi di manovra**

---

**03.02.08.A08 Difetti di taratura**

---

**03.02.08.A09 Difetti di tenuta serraggi**

---

**03.02.08.A10 Disconnessione dell'alimentazione**

---

**03.02.08.A11 Surriscaldamento**

---

---

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

**03.02.08.I01 Lubrificazione ingranaggi e contatti**

---

*Cadenza: ogni anno*

Lubrificare utilizzando vaselina pura i contatti, le pinze e le lame dei sezionatori di linea, gli interruttori di manovra, i sezionatori di messa a terra. Lubrificare con olio grafitato tutti gli ingranaggi e gli apparecchi di manovra.

**03.02.08.I02 Pulizia generale**

---

*Cadenza: ogni anno*

Pulizia generale degli interruttori di manovra, dei sezionatori di messa a terra, delle lame e delle pinze dei sezionatori di linea.

**03.02.08.I03 Serraggio**

---

*Cadenza: ogni anno*

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

**03.02.08.I04 Sostituzione fusibili**

---

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la sostituzione dei fusibili con altri dello stesso tipo.

**03.02.08.I05 Sostituzione quadro**

---

*Cadenza: ogni 20 anni*

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

---

**Elemento Manutenibile: 03.02.09**

---

# Sezionatore

Unità Tecnologica: 03.02

Impianto elettrico

Il sezionatore è un apparecchio meccanico di connessione che risponde, in posizione di apertura, alle prescrizioni specificate per la funzione di sezionamento. È formato da un blocco tripolare o tetrapolare, da uno o due contatti ausiliari di preinterruzione e da un dispositivo di comando che determina l'apertura e la chiusura dei poli.

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

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

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I sezionatori devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

#### **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.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

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

### **03.02.09.A02 Anomalie delle molle**

### **03.02.09.A03 Anomalie degli sganciatori**

### **03.02.09.A04 Corto circuiti**

### **03.02.09.A05 Difetti delle connessioni**

### **03.02.09.A06 Difetti ai dispositivi di manovra**

### **03.02.09.A07 Difetti di taratura**

### **03.02.09.A08 Surriscaldamento**

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **03.02.09.I01 Sostituzioni**

*Cadenza: quando occorre*

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

## Elemento Manutenibile: 03.02.10

# Trasformatori in liquido isolante

Unità Tecnologica: 03.02

Impianto elettrico

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

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

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

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

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 03.02.10.R01 (Attitudine al) controllo delle scariche

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I trasformatori dell'impianto elettrico devono funzionare in modo da non emettere scariche.

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

La misura delle scariche parziali dovrà essere condotta secondo quanto riportato dalla norma tecnica. In particolare dovrà verificarsi che le scariche parziali siano inferiori o uguali a 10 pC a 1,1 Um.

### 03.02.10.R02 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

*Classe di Requisiti: Acustici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I trasformatori dell'impianto elettrico devono garantire un livello di rumore nell'ambiente misurato in dB(A) in accordo a quanto stabilito dalla norma tecnica.

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

I valori di emissione acustica possono essere verificati "in situ", procedendo alle verifiche previste dalle norme, oppure verificando che i valori dichiarati dal produttore di elementi facenti parte dell'impianto siano conformi alla normativa.

### 03.02.10.R03 Protezione termica

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Il trasformatore dell'impianto elettrico dovrà essere equipaggiato con un sistema di protezione termica.

**Livello minimo della prestazione:**

Dovranno essere garantiti i livelli di legge della temperatura delle tre fasi e del neutro e l'efficienza dei ventilatori di raffreddamento.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***03.02.10.A01 Anomalie degli isolatori***

### ***03.02.10.A02 Anomalie delle sonde termiche***

### ***03.02.10.A03 Anomalie dello strato protettivo***

### ***03.02.10.A04 Anomalie dei termoregolatori***

### ***03.02.10.A05 Difetti delle connessioni***

### ***03.02.10.A06 Perdite di olio***

### ***03.02.10.A07 Vibrazioni***

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

### ***03.02.10.I01 Pulizia***

*Cadenza: ogni anno*

Eeguire la pulizia delle macchine e dei cavi in arrivo e in partenza. Eliminare l'acqua eventualmente presente nella vasca di raccolta olio.

