



**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**  
**ASSESSORATO DEGLI ENTI LOCALI FINANZE ED URBANISTICA**  
 Direzione Generale Enti Locali e Finanze  
 Servizio Centrale Demanio e Patrimonio

**PROGETTAZIONE ESECUTIVA**  
**DI UNA CENTRALE DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA**  
**PROCESSO FOTOVOLTAICO SULLA COPERTURA DELL'EDIFICIO**  
**DELLE OFFICINE DEL CENTRO REGIONALE EX CISAPI**



<b>Agg.</b>	<b>Data</b>	<b>Firma</b>	<b>Descrizione aggiornamento</b>	
<b>Committente</b> RAS Assessorato degli Enti Locali, Finanze e Urbanistica Viale Trieste n. 188 C.F. 90002870623			<b>INTERVENTO</b> Ex CISAPI Comune: Cagliari Via: via Caravaggio  <i>Riferimenti CATASTALI:</i> Sez. C Foglio 4 mappale 740 sub. 2	<b>STUDIO</b>  <i>ATP:</i> Ing. Raffaele Paglietti Arch. Giuseppe Loi
<b>Descrizione</b>  <b>PIANO DI MANUTENZIONE</b>				<b>Tav.</b> <b>PME</b>
				<b>Scala</b> ---
				<b>Data</b> ottobre/2010
<small>Questo disegno è di proprietà esclusiva e non può essere copiato, riprodotto o ristampato senza permesso scritto.</small>				



<b>Ente:</b>	RAS Assessorato degli Enti Locali, Finanze e Urbanistica
<b>Comune di:</b>	Cagliari Provincia di Cagliari
<b>Oggetto:</b>	PROGETTAZIONE ESECUTIVA DI UNA CENTRALE DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA PROCESSO FOTOVOLTAICO SULLA COPERTURA DELL'EDIFICIO DELLE OFFICINE DEL CENTRO REGIONALE EX CISAPI

Il Piano di Manutenzione descritto nel seguito, specifica quali sono le attività necessarie e la frequenza dei controlli per il corretto funzionamento di un impianto fotovoltaico, al fine di conservarne l'efficienza e mantenere costanti le sue prestazioni.

Le componenti fondamentali di un impianto fotovoltaico sono le seguenti:

- campo fotovoltaico, ovvero l'insieme dei moduli fotovoltaici e la relativa struttura di fissaggio alla superficie di installazione;
- convertitore DC/AC, ovvero l'insieme degli inverter;
- impianto di terra, ovvero il collettore di terra, i conduttori equipotenziali, il conduttore di protezione principale e i conduttori che raccordano i singoli impianti;
- impianto elettrico.

La manutenzione é definibile come la combinazione di tutte le azioni tecniche, e di quelle corrispondenti amministrative, aventi per scopo di mantenere nel tempo l'efficienza funzionale, l'affidabilità e le prestazioni nominali di un impianto o di una macchina nel rispetto delle norme di sicurezza. In particolare la manutenzione preventiva é rivolta a prevenire guasti, disservizi e riduzioni di efficienza e/o di funzionalità: la manutenzione preventiva può essere inserita in un contratto di "Manutenzione programmata" con interventi ad intervalli di tempo concordati e prestabiliti: la progressiva riduzione della manutenzione incidentale a favore di un aumento di quella pianificata permette alla Committenza di aumentare la disponibilità delle proprie attrezzature, controllare i costi, ridurre le scorte di ricambi, anticipare i problemi e gli investimenti.

La Ditta che realizzerà gli interventi previsti nel presente progetto, dovrà fornire a fine dei lavori, tutta la documentazione sui materiali installati nonché i loro manuali d'uso direttamente forniti dalla casa costruttrice.

La manovrabilità degli interruttori posti sui rispettivi quadri sarà disponibile anche al personale non esperto, e quindi non a conoscenza di tecniche specialistiche, tutte le altre operazioni di intervento di carattere manutentivo dovranno essere realizzate da personale qualificato secondo il programma di manutenzione descritto in seguito.

#### Risorse necessarie per l'intervento manutentivo

Premesso che le operazioni di manutenzione devono essere eseguite secondo i programmi stabiliti da personale interno o esterno, ma comunque qualificato, questo deve essere dotato di tutta l'attrezzatura di verifica e di controllo necessaria, nonché di quella parte di materiali rientranti nella manutenzione programmata in modo temporale.

Tutte le operazioni di manutenzione di tipo straordinario, cioè per quella parte di guasti non prevedibili, dovrà essere prevista una procedura di intervento comunque filtrata da persona interna alla struttura edotta e a perfetta conoscenza della complessità degli impianti oggetto degli interventi.

