



# COMUNE DI CARLOFORTE

## PROVINCIA DEL SULCIS IGLESIENTE



Presidenza del Consiglio dei Ministri  
Dipartimento per le politiche di coesione e per il sud

Incentivo di competenza della Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento per le politiche di coesione, che ne ha definito le modalità di funzionamento e che presiede alla sua corretta attuazione, affidata ad Invitalia.



REGIONE AUTONOMA  
DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 - PT SULCIS.  
AZIONE 1.1 "Promozione dell'uso delle energie rinnovabili"

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L'INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

### PROGETTO ESECUTIVO

IL COMMITTENTE:

COMUNE DI CARLOFORTE  
Via Garibaldi, 72  
09014 Carloforte - (SU)  
Tel. 0781 8589229

ELABORATO

R13

PROGETTISTA INCARICATO:

Ing. Luca Demontis  
Via Ruggero Bacone 4, 09121 Cagliari (CA)  
P.IVA: 02883430924  
Email: lucademontis@gmail.com  
PEC: luca.demontis@ingpec.eu

OGGETTO:

PIANO DI  
MANUTENZIONE  
DELL'OPERA E DELLE  
SUE PARTI

SINDACO

Stefano Rombi

ASSESSORE ALLE POLITICHE ENERGETICHE

Gianluigi Mario Penco

RESPONSABILE UNICO DEL PROGETTO

Ing. Nicola Fois

DATA:

12/2025

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

## Comune di Carloforte Provincia del Sulcis Iglesiente

### PIANO DI MANUTENZIONE

### MANUALE D'USO

(Articolo 27 dell’Allegato I.7 al D.Lgs 31 marzo 2023, n.36)

**OGGETTO:** INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

**COMMITTENTE:** Comune di Carloforte

19/12/2025, Carloforte

IL TECNICO

(Ing. Luca Demontis)

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

## PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Comune di Carloforte**

Provincia di: **Sulcis Iglesiente**

OGGETTO: **INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE**

Il progetto proposto, che si estende su una superficie complessiva di circa 2470 m<sup>2</sup>, prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico su ciascuna delle coperture degli edifici elencati di seguito:

- I STABILE - EX CISTERNONE – superficie di progetto 245 m<sup>2</sup>. L’impianto fotovoltaico prevede l’installazione di 62 moduli per una potenza di picco pari a 31,31 kWp e un sistema di accumulo della capacità di 62,1 kWh, connessi alla Rete di Distribuzione tramite la fornitura elettrica in BT già esistente dell’edificio comunale. Il rendimento energetico annuale stimato della centrale fotovoltaica è previsto pari a circa 42,9 MWh/y.
- II STABILE – SCUOLA DELL’INFANZIA - superficie di progetto 759 m<sup>2</sup>. L’impianto fotovoltaico prevede l’installazione di 182 moduli per una potenza di picco pari a 91,91 kWp e un sistema di accumulo della capacità di 165,6 kWh, connessi alla Rete di Distribuzione tramite la fornitura elettrica in BT già esistente dell’edificio scolastico. Il rendimento energetico annuale stimato della centrale fotovoltaica è previsto pari a circa 141 MWh/a.
- III STABILE – SCUOLA MEDIA - superficie di progetto 596 m<sup>2</sup>. L’impianto fotovoltaico prevede l’installazione di 96 moduli per una potenza di picco pari a 48,48 kWp e un sistema di accumulo della capacità di 82,8 kWh, connessi alla Rete di Distribuzione tramite la fornitura elettrica in BT già esistente dell’edificio scolastico. Il rendimento energetico annuale stimato della centrale fotovoltaica è previsto pari a circa 71 MWh/a.
- IV STABILE – PALESTRA EX BOCCIODROMO - superficie di progetto 870 m<sup>2</sup>. L’impianto fotovoltaico prevede l’installazione di 200 moduli per una potenza di picco pari a 101 kWp e un sistema di accumulo della capacità di 207 kWh, connessi alla Rete di Distribuzione tramite la fornitura elettrica in BT già esistente dell’edificio comunale. Il rendimento energetico annuale stimato della centrale fotovoltaica è previsto pari a circa 141 MWh/y.