### ***03.02.10.I02 Serraggio bulloni***

*Cadenza: quando occorre*

Eeguire il serraggio di tutti i bulloni.

### ***03.02.10.I03 Sostituzione olio***

*Cadenza: quando occorre*

Eeguire la sostituzione dell'olio di raffreddamento.

### ***03.02.10.I04 Sostituzione trasformatore***

*Cadenza: ogni 30 anni*

Sostituire il trasformatore quando usurato.

### ***03.02.10.I05 Verniciatura***

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la pitturazione delle superfici del trasformatore.

## Elemento Manutenibile: 03.02.11

# Trasformatori a secco

**Unità Tecnologica: 03.02**

**Impianto elettrico**

Un trasformatore è definito a secco quando il circuito magnetico e gli avvolgimenti non sono immersi in un liquido isolante. Questi trasformatori si adoperano in alternativa a quelli immersi in un liquido isolante quando il rischio di incendio è elevato. I trasformatori a secco sono dei due tipi di seguito descritti.

Trasformatori a secco di tipo aperto. Gli avvolgimenti non sono inglobati in isolante solido. L'umidità e la polvere ne possono ridurre la tenuta dielettrica per cui è opportuno prendere idonee precauzioni. Durante il funzionamento il movimento ascensionale dell'aria calda all'interno delle colonne impedisce il deposito della polvere e l'assorbimento di umidità; quando però non è in funzione, con il raffreddamento degli avvolgimenti, i trasformatori aperti potrebbero avere dei problemi. Nuovi materiali isolanti ne hanno, tuttavia, aumentato la resistenza all'umidità anche se è buona norma riscaldare il trasformatore dopo una lunga sosta prima di riattivarlo.

Questi trasformatori sono isolati in classe H e ammettono, quindi, una sovratemperatura di 125 K.

Trasformatori a secco inglobati in resina. Questi trasformatori hanno le bobine, con le spire adeguatamente isolate, posizionate in uno stampo in cui viene fatta la colata a caldo sottovuoto della resina epossidica. Il trasformatore ha quindi a vista delle superfici cilindriche lisce e non gli avvolgimenti isolanti su cui si possono depositare polvere ed umidità. Questi trasformatori sono isolati in classe F e ammettono, quindi, una sovratemperatura di 100 K. Di solito l'avvolgimento di bassa tensione non è incapsulato perché non presenta problemi anche in caso di lunghe fermate.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 03.02.11.R01 (Attitudine al) controllo delle scariche

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I trasformatori dell'impianto elettrico devono funzionare in modo da non emettere scariche.

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

La misura delle scariche parziali dovrà essere condotta secondo quanto riportato dalla norma tecnica. In particolare dovrà verificarsi che le scariche parziali siano inferiori o uguali a 10 pC a 1,1 Um.

### 03.02.11.R02 (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

*Classe di Requisiti: Acustici*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I trasformatori dell'impianto elettrico devono garantire un livello di rumore nell'ambiente misurato in dB(A) in accordo a quanto stabilito dalla norma tecnica.

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

I valori di emissione acustica possono essere verificati "in situ", procedendo alle verifiche previste dalle norme oppure verificando che i valori dichiarati dal produttore di elementi facenti parte dell'impianto siano conformi alla normativa.

### 03.02.11.R03 Protezione termica

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Il trasformatore dell'impianto elettrico dovrà essere equipaggiato con un sistema di protezione termica.

**Livello minimo della prestazione:**

Dovranno essere garantiti i livelli di legge della temperatura delle tre fasi e del neutro e l'efficienza dei ventilatori di raffreddamento.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***03.02.11.A01 Anomalie degli isolatori***

### ***03.02.11.A02 Anomalie delle sonde termiche***

### ***03.02.11.A03 Anomalie dello strato protettivo***

### ***03.02.11.A04 Anomalie dei termoregolatori***

### ***03.02.11.A05 Depositi di polvere***

### ***03.02.11.A06 Difetti delle connessioni***

### ***03.02.11.A07 Umidità***

### ***03.02.11.A08 Vibrazioni***

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

### ***03.02.11.I01 Pulizia***

*Cadenza: ogni anno*

Eeguire la pulizia delle macchine e dei cavi in arrivo e in partenza.