Potrà comunque essere messa a disposizione del manutentore interno, o comunque al personale esterno incaricato dal Committente per lo scopo, una serie di materiali di possibile utilizzo per le operazioni di pronto intervento in caso di necessità; l'esatta consistenza di detto materiale dovrà comunque essere autorizzata dal Committente, e dall'eventuale Manutentore incaricato.

Durante le operazioni di manutenzione, indipendente dal loro livello di complessità, gli operatori avranno l'obbligo di mantenere gli impianti nel pieno rispetto delle normative vigenti in materia facendo riferimento in particolare a:

- le disposizioni vigenti sulla prevenzione degli infortuni
- le norme CEI
- le norme UNI
- le disposizioni del Comando VVF
- i regolamenti e le prescrizioni comunali
- le disposizioni del Decreto Ministeriale n°37 del 22 gennaio 2008
- le disposizioni del D.Lgs. n°81 del 2008 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- il D.Lgs. 15/08/91 n°277 in relazione alle disposizioni sul rumore in ambiente di lavoro

Gli interventi saranno effettuati dal manutentore secondo un programma temporale definito nelle tabelle allegate: a



---

seguito di ciascun intervento come normale procedura, verrà redatto relativo verbale.

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

° 01 Impianto fotovoltaico

---



## Corpo d'Opera: 01

# Impianto fotovoltaico

Le componenti fondamentali di un impianto fotovoltaico sono le seguenti:

- campo fotovoltaico, ovvero l'insieme dei moduli fotovoltaici e la relativa struttura di fissaggio alla superficie di installazione;
- convertitore DC/AC, ovvero l'insieme degli inverter;
- impianto di terra, ovvero il collettore di terra, i conduttori equipotenziali, il conduttore di protezione principale e i conduttori che raccordano i singoli impianti;

impianto elettrico.\_

### ***Unità Tecnologiche:***

° 01.01 Campo fotovoltaico

° 01.02 Gruppo di conversione DC/AC

° 01.03 Impianto di messa a terra

° 01.04 Impianto elettrico



## Unità Tecnologica: 01.01

# Campo fotovoltaico

Il campo fotovoltaico è da intendersi come l'insieme dei moduli fotovoltaici e la relativa struttura di fissaggio alla superficie di installazione.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.01.R01 Pulibilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Il posizionamento dei moduli deve consentire la rimozione di sporcizia, depositi, macchie, ecc. dalla superficie vetrata.

#### **Prestazioni:**

Le superfici vetrate dei moduli devono essere facilmente accessibili dall'utente e/o operatori per le operazioni di pulizia.

#### **Riferimenti normativi:**

-D.M. 2.7.1981; -D.M. 11.3.1988; -D.M. 26.8.1992; -D.M. 13.12.1993; -D.M. 9.1.1996; -D.M. 16.1.1996; -Capitolato Speciale Tipo per Appalti di Lavori Edilizi; -UNI 8290-2; -UNI 8894.

### 01.01.R02 Resistenza al vento

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Il sistema di fissaggio dei moduli fotovoltaici deve resistere alle azioni e depressioni del vento in modo da garantire la sicurezza e assicurare la durata e la funzionalità nel tempo. Inoltre essi deve sopportare l'azione del vento senza compromettere la funzionalità (ovvero collegamenti elettrici dei moduli stessi).

#### **Prestazioni:**

Il sistema di fissaggio dei moduli fotovoltaici deve essere idoneo a resistere all'azione del vento in modo tale da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo e garantire inoltre la sicurezza. Il sistema di fissaggio dei moduli fotovoltaici deve essere in grado di sopportare il flusso del vento e i suoi effetti ( turbolenze, sbalzi, vibrazioni, ecc.). L'azione del vento da considerare è quella prevista dalla C.M. dei Lavori Pubblici 24.5.1982 n.22631 e dalla norma CNR B.U. 117 (che dividono convenzionalmente il territorio italiano in 4 zone), tenendo conto dell'altezza di installazione dell'impianto e del tipo di esposizione. Il sistema di fissaggio dei moduli fotovoltaici sottoposto alle sollecitazioni del vento dovrà:

- presentare una deformazione ammissibile;
- conservare le proprietà;
- consentire la sicurezza.

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

I livelli minimi variano in funzione di prove di laboratorio basate nella misurazione della differenza di pressioni, riprodotte convenzionalmente in condizioni di sovrappressione e in depressione secondo la UNI EN 77 e UNI EN 12210.

