



COMUNE DI PARMA  
SETTORE OPERE PUBBLICHE

responsabile unico del procedimento  
ing. SARA MALORI

Parma Infrastrutture S.p.a.

progetto  
PANEL S.R.L

via Giuseppe Meazza 18/A, Parma

coordinamento della sicurezza in esecuzione  
arch. CORRADO SIGNORINI

Parma Infrastrutture S.p.a.



# IMPIANTO FOTOVOLTAICO A SERVIZIO DELLA COMUNITA' ENERGETICA - SCUOLA ALBERTELLI-NEWTON

CUI L00162210348202400020 - CUP I93D23000080002

## PROGETTO ESECUTIVO

Titolo elaborato:

PIANO DI MANUTENZIONE

TAVOLA:

serie	numero
G	16
formato	A4
scala	/
file:	16_G.16

E' vietata la riproduzione e diffusione in qualsiasi forma. Tutti i diritti sono riservati nei termini di legge al Comune di Parma



**INDICE**

1. GENERALITÀ .....	5
MANUALE D’USO DELL’IMPIANTO FOTOVOLTAICO .....	8
2. PREMESSA .....	8
3. AVVERTENZE SULLA SICUREZZA .....	8
4. MESSA IN SERVIZIO DELL’IMPIANTO.....	8
5. MESSA FUORI SERVIZIO DELL’IMPIANTO.....	10
6. RIPRISTINO IN SERVIZIO DELL’IMPIANTO .....	10
MANUALE DI MANUTENZIONE .....	11
7. MODULI .....	11
8. STRUTTURE .....	11
9. STRINGHE FOTOVOLTAICHE E QUADRI DI CAMPO .....	12
10. CAVI ELETTRICI E CAVIDOTTI .....	13
11. STAZIONE DI CONVERSIONE .....	13
12. QUADRO FOTOVOLTAICO .....	13
13. INVERTER.....	14
14. DISPOSITIVI DI CONTROLLO E MISURA .....	14
15. COMANDO DI EMERGENZA .....	14
16. CALCOLO DEI RENDIMENTI .....	15
17. CONTROLLO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO .....	15
18. SCHEDA DI REPORT INTERVENTO .....	15
PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.....	16
19. TABELLA INTERVENTI E FREQUENZE .....	16
20. PROCEDURA IN CASO DI INCENDIO E CALAMITA’ .....	17
21. SCHEDA TECNICA DELL’IMPAINTO.....	17
22. LISTA DEI COMPONENTI .....	17



## 1. GENERALITÀ

Lo scopo del presente piano di manutenzione è quello di fornire le indicazioni tecniche generali e le informazioni minime indispensabili per poter consentire l'utilizzo in sicurezza dell'impianto, di mantenere nel tempo l'efficienza produttiva e contenere il normale degrado preservando il suo valore economico.

Il presente programma di manutenzione è redatto in base al progetto esecutivo 18\_FTV.01 e può subire modifiche se per i lavori vengono utilizzate apparecchiature con parametri diversi o non utilizzati i servizi progettati.

Oggetto del presente documento è la descrizione delle modalità di gestione dell'impianto fotovoltaico.

Esso è suddiviso in tre Sezioni, così denominate:

- a) Manuale d'uso;
- b) Manuale di manutenzione;
- c) Programma di Manutenzione.