### ***03.02.11.I02 Serraggio bulloni***

*Cadenza: quando occorre*

Eeguire il serraggio di tutti i bulloni.

### ***03.02.11.I03 Sostituzione trasformatore***

*Cadenza: ogni 30 anni*

Sostituire il trasformatore quando usurato.

### ***03.02.11.I04 Verniciatura***

*Cadenza: quando occorre*

Eeguire la pitturazione delle superfici del trasformatore.

# INDICE

<b>01 P.O. V. CERVELLO</b>		<b>pag.</b>	<b>6</b>
01.01	Impianto di messa a terra		7
01.01.01	Conduttori di protezione		8
01.01.02	Sistema di dispersione		8
01.01.03	Sistema di equipotenzializzazione		10
<b>02 P.O. VILLA SOFIA</b>		<b>pag.</b>	<b>11</b>
02.01	Impianto di messa a terra		12
02.01.01	Conduttori di protezione		13
02.01.02	Sistema di dispersione		13
02.01.03	Sistema di equipotenzializzazione		15
<b>03 P.O. CTO</b>		<b>pag.</b>	<b>16</b>
03.01	Impianto di messa a terra		17
03.01.01	Conduttori di protezione		18
03.01.02	Sistema di dispersione		18
03.01.03	Sistema di equipotenzializzazione		20
03.02	Impianto elettrico		21
03.02.01	Canalizzazioni in PVC		23
03.02.02	Contattore		24
03.02.03	Fusibili		25
03.02.04	Gruppi elettrogeni		26
03.02.05	Interruttori		27
03.02.06	Prese e spine		28
03.02.07	Quadri di bassa tensione		29
03.02.08	Quadri di media tensione		31
03.02.09	Sezionatore		32
03.02.10	Trasformatori in liquido isolante		34
03.02.11	Trasformatori a secco		36

**IL TECNICO**  
Ing. Giuseppe Guella

# Comune di PALERMO

## PIANO DI MANUTENZIONE

# PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

## SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

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

**OGGETTO:** Progetto per verifica e realizzazione di un sistema equipotenziale per la messa a terradei presidi ospedalieri dell'Azienda Ospedaliera Villa Sofia Cervello.

**COMMITTENTE:** Azienda Ospedaliera Villa Sofia Cervello.

Data, \_\_\_\_\_

**IL TECNICO**  
Ing. Giuseppe Guella

**Acustici**

03 - P.O. CTO

**03.02 - Impianto elettrico**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.02.04</b>	<b>Gruppi elettrogeni</b>
03.02.04.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo del rumore prodotto
<b>03.02.10</b>	<b>Trasformatori in liquido isolante</b>
03.02.10.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo del rumore prodotto
<b>03.02.11</b>	<b>Trasformatori a secco</b>
03.02.11.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo del rumore prodotto

**Di stabilità****01 - P.O. V. CERVELLO****01.01 - Impianto di messa a terra**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>01.01</b>	<b>Impianto di messa a terra</b>
01.01.R01	Requisito: Resistenza meccanica
<b>01.01.01</b>	<b>Conduttori di protezione</b>
01.01.01.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione
<b>01.01.02</b>	<b>Sistema di dispersione</b>
01.01.02.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione
<b>01.01.03</b>	<b>Sistema di equipotenzializzazione</b>
01.01.03.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione

**02 - P.O. VILLA SOFIA****02.01 - Impianto di messa a terra**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>02.01</b>	<b>Impianto di messa a terra</b>
02.01.R01	Requisito: Resistenza meccanica
<b>02.01.01</b>	<b>Conduttori di protezione</b>
02.01.01.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione
<b>02.01.02</b>	<b>Sistema di dispersione</b>
02.01.02.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione
<b>02.01.03</b>	<b>Sistema di equipotenzializzazione</b>
02.01.03.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione

**03 - P.O. CTO****03.01 - Impianto di messa a terra**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.01</b>	<b>Impianto di messa a terra</b>
03.01.R01	Requisito: Resistenza meccanica
<b>03.01.01</b>	<b>Conduttori di protezione</b>
03.01.01.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione
<b>03.01.02</b>	<b>Sistema di dispersione</b>
03.01.02.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione
<b>03.01.03</b>	<b>Sistema di equipotenzializzazione</b>
03.01.03.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione

**03.02 - Impianto elettrico**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.02</b>	<b>Impianto elettrico</b>
03.02.R08	Requisito: Resistenza meccanica

**Facilità d'intervento**

03 - P.O. CTO

**03.02 - Impianto elettrico**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.02</b>	<b>Impianto elettrico</b>
03.02.R07	Requisito: Montabilità/Smontabilità
<b>03.02.07</b>	<b>Quadri di bassa tensione</b>
03.02.07.R01	Requisito: Accessibilità
03.02.07.R02	Requisito: Identificabilità
<b>03.02.08</b>	<b>Quadri di media tensione</b>
03.02.08.R01	Requisito: Accessibilità
03.02.08.R02	Requisito: Identificabilità

**Funzionalità d'uso**

03 - P.O. CTO

**03.02 - Impianto elettrico**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.02</b>	<b>Impianto elettrico</b>
03.02.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche
<b>03.02.05</b>	<b>Interruttori</b>
03.02.05.R01	Requisito: Comodità di uso e manovra
<b>03.02.06</b>	<b>Prese e spine</b>
03.02.06.R01	Requisito: Comodità di uso e manovra
<b>03.02.09</b>	<b>Sezionatore</b>
03.02.09.R01	Requisito: Comodità di uso e manovra
<b>03.02.10</b>	<b>Trasformatori in liquido isolante</b>
03.02.10.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo delle scariche
<b>03.02.11</b>	<b>Trasformatori a secco</b>
03.02.11.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo delle scariche

**Protezione antincendio**

03 - P.O. CTO

**03.02 - Impianto elettrico**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.02</b>	<b>Impianto elettrico</b>
03.02.R03	Requisito: Attitudine a limitare i rischi di incendio
<b>03.02.01</b>	<b>Canalizzazioni in PVC</b>
03.02.01.R01	Requisito: Resistenza al fuoco

**Protezione dagli agenti chimici ed organici**

03 - P.O. CTO

**03.02 - Impianto elettrico**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.02.01</b>	<b>Canalizzazioni in PVC</b>
03.02.01.R02	Requisito: Stabilità chimico reattiva
<b>03.02.04</b>	<b>Gruppi elettrogeni</b>
03.02.04.R02	Requisito: Assenza della emissione di sostanze nocive

**Protezione dai rischi d'intervento**

03 - P.O. CTO

**03.02 - Impianto elettrico**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.02</b>	<b>Impianto elettrico</b>
03.02.R06	Requisito: Limitazione dei rischi di intervento

**Protezione elettrica**

03 - P.O. CTO

**03.02 - Impianto elettrico**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.02</b>	<b>Impianto elettrico</b>
03.02.R05	Requisito: Isolamento elettrico

**Sicurezza d'intervento**

03 - P.O. CTO

**03.02 - Impianto elettrico**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.02</b>	<b>Impianto elettrico</b>
03.02.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale
03.02.R04	Requisito: Impermeabilità ai liquidi

**Sicurezza d'uso**

03 - P.O. CTO

**03.02 - Impianto elettrico**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli
<b>03.02.10</b>	<b>Trasformatori in liquido isolante</b>
03.02.10.R03	Requisito: Protezione termica
<b>03.02.11</b>	<b>Trasformatori a secco</b>
03.02.11.R03	Requisito: Protezione termica

# INDICE

## Elenco Classe di Requisiti:

Acustici	pag.	2
Di stabilità	pag.	3
Facilità d'intervento	pag.	4
Funzionalità d'uso	pag.	5
Protezione antincendio	pag.	6
Protezione dagli agenti chimici ed organici	pag.	7
Protezione dai rischi d'intervento	pag.	8
Protezione elettrica	pag.	9
Sicurezza d'intervento	pag.	10
Sicurezza d'uso	pag.	11

## IL TECNICO

Ing. Giuseppe Guella

# Comune di PALERMO

## PIANO DI MANUTENZIONE

# PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

## SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

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

**OGGETTO:** Progetto per verifica e realizzazione di un sistema equipotenziale per la messa a terradei presidi ospedalieri dell'Azienda Ospedaliera Villa Sofia Cervello.