#### **Riferimenti normativi:**

-D.M. 2.7.1981; -D.M. 12.2.1982 (Aggiornamento delle norme tecniche relative a “Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi”); -D.M. 11.3.1988; -D.M. 26.8.1992; -D.M. 13.12.1993; -D.M. 9.1.1996; -D.M. 16.1.1996; -Capitolato Speciale Tipo per Appalti di Lavori Edilizi; -C.M. LL.PP. 24.5.82 n.22631 (Istruzioni relative a carichi, sovraccarichi e ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni); -UNI 7959; -UNI 8290-2; -UNI 8894; -UNI EN 77; -UNI EN 12210; -CNR B.U. 117; -CNR-UNI 10012; -ISO 7895.

### 01.01.R03 Resistenza agli urti

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

La superficie vetrata dei moduli dovrà essere in grado di sopportare urti (definiti dall'energia cinetica di urti-tipo o convenzionali di corpi duri, come di oggetti scagliati, o molli, come il peso di un corpo che cade) che non debbono compromettere la stabilità degli



stessi; né provocare il distacco di elementi o frammenti pericolosi a carico degli utenti.

**Prestazioni:**

Sotto l'azione degli urti la superficie vetrata dei moduli deve conservare la loro integrità strutturale; non devono prodursi sconnessioni né deformazioni sensibili; non devono verificarsi sfondamenti né fuoriuscite di parti o componenti; non devono prodursi frammenti o cadute di elementi che possano causare ferite accidentali alle persone che si possono trovare nelle vicinanze dell'impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

La superficie vetrata dei moduli deve resistere all'azione di urti

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

° 01.01.01 Modulo fotovoltaico



## Elemento Manutenibile: 01.01.01

# Modulo fotovoltaico

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Campo fotovoltaico**

I moduli fotovoltaici sono pannelli di dimensione (1.651 x 986 x 46)mm e di peso 19,6 kg ciascuno. Hanno un telaio in alluminio anodizzato. Tipo di laminato: vetro solare microstrutturato - celle cristalline incapsulate in EVA (etilene-vinilacetato) - Lato posteriore: pellicola Tedlar.

La struttura di supporto dei moduli FV è costituita da staffe di ancoraggio fissate ancorati alla struttura tramite viti autoforanti e tali da contrastare le azioni di ribaltamento e di scivolamento da parte del vento.

## ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

### ***01.01.01.A01 Degradò delle guarnizioni dei connettori***

Distacchi delle guarnizioni, perdita di elasticità e loro fessurazione dei connettori.

### ***01.01.01.A02 Deposito superficiale***

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei quali: microrganismi, residui organici, ecc. di spessore variabile, poco coerente e poco aderente al materiale sottostante.

### ***01.01.01.A03 Incrostazione***

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

### ***01.01.01.A04 Deformazione***

Variazione geometriche e morfologiche dei profili di fissaggio dei moduli fotovoltaici.

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

### ***01.01.01.C02 Controllo vetri***

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllo pulizia dei vetri e delle sigillature vetro-telaio. Controllare la presenza di depositi o sporco. Verifica di assenza di anomalie e/o difetti (rottura, depositi, macchie, ecc.).

Requisiti da verificare: 1) Pulibilità; 2) Resistenza agli urti; 3) Resistenza al vento.

Anomalie riscontrabili: 1) Deposito superficiale. \_

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

### ***01.01.01.C01 Controllo guarnizioni dei connettori***

*Cadenza: ogni 12 mesi*



**Tipologia: Controllo a vista**

Controllo dell'efficacia delle guarnizioni dei connettori. Controllo dell'adesione delle guarnizioni. Controllo del corretto inserimento nelle proprie sedi dei connettori. Controllo dell'elasticità delle guarnizioni dei connettori.

Requisiti da verificare: 1) *Resistenza agli urti*; 2) *Resistenza al vento*; 3) *Pulibilità*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazione*; 2) *Degrado delle guarnizioni dei connettori*.

Ditte specializzate: *Elettricista*.\_\_

**01.01.01.C03 Controllo serraggio staffe di fissaggio ai profili in alluminio**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Registrazione*

Controllo e serraggio delle viti di fissaggio delle staffe di ancoraggio.

Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazione*.

Ditte specializzate: *Fabbro*.\_\_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DALL'UTENTE****01.01.01.I02 Pulizia vetri**

*Cadenza: quando occorre*

Pulizia e rimozione dello sporco e dei depositi superficiali con detergenti idonei.