Un impianto fotovoltaico è un sistema per la produzione di energia elettrica che sfrutta l’effetto fotovoltaico, ossia la capacità di alcuni materiali semiconduttori, come il silicio, di generare corrente elettrica continua quando esposti alla luce solare.

I moduli fotovoltaici, costituiti da più celle collegate tra loro, convertono direttamente l’energia irradiata dal sole in energia elettrica. L’energia così prodotta è in corrente continua (DC) e, tramite l’impiego di inverter, viene trasformata in corrente alternata (AC).

Insieme alle componenti citate, è prevista l’installazione di un sistema di accumulo con lo scopo di garantire la continuità dell’alimentazione elettrica anche nelle ore in cui non è disponibile la produzione da fonte solare, assicurando così l’autonomia energetica dell’edificio durante le fasce serali, notturne e in condizioni di scarso irraggiamento.

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

### **Conformità ai criteri ambientali minimi**

Il piano di manutenzione è conforme ai **“Criteri Ambientali Minimi” (CAM)**, contenuti nel Decreto 23 giugno 2022.

Per ogni elemento manutenibile sono individuati i requisiti e i controlli necessari a preservare nel tempo le prestazioni ambientali dell’opera, obiettivo innovativo che si aggiunge a quelli già previsti per legge (conservazione della funzionalità, dell’efficienza, del valore economico e delle caratteristiche di qualità).

I livelli prestazionali dei CAM prevedono caratteristiche superiori a quelle prescritte dalle leggi nazionali e regionali vigenti, sono finalizzati alla riduzione dei consumi di energia e risorse naturali, e mirano al contenimento delle emissioni inquinanti.

Gli interventi manutentivi individuati prevedono l’utilizzo di materiali atossici, riciclati e rigenerabili, per la salvaguardia della salute umana e dell’ambiente e per la mitigazione degli impatti climalteranti.

Le prestazioni ambientali contenute nel seguente documento si riferiscono sia alle specifiche tecniche di base che a quelle premianti contenute nei CAM, tenendo conto anche del monitoraggio e del controllo della qualità dell’aria interna dell’opera.

### **CORPI D’OPERA:**

---

- ° 01 IMPIANTO FOTOVOLTAICO E SISTEMA DI ACCUMULO COMUNE DI CARLOFORTE

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

**Corpo d'Opera: 01**

**IMPIANTO FOTOVOLTAICO E SISTEMA DI ACCUMULO COMUNE DI CARLOFORTE**

**UNITÀ TECNOLOGICHE:**

- ° 01.01 Impianto fotovoltaico

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

## Unità Tecnologica: 01.01

### Impianto fotovoltaico

L’impianto fotovoltaico è l’insieme dei componenti meccanici, elettrici ed elettronici che captano l’energia solare per trasformarla in energia elettrica che poi viene resa disponibile all’utilizzazione da parte dell’utenza. Gli impianti fotovoltaici possono essere:

- alimentazione diretta: l’apparecchio da alimentare viene collegato direttamente al FV (acronimo di modulo fotovoltaico); lo svantaggio di questo tipo di impianti è che l’apparecchio collegato al modulo fotovoltaico non funziona in assenza di sole (di notte); applicazioni: piccole utenze come radio, piccole pompe, calcolatrici tascabili, ecc.;
- funzionamento ad isola: il modulo FV alimenta uno o più apparecchi elettrici; l’energia fornita dal modulo, ma momentaneamente non utilizzata, viene usata per caricare degli accumulatori; quando il fabbisogno aumenta, o quando il modulo FV non funziona (p.e. di notte), viene utilizzata l’energia immagazzinata negli accumulatori; applicazioni: zone non raggiunte dalla rete di distribuzione elettrica e dove l’installazione di essa non sarebbe conveniente;
- funzionamento per immissione in rete: come nell’impianto ad isola il modulo solare alimenta le apparecchiature elettriche collegate, l’energia momentaneamente non utilizzata viene immessa nella rete pubblica; il gestore di un impianto di questo tipo fornisce dunque l’energia eccedente a tutti gli altri utenti collegati alla rete elettrica, come una normale centrale elettrica; nelle ore serali e di notte la corrente elettrica può essere nuovamente prelevata dalla rete pubblica.

