

# COMUNE DI SORDIO

provincia di Lodi



## REALIZZAZIONE NUOVO ASILO NIDO

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA MISSIONE 4: ISTRUZIONE E RICERCA  
Componente 1 – Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido alle Università  
Investimento 1.1: Piano per asili nido e scuole dell'infanzia e servizi di educazione e cura per la prima infanzia

## PROGETTO ESECUTIVO

C.U.P. (Codice Unico Progetto): E72J24000030005



salvatore iesce

sindaco

patrizia longo

responsabile del procedimento

studio de vizzi: architettura e urbanistica

paolo de vizzi

architetto ingegnere

con

giuseppe vullo

componente strutturale

sandro formignani

componente impianti elettrici

andrea gamberini

componente energetica e impianti meccanici

linda parati

componente acustica

## Piano Manutenzione Impianti Elettrici

elaborato

PM-IE

settembre 2024

COMUNE DI SORDIO  
Realizzazione nuovo asilo nido  
PROGETTO ESECUTIVO  
**Piano Manutenzione Impianti Elettrici**

Sommario

<b>1</b>	<b>- MANUALE D'USO .....</b>	<b>4</b>
1.1	- QUADRI.....	4
1.2	- DISTRIBUZIONE .....	4
1.3	- IMPIANTO DI TERRA.....	5
1.4	- ILLUMINAZIONE NORMALE, NOTTURNA, DI EMERGENZA, ESTERNA .....	5
1.5	- IMPIANTO FORZA MOTRICE .....	5
1.6	- CITOFONICO, APERTURE.....	6
1.7	- TELEFONO – DATI.....	6
<b>2</b>	<b>- MANUALE DI MANUTENZIONE.....</b>	<b>7</b>
2.1	- QUADRI.....	7
2.2	- DISTRIBUZIONE.....	7
2.3	- IMPIANTO DI TERRA .....	8
2.4	- ILLUMINAZIONE NORMALE, NOTTURNA, DI EMERGENZA, ESTERNA .....	8
2.5	- IMPIANTO FORZA MOTRICE .....	8
2.6	- CITOFONO, APERTURE.....	9
2.7	- TELEFONO - DATI .....	9
<b>3</b>	<b>- PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.....</b>	<b>10</b>
3.1	- QUADRI.....	10
3.2	- DISTRIBUZIONE.....	10
3.3	- IMPIANTO DI TERRA .....	11
3.4	- ILLUMINAZIONE NORMALE, NOTTURNA, DI EMERGENZA, ESTERNA .....	12
3.5	- IMPIANTO FORZA MOTRICE .....	12
3.6	- CITOFONO, APERTURE.....	13
3.7	- TELEFONO - DATI .....	13
<b>4</b>	<b>- IMPIANTO FOTOVOLTAICO .....</b>	<b>14</b>
4.1	ISPEZIONE VISIVA .....	14
4.2	PULIZIA DEI PANNELLI FOTOVOLTAICI.....	14
4.3	CONTROLLO STRUTTURE PORTA MODULO .....	14
4.4	VERIFICA STATO DEI CONTATTI ELETTRICI E PULIZIA QUADRO.....	14
4.5	VERICA NORMALE FUNZIONAMENTO ELETTRICO E ACQUISIZIONE DEI DATI REGISTRATI..	15
4.6	VERIFICA TECNICO FUNZIONALE E ACQUISIZIONE DATI .....	15
<b>5</b>	<b>- IMPIANTO FOTOVOLTAICO MANUTEZIONE ORDINARIA E STRAORDINARIA .....</b>	<b>16</b>
5.1	IMPIANTO ELETTRICO FOTOVOLTAICO .....	16
5.2	RESPONSABILITA' DELLA DITTA DI MANUTENZIONE.....	17

## 1 - MANUALE D'USO.

Riferito ai componenti importanti della costruzione ed agli impianti.

### 1.1 – QUADRI

#### **collocazione**

Quadro Generale, all'interno di apposito locale tecnico.

#### **rappresentazione grafica**

Riferimento tavole progettuali allegate - paragrafo da integrare in sede di Direzione Lavori.

#### **descrizione**

Strutture di contenimento in materiale metallico e isolante, a seconda delle specifiche indicazioni progettuali, contenenti i dispositivi di protezione e comando delle circuitazioni elettriche.