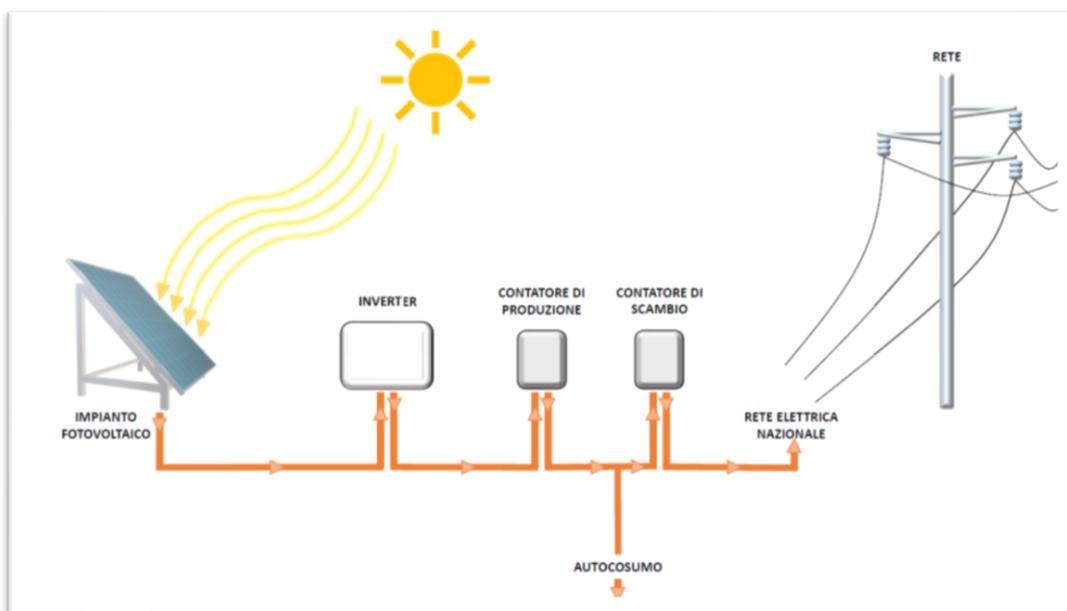


Figura 1. Schema di principio della produzione di energia elettrica da fotovoltaico.

I pannelli fotovoltaici verranno installati sulla copertura.

I quadri di campo per il parallelo delle stringhe sono previsti sulla copertura il più vicino possibile alle stringhe.

La stazione di conversione da corrente continua a corrente alternata, conversione effettuata da 3 inverter, con le protezioni di sicurezza e di interfaccia con la rete nonché dell'interruttore Generale dell'impianto Fotovoltaico nel QFV, verrà situata nel cortile a ridosso del punto di fornitura dell'energia elettrica della scuola.

L'impianto sarà dotato di un sistema di monitoraggio da remoto già configurato per l'uso del portale.

Il portale di monitoraggio previsto consente di monitorare le prestazioni tecniche e finanziarie di uno o più siti fotovoltaici con componentistica del costruttore. Il portale di monitoraggio fornirà informazioni precise sulle prestazioni presenti e passate di ogni singolo modulo e sul sistema nel suo complesso, consentendo di rilevare, individuare e risolvere i problemi, gestire in modo efficiente le operazioni di manutenzione ed analizzare la redditività del sito.

Algoritmi intelligenti monitoreranno costantemente la potenza, la tensione e la corrente di ogni modulo e inverter, così come una serie di indicatori statistici e meteorologici per rilevare prestazioni o eventi che richiedono operazioni di intervento o manutenzione.

Queste caratteristiche consentono ai proprietari di sistemi di verificare il funzionamento del sito e di monitorare le sue prestazioni.

L'utilizzo dell'impianto ed il suo corretto uso prevede un intervento nel tempo di diverse figure professionali con una preparazione specifica in base all'intervento da eseguire:

1. Conferma o nuova nomina di un Responsabile dell'Impianto di produzione da comunicare al DSO da parte dell'URI (Proprietario o Esercente dell'Impianto Elettrico);

2. personale con conoscenza di base degli strumenti informatici per l'utilizzo del portale di monitoraggio, da effettuare anche da remoto;
3. personale per il controllo visivo dell'integrità dei componenti principali dell'opera da effettuare sul posto;
4. personale per la manutenzione ordinaria con qualifica PES (qualifica di Persona Esperta per gli impianti elettrici rilasciata dal datore di Lavoro);
5. Personale per la manutenzione straordinaria e periodica con qualifica PEI (qualifica di Persona Idonea a lavori elettrici sotto tensione in Bassa Tensione rilasciata dal datore di Lavoro);
6. Personale amministrativo:
  - a) per i versamenti mensili e/o annuali delle Accise prevista dal d. lgs. n. 504/1995;
  - b) per le comunicazioni annuali all'ufficio dogane per l'officina elettrica;
  - c) per i rapporti con gli altri enti (DSO, GSE, TERNA);
  - d) per l'incarico ad un professionista interno od esterno alla struttura del controllo periodico del S.P.I. da inoltrare al Distributore.

Nel presente Piano di manutenzione si farà riferimento a tali figure summenzionate per le singole operazioni.

Nella pagina seguente la planimetria con la dislocazione dei componenti principali dell'impianto progettato.



Figura 2. Planimetria con i componenti principali dell'impianto

## MANUALE D'USO DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Durante le operazioni di gestione, quali la messa in servizio o fuori servizio dell'impianto, si devono seguire le istruzioni date nel seguito, per evitare condizioni di pericolo per gli operatori.

### 2. PREMESSA

Il personale addetto alla gestione e manutenzione degli impianti fotovoltaici deve essere addestrato ed abilitato ad operare su impianti elettrici.