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.01.01.I01 Pulizia e serraggio connettori**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Pulizia dei residui e depositi che ne possono pregiudicare il buon funzionamento con detergenti non aggressivi. Eventuale ripristino del serraggio dei connettori.

Ditte specializzate: *Elettricista*.\_\_

**01.01.01.I03 Ripristino fissaggi telai fissi**

*Cadenza: ogni anno*

Controllo e serraggio delle viti di fissaggio delle staffe di ancoraggio

Ditte specializzate: *Fabbro*.\_\_



## Unità Tecnologica: 01.02

# Gruppo di conversione DC/AC

Il gruppo convertitore DC/AC, nel presente Piano di manutenzione, è da intendersi come l'insieme degli inverter.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.02.R01 Resistenza alla temperatura

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

L'inverter è in grado di garantire i rendimenti di targa se opera all'interno del range di temperatura indicato dal costruttore.

#### **Prestazioni:**

L'inverter ha un decadimento di prestazioni se opera fuori dal range di temperatura per il quale è stato progettato.

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

La temperatura di funzionamento, con eventuali tolleranze, viene indicata dal produttore.

#### **Riferimenti normativi:**

-D.M. n°37 del 22.01.2008: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici" -CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata a 1500V in corrente continua; -CEI 64-9 Impianti elettrici utilizzatori negli edifici a destinazione residenziale e similare; -CEI 64-10 Impianti elettrici nei luoghi di spettacolo o di intrattenimento; -CEI 64-2 Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio; -CEI S/423 Impianti di terra negli edifici civili - Raccomandazioni per l'esecuzione; -CEI 64-50; -UNI 9620 Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.

### 01.02.R02 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

#### **Prestazioni:**

Gli elementi dell'inverter devono essere realizzati con materiali e componenti secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

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

I livelli minimi di protezione elettrica dipendono dalle ditte produttrici e devono rispondere alle prescrizioni delle norme CEI.

#### **Riferimenti normativi:**

-D.M. n°37 del 22.01.2008: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici" -Legge 1 marzo 1968 n.186; -Legge 18 ottobre 1977 n.791; -CEI 12-13; -CEI 79-2 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione; Norme particolari per le apparecchiature; -CEI 79-3 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antintrusione; -CEI 79-4 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per il controllo degli accessi; -CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata a 1500V in corrente continua; -CEI 64-9 Impianti elettrici utilizzatori negli edifici a destinazione residenziale e similare; -CEI 64-10 Impianti elettrici nei luoghi di spettacolo o di intrattenimento; -CEI 64-2 Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione o di incendio; -CEI S/423 Impianti di terra negli edifici civili - Raccomandazioni per l'esecuzione.

### 01.02.R03 Affidabilità

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*



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

#### **Prestazioni:**

Per garantire la funzionalità tecnologica dell'impianto deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative.

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

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **Riferimenti normativi:**

-D.M. n°37 del 22.01.2008: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"; -D.P.R. 6 dicembre 1991, n.447: "Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990 n.46, in materia di sicurezza degli impianti"; -UNI EN 264, 31/12/92; -UNI EN 378-1, 30/11/96; -UNI EN 1264-1, 31/10/99; -UNI EN 1264-2, 31/10/99; -UNI EN 1264-3, 31/10/99; -UNI ENV 1805-1, 31/05/98; -UNI ENV 1805-2, 31/05/98; -UNI EN 1861, 31/07/00; -UNI 8061, 01/12/80; -UNI 8061 FA 132-84, 01/01/84; -UNI 8065, 01/06/89; -UNI 8199, 30/11/98; -UNI 8211, 31/12/81; -UNI 8364, 28/02/84; -UNI 8364 FA 146-84, 30/09/84; -UNI 8477-1, 31/05/83; -UNI 8477-2, 31/12/85; -UNI 8852, 31/01/87; -UNI 8854, 31/01/86; -UNI 8855, 30/06/86; -UNI 8884, 28/02/88; -UNI 9317, 28/02/89; -UNI 9511-1, 31/12/89; -UNI 9615, 31/12/90; -UNI 9615 FA 1-95, 31/07/95; -UNI 9711, 31/01/91; -UNI 9731, 30/06/90; -UNI 9841, 31/07/91; -UNI 10199, 31/12/93; -UNI 10200, 30/09/93; -UNI 10202, 30/09/93; -UNI 10339, 30/06/95; -UNI 10344, 30/11/93; -UNI 10345, 30/11/93; -UNI 10346, 30/11/93; -UNI 10347, 30/11/93; -UNI 10348, 30/11/93; -UNI 10412, 31/12/94; -UNI 10847, 31/03/00; -UNI ENV 12097, 30/04/99; -UNI ENV 13154-2, 31/03/99; -UNI ENV 13321-1, 31/05/99.