#### **modo d'uso corretto**

Carpenterie chiuse a chiave ed apparecchiature accessibili solo a personale addestrato ed istruito.

#### **prevenzione di usi impropri**

Non dovranno essere eseguite manovre da personale non istruito od addestrato.

#### **conservazione**

Nessuna indicazione particolare a meno di pulizia e verifica periodica.

#### **avarie riscontrabili**

Scatti intempestivi delle protezioni differenziali ed a massima corrente dovute a cedimenti di isolamento degli utilizzatori od a carichi aventi assorbimenti troppo elevati rispetto alle condizioni di carico progettuali.

### 1.2 – DISTRIBUZIONE

#### **collocazione**

Tubazioni interrate esterne, canale in pvc a plafone, canalizzazioni in pvc posate a pavimento/parete/soffitto sottogettate od incassate, interrotte da idonee cassette, contenenti le linee in cavo o conduttori in formazione.

#### **rappresentazione grafica**

Riferimento tavole progettuali allegate - paragrafo da integrare in sede di Direzione Lavori.

#### **descrizione**

Tubazioni di vari diametri interrotte da cassette di derivazione (locali interni).

#### **modo d'uso corretto**

Nessuna indicazione.

#### **prevenzione di usi impropri**

Le chiusure delle cassette di derivazione e dei pozzetti non dovranno essere rimosse se non da personale specializzato, in occasione di verifiche, pulizia o nel caso di realizzazione ampliamenti impiantistici.

#### **conservazione**

Nessuna indicazione.

#### **avarie riscontrabili**

Rotture dei coperchi delle cassette e dei pozzetti.

### 1.3 – IMPIANTO DI TERRA

**collocazione**

Cavo FG17 giallo-verde in varie sezioni.

**rappresentazione grafica**

Riferimento tavole progettuali allegatae - paragrafo da integrare in sede di Direzione Lavori.

**descrizione**

La rete disperdente di terra è di nuova realizzazione.

**modo d'uso corretto**

Nessuna indicazione.

**prevenzione di usi impropri**

Le chiusure dei pozzetti non dovranno essere rimosse se non da personale specializzato, in occasione di verifiche o pulizia.

**conservazione**

Nessuna indicazione particolare a meno di pulizia e verifica periodica delle giunzioni.

**avarie riscontrabili**

Ossidazione dei morsetti.

### 1.4 – ILLUMINAZIONE NORMALE, NOTTURNA, DI EMERGENZA, ESTERNA

**collocazione**

Apparecchi illuminanti, del tipo a LED, posa a plafone, parete, controsoffitto, sospensione nei locali interni ed a parete nelle aree esterne.

**rappresentazione grafica**

Riferimento tavole progettuali allegatae - paragrafo da integrare in sede di Direzione Lavori.

**descrizione**

Apparecchi illuminanti aventi le seguenti caratteristiche indicate in Relazione e Capitolato Speciale d'Appalto.

### 1.5 – IMPIANTO FORZA MOTRICE

**collocazione**

Prese o gruppi prese di forza motrice per la connessione di utilizzatori, installati ad incasso a parete o da esterno nelle sole zone tecniche.

**rappresentazione grafica**

Riferimento tavole progettuali allegatae - paragrafo da integrare in sede di Direzione Lavori.

**descrizione**

Prese o gruppi prese di forza motrice di tipo civile IP4x o conformi alle caratteristiche IEC 309 con grado di protezione minimo IP55.

**modo d'uso corretto**

Nessuna indicazione a meno del rispetto delle prescrizioni dei costruttori.

**prevenzione di usi impropri**

Particolare attenzione all'uso improprio di riduzioni od al distacco degli apparecchi utilizzatori ad esse collegati tramite spine.

**conservazione**

Nessuna indicazione particolare.

**avarie riscontrabili**

Non funzionamento per intervento dei dispositivi di protezione.

## 1.6 – CITOFONICO, APERTURE

**collocazione**

Posto esterno citofonico composto da unità esterna in esecuzione da incasso con tettuccio di protezione (atrio edificio scolastico e zona ingresso edificio adiacente).

**rappresentazione grafica**

Riferimento tavole progettuali allegate - paragrafo da integrare in sede di Direzione Lavori.

**descrizione**

Il sistema citofonico è previsto all'ingresso secondario.

**modo d'uso corretto**

Nessuna indicazione a meno del rispetto delle prescrizioni dei costruttori.