**COMMITTENTE:** Azienda Ospedaliera Villa Sofia Cervello.

Data, \_\_\_\_\_

**IL TECNICO**  
Ing. Giuseppe Guella

## 01 - P.O. V. CERVELLO

**01.01 - Impianto di messa a terra**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Conduttori di protezione</b>		
01.01.01.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione strumentale	ogni mese
<b>01.01.02</b>	<b>Sistema di dispersione</b>		
01.01.02.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.01.03</b>	<b>Sistema di equipotenzializzazione</b>		
01.01.03.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 12 mesi

## 02 - P.O. VILLA SOFIA

**02.01 - Impianto di messa a terra**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.01.01</b>	<b>Conduttori di protezione</b>		
02.01.01.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione strumentale	ogni mese
<b>02.01.02</b>	<b>Sistema di dispersione</b>		
02.01.02.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>02.01.03</b>	<b>Sistema di equipotenzializzazione</b>		
02.01.03.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 12 mesi

## 03 - P.O. CTO

## 03.01 - Impianto di messa a terra

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.01.01</b>	<b>Conduttori di protezione</b>		
03.01.01.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione strumentale	ogni mese
<b>03.01.02</b>	<b>Sistema di dispersione</b>		
03.01.02.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>03.01.03</b>	<b>Sistema di equipotenzializzazione</b>		
03.01.03.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 12 mesi

## 03.02 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.02.01</b>	<b>Canalizzazioni in PVC</b>		
03.02.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>03.02.02</b>	<b>Contattore</b>		
03.02.02.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
03.02.02.C02	Controllo: Verifica tensione	Ispezione strumentale	ogni anno
<b>03.02.03</b>	<b>Fusibili</b>		
03.02.03.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>03.02.04</b>	<b>Gruppi elettrogeni</b>		
03.02.04.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 2 mesi
03.02.04.C02	Controllo: Controllo generale alternatore		
03.02.04.C03	Controllo: Verifica apparecchiature ausiliare del gruppo		
<b>03.02.05</b>	<b>Interruttori</b>	Controllo a vista	ogni mese
03.02.05.C01	Controllo: Controllo generale		
<b>03.02.06</b>	<b>Prese e spine</b>		
03.02.06.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese
<b>03.02.07</b>	<b>Quadri di bassa tensione</b>		
03.02.07.C01	Controllo: Controllo centralina di rifasamento	Controllo a vista	ogni 2 mesi
03.02.07.C03	Controllo: Verifica messa a terra		
03.02.07.C02	Controllo: Verifica dei condensatori	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
03.02.07.C04	Controllo: Verifica protezioni	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>03.02.08</b>	<b>Quadri di media tensione</b>		
03.02.08.C03	Controllo: Verifica batterie	Ispezione a vista	ogni settimana
03.02.08.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi
03.02.08.C02	Controllo: Verifica apparecchiature di taratura e controllo		
03.02.08.C04	Controllo: Verifica delle bobine	Ispezione a vista	ogni anno
03.02.08.C05	Controllo: Verifica interruttori	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>03.02.09</b>	<b>Sezionatore</b>		
03.02.09.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni mese
<b>03.02.10</b>	<b>Trasformatori in liquido isolante</b>		
	nti		

03.02.10.C01	Controllo: Controllo avvolgimenti	Ispezione	ogni anno
03.02.10.C02	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni anno
03.02.10.C03	Controllo: Controllo vasca olio	Ispezione	ogni anno
<b>03.02.11</b>	<b>Trasformatori a secco</b>		
03.02.11.C01	Controllo: Controllo avvolgimenti	Ispezione	ogni anno
03.02.11.C02	Controllo: Controllo generale	Ispezione a vista	ogni anno