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

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

#### **Prestazioni:**

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

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

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dal D.M. n°37 del 22.01.2008.

#### **Riferimenti normativi:**

-D.M. n°37 del 22.01.2008: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"; -D.P.R. 6 dicembre 1991, n.447: "Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990, n.46, in materia di sicurezza degli impianti"; -UNI EN 264, 31/12/92; -UNI EN 378-1, 30/11/96; -UNI EN 1264-1, 31/10/99; -UNI EN 1264-2, 31/10/99; -UNI EN 1264-3, 31/10/99; -UNI ENV 1805-1, 31/05/98; -UNI ENV 1805-2, 31/05/98; -UNI EN 1861, 31/07/00; -UNI 8061, 01/12/80; -UNI 8061 FA 132-84, 01/01/84; -UNI 8065, 01/06/89; -UNI 8199, 30/11/98; -UNI 8211, 31/12/81; -UNI 8364, 28/02/84; -UNI 8364 FA 146-84, 30/09/84; -UNI 8477-1, 31/05/83; -UNI 8477-2, 31/12/85; -UNI 8852, 31/01/87; -UNI 8854, 31/01/86; -UNI 8855, 30/06/86; -UNI 8884, 28/02/88; -UNI 9317, 28/02/89; -UNI 9511-1, 31/12/89; -UNI 9615, 31/12/90; -UNI 9615 FA 1-95, 31/07/95; -UNI 9711, 31/01/91; -UNI 9731, 30/06/90; -UNI 9841, 31/07/91; -UNI 10199, 31/12/93; -UNI 10200, 30/09/93; -UNI 10202, 30/09/93; -UNI 10339, 30/06/95; -UNI 10344, 30/11/93; -UNI 10345, 30/11/93; -UNI 10346, 30/11/93; -UNI 10347, 30/11/93; -UNI 10348, 30/11/93; -UNI 10412, 31/12/94; -UNI 10847, 31/03/00; -UNI ENV 12097, 30/04/99; -UNI ENV 13154-2, 31/03/99; -UNI ENV 13321-1, 31/05/99.

### **01.02.R05 Comodità di uso e manovra**

*Classe di Requisiti: Funzionalità di gestione*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

L'inverter deve essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

#### **Prestazioni:**

I componenti dell'inverter devono essere disposti in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed essere accessibili anche da parte di persone con impedita o ridotta capacità motoria.

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



Deve essere garantito il livello minimo di ricambi d'aria, indicato nella scheda tecnica, nella sala di alloggiamento.

**Riferimenti normativi:**

-D.M. n°37 del 22.01.2008: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"; -D.P.R. 6 dicembre 1991 n.447: "Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990 n.46, in materia di sicurezza degli impianti"; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.

## **01.02.R06 Impermeabilità ai liquidi**

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti normativi:**

-D.M. n°37 del 22.01.2008: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"; -D.P.R. 6 dicembre 1991 n.447: "Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990 n.46, in materia di sicurezza degli impianti"; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.

## **01.02.R07 Efficienza**

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Prestazioni:**

Per garantire la funzionalità tecnologica dell'inverter deve essere garantita la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti nel rispetto delle disposizioni normative. Pertanto l'inverter deve funzionare garantendo una capacità di rendimento corrispondente a quella di progetto e nel rispetto della normativa vigente.

**Livello minimo della prestazione:**

L'efficienza dell'inverter viene verificata misurando i parametri indicati dalla casa costruttrice.