Inoltre tale personale, prima di operare sull'impianto deve aver preso attentamente visione del progetto esecutivo e di tutta la documentazione e manualistica tecnica relativa ai componenti fondamentali dell'impianto e alla loro garanzia. Questa documentazione gli dovrà essere consegnata dal responsabile dell'impianto.

Infine il personale addetto deve essere fornito delle eventuali chiavi necessarie per l'accesso a tutti i locali in cui siano necessarie le opere di manutenzione.

### 3. AVVERTENZE SULLA SICUREZZA

**Rischi potenziali: elettrocuzione, caduta dall'alto.**

Per attenuare il rischio di infortunio da elettrocuzione il progetto esecutivo è stato redatto con tutte le misure previste dalle normative di sicurezza redatte dal CEI e misure aggiuntive volontarie.

Come misura necessaria per l'accettazione del rischio da elettrocuzione è l'implementazione di misure di protezione che gli operatori addestrati per i compiti da svolgere devono mettere in atto secondo la norma CEI 11-27.

Per la riduzione del rischio delle cadute dall'alto è presente una linea vita certificata sulla copertura del campo fotovoltaico.

Come misura necessaria per l'accettazione del rischio di caduta dall'alto, gli operatori devono essere muniti del DPI idonei. Prima di accedere alla copertura occorre controllare che la procedura di manutenzione e collaudo dei sistemi di protezione anticaduta sia stata effettuata con esito positivo.

### 4. MESSA IN SERVIZIO DELL'IMPIANTO

Per la messa in servizio dell'impianto occorre eseguire le seguenti operazioni:

#### 1) chiusura degli eventuali interruttori degli inverter

**ATTENZIONE:**

CHIUSURA DEGLI INTERRUTTORI È INTESA COME DA  
OFF VERSO ON  
SPENTO → ACCESO

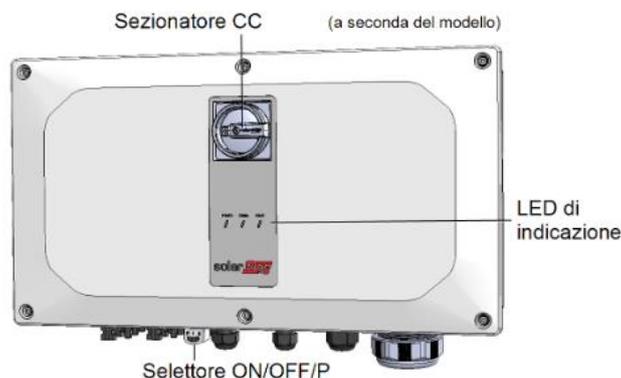


Figura 3. Interfaccia frontale dell'unità di comando e controllo inverter.

- 2) chiusura dell'interruttore DGL2 FTV contenuto nel QIL (quadro di inizio Linee) di connessione alla rete;

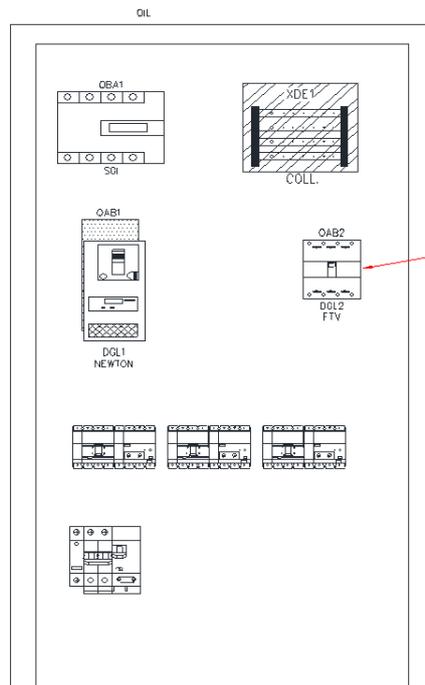


Figura 4. Particolare del LAY-OUT del QIL

- 3) Chiusura dell'interruttore Generale Fotovoltaico contenuto nel quadro QFV;