# INDICE

<b>01 P.O. V. CERVELLO</b>		<b>pag.</b>	<b>2</b>
01.01	Impianto di messa a terra		2
01.01.01	Conduttori di protezione		2
01.01.02	Sistema di dispersione		2
01.01.03	Sistema di equipotenzializzazione		2
<b>02 P.O. VILLA SOFIA</b>		<b>pag.</b>	<b>3</b>
02.01	Impianto di messa a terra		3
02.01.01	Conduttori di protezione		3
02.01.02	Sistema di dispersione		3
02.01.03	Sistema di equipotenzializzazione		3
<b>03 P.O. CTO</b>		<b>pag.</b>	<b>4</b>
03.01	Impianto di messa a terra		4
03.01.01	Conduttori di protezione		4
03.01.02	Sistema di dispersione		4
03.01.03	Sistema di equipotenzializzazione		4
03.02	Impianto elettrico		4
03.02.01	Canalizzazioni in PVC		4
03.02.02	Contattore		4
03.02.03	Fusibili		4
03.02.04	Gruppi elettrogeni		4
03.02.05	Interruttori		4
03.02.06	Prese e spine		4
03.02.07	Quadri di bassa tensione		4
03.02.08	Quadri di media tensione		4
03.02.09	Sezionatore		4
03.02.10	Trasformatori in liquido isolante		4
03.02.11	Trasformatori a secco		5

**IL TECNICO**  
Ing. Giuseppe Guella

# Comune di PALERMO

## PIANO DI MANUTENZIONE

# PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

## SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI

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

**OGGETTO:** Progetto per verifica e realizzazione di un sistema equipotenziale per la messa a terradei presidi ospedalieri dell'Azienda Ospedaliera Villa Sofia Cervello.

**COMMITTENTE:** Azienda Ospedaliera Villa Sofia Cervello.

Data, \_\_\_\_\_

**IL TECNICO**  
Ing. Giuseppe Guella

## 01 - P.O. V. CERVELLO

**01.01 - Impianto di messa a terra**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Conduttori di protezione</b>	
01.01.01.I01	Intervento: Sostituzione conduttori di protezione	quando occorre
<b>01.01.02</b>	<b>Sistema di dispersione</b>	
01.01.02.I02	Intervento: Sostituzione dispersori	quando occorre
01.01.02.I01	Intervento: Misura della resistività del terreno	ogni 12 mesi
<b>01.01.03</b>	<b>Sistema di equipotenzializzazione</b>	
01.01.03.I01	Intervento: Sostituzione degli equipotenzializzatori	quando occorre

## 02 - P.O. VILLA SOFIA

**02.01 - Impianto di messa a terra**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>02.01.01</b>	<b>Conduttori di protezione</b>	
02.01.01.I01	Intervento: Sostituzione conduttori di protezione	quando occorre
<b>02.01.02</b>	<b>Sistema di dispersione</b>	
02.01.02.I02	Intervento: Sostituzione dispersori	quando occorre
02.01.02.I01	Intervento: Misura della resistività del terreno	ogni 12 mesi
<b>02.01.03</b>	<b>Sistema di equipotenzializzazione</b>	
02.01.03.I01	Intervento: Sostituzione degli equipotenzializzatori	quando occorre

## 03 - P.O. CTO

## 03.01 - Impianto di messa a terra

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>03.01.01</b>	<b>Conduttori di protezione</b>	
03.01.01.I01	Intervento: Sostituzione conduttori di protezione	quando occorre
<b>03.01.02</b>	<b>Sistema di dispersione</b>	
03.01.02.I02	Intervento: Sostituzione dispersori	quando occorre
03.01.02.I01	Intervento: Misura della resistività del terreno	ogni 12 mesi
<b>03.01.03</b>	<b>Sistema di equipotenzializzazione</b>	
03.01.03.I01	Intervento: Sostituzione degli equipotenzializzatori	quando occorre