**prevenzione di usi impropri**

Il sistema citofonico non dovrà essere utilizzato se non allo scopo di permettere l'accesso ai visitatori tramite riconoscimento e successiva possibilità di apertura dell'infisso a mezzo di elettroserratura.

**conservazione**

Nessuna indicazione particolare.

**avarie riscontrabili**

Difettosa ricezione audio a causa di cedimenti di attenuazione delle connessioni.

## 1.7 – TELEFONO – DATI

**collocazione**

Predisposizione.

**rappresentazione grafica**

Riferimento tavole progettuali allegate - paragrafo da integrare in sede di Direzione Lavori.

**descrizione**

Il sistema telefonico-dati prevede la sola predisposizione delle vie cavi e scatola terminale 503 con appositi coperchi.

**modo d'uso corretto**

Nessuna indicazione a meno del rispetto delle prescrizioni dei costruttori.

**prevenzione di usi impropri**

nessuna

**conservazione**

Nessuna indicazione particolare.

### **avarie riscontrabili**

Difettosa ricezione a causa del cedimento delle giunzioni dei morsetti.

---

## **2 - MANUALE DI MANUTENZIONE.**

Indicazioni per la corretta manutenzione o il ricorso a personale specializzato e centri di assistenza.

### **2.1 – QUADRI**

#### **collocazione**

Vedi paragrafo corrispondente nel manuale d'uso.

#### **rappresentazione grafica**

Vedi paragrafo corrispondente nel manuale d'uso.

#### **livello minimo di prestazioni**

Strutture e carpenterie (protezione delle persone contro i contatti diretti mediante inaccessibilità) - Dispositivi di protezione (protezione delle persone contro i contatti indiretti mediante interruttori di tipo differenziale e protezione dei circuiti contro le sovracorrenti mediante interruttori di tipo magnetotermico).

#### **anomalie riscontrabili**

Scatti intempestivi delle protezioni differenziali od a massima corrente.

#### **interventi manutentivi eseguibili dall'utente**

Pulizia superficiale delle strutture esterne mediante panni asciutti e di tessuto non conduttore.

#### **risorse necessarie alla manutenzione**

Materiali ordinari per pulizia a secco.

#### **interventi manutentivi da far eseguire a personale specializzato**

Verifiche a vista e strumentali dei dispositivi differenziali, controllo e serraggio delle connessioni ad intervalli regolari.

### **2.2 – DISTRIBUZIONE**

#### **collocazione**

Vedi paragrafo corrispondente nel manuale d'uso.

#### **rappresentazione grafica**

Vedi paragrafo corrispondente nel manuale d'uso.

#### **livello minimo di prestazioni**

Sfilabilità delle linee e dei conduttori.

#### **anomalie riscontrabili**

Rottura di coperchi delle cassette di derivazione e transito a causa di urti.

#### **interventi manutentivi eseguibili dall'utente**

Nessuno.

#### **risorse necessarie alla manutenzione**

Attrezzi di uso comune agli impiantisti elettrici.

#### **Interventi manutentivi da far eseguire a personale specializzato**

Ogni altro intervento.

## 2.3 – IMPIANTO DI TERRA

### **collocazione**

Vedi paragrafo corrispondente nel manuale d'uso.

### **rappresentazione grafica**

Vedi paragrafo corrispondente nel manuale d'uso.

### **livello minimo di prestazioni**

Efficienza della dispersione delle eventuali correnti di guasto in sistema TT.

### **anomalie riscontrabili**

Vedi paragrafo corrispondente nel manuale d'uso.

### **interventi manutentivi eseguibili dall'utente**

Nessuno.

### **risorse necessarie alla manutenzione**

Attrezzi di uso comune agli impiantisti elettrici e strumenti di misura.

### **interventi manutentivi da far eseguire a personale specializzato**

Verifiche a vista e strumentali dell'efficienza del sistema dei dispersori, controllo e serraggio connessioni ad intervalli regolari; verifica periodica da organo abilitato.

## 2.4 – ILLUMINAZIONE NORMALE, NOTTURNA, DI EMERGENZA, ESTERNA

### **collocazione**

Vedi paragrafo corrispondente nel manuale d'uso.

### **rappresentazione grafica**

Vedi paragrafo corrispondente nel manuale d'uso.