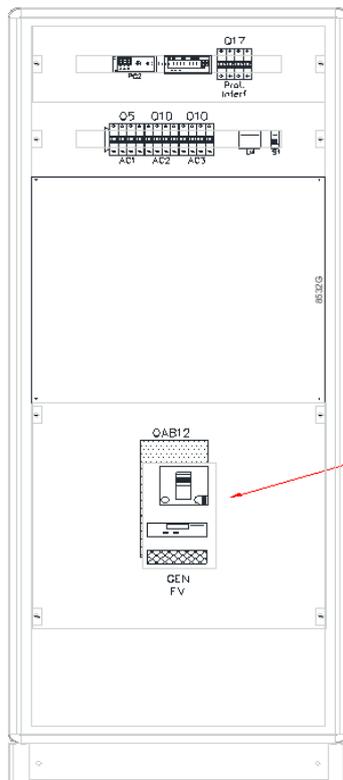


Figura 5. Particolare del LAY-OUT del QFV

Dopo aver effettuato le operazioni descritte dopo qualche minuto, l'inverter si metterà in servizio. Sul display a cristalli liquidi posto sul fronte dell'inverter, qualora ne fosse dotato, è possibile effettuare la lettura dei dati di funzionamento dell'impianto.

## 5. MESSA FUORI SERVIZIO DELL'IMPIANTO

La procedura di messa fuori servizio dell'impianto prevede le seguenti operazioni:

- 1) **apertura sezionamento DC presente a bordo inverter: vedi figura 3;**
- 2) **apertura dell'interruttore Generale Fotovoltaico contenuto nel quadro QFV: vedi figura 5;**
- 3) **apertura dell'interruttore DGL2 (FTV) contenuto nel quadro QIL di connessione alla rete: vedi figura 4.**

### **ATTENZIONE:**

APERTURA DEGLI INTERRUTTORI È INTESA COME DA  
ON VERSO OFF  
ACCESO → SPENTO

Dopo l'apertura dell'interruttore Generale Fotovoltaico gli inverter cesseranno il funzionamento mettendosi a riposo.

### **IMPORTANTE**

Non utilizzare il Comando di Emergenza per la messa fuori servizio dell'impianto.

Tale comando è da utilizzare solo in caso di emergenza o dalle squadre di soccorso dei VV.F. .

L'utilizzo del Comando di Emergenza richiede il ripristino dello stesso da persona qualificata PES.

Effettuare sempre la procedura di messa fuori servizio dell'impianto nel caso di intervento in una qualunque parte dell'impianto.

## 6. RIPRISTINO IN SERVIZIO DELL'IMPIANTO

L'impianto può andare fuori servizio per:

- a. intervento della protezione contro i contatti indiretti;
- b. intervento delle protezioni dei parametri di rete;
- c. guasti o avarie di alcuni componenti.

Il monitoraggio dell'impianto permette di far conoscere al Responsabile dell'impianto, oltre ai parametri di produzione e di guasti singoli, anche se l'impianto è fermo del tutto.

- a) L'intervento del dispositivo Differenziale può succedere oltre che per un guasto verso terra anche per sovratensioni, di rete o dovuto ai temporali. Il primo intervento che può essere fatto anche da PEC (Persona Comune per la norma CEI 11-27) è controllare che l'interruttore GEN FV della figura 5 è scattato (leva su OFF) oppure no.
  - a. Nel caso che la leva è su OFF occorre riarmarlo spingendo in basso la leva stessa e poi verso l'alto su ON;
  - b. Nel caso che la leva sia su ON il fermo dell'impianto non è dovuto al Differenziale e quindi l'intervento della PEC deve fermarsi qui ed avvertire l'R.I. (responsabile dell'impianto).
- b) Sia che il fermo impianto non è dovuto all'intervento del differenziale che nel caso in cui interviene il Sistema di Protezione di Interfaccia per i parametri di rete non coordinati, l'intervento sull'impianto non è necessario se non trascorre almeno 60 minuti dall'allarme (il tempo occorrente per l'automatismo di ricollegare in rete l'impianto). Se l'impianto continua ad essere fermo dopo il tempo di attesa occorre che intervenga una PES (Persona Esperta per la norma CEI 11-27) sia per controllare semplicemente se è intervenuta la protezione di Rincalzo sia se il guasto è da ricercare nel resto dell'impianto ad impianto messo fuori servizio.
- c) Nel caso occorre ricercare il guasto di componenti e fare prove sotto tensione occorre che l'R.I. faccia intervenire una persona con qualifica PEI (Persona Idonea per lavori su impianti elettrici in tensione, per la norma CEI 11-27).

## MANUALE DI MANUTENZIONE

Di seguito sono elencati i principali componenti dell'impianto fotovoltaico, le operazioni da effettuare per monitorare e garantire il corretto funzionamento degli stessi.

### 7. MODULI

La manutenzione ordinaria dei moduli nella posa prevista, consiste:

1) in una ispezione visiva tesa all'identificazione di:

- danneggiamento ai vetri;
- deterioramento del materiale usato per l'isolamento interno dei moduli;
- microscariche dovute a perdita di isolamento;
- qualsiasi difformità rispetto alle indicazioni del costruttore.