**Riferimenti normativi:**

-Legge 5 marzo 1990 n.46: "Norme per la sicurezza degli impianti"; -D.P.R. 6 dicembre 1991 n.447: "Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990 n.46, in materia di sicurezza degli impianti"; -UNI EN 264, 31/12/92; -UNI EN 378-1, 30/11/96; -UNI EN 1264-1, 31/10/99; -UNI EN 1264-2, 31/10/99; -UNI EN 1264-3, 31/10/99; -UNI EN 1861, 31/07/00; -UNI ENV 1805-1, 31/05/98; -UNI ENV 1805-2, 31/05/98; -UNI ENV 12097, 30/04/99; -UNI ENV 13154-2, 31/03/99; -UNI ENV 13321-1, 31/05/99; -UNI 8061, 01/12/80; -UNI 8061 FA 132-84, 01/01/84; -UNI 8065, 01/06/89; -UNI 8199, 30/11/98; -UNI 8211, 31/12/81; -UNI 8364, 28/02/84; -UNI 8364 FA 146-84, 30/09/84; -UNI 8477-1, 31/05/83; -UNI 8477-2, 31/12/85; -UNI 8852, 31/01/87; -UNI 8854, 31/01/86; -UNI 8855, 30/06/86; -UNI 8884, 28/02/88; -UNI 9317, 28/02/89; -UNI 9511-1, 31/12/89; -UNI 9615, 31/12/90; -UNI 9615 FA 1-95, 31/07/95; -UNI 9711, 31/01/91; -UNI 9731, 30/06/90; -UNI 9841, 31/07/91; -UNI 10199, 31/12/93; -UNI 10200, 30/09/93; -UNI 10202, 30/09/93; -UNI 10339, 30/06/95; -UNI 10344, 30/11/93; -UNI 10345, 30/11/93; -UNI 10346, 30/11/93; -UNI 10347, 30/11/93; -UNI 10348, 30/11/93; -UNI 10412, 31/12/94; -UNI 10847, 31/03/00.

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

° 01.02.01 Inverter



## Elemento Manutenibile: 01.02.01

# Inverter

Unità Tecnologica: 01.02

Gruppo di conversione DC/AC

L'inverter (o convertitore statico c.c./c.a.) è una apparecchiatura che rende possibile la conversione ed il trasferimento della potenza da una rete in corrente continua alla rete in corrente alternata.

### ***ANOMALIE RISCONTRABILI***

#### ***01.02.01.A01 Calo di tensione***

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

#### ***01.02.01.A02 Difetti di regolazione***

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

#### ***01.02.01.A03 Avarie***

Possibili avarie dovute a corto circuiti degli apparecchi, usura degli accessori, apparecchi inadatti.

#### ***01.02.01.A04 Corrosione***

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

#### ***01.02.01.A05 Difetti di messa a terra***

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

#### ***01.02.01.A06 Difetti di alimentazione di energia elettrica***

Difetti di alimentazione di energia elettrica di alimentazione delle parti elettriche dei macchinari e dei relativi accessori.

#### ***01.02.01.A07 Difetti di isolamento***

Difetti di isolamento delle apparecchiature verso massa o verso terra.

#### ***01.02.01.A08 Diminuzione di tensione***

Diminuzione della tensione di alimentazione delle apparecchiature.

#### ***01.02.01.A09 Difetti dei contatti***

Difetti di apertura o di chiusura dei contatti.

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

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



*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che i led e le spie luminose non indichino segnali di allarme, come da libretto della macchina.

Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico*; 2) *Resistenza alla temperatura*; 3) *Impermeabilità ai liquidi*; 4) *Comodità di uso e manovra*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di regolazione*; 2) *Avarie*; 3) *Difetti di alimentazione di energia elettrica*.\_\_

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.02.01.C02 Controllo tenuta**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare l'integrità delle connessioni dei connettori

Requisiti da verificare: 1) *Efficienza*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di alimentazione di energia elettrica*; 2) *Difetti dei contatti*.

Ditte specializzate: *Elettricista*.\_\_

### **01.02.01.C03 Controllo strumentale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Controllo dello stato generale

Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche*; 2) *Impermeabilità ai liquidi*; 3) *Isolamento elettrico*; 4) *Resistenza alla temperatura*; 5) *Affidabilità*; 6) *Efficienza*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti dei contatti*; 2) *Diminuzione di tensione*; 3) *Difetti di isolamento*; 4) *Difetti di alimentazione di energia elettrica*; 5) *Difetti di messa a terra*; 6) *Calo di tensione*.

Ditte specializzate: *Elettricista*.\_\_

### **01.02.01.C04 Misura dei rendimenti**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Verificare che i valori dei rendimenti corrispondano a quelli dichiarati dal costruttore. I valori delle misurazioni vanno registrati.

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

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di regolazione*.

Ditte specializzate: *Elettricista*.\_\_



## Unità Tecnologica: 01.03

# Impianto di messa a terra

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

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

### **01.03.R01 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi ed i materiali dell'impianto di messa a terra devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture.

#### **Prestazioni:**

I dispersori per la presa di terra devono essere realizzati con materiale idoneo ed appropriato alla natura e alla condizione del terreno.

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

I dispersori per la presa di terra devono garantire, per il complesso delle derivazioni a terra, una resistenza non superiore a 20 A per gli impianti utilizzatori a tensione fino a 1000 V. Per tensioni superiori e per le cabine ed officine il dispersore deve presentare quella minore resistenza e sicurezza adeguata alle caratteristiche dell'impianto.