### **livello minimo di prestazioni**

Efficienza luminosa, innesco pressochè immediato, uniformità di illuminamento, comfort visivo, assenza di sfarfallii e difeffetti stroboscopici.

### **anomalie riscontrabili**

Vedi paragrafo corrispondente nel manuale d'uso.

### **interventi manutentivi eseguibili dall'utente**

Pulizia superficiale dei corpi lampada mediante panni asciutti e di tessuto non conduttore (ad impianto sezionato).

### **risorse necessarie alla manutenzione**

Materiali ordinari per pulizia a secco o umido per le manutenzioni eseguibili dall'utente ed attrezzi di uso comune agli impiantisti elettrici per gli interventi da far eseguire a personale specialistico.

### **interventi manutentivi da far eseguire a personale specializzato**

Ogni altro intervento.

## 2.5 – IMPIANTO FORZA MOTRICE

### **collocazione**

Vedi paragrafo corrispondente nel manuale d'uso.

### **rappresentazione grafica**

Vedi paragrafo corrispondente nel manuale d'uso.

**livello minimo di prestazioni**

Corretta alimentazione delle utenze mobili o portatili.

**anomalie riscontrabili**

Vedi paragrafo corrispondente nel manuale d'uso

**interventi manutentivi eseguibili dall'utente**

Nessuno.

**risorse necessarie alla manutenzione**

Attrezzi di uso comune agli impiantisti elettrici.

**interventi manutentivi da far eseguire a personale specializzato**

Ogni altro intervento

## 2.6 – CITOFONO, APERTURE

**collocazione**

Vedi paragrafo corrispondente nel manuale d'uso.

**rappresentazione grafica**

Vedi paragrafo corrispondente nel manuale d'uso.

**livello minimo di prestazioni**

Vedi paragrafo corrispondente nel manuale d'uso.

**anomalie riscontrabili**

Vedi paragrafo corrispondente nel manuale d'uso.

**interventi manutentivi eseguibili dall'utente**

Pulizia superficiale del posto esterno mediante panni asciutti e di tessuto non conduttore.

**risorse necessarie alla manutenzione**

Materiali ordinari per pulizia a secco o umido per le manutenzioni eseguibili dall'utente ed attrezzi di uso comune agli impiantisti elettrici per gli interventi da far eseguire a personale specialistico.

**interventi manutentivi da far eseguire a personale specializzato**

Ogni altro intervento.

## 2.7 – TELEFONO - DATI

**collocazione**

Vedi paragrafo corrispondente nel manuale d'uso.

**rappresentazione grafica**

Vedi paragrafo corrispondente nel manuale d'uso.

**livello minimo di prestazioni**

Vedi paragrafo corrispondente nel manuale d'uso.

**anomalie riscontrabili**

Vedi paragrafo corrispondente nel manuale d'uso.

**interventi manutentivi eseguibili dall'utente**

Nessuno.

#### **risorse necessarie alla manutenzione**

Materiali ordinari per pulizia a secco o umido per le manutenzioni eseguibili dall'utente ed attrezzi di uso comune agli impiantisti elettrici per gli interventi da far eseguire a personale specialistico.

#### **interventi manutentivi da far eseguire a personale specializzato**

Ogni altro intervento

---

### **3 - PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.**

Sistema di controlli ed interventi da eseguire a cadenze periodiche.

#### **3.1 – QUADRI**

##### Prestazioni

###### **stabilità**

assimilabile a costante nell'arco di 30 anni.

###### **protezione e resistenza al fuoco**

dati costruttore ed assimilabile a costante nell'arco di 30 anni.

##### Controlli

###### **tipo**

visivo e strumentale.

###### **oggetto**

osservazione riguardanti l'integrità delle carpenterie, del serraggio dei morsetti, del corretto funzionamento dei dispositivi (tasto di prova per gli interruttori differenziali) e dell'assenza di surriscaldamenti, lesioni, bruciature dovute ad archi interni.

###### **cadenza**

semestrale per la verifica del corretto funzionamento dei dispositivi a corrente differenziale.

###### **personale**

tecnici di livello superiore.

##### Interventi di manutenzione

###### **tipo**

interventi riparativi da effettuarsi a seconda del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause.

###### **cadenza**

quando occorre.

###### **personale**

tecnici di livello superiore.