2) Pulizia dei moduli tesa al mantenimento del massimo rendimento di produzione e della vita attesa degli stessi. La procedura corretta è la seguente:

- Mettere fuori servizio l'impianto;
- Sciacquare il grosso dello sporco con acqua corrente con pressione moderata per evitare danni ai pannelli;
- Pulizia dello sporco resistente con spugna e detersivi adatti al vetro. Consigliato acqua demineralizzata.



Figura 6. Lavaggio Moduli

Per la tipologia di posa adottata, il controllo delle cassette e dei cavi al di sotto dei moduli viene demandata al sistema di monitoraggio, in specifica all'ottimizzatore di controllo di ogni 2 moduli che segnala eventuali anomalie di produzione e guasti.

### 8. STRUTTURE

La manutenzione ordinaria effettuata sulle strutture non richiede la messa fuori servizio dell'impianto; le operazioni da effettuare sono descritte di seguito.

Poiché il parco fotovoltaico è previsto direttamente posato planare alla copertura che ha funzione anche di struttura di supporto e di inclinazione, la manutenzione è limitata ad:

- una ispezione visiva tesa all'identificazione di:
- allentamenti delle connessioni meccaniche bullonate;
- corrosione ed ossidazione dovuta ad agenti atmosferici dei punti di connessione della lamiera grecata della copertura.

## 9. STRINGHE FOTOVOLTAICHE E QUADRI DI CAMPO

La manutenzione ordinaria effettuata sulle stringhe, all'interno del quadro di campo (quadro di concentrazione in DC) non richiede la messa fuori servizio dell'impianto nella sua totalità, ma solamente del quadro interessato.

La manutenzione ordinaria sulle stringhe e sui quadri di campo nella posa prevista, consiste:

- 1) una ispezione visiva tesa all'identificazione di:
  - Danneggiamenti dell'armadio e dei componenti in esso contenuti (riscaldamenti localizzati, danni dovuti ai roditori, etc.);
  - Corretta identificazione dei componenti del quadro;
- 2) Controllo della ventilazione naturale tesa al contenimento della sovratemperatura interna in estate del quadro:
  - Aprire i sezionatori di parallelo Stringhe;
  - Pulire i filtri dell'aria delle bocchette di immissione e di emissione della ventilazione;
  - Controllo dell'integrità dei filtri;
  - Controllo della tenuta alla pioggia delle bocchette di ventilazione;
- 3) Controllo protezioni elettriche per verificare l'integrità dei fusibili e l'efficienza degli scaricatori di sovratensione.
  - Aprire i sezionatori di parallelo Stringhe;
  - Verificare l'integrità dei fusibili;
  - Verificare l'efficienza degli scaricatori di sovratensione.
- 4) Controllo organi di manovra per la verifica dell'efficienza:
  - Aprire i sezionatori di parallelo Stringhe;
  - Interruttori;
  - Sezionatori;
  - Morsetti sezionabili.
- 5) Controllo cablaggi elettrici con le seguenti modalità:
  - Aprire i sezionatori di parallelo Stringhe;
  - Verificare, con prova a sfilamento, i cablaggi interni all'armadio;
  - Controllo del serraggio di tutti i morsetti: vivamente consigliato con chiave dinamometrica o con avvitatore con regolatore di coppia;
- 6) Controllo delle grandezze elettriche delle singole stringhe al fine di verificare il corretto funzionamento dei componenti della singola stringa e garantire la massima produttività dell'impianto. Richiede Misure con impianto in tensione e seguendo le seguenti modalità:
  - a) Misura della tensione a vuoto (Voc) delle stringhe:
    - Aprire il sezionatore di parallelo;
    - Misurare il valore della tensione di stringa a vuoto;
    - Il valore misurato dovrà essere confrontato con il valore atteso pari alla somma della tensione di uscita a riposo degli ottimizzatori installati sulla stringa;
  - b) Misura della corrente erogata dalle stringhe con impianto in funzione ed inverter collegato
    - La misura della corrente erogata può essere fatta con Analizzatore fotovoltaico con tracciature I-V e seguendo le istruzioni del costruttore dello strumento;
    - oppure con l'abbinamento di più strumenti per i singoli parametri di tensione, corrente, temperatura e tracciamento manuale della curva I-V
      - a. Tensione;
      - b. Corrente;
      - c. Temperatura dei moduli;
      - d. Irraggiamento;
      - e. Tracciamento curva con i valori rilevati
  - c) Verifica dell'isolamento delle stringhe:
    - La misura può essere effettuata con strumento Misuratore d'Isolamento per impianti fotovoltaici che non risentano della presenza della tensione sui poli della stringa, seguendo la presente procedura:
      - a. Aprire il sezionatore di parallelo;
      - b. Scollegare gli SPD (Dispositivi di Protezione dalle Sovratensioni) presenti nel quadro di campo;
      - c. Aprire il Sezionatore con Fusibile di ogni stringa;