#### **Riferimenti normativi:**

-D.P.R. 547/1955; -Legge 186/1968; -CEI 11.1 fasc. 206 bis; -CEI 11.8 fasc. 1285; -CEI 64.8 fasc. 1916; -CEI 11.1 fasc. 147 e variante S 468; -CEI S/423 - Impianti di terra negli edifici civili - Raccomandazioni per l'esecuzione.

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

° 01.03.01 Conduttori di protezione



## Elemento Manutenibile: 01.03.01

# Conduttori di protezione

Unità Tecnologica: 01.03

Impianto di messa a terra

I conduttori di protezione principale o montanti sono quelli che raccolgono i conduttori di terra dai vari quadri di utenza.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.03.01.R01 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi ed i materiali del sistema di dispersione dell'impianto di messa a terra devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

#### **Prestazioni:**

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

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

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

#### **Riferimenti normativi:**

-DPR 547/1955; Legge 186/1968; -CEI 11.1 fasc. 206 bis; -CEI 11.8 fasc. 1285; -CEI 64.8 fasc. 1916; -CEI 11.1 fasc. 147 e variante S 468; -CEI S/423. Impianti di terra negli edifici civili - Raccomandazioni per l'esecuzione; -UNI ISO 9227.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.03.01.A01 Difetti di connessione

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

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.03.01.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

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

Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Resistenza meccanica*.

Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di connessione*.

Ditte specializzate: *Elettricista*. \_



---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

---

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

---

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i conduttori di protezione danneggiati o deteriorati.

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_



## Unità Tecnologica: 01.04

# Impianto elettrico

L'impianto elettrico ha la funzione di addurre, distribuire ed erogare energia elettrica.

L'impianto elettrico considerato in questo fascicolo parte dal punto di consegna, all'interno della cabina MT/BT, dal Power Center esistente, al campo fotovoltaico.

La distribuzione principale dell'energia avviene con cavi posizionati sotto traccia o in canale metalliche; la distribuzione secondaria avviene con conduttori inseriti in apposite guaine di protezione (di diverso colore: il giallo-verde per la messa a terra, il blu per il neutro, il marrone-grigio per la fase).

L'impianto deve essere progettato secondo le norme CEI vigenti per assicurare una adeguata protezione.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 01.04.R01 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti normativi:**

-Legge 5 marzo 1990 n.46: "Norme per la sicurezza degli impianti"; -D.P.R. 6 dicembre 1991 n.447: "Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990 n.46, in materia di sicurezza degli impianti"; -CEI 11-8; -CEI 64-2; -CEI 64-8; -CEI S.423.

### 01.04.R02 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti normativi:**

-Legge 5 marzo 1990 n.46: "Norme per la sicurezza degli impianti"; -D.P.R. 6 dicembre 1991 n.447: "Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990 n.46, in materia di sicurezza degli impianti"; -CEI 11-8; -CEI 64-2; -CEI 64-8; -CEI S.423.

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

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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



**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti normativi:**

-Legge 5 marzo 1990 n.46: "Norme per la sicurezza degli impianti"; - D.P.R. 6 dicembre 1991 n.447: "Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990 n.46, in materia di sicurezza degli impianti"; -CEI 11-8; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-2; -CEI 64-7; -CEI 64-8; -CEI S.423.

---

**01.04.R04 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche**

---

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

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

**Riferimenti normativi:**

-Legge 5 marzo 1990 n.46: "Norme per la sicurezza degli impianti"; -D.P.R. 6 dicembre 1991 n.447: "Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990 n.46, in materia di sicurezza degli impianti"; -CEI 11-8; -CEI 64-2; -CEI 64-8; -CEI S.423.

---

**01.04.R05 Impermeabilità ai liquidi**

---

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti normativi:**

-Legge 5 marzo 1990 n.46: "Norme per la sicurezza degli impianti"; -D.P.R. 6 dicembre 1991 n.447: "Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990 n.46, in materia di sicurezza degli impianti"; -CEI 34-21; -CEI 34-22; -CEI 64-7.

---

**01.04.R06 Limitazione dei rischi di intervento**

---

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti normativi:**

-Legge 5 marzo 1990 n.46: "Norme per la sicurezza degli impianti"; -D.P.R. 6 dicembre 1991 n.447: "Regolamento di attuazione



della Legge 5 marzo 1990 n.46, in materia di sicurezza degli impianti"; -CEI 11-8; -CEI 64-2; -CEI 64-8; -CEI S.423.