#### **3.2 – DISTRIBUZIONE**

##### Prestazioni

###### **stabilità**

assimilabile a costante nell'arco di 30 anni.

###### **protezione e resistenza al fuoco**

dati costruttore ed assimilabile a costante nell'arco di 30 anni (cavi conformi alle norme CEI 20-22 e tubazioni in materiale autoestinguente).

#### Controlli

**tipo**

visivo all'interno di pozzetti, scatole di derivazione e canalizzazioni in genere e di verifica serraggio connessioni all'interno delle cassette.

**oggetto**

osservazione riguardanti la verifica del serraggio dei morsetti.

*Cadenza* annuale.

**personale**

tecnici di livello superiore

#### Interventi di manutenzione

**tipo**

interventi di sostituzione linee o morsetti da effettuarsi a seconda del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause.

**cadenza**

quando occorre

**personale**

tecnici di livello superiore

### **3.3 – IMPIANTO DI TERRA**

#### Prestazioni

**stabilità**

assimilabile a costante nell'arco i 30 anni.

**protezione e resistenza al fuoco**

assimilabile a costante nell'arco di 30 anni.

#### Controlli

**tipo**

visivo e strumentale.

**oggetto**

osservazione riguardanti la verifica del serraggio dei morsetti nonché l'efficienza delle connessioni e l'assenza di fenomeni corrosivi.

**cadenza**

quinquennale (verifiche strumentali).

**personale**

tecnici di livello superiore (aziende certificate ai sensi del DPR462/01 limitatamente alle verifiche strumentali).

#### Interventi di manutenzione

**tipo**

interventi di pulizia e spazzolatura morsetti da effettuarsi a seconda del tipo di anomalia riscontrata (fenomeni corrosivi) e previa diagnosi delle cause.

**cadenza**

annuale

**personale**

tecnici di livello superiore.

### 3.4 - ILLUMINAZIONE NORMALE, NOTTURNA, DI EMERGENZA, ESTERNA

#### Prestazioni

**stabilità**

assimilabile a costante nell'arco di 10 anni (per i corpi lampada) e 4 anni (per i tubi fluorescenti).

**protezione e resistenza al fuoco**

dati costruttore ed assimilabile a costante nell'arco di 10 anni (apparecchi con corpo metallico, apparecchi con corpo in estruso di alluminio, apparecchi in policarbonato autoestingente, apparecchi con corpo in vetro borosilicato; apparecchi dotati di marchiatura specifica, adatti all'installazione su superfici infiammabili).

#### Controlli

**tipo**

visivo e strumentale per determinare l'effettivo decadimento dei tubi e l'efficienza delle batterie delle lampade autonome.

**oggetto**

osservazioni riguardanti l'integrità dei corpi lampade, assenza di lesioni dovute ad urti, durata batterie.

**cadenza**

mensile e quadrimestrale (apparecchi autonomi), annuale per gli apparecchi dell'illuminazione normale – notturna – esterna.

**personale**

specializzati vari e tecnici di livello superiore per le sole verifiche strumentali.

#### Interventi di manutenzione

**tipo**

interventi riparativi da effettuarsi a seconda del tipo di anomalia riscontrata (tubi esauriti, batterie inefficienti o corpi lampada lesionati) e previa diagnosi delle cause.

**cadenza**

quando occorre.

**personale**

specializzati vari.

### 3.5 – IMPIANTO FORZA MOTRICE

#### Prestazioni

**stabilità**

assimilabile a costante nell'arco di 30 anni.

**protezione e resistenza al fuoco**

dati costruttore ed assimilabile a costante nell'arco di 30 anni.

#### Controlli

**tipo**

visivo

**oggetto**

osservazioni riguardanti integrità delle giunzioni all'interno dei frutti, assenza di bruciature dovute ad archi o scintille, efficiente ancoraggio a parete dei supporti e delle placche.

**cadenza**

annuale

**personale**

specializzati vari.

#### Interventi di manutenzione

**tipo**

interventi riparativi da effettuarsi a seconda del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause.

**cadenza**

quando occorre

**personale**  
specializzati vari

### 3.6 – CITOFONO, APERTURE

#### Prestazioni

**stabilità**  
assimilabile a costante nell'arco di 30 anni.  
**protezione e resistenza al fuoco**  
dati costruttore ed assimilabile a costante nell'arco di 30 anni.