Un semplice impianto fotovoltaico ad isola è composto dai seguenti elementi:

- cella solare: per la trasformazione di energia solare in energia elettrica; per ricavare più potenza vengono collegate tra loro diverse celle;
- regolatore di carica: è un apparecchio elettronico che regola la ricarica e la scarica degli accumulatori; uno dei suoi compiti è di interrompere la ricarica ad accumulatore pieno;
- accumulatori: sono i magazzini di energia di un impianto fotovoltaico; essi forniscono l’energia elettrica quando i moduli non sono in grado di produrne, per mancanza di irraggiamento solare;
- inverter: trasforma la corrente continua proveniente dai moduli e/o dagli accumulatori in corrente alternata convenzionale a 230 V; se l’apparecchio da alimentare necessita di corrente continua si può fare a meno di questa componente;
- utenze: apparecchi alimentati dall’impianto fotovoltaico.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL’UNITÀ TECNOLOGICA:

- ° 01.01.01 Accumulatore
- ° 01.01.02 Aste di captazione
- ° 01.01.03 Cassetta di terminazione
- ° 01.01.04 Cella solare
- ° 01.01.05 Conduttori di protezione
- ° 01.01.06 Connettore e sezionatore
- ° 01.01.07 Dispositivo di generatore
- ° 01.01.08 Dispositivo di interfaccia
- ° 01.01.09 Dispositivo generale
- ° 01.01.10 Inverter
- ° 01.01.11 Inverter trifase
- ° 01.01.12 Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

- 01.01.13 Moduli massimizzatori di energia
- 01.01.14 Parzializzatore di potenza
- 01.01.15 Quadro elettrico
- 01.01.16 Regolatore di carica
- 01.01.17 Relè protezione interfaccia
- 01.01.18 Scaricatori di sovratensione
- 01.01.19 Sensore di irraggiamento moduli
- 01.01.20 Sensore di temperatura moduli
- 01.01.21 Sensore precipitazioni
- 01.01.22 Sistema di dispersione
- 01.01.23 Sistema di equipotenzializzazione
- 01.01.24 Sistema di fissaggio per moduli vetro/vetro
- 01.01.25 Sistema di monitoraggio
- 01.01.26 Sistema di montaggio a doppio strato per tetti a spiovente
- 01.01.27 Strutture di sostegno

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

### Elemento Manutenibile: 01.01.01

#### Accumulatore

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto fotovoltaico

L’energia prodotta da un impianto fotovoltaico viene immagazzinata negli accumulatori (batterie di accumulatori) che poi forniscono l’energia elettrica quando i moduli non sono in grado di produrla per mancanza di irraggiamento solare.

Tra le batterie disponibili oggi sul mercato abbiamo varie tipologie: al piombo ermetico, al piombo acido, al nichel/cadmio (poco utilizzate per l’effetto memoria) e al gel.

Quelle più idonee risultano quelle al piombo acido che risultano più affidabili e con prestazioni elevate con una durata media del ciclo di vita di circa 6-8 anni.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Indipendentemente dal tipo di batteria scelto particolare attenzione deve essere riservata all’alloggiamento della stessa; è da preferire la collocazione all’interno di locali privi di umidità, fumi e polveri sospese. È molto importante l’aerazione del locale considerando che il processo di carica e scarica sviluppa una miscela esplosiva di ossigeno e idrogeno che pertanto, mediante opportuna ventilazione, può essere portata al di sotto del limite di esplosività.

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

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 01.01.01.A01 Difetti di taratura

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

##### 01.01.01.A02 Effetto memoria

Difetti di funzionamento dell’accumulatore dovuti all’effetto memoria in seguito a carica e scarica della batteria

##### 01.01.01.A03 Mancanza di liquido

Mancanza del liquido necessario al funzionamento della batteria.