### **01.04.R07 Montabilità / Smontabilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti normativi:**

-Legge 5 marzo 1990 n.46: "Norme per la sicurezza degli impianti"; -D.P.R. 6 dicembre 1991 n.447: "Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990 n.46, in materia di sicurezza degli impianti"; -CEI 11-8; -CEI 64-2; -CEI 64-8; -CEI S.423.

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

° 01.04.01 Canalizzazioni in PVC

° 01.04.02 Prese e spine



## Elemento Manutenibile: 01.04.01

# Canalizzazioni metalliche e in PVC

Unità Tecnologica: 01.04

Impianto elettrico

Le canale sono tra gli elementi più semplici per il passaggio dei cavi elettrici.

Le canalizzazioni dell'impianto elettrico sono generalmente realizzate in acciaio zincato e in PVC e devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI; dovranno essere dotati di marchio di qualità o certificati secondo le disposizioni di legge.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.04.01.R01 Resistenza al fuoco

*Classe di Requisiti: Protezione antincendio*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti normativi:**

-Legge 5 marzo 1990 n.46: "Norme per la sicurezza degli impianti"; -D.P.R. 6 dicembre 1991 n.447: "Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990 n.46, in materia di sicurezza degli impianti"; -CEI 23-14; -UNEL 37117; -UNEL 37118.

### 01.04.01.R02 Stabilità chimico reattiva

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

Per garantire la stabilità chimico reattiva i materiali e componenti degli impianti elettrici non devono presentare incompatibilità chimico-fisica.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti normativi:**

-Legge 5 marzo 1990 n.46: "Norme per la sicurezza degli impianti"; -D.P.R. 6 dicembre 1991 n.447: "Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990 n.46, in materia di sicurezza degli impianti"; -CEI 23-14; -UNEL 37117; -UNEL 37118.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.04.01.A01 Corto circuiti

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



**01.04.01.A02 Difetti agli interruttori**

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

**01.04.01.A03 Difetti di taratura**

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

**01.04.01.A04 Disconnessione dell'alimentazione**

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

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

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

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

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

**01.04.01.A07 Surriscaldamento**

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

**CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.04.01.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

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

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

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

Ditte specializzate: Elettricista.\_

**MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO****01.04.01.I01 Ripristino grado di protezione**

*Cadenza: quando occorre*

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

Ditte specializzate: Elettricista.\_



## Elemento Manutenibile: 01.04.02

# Prese e spine

Unità Tecnologica: 01.04

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)

### 01.04.02.R01 Comodità di uso e manovra

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

#### **Prestazioni:**

Le prese e spine devono essere disposte in posizione ed altezza dal piano di calpestio tali da rendere il loro utilizzo agevole e sicuro, ed essere accessibili anche da parte di persone con impedite o ridotta capacità motoria.

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

In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0.40 e 1.40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad. es. telecomando a raggi infrarossi).

#### **Riferimenti normativi:**

-Legge 5 marzo 1990 n.46: "Norme per la sicurezza degli impianti"; -D.P.R. 6 dicembre 1991 n.447: "Regolamento di attuazione della Legge 5 marzo 1990 n.46, in materia di sicurezza degli impianti"; -CEI 23-12; -CEI 23-16.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.04.02.A01 Corto circuiti

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

### 01.04.02.A02 Difetti agli interruttori

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

### 01.04.02.A03 Difetti di taratura

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

### 01.04.02.A04 Disconnessione dell'alimentazione

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

### 01.04.02.A05 Surriscaldamento

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



## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.04.02.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

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

Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale; 2) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 3) Comodità di uso e manovra; 4) Impermeabilità ai liquidi; 5) Isolamento elettrico; 6) Limitazione dei rischi di intervento; 7) Montabilità / Smontabilità; 8) Resistenza meccanica.

Anomalie riscontrabili: 1) Corto circuiti; 2) Difetti agli interruttori; 3) Difetti di taratura; 4) Disconnessione dell'alimentazione; 5) Surriscaldamento.

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_\_

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.04.02.I01 Sostituzioni**

*Cadenza: quando occorre*

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

Ditte specializzate: *Elettricista.*\_\_



# INDICE

<b>01</b>	<b>Imnianto fotovoltaico</b>	<b>pag.</b>	<b>4</b>
01.01	Camno fotovoltaico		5
01.01.01	Modulo fotovoltaico		7
01.02	Gruppo di conversione DC/AC		9
01.02.01	Inverter		12
01.03	Imnianto di messa a terra		14
01.03.01	Conduttori di protezione		15
01.04	Imnianto elettrico		17
01.04.01	Canalizzazioni in PVC		20
01.04.02	Prese e spine		22

## IL TECNICO