#### Controlli

**tipo**  
visivo.  
**oggetto**  
osservazioni riguardanti l'integrità delle apparecchiature (siano esse interne od esterne), buona livello segnale audio.  
**cadenza**  
annuale  
**personale**  
specializzati vari.

#### Interventi di manutenzione

**tipo**  
interventi riparativi da effettuarsi a seconda del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause.  
**cadenza**  
quando occorre  
**personale**  
specializzati vari.

### 3.7 – TELEFONO - DATI

#### Prestazioni

**stabilità**  
assimilabile a costante nell'arco di 30 anni.  
**protezione e resistenza al fuoco**  
dati costruttore ed assimilabile a costante nell'arco di 30 anni.

#### Controlli

**tipo**  
visivo.  
**oggetto**  
osservazioni riguardanti integrità delle giunzioni all'interno dei frutti, efficiente ancoraggio a parete dei supporti e delle placche.  
**cadenza**  
annuale.  
**personale**  
specializzati vari.

#### Interventi di manutenzione

**tipo**  
interventi riparativi da effettuarsi a seconda del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause.  
**cadenza**  
quando occorre.  
**personale**  
specializzati vari.

## 4 – IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Descrizione interventi di gestione Ispezione e pulizia dei moduli fotovoltaici:

### 4.1 ISPEZIONE VISIVA

Occorre effettuare una ispezione visiva del sistema, per verificare:

- Che tutte le connessioni si stringa siano correttamente chiuse;
- Che i pannelli non siano sporchi;
- Che non ci siano state manomissioni;
- Che tutti i cofani siano chiusi;
- Che non ci siano danni evidenti;
- Che la struttura non sia stata colpita da scariche atmosferiche;
- Che il sistema sia regolarmente in funzione.

Per qualsiasi anomalia giudicata rilevante avvertire il Gestore dell'Impianto

### 4.2 PULIZIA DEI PANNELLI FOTOVOLTAICI

I pannelli fotovoltaici raccolgono polvere e sporcizia, ma data la relativa inclinazione possono considerarsi autopulenti.

Una sottile patina di pulviscolo è ammissibile e non comporta eccessive perdite di efficienza.

Qualora i pannelli fossero eccessivamente sporchi di polvere, fanghiglia, escrementi di uccelli o vi si siano depositate foglie, è necessario pulirli con abbondante acqua utilizzando attrezzi classici per la pulizia delle automobili



**ATTENZIONE Per quest'operazione assicurarsi che le connessioni di stringa siano correttamente chiuse**

### 4.3 CONTROLLO STRUTTURE PORTA MODULO

#### 4.3.1. ISPEZIONE VISIVA

Occorre effettuare una ispezione del campo fotovoltaico per verificare:

- Che la struttura dei pannelli sia ben solida ed assicurata alla superficie di appoggio;
- Che non vi siano segni evidenti di ruggine o corrosione che ne possano compromettere la stabilità e la sicurezza.
- Che non vi siano infiltrazioni d'acqua o d'aria, nel caso di impianti integrati.

Per qualsiasi anomalia giudicata rilevante avvertire il Gestore dell'Impianto.

### 4.4 VERIFICA STATO DEI CONTATTI ELETTRICI E PULIZIA QUADRO

#### 4.4.1. ISPEZIONE VISIVA

Occorre effettuare una ispezione del campo fotovoltaico e della cabina di conversione/ quadri elettrici per verificare:

- la continuità elettrica e le connessioni tra moduli;
- la messa a terra di masse e scaricatori;
- l'isolamento dei circuiti elettrici dalle masse;
- che tutte le connessioni sia DC che AC siano correttamente chiuse e ben serrate;
- che non vi siano segni di bruciatura su tutte le morsettiere presenti nell'impianto.

Per qualsiasi anomalia giudicata rilevante avvertire il Gestore dell'Impianto

#### 4.4.2. PULIZIA DEI QUADRI RICOVERO DEL MATERIALE ELETTRONICO

Verificare lo stato di pulizia dei quadri di ricovero inverter, utilizzando la stessa attenzione che si ha per le apparecchiature elettroniche come i PC.