##### 01.01.01.A04 Autoscarica

Perdita della energia assorbita per autoscarica.

##### 01.01.01.A05 Sbalzi di tensione

Sbalzi dei valori della tensione elettrica.

### Elemento Manutenibile: 01.01.02

#### Aste di captazione

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto fotovoltaico

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

Quando l’impianto fotovoltaico altera la sagoma dell’edificio (per cui si vedono i collettori al di sopra della copertura di un edificio) sono richieste modifiche al sistema esistente di protezione dalle scariche atmosferiche. In questo caso bisogna dotare l’impianto fotovoltaico di aste captatrici che hanno, quindi, la funzione di proteggere gli utenti ed il sistema edilizio da scariche atmosferiche.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

In base a quanto previsto dalla norma CEI 81-1 ogni asta di captazione deve essere collegata ad anello e poi connessa ai dispersori, all’impianto base devono essere poi collegate le masse metalliche poste all’interno del volume protetto, quelle esterne al volume e quelle estranee.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.02.A01 Corrosione**

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

#### **01.01.02.A02 Difetti di ancoraggio**

Difetti degli ancoraggi e dei serraggi dei bulloni.

#### **01.01.02.A03 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell’elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### **Elemento Manutenibile: 01.01.03**

#### **Cassetta di terminazione**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto fotovoltaico**

La cassetta di terminazione è un contenitore a tenuta stagna (realizzato generalmente in materiale plastico) nel quale viene alloggiata la morsettiera per il collegamento elettrico e i diodi di by pass delle celle.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

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

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.03.A01 Corto circuiti**

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

#### **01.01.03.A02 Difetti agli interruttori**

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

#### **01.01.03.A03 Difetti di taratura**

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

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

#### **01.01.03.A04 Surriscaldamento**

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

#### **01.01.03.A05 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell’elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

#### **Elemento Manutenibile: 01.01.04**

##### **Cella solare**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto fotovoltaico**

E’ un dispositivo che consente la conversione dell’energia prodotta dalla radiazione solare in energia elettrica.

E’ generalmente costituita da un sottile strato (valore compreso tra 0,2 e 0,35 mm) di materiale semiconduttore in silicio opportunamente trattato (tale procedimento viene indicato come processo di droggaggio).

Attualmente la produzione industriale di celle fotovoltaiche sono:

- celle al silicio cristallino ricavate dal taglio di lingotti fusi di silicio di un singolo cristallo (monocristallino) o di più cristalli (policristallino);
- celle a film sottile ottenute dalla deposizione di uno strato di silicio amorfo su un supporto plastico o su una lastra di vetro.

Le celle al silicio monocristallino sono di colore blu scuro alquanto uniforme ed hanno una purezza superiore a quelle realizzate al silicio policristallino; le celle al film sono economicamente vantaggiose dato il ridotto apporto di materiale semiconduttore (1-2 micron) necessario alla realizzazione di una cella ma hanno un decadimento delle prestazioni del 30% nel primo mese di vita.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Al fine di aumentare l’efficienza di conversione dell’energia solare in energia elettrica la cella fotovoltaica viene trattata superficialmente con un rivestimento antiriflettente costituito da un sottile strato di ossido di titanio ( $TiO_2$ ) che ha la funzione di ridurre la componente solare riflessa.

Provvedere periodicamente alla pulizia della superficie per eliminare depositi superficiali che possono causare un cattivo funzionamento dell’intero apparato.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **01.01.04.A01 Anomalie rivestimento**

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

##### **01.01.04.A02 Deposito superficiale**

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

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

Difetti di serraggio dei morsetti elettrici dei pannelli solari.

##### **01.01.04.A04 Difetti di fissaggio**

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

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

#### **01.01.04.A05 Difetti di tenuta**

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

#### **01.01.04.A06 Incrostazioni**

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

#### **01.01.04.A07 Infiltrazioni**

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

#### **01.01.04.A08 Patina biologica**

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

#### **01.01.04.A09 Sbalzi di tensione**

Sbalzi dei valori della tensione elettrica.