## 03.02 - Impianto elettrico

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>03.02.01</b>	<b>Canalizzazioni in PVC</b>	
03.02.01.I01	Intervento: Ripristino grado di protezione	quando occorre
<b>03.02.02</b>	<b>Contattore</b>	
03.02.02.I01	Intervento: Pulizia	quando occorre
03.02.02.I03	Intervento: Sostituzione bobina	a guasto
03.02.02.I02	Intervento: Serraggio cavi	ogni 6 mesi
<b>03.02.03</b>	<b>Fusibili</b>	
03.02.03.I02	Intervento: Sostituzione dei fusibili	quando occorre
03.02.03.I01	Intervento: Pulizia	ogni 6 mesi
<b>03.02.04</b>	<b>Gruppi elettrogeni</b>	
03.02.04.I01	Intervento: Sostituzione dell'olio motore	quando occorre
03.02.04.I02	Intervento: Sostituzione filtri	quando occorre
<b>03.02.05</b>	<b>Interruttori</b>	
03.02.05.I01	Intervento: Sostituzioni	quando occorre
<b>03.02.06</b>	<b>Prese e spine</b>	
03.02.06.I01	Intervento: Sostituzioni	quando occorre
<b>03.02.07</b>	<b>Quadri di bassa tensione</b>	
03.02.07.I03	Intervento: Sostituzione centralina rifasamento	quando occorre
03.02.07.I01	Intervento: Pulizia generale	ogni 6 mesi
03.02.07.I02	Intervento: Serraggio	ogni anno
03.02.07.I04	Intervento: Sostituzione quadro	ogni 20 anni
<b>03.02.08</b>	<b>Quadri di media tensione</b>	
03.02.08.I04	Intervento: Sostituzione fusibili	quando occorre
03.02.08.I01	Intervento: Lubrificazione ingranaggi e contatti	ogni anno
03.02.08.I02	Intervento: Pulizia generale	ogni anno
03.02.08.I03	Intervento: Serraggio	ogni anno
03.02.08.I05	Intervento: Sostituzione quadro	ogni 20 anni

<b>03.02.09</b>	<b>Sezionatore</b>	
03.02.09.I01	Intervento: Sostituzioni	quando occorre
<b>03.02.10</b>	<b>Trasformatori in liquido isolante</b>	
03.02.10.I02	Intervento: Serraggio bulloni	quando occorre
03.02.10.I03	Intervento: Sostituzione olio	quando occorre
03.02.10.I05	Intervento: Verniciatura	quando occorre
03.02.10.I01	Intervento: Pulizia	ogni anno
03.02.10.I04	Intervento: Sostituzione trasformatore	ogni 30 anni
<b>03.02.11</b>	<b>Trasformatori a secco</b>	
03.02.11.I02	Intervento: Serraggio bulloni	quando occorre
03.02.11.I04	Intervento: Verniciatura	quando occorre
03.02.11.I01	Intervento: Pulizia	ogni anno
03.02.11.I03	Intervento: Sostituzione trasformatore	ogni 30 anni

# INDICE

<b>01</b>	<b>P.O. V. CERVELLO</b>	<b>pag.</b>	<b>2</b>
01.01	Impianto di messa a terra		2
01.01.01	Conduttori di protezione		2
01.01.02	Sistema di dispersione		2
01.01.03	Sistema di equipotenzializzazione		2
<b>02</b>	<b>P.O. VILLA SOFIA</b>	<b>pag.</b>	<b>3</b>
02.01	Impianto di messa a terra		3
02.01.01	Conduttori di protezione		3
02.01.02	Sistema di dispersione		3
02.01.03	Sistema di equipotenzializzazione		3
<b>03</b>	<b>P.O. CTO</b>	<b>pag.</b>	<b>4</b>
03.01	Impianto di messa a terra		4
03.01.01	Conduttori di protezione		4
03.01.02	Sistema di dispersione		4
03.01.03	Sistema di equipotenzializzazione		4
03.02	Impianto elettrico		4
03.02.01	Canalizzazioni in PVC		4
03.02.02	Contattore		4
03.02.03	Fusibili		4
03.02.04	Gruppi elettrogeni		4
03.02.05	Interruttori		4
03.02.06	Prese e spine		4
03.02.07	Quadri di bassa tensione		4
03.02.08	Quadri di media tensione		4
03.02.09	Sezionatore		5
03.02.10	Trasformatori in liquido isolante		5
03.02.11	Trasformatori a secco		5

**IL TECNICO**  
Ing. Giuseppe Guella