#### **ATTENZIONE**

**Quest'operazione deve essere condotta con molta cautela:**

- 1. l'impianto deve essere disconnesso;**
- 2. in ogni caso si ricorda che i livelli di tensione a circuito aperto possono raggiungere valori superiori a 300 V in corrente continua.**

#### 4.5 VERIFICA NORMALE FUNZIONAMENTO ELETTRICO E ACQUISIZIONE DEI DATI REGISTRATI

1. Si deve verificare il corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di conversione (accensione, spegnimento, mancanza rete, ecc.).
2. Inoltre quando l'impianto fotovoltaico si trova in condizioni operative, si deve verificare:
  - Ove presenti, chiusura dei sezionatori o dei fusibili;
  - Stato di ON dell'interruttore generale e di tutte le protezioni lato A;
  - Accensione della spia "ALIMENTAZIONE";
  - Valori di tensione di rete rilevabili dal DISPLAY siano corrispondenti a quelli di progetto;
  - Verificare se i vari strumenti indicatori si comportano in maniera ragionevole.
3. Occorre sempre tener presente che i valori derivanti dal campo fotovoltaico dipendono in modo determinante dalle condizioni atmosferiche, in particolar modo dal soleggiamento dei moduli fotovoltaici.
4. Nel caso in cui si riscontrasse un basso livello di potenza attiva e di corrente immessa in rete o addirittura una loro assenza, nonostante le buone condizioni atmosferiche, si rende necessaria una diagnosi del malfunzionamento.
5. E' inoltre necessario leggere i dati relativi all'energia prodotta (da contatore Ente di Distribuzione dell'impianto), all'energia ceduta alla rete e prelevata dalla rete (da contatore bidirezionale Ente di Distribuzione), e i dati di energia complessivamente prodotta dall'impianto dal contatore installato all'interno della cabina di conversione ovvero nel quadro di interfaccia ovvero nell'inverter stesso.
6. Inoltre la prima e l'ultima lettura dei contatori dovrà avvenire nel medesimo giorno. Tali dati dovranno essere riportati nel Scheda di gestione.

#### 4.6 VERIFICA TECNICO FUNZIONALE E ACQUISIZIONE DATI

1. In condizioni di irraggiamento sul piano dei moduli superiore a  $700 \text{ W/m}^2$  e alla temperatura ambiente minore di  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ , si deve verificare che le seguenti condizioni siano soddisfatte:
  - $P_{cc} > 0,85 \cdot P_{nom} \cdot I / \text{ISTC}$ , ove:
    - $P_{cc}$  è la potenza (in kW) misurata all'uscita del generatore fotovoltaico, con precisione migliore del 2%;
    - $P_{nom}$  è la potenza nominale (in kW) del generatore fotovoltaico;
    - $I$  è l'irraggiamento (in  $\text{W/m}^2$ ) misurato sul piano dei moduli, con precisione migliore del 3%;
    - $\text{ISTC}$ , pari  $1000 \text{ W/m}^2$ , è l'irraggiamento in condizioni standard;
  - $P_{ca} > 0,9 \cdot P_{cc}$ , ove:
    - $P_{ca}$  è la potenza attiva (in kW) misurata all'uscita del gruppo di conversione, con precisione migliore del 2%;
    - $P_{ca} > 0,75 \cdot P_{nom} \cdot I / \text{ISTC}$ .
2. Le misure effettuate dovranno essere consegnate alla stazione appaltante compilando la scheda di gestione da allegare al manuale di manutenzione e verifica.

---

## 5 – IMPIANTO FOTOVOLTAICO MANUTEZIONE ORDINARIA E STRAORDINARIA

Nel caso di malfunzionamenti riscontrati durante gli interventi di gestione o comunicati alla ditta appaltatrice dal Gestore di Impianto, è bene che la ditta intervenga e formuli una diagnosi entro 3 gg solari e consecutivi. Nel caso in cui il malfunzionamento possa essere riparato con un intervento di manutenzione ordinaria, tale riparazione è bene che sia eseguita entro e non oltre 7 gg solari e consecutivi dalla diagnosi del guasto. Alla scadenza annuale la Ditta Appaltatrice è tenuta a consegnare al Gestore di Impianto la “Scheda Gestione e Manutenzione” in cui descrive gli interventi di manutenzione ordinaria effettuati e riepiloga gli eventuali interventi di manutenzione straordinaria richiesti per l'anno successivo.