- d. Selezionare la tensione di prova dello strumento superiore a quella di esercizio dell'impianto;
- e. Collegare uno dei cavi dello strumento al collettore di terra del quadro di campo (normalmente in quasi tutti gli strumenti è nero);
- f. Collegare l'altro terminale dello strumento (di solito è rosso) al polo + della stringa sotto controllo;
- g. Avviare la misura e leggere il risultato della stessa;
- h. Ripetere la prova con il polo – della stringa;
- i. Ripetere il procedimento per tutte le stringhe;
- j. Al termine delle misure ricollegare tutti gli SPD del quadro di campo;
- k. Chiudere i sezionatori di stringa;
- l. Chiudere il sezionatore di parallelo.

In generale, un valore di resistenza di isolamento superiore a 1 megaohm è considerato accettabile e indica un buon isolamento del pannello.

## 10. CAVI ELETTRICI E CAVIDOTTI

La manutenzione ordinaria effettuata su cavi e cavidotti non richiede la messa fuori servizio dell'impianto; le operazioni da effettuare sono descritte di seguito:

- 1) una ispezione visiva tesa all'identificazione di:
  - danneggiamenti,
  - bruciate,
  - abrasioni,
  - deterioramento isolante,
  - scadimento del fissaggio nei punti di ancoraggio.
- 2) Controllo messa a terra dell'impianto fotovoltaico:
  - Con misura di continuità dell'impianto di protezione dell'intero parco fotovoltaico;
  - Controllo e serraggio delle connessioni di cablaggio;

## 11. STAZIONE DI CONVERSIONE

La manutenzione ordinaria effettuata nella stazione di conversione cc./c.a. richiede per alcune lavorazioni la messa fuori servizio dell'impianto fotovoltaico.

Le operazioni da effettuare sono descritte di seguito:

- 1) una ispezione visiva tesa all'identificazione di:
  - Danneggiamenti;
  - Infiltrazioni di acqua piovana;
  - Presenza della cartellonistica;
  - Presenza dei dispositivi di sicurezza necessari;
  - Corretto funzionamento dell'impianto di illuminazione.
- 2) Pulizia del locale con:
  - Eliminazione di tutte le ostruzioni dei grigliati della ventilazione naturale;
  - Controllo delle uscite dai pozzetti e fori di passaggio cavi.

## 12. QUADRO FOTOVOLTAICO

La manutenzione ordinaria effettuata sul quadro QFV richiede per alcune lavorazioni la messa fuori servizio dell'impianto fotovoltaico.

Le operazioni da effettuare sono descritte di seguito:

- 1) una ispezione visiva tesa all'identificazione di:
  - danneggiamenti dell'armadio e dei componenti contenuti (riscaldamenti localizzati, danni dovuti ai roditori, etc.);
  - controllo della corretta identificazione dei componenti presenti e corrispondenza con gli schemi elettrici.

- 2) Controllo protezioni elettriche:
  - Verifica integrità ed efficienza degli SPD;
  - Verifica integrità ed efficienza degli interruttori differenziali;
- 3) Controllo organi di manovra per la verifica dell'efficienza di:
  - interruttori;
  - sezionatori;
  - morsetti sezionabili.
- 4) Controllo sistema di interfaccia con:
  - Verifica delle tarature;
  - Verifica del corretto intervento del relè di controllo;
  - Verifica della funzionalità del dispositivo di interfaccia;
  - Verifica del corretto funzionamento del rinalzo;
  - Verifica di eventuali interconnessioni con dispositivi multipli;
  - Verifica del funzionamento e dell'autonomia dell'UPS dei servizi ausiliari.
- 5) Controllo cablaggi elettrici con le seguenti modalità:
  - Verificare, con prova a sfilamento, i cablaggi interni all'armadio;
  - Controllo del serraggio di tutti i morsetti: vivamente consigliato con chiave dinamometrica o con avvitatore con regolatore di coppia.

### 13. INVERTER

La manutenzione ordinaria effettuata sugli inverter richiede per alcune lavorazioni la messa fuori servizio dell'impianto fotovoltaico. Fare riferimento comunque alla documentazione rilasciata dal costruttore degli apparecchi che verranno effettivamente installati.