### **Elemento Manutenibile: 01.01.05**

#### **Conduttori di protezione**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto fotovoltaico**

Per i pannelli fotovoltaici, qualora i moduli siano dotati solo di isolamento principale, si rende necessario mettere a terra le cornici metalliche dei moduli; se, però, questi fossero dotati di isolamento supplementare o rinforzato (classe II) ciò non sarebbe più necessario. Ma, anche in questo caso, per garantirsi da un eventuale decadimento nel tempo della tenuta dell’isolamento è opportuno rendere equipotenziali le cornici dei moduli con la struttura metallica di sostegno.

Per raggiungere tale obiettivo basta collegare le strutture metalliche dei moduli a dei conduttori di protezione o captatori.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Le persone devono essere protette dai contatti indiretti così come prescritto dalla norma; pertanto, le masse di tutte le apparecchiature devono essere collegate a terra mediante il conduttore di protezione.

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

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.05.A01 Corrosione**

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

#### **01.01.05.A02 Difetti di connessione**

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

#### **01.01.05.A03 Difetti di stabilità**

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell’elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

#### Elemento Manutenibile: 01.01.06

##### Connettore e sezionatore

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto fotovoltaico

Il connettore e sezionatore per impianto fotovoltaico è un dispositivo a tenuta stagna che viene utilizzato per la connessione di due cavi di un sistema fotovoltaico; questo dispositivo risulta una valida alternativa alla classica scatola di giunzione e consente anche un risparmio di tempo per il montaggio.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il personale addetto al montaggio e/o agli interventi sugli impianti deve essere abilitato e specializzato; tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 01.01.06.A01 Anomalie portacontatti

Difetti di tenuta dei porta contatti per cui si verificano interruzioni di energia.

##### 01.01.06.A02 Difetti di ancoraggio

Difetti di ancoraggio del dispositivo alla struttura dei moduli.

##### 01.01.06.A03 Difetti cavi di collegamento

Difetti di alimentazione dei cavi di collegamento.

##### 01.01.06.A04 Difetti di tenuta guarnizione

Difetti di tenuta della guarnizione per cui si verificano infiltrazioni di acqua.

##### 01.01.06.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell’elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

#### Elemento Manutenibile: 01.01.07

##### Dispositivo di generatore

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto fotovoltaico

Il dispositivo di generatore viene installato in numero pari a quello degli inverter e interviene in caso di guasto escludendo dall’erogazione di potenza l’inverter di competenza.

E’ installato a monte del dispositivo di interfaccia nella direzione del flusso di energia ed è generalmente costituito da un interruttore automatico con sganciatore di apertura; all’occorrenza può essere realizzato con un contattore combinato con fusibile, con interruttore automatico, con un commutatore combinato con fusibile, con interruttore automatico.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Nel caso in cui l’impianto preveda l’installazione di un unico inverter il dispositivo di generatore può

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

coincidere con il dispositivo generale.

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

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

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

### **01.01.07.A02 Anomalie delle molle**

Difetti di funzionamento delle molle.

### **01.01.07.A03 Anomalie degli sganciatori**

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

### **01.01.07.A04 Corti circuiti**

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

### **01.01.07.A05 Difetti di funzionamento**

Difetti del dispositivo di generatore dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

### **01.01.07.A06 Difetti di taratura**

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

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

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

### **01.01.07.A08 Surriscaldamento**

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

### **01.01.07.A09 Mancanza certificazione ecologica**

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## **Elemento Manutenibile: 01.01.08**

### **Dispositivo di interfaccia**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto fotovoltaico**

Il dispositivo di interfaccia è un teleruttore comandato da una protezione di interfaccia; le protezioni di interfaccia possono essere realizzate da relè di frequenza e tensione o dal sistema di controllo inverter. Il dispositivo di interfaccia è un interruttore automatico con bobina di apertura a mancanza di tensione.

Ha lo scopo di isolare l'impianto fotovoltaico (dal lato rete Ac) quando:

- i parametri di frequenza e di tensione dell'energia che si immette in rete sono fuori i massimi consentiti;
- c'è assenza di tensione di rete (per esempio durante lavori di manutenzione su rete pubblica).