Se vi sono segni evidenti di ruggine sulla struttura di supporto è necessario procedere alla rimozione della ruggine e effettuare il necessario trattamento con successiva riverniciatura o zincatura. In caso di corrosioni che possono compromettere la stabilità e la sicurezza della struttura è necessario comunicare prontamente alla Stazione Appaltante la necessità di sostituzione supporto danneggiato.

Se vi sono infiltrazioni d'acqua o d'aria, nel caso di impianti integrati, è necessario sostituire le guarnizioni o le scossaline danneggiate.

### 5.1 IMPIANTO ELETTRICO FOTOVOLTAICO

5.1.1. Le prove devono essere effettuate da personale esperto, si ricorda che i livelli di tensione a circuito aperto raggiungono valori prossimi a 300 V in continua. Se possibile operare nelle ore di minimo soleggiamento (sono consigliate le ore serali).

5.1.2. I sistemi fotovoltaici non avendo parti meccaniche hanno un grado di affidabilità elevato e pertanto il rischio di avaria è minimo.

5.1.3. Le eventuali riparazioni vanno effettuate dopo aver ben individuato la causa della avaria o del malfunzionamento secondo quanto riportato nell'allegato tecnico o nei manuali dei dispositivi installati.

#### A) SOSTITUZIONE FUSIBILI O DEI SEZIONATORI DC NEL QUADRO DI CAMPO O NELLA CABINA DI CONVERSIONE

Una volta individuato un fusibile o il sezionatore DC anomalo, bisogna estrarlo dal suo alloggiamento. Verificare se il fusibile o il sezionatore DC è effettivamente bruciato, facendo una prova di continuità con il multimetro. Sostituire il fusibile o il sezionatore DC con uno uguale e ripristinare il contatto. Verificare se il sistema riprende a funzionare regolarmente. In caso contrario individuare un'altra eventuale causa di avaria.

#### B) SOSTITUZIONE INVERTER

Se si dovesse verificare il fuori servizio di un inverter, seguire attentamente le informazioni riportate nel manuale dell'inverter, in ogni caso contattare sempre l'assistenza.

#### C) SOSTITUZIONE PANNELLI FOTOVOLTAICI

Nel caso in cui si riscontrassero danni ai pannelli fotovoltaici bisogna sostituire immediatamente quelli danneggiati. Il sistema fotovoltaico è in grado di funzionare parzialmente anche in caso di pannelli avariati, naturalmente con una capacità energetica inferiore. Per guasti gravi è consigliabile disattivare l'impianto e contattare il personale competente. Bisogna tener presente che non è possibile riparare un pannello rotto (non avvicinarsi al punto di rottura perché potrebbe essere sede di scintille elettriche). Per la sostituzione dei moduli danneggiati è possibile sezionare la parte dell'impianto che presenta anomalie senza fermare l'intero impianto. Prima di scollegare il modulo guasto aprire i fusibili o i sezionatori di stringa. Sostituire il modulo fotovoltaico con uno identico e riconnetterlo elettricamente facendo la massima attenzione alle polarità delle connessioni. Eventuali moduli equivalenti possono essere sostituiti solo dopo aver ricevuto conferma del tecnico che ha progettato l'impianto.

#### D) SOSTITUZIONE DEI COLLEGAMENTI ELETTRICI

Nel caso che i collegamenti elettrici risultassero danneggiati da cause meccaniche, elettriche o dall'attacco dei roditori, bisogna disconnettere immediatamente l'intero impianto o la parte dell'impianto guasta. Successivamente verificare che ciò non abbia provocato danno alle apparecchiature. La sostituzione dei avi

di collegamento va fatta dopo aver disattivato l'impianto e controllando che non ci sia tensione sul cavo danneggiato. Utilizzare esclusivamente cavo simile a quello danneggiato.

## **5.2 RESPONSABILITA' DELLA DITTA DI MANUTENZIONE**

5.2.1. Sarà obbligo della Ditta di Manutenzione di adottare nell'esecuzione delle opere tutti i provvedimenti e le cautele necessari per garantire l'incolumità degli operai e rimane stabilito che egli assumerà ogni ampia responsabilità sia civile che penale nel caso di infortuni dalla quale responsabilità si intende quindi sollevato il personale preposto alla direzione e sorveglianza.

5.2.2. La Ditta di Manutenzione sarà responsabile penalmente e civilmente di tutti i danni di qualsiasi natura che potessero derivare alle persone ed alle proprietà per causa delle opere sia già esistenti che in corso di esecuzione.