Le operazioni da effettuare sono descritte di seguito:

- 1) Una ispezione visiva tesa all'identificazione di:
  - Danneggiamenti dell'armadio e dei componenti contenuti (deterioramento, infiltrazioni di acqua, formazione di condensa, riscaldamenti localizzati, danni dovuti ai roditori, etc.);
- 2) Pulizia interna ed esterna dell'inverter con:
  - Particolare attenzione ad aperture di ventilazione, ventole e filtri;
- 3) Controllo settaggi e:
  - verifica corretta indicazione dei dispositivi di misura e controllo;

### 14. DISPOSITIVI DI CONTROLLO E MISURA

La manutenzione ordinaria effettuata sui dispositivi di misura non richiede la messa fuori servizio dell'impianto fotovoltaico.

Le operazioni da effettuare sono descritte di seguito:

Ispezione visiva e controllo correttezza delle letture tramite confronto con strumento di misura esterno o letture inverter.

### 15. COMANDO DI EMERGENZA

La manutenzione ordinaria effettuata del Comando di emergenza richiede la messa fuori servizio dell'impianto fotovoltaico.

Le operazioni da effettuare e la procedura sono descritte di seguito:

- 1) C.E. vicino al Q.I.L.:
  - Aprire il contenitore del pulsante senza rompere il vetrino;
  - Utilizzando gli opportuni DPI, scollegare uno dei fili e proteggerlo con un morsetto a cappuccio;
  - Controllare che tutte le apparecchiature dell'impianto fotovoltaico sono state messe fuori servizio (tutti gli

- Inverter, Quadri di Campo, Dispositivo Di Interfaccia e Dispositivo di Rincalzo);
  - Ripristinare il collegamento all'interno del pulsante di emergenza e chiudere il contenitore;
  - Rimettere in servizio l'impianto fotovoltaico.
- 2) C.E. vicino al Punto di Accesso alla copertura:
- Aprire il contenitore del pulsante senza rompere il vetrino;
  - Utilizzando gli opportuni DPI, scollegare uno dei fili e proteggerlo con un morsetto a cappuccio;
  - Controllare che tutte le apparecchiature dell'impianto fotovoltaico sono state messe fuori servizio (tutti gli Inverter, Quadri di Campo, Dispositivo Di Interfaccia e Dispositivo di Rincalzo);
  - Ripristinare il collegamento all'interno del pulsante di emergenza e chiudere il contenitore;
  - Rimettere in servizio l'impianto fotovoltaico.

## 16. CALCOLO DEI RENDIMENTI

Il controllo del corretto funzionamento di tutto l'impianto è previsto anche tramite calcolo dei rendimenti.

L'impianto deve rispettare le seguenti condizioni:

$$P_{cc} > 0.85 \times P_{nom} \times I / I_{stc}$$

dove:

$P_{cc}$  = potenza in corrente continua misurata all'uscita del generatore fotovoltaico;

$P_{nom}$  = potenza nominale del generatore fotovoltaico;

$I$  = irraggiamento misurato sul piano dei moduli;

$I_{stc}$  = 1000W/m<sup>2</sup> (irraggiamento in condizioni di prova standard);

$$P_{ca} > 0.9 \times P_{cc}$$

dove:

$P_{ca}$  = potenza attiva in corrente alternata, misurata all'uscita del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata;

## 17. CONTROLLO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO

Un controllo del funzionamento del sistema di monitoraggio è implicito nel servizio di monitoraggio da remoto. Essendo questo servizio continuamente utilizzato, sia dai tecnici, che dal cliente stesso, la funzionalità di base viene comunque garantita.

Durante le operazioni di manutenzione ordinaria viene verificata la rispondenza delle misure rese disponibili da remoto, con quelle presenti in loco.

## 18. SCHEDA DI REPORT INTERVENTO

Ad ogni intervento di manutenzione ordinaria verrà redatta una scheda riassuntiva che certifichi le operazioni svolte.

Questa scheda preimpostata verrà compilata dal manutentore con una semplice spunta delle operazioni effettuate e servirà per avere uno storico degli interventi ordinari effettuati.

A tale documento si potranno allegare le schede relative alle misure effettuate in cantiere.

## PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Nella tabella seguente si riportano gli interventi di manutenzione programmata con indicate le frequenze temporali relative.