## **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Il dispositivo di interfaccia deve soddisfare i requisiti dettati dalla norma CEI 64-8 in base alla potenza P complessiva dell'impianto ovvero:

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

- per valori di P <= a 20 kW è possibile utilizzare i singoli dispositivi di interfaccia fino ad un massimo di 3 inverter;

- per valori di P > 20 kW è necessario una ulteriore protezione di interfaccia esterna.

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.08.A01 Anomalie della bobina

Difetti di funzionamento della bobina di avvolgimento.

### 01.01.08.A02 Anomalie del circuito magnetico

Difetti di funzionamento del circuito magnetico mobile.

### 01.01.08.A03 Anomalie dell'elettromagnete

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

### 01.01.08.A04 Anomalie della molla

Difetti di funzionamento della molla di ritorno.

### 01.01.08.A05 Anomalie delle viti serrafili

Difetti di tenuta delle viti serrafilo.

### 01.01.08.A06 Difetti dei passacavo

Difetti di tenuta del coperchio passacavi.

### 01.01.08.A07 Rumorosità

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

### 01.01.08.A08 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## Elemento Manutenibile: 01.01.09

### Dispositivo generale

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto fotovoltaico

Il dispositivo generale è un dispositivo installato all’origine della rete del produttore immediatamente prima del punto di consegna ed in condizioni di aperto esclude l’intera rete del cliente produttore dalla rete pubblica.

E’ solitamente:

- un sezionatore quadripolare nelle reti trifase;

- un sezionatore bipolare nelle reti monofase.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Non rimuovere la targhetta di identificazione dalla quale si devono evincere le informazioni tecniche necessarie per il servizio tecnico, la manutenzione e la successiva sostituzione dei pezzi.

Data la presenza di tensioni molto pericolose permettere solo a elettricisti qualificati l’installazione, la manutenzione e la riparazione del sezionatore.

I collegamenti e le caratteristiche di sicurezza devono essere eseguiti in conformità ai regolamenti nazionali

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

in vigore.

Installare il sezionatore in prossimità dell'inverter solare evitando di esporlo direttamente ai raggi solari. Nel caso debba essere installato all'esterno verificare il giusto grado di protezione che dovrebbe essere non inferiore a IP65.

Verificare la polarità di tutti i cavi prima del primo avvio: positivo connesso a positivo e negativo connesso a negativo.

Non usare mai il sezionatore ove vi sia rischio di esplosioni di gas o di polveri o dove vi siano materiali potenzialmente infiammabili.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

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

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

### **01.01.09.A02 Anomalie delle molle**

Difetti di funzionamento delle molle.

### **01.01.09.A03 Anomalie degli sganciatori**

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

### **01.01.09.A04 Corto circuiti**

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

### **01.01.09.A05 Difetti delle connessioni**

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

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

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

### **01.01.09.A07 Difetti di taratura**

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

### **01.01.09.A08 Surriscaldamento**

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

### **01.01.09.A09 Mancanza certificazione ecologica**

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## Elemento Manutenibile: 01.01.10

### Inverter

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto fotovoltaico

L'inverter o convertitore statico è un dispositivo elettronico che trasforma l'energia continua (prodotta dal generatore fotovoltaico) in energia alternata (monofase o trifase) che può essere utilizzata da un'utenza oppure essere immessa in rete.

In quest'ultimo caso si adoperano convertitori del tipo a commutazione forzata con tecnica PWM senza clock e/o riferimenti di tensione o di corrente e dotati del sistema MPPT (inseguimento del punto di

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

massima potenza) che permette di ottenere il massimo rendimento adattando i parametri in uscita dal generatore fotovoltaico alle esigenze del carico.

Gli inverter possono essere di due tipi:

- a commutazione forzata in cui la tensione di uscita viene generata da un circuito elettronico oscillatore che consente all'inverter di funzionare come un generatore in una rete isolata;
- a commutazione naturale in cui la frequenza della tensione di uscita viene impostata dalla rete a cui è collegato.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

E' opportuno che il convertitore sia dotato di:

- protezioni contro le sovratensioni di manovra e/o di origine atmosferica;
- protezioni per la sconnessione dalla rete in caso di valori fuori soglia della tensione e della frequenza;
- un dispositivo di reset automatico delle protezioni per predisposizione ad avviamento automatico.

Inoltre, l'inverter deve limitare le emissioni in radio frequenza (RF) e quelle elettromagnetiche.

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

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.10.A01 Anomalie dei fusibili

Difetti di funzionamento dei fusibili.

### 01.01.10.A02 Anomalie delle spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

### 01.01.10.A03 Difetti agli interruttori

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

### 01.01.10.A04 Emissioni elettromagnetiche

Valori delle emissioni elettromagnetiche non controllate dall'inverter.

### 01.01.10.A05 Infiltrazioni

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

### 01.01.10.A06 Scariche atmosferiche

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

### 01.01.10.A07 Sovratensioni

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

### 01.01.10.A08 Sbalzi di tensione

Sbalzi dei valori della tensione elettrica.

## Elemento Manutenibile: 01.01.11

### Inverter trifase

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

### Unità Tecnologica: 01.01

#### Impianto fotovoltaico

Negli impianti fotovoltaici la potenza installata determina se è necessario un impianto con inverter monofase o trifase. La connessione avviene in bassa tensione (BT) monofase per potenze nominali d’impianto inferiori a 6 kW, in bassa tensione (BT) trifase fino a una potenza di 50 kW mentre per potenze superiori a 75 kW gli impianti vengono generalmente allacciati in media tensione (MT) attraverso l’interposizione di un trasformatore.

Inoltre, a seconda della tipologia dell’impianto gli inverter fotovoltaici possono essere con o senza trasformatore. In generale possiamo avere tre diverse tipologie:

- inverter fotovoltaico con trasformatore ad alta frequenza (decine di kHz): in questo caso il trasformatore (che è di dimensioni ridotte e peso contenuto) è inserito in posizione intermedia tra due stadi di conversione;
- inverter fotovoltaico con trasformatore a bassa frequenza (50 Hz): il trasformatore è inserito all’uscita dello stadio finale;
- inverter fotovoltaico senza trasformatore, che risulta più leggero, compatto e soprattutto più efficiente dei precedenti.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

E’ opportuno che il convertitore sia dotato di:

- protezioni contro le sovratensioni di manovra e/o di origine atmosferica;
- protezioni per la sconnessione dalla rete in caso di valori fuori soglia della tensione e della frequenza;
- un dispositivo di reset automatico delle protezioni per predisposizione ad avviamento automatico.

Inoltre, l’inverter deve limitare le emissioni in radio frequenza (RF) e quelle elettromagnetiche.

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 01.01.11.A01 Anomalie dei fusibili

Difetti di funzionamento dei fusibili.

##### 01.01.11.A02 Anomalie delle spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

##### 01.01.11.A03 Difetti agli interruttori

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

##### 01.01.11.A04 Emissioni elettromagnetiche

Valori delle emissioni elettromagnetiche non controllate dall’inverter.

##### 01.01.11.A05 Infiltrazioni

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

##### 01.01.11.A06 Scariche atmosferiche

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

##### 01.01.11.A07 Sovratensioni

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

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

### Elemento Manutenibile: 01.01.12

#### Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto fotovoltaico

La cella fotovoltaica o cella solare è l’elemento base nella costruzione di un modulo fotovoltaico.

I moduli in silicio monocristallini sono realizzati in maniera che ogni cella fotovoltaica sia cablata in superficie con una griglia di materiale conduttore che ne canalizzi gli elettroni; ogni singola cella viene connessa alle altre mediante nastrini metallici, in modo da formare opportune serie e paralleli elettrici.

Il modulo fotovoltaico in silicio è costituito da un sandwich di materie prime denominato laminato e dai materiali accessori atti a rendere usabile il laminato.