### 19. TABELLA INTERVENTI E FREQUENZE

Interventi	Frequenza	Note
Ispezione Visiva Moduli	6 mesi	
Pulizia Moduli	12 mesi	
Ispezione Visiva Strutture	6 mesi	
Ispezione Visiva stringhe e Quadri di Campo	6 mesi	
Controlli sui quadri di campo	6 mesi	
Controlli grandezze elettriche singole stringhe	12 mesi	
Ispezione visiva cavi elettrici e cavidotti	24 mesi	La prima da fare dopo 6 mesi dall'installazione
Controllo messa a terra	24 mesi	Da fare sfalsata di un anno dalla verifica dell'Ente notificato per il DPR 462/2001
Stazione di conversione	6 mesi	
QFV ispezione visiva	6 mesi	
QFV controlli protezioni elettriche	12 mesi	
QFV controlli organi di manovra	12 mesi	
QFV controlli sistema di interfaccia	6 mesi	
QFV controlli cablaggi elettrici	24 mesi	La prima da fare dopo 6 mesi dall'installazione
QFV prova sistema di interfaccia con cassetta prova relè	5 anni	Da spedire il report al DSO
Ispezione visiva e Pulizia INVERTER	6 mesi	
Dispositivi di controllo e misura	6 mesi	
Comando di Emergenza	6 mesi	Da effettuare in concomitanza della verifica del C.E. della scuola
Calcolo Rendimento	12 mesi	

Sulla base di questo in allegato è presente il foglio del "Registro di manutenzione"; dove si potranno registrare le date degli interventi effettuati, con nome e firma degli esecutori.

## 20. PROCEDURA IN CASO DI INCENDIO E CALAMITA'

In caso d'incendio è importante:

1. Azionare il comando di emergenza;
2. Togliere alimentazione AC mettendo su off tutti gli interruttori a protezione dell'impianto fotovoltaico;
3. Avvertire i vigili del fuoco e le autorità competenti;
4. Attivarsi per spegnere le fiamme impedendone la propagazione;
5. Una volta rimesso in sicurezza il sito, tramite tecnici qualificati si procede ad effettuare tutti i controlli necessari e ripristinate le parti danneggiate in modo da far ripartire l'impianto.

## 21. SCHEDA TECNICA DELL'IMPIANTO

### DATI GENERALI

Richiedente <input checked="" type="checkbox"/> ente pubblico <input type="checkbox"/> privato o associazione <input type="checkbox"/> attività produttiva		(cognome, nome o denominazione sociale)  Parma Infrastrutture S.p.A. Largo Torello de Strada, 15/A, 43121 Parma (PR)
Ubicazione sistema fotovoltaico	indirizzo	Via Isacco Newton, 16, 43123 Parma (PR)
	comune	PARMA
	provincia	PARMA
Uso della struttura edilizia		SCUOLA ALBERTELLI NEWTON (PR)

### SEZIONE DIMENSIONAMENTO

Producibilità stimata	300.599,6 kWh/anno
Potenza nominale del sistema fotovoltaico (kW)	199,8 kW
Orientamento dei moduli <input checked="" type="checkbox"/> Nord <input type="checkbox"/> Nord -Est <input checked="" type="checkbox"/> Est <input type="checkbox"/> Sud -Est <input checked="" type="checkbox"/> Sud <input type="checkbox"/> Sud - Ovest <input checked="" type="checkbox"/> Ovest <input type="checkbox"/> Nord - Ovest	Inclinazione dei moduli <input checked="" type="checkbox"/> 0° ÷ 20° <input type="checkbox"/> 20° ÷ 60° <input type="checkbox"/> 60° ÷ 90°  fenomeni di ombreggiamento <input checked="" type="checkbox"/> Assenti <input type="checkbox"/> Parziali durante i mesi invernali <input type="checkbox"/> Parziali durante i mesi autunnali e primaverili <input type="checkbox"/> Parziali durante i mesi estivi

## 22. LISTA DEI COMPONENTI

### MODULI FOTOVOLTAICI:

Moduli fotovoltaici: 430W monocristallino, tecnologia n-tipe (tipo: FuturaSun FU430 M-SILK NOVA n-tipe o similare);

Dimensioni: 1.134 x 1.722 (mm)

Potenza: 430W;

Numero Moduli: 622 moduli fotovoltaici.

**INVERTER:**

1. Pn = 66.6 kW con ottimizzatori di potenza;
2. Pn = 66.6 kW con ottimizzatori di potenza;
3. Pn = 66.6 kW con ottimizzatori di potenza;

Tipo: SOLAR-EDGE SE66.6K + ottimizzatori di potenza P1100 (1:2; un ottimizzatore ogni due moduli).