Il sandwich viene così composto:

- sopra una superficie posteriore di supporto (in genere realizzata in un materiale isolante con scarsa dilatazione termica come il vetro temperato o un polimero come il tedlar) vengono appoggiati un sottile strato di acetato di vinile (spesso indicato con la sigla EVA), la matrice di moduli preconnessi mediante dei nastrini, un secondo strato di acetato e un materiale trasparente che funge da protezione meccanica anteriore per le celle fotovoltaiche (in genere vetro temperato);
- dopo il procedimento di pressofusione (che trasforma l’EVA in collante inerte) le terminazioni elettriche dei nastrini vengono chiuse in una morsettiera stagna e il "sandwich" ottenuto viene fissato ad una cornice in alluminio; tale cornice sarà utilizzata per il fissaggio del pannello alle strutture di sostegno.

Le celle al silicio monocristallino sono di colore blu scuro alquanto uniforme ed hanno una purezza superiore a quelle realizzate al silicio policristallino ma hanno costi più elevati rispetto al silicio policristallino.

I moduli fotovoltaici con celle in silicio monocristallino vengono utilizzati per impianti a bassa potenza.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Al fine di aumentare l’efficienza di conversione dell’energia solare in energia elettrica la cella fotovoltaica viene trattata superficialmente con un rivestimento antiriflettente costituito da un sottile strato di ossido di titanio (TiO<sub>2</sub>) che ha la funzione di ridurre la componente solare riflessa.

Provvedere periodicamente alla pulizia della superficie per eliminare depositi superficiali che possono causare un cattivo funzionamento dell’intero apparato.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 01.01.12.A01 Anomalie rivestimento

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

##### 01.01.12.A02 Deposito superficiale

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

##### 01.01.12.A03 Difetti di serraggio morsettato

Difetti di serraggio dei morsetti elettrici dei pannelli solari.

##### 01.01.12.A04 Difetti di fissaggio

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

##### 01.01.12.A05 Difetti di tenuta

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

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

#### **01.01.12.A06 Incrostazioni**

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

#### **01.01.12.A07 Infiltrazioni**

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

#### **01.01.12.A08 Patina biologica**

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

#### **01.01.12.A09 Sbalzi di tensione**

Sbalzi dei valori della tensione elettrica.

#### **Elemento Manutenibile: 01.01.13**

##### **Moduli massimizzatori di energia**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto fotovoltaico**

Gli ottimizzatori per gli impianti fotovoltaici sono dei piccoli apparecchi (in genere sono delle scatole in plastica che vengono applicate sul retro di ogni pannello fotovoltaico) che consentono alle celle di lavorare sempre al punto di lavoro ottimale in base alle condizioni produttive così da non ostacolare la produzione dell’intera stringa e dell’intero impianto fotovoltaico. Inoltre, gli ottimizzatori di potenza trasmettono ad una centralina, via wireless e in tempo reale, i dati di produzione di ogni singolo modulo, in maniera da tenere in costante monitoraggio e controllo il rendimento di ogni singolo pannello.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Verificare il corretto posizionamento dei dispositivi ottimizzatori per garantire la piena funzionalità e rendimento dei pannelli fotovoltaici. Per le operazioni più specifiche rivolgersi a personale tecnico specializzato.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **01.01.13.A01 Difetti di funzionamento**

Difetti di funzionamento del modulo massimizzatore di energia.

##### **01.01.13.A02 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio del modulo sulla relativa cella fotovoltaica.

#### **Elemento Manutenibile: 01.01.14**

##### **Parzializzatore di potenza**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto fotovoltaico**

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

Il parzializzatore di potenza è un dispositivo progettato per deviare in automatico l’energia in eccesso prodotta dall’impianto fotovoltaico ad un carico resistivo (ad esempio boiler elettrici) modulandone la potenza attivandola per la sola potenza disponibile in eccesso senza prelevare energia dalla rete. È indicato per alimentare carichi monofasi resistivi e induttivi; infatti, la tensione di uscita è direttamente proporzionale al segnale di riferimento mentre la corrente sul carico è funzione della tensione sul carico stesso e può essere limitata al valore desiderato (mediante il potenziometro esterno).

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Controllare di aver montato l’apposita guarnizione per ottenere il grado di protezione; evitare di collocare la parte interna dello strumento in luoghi soggetti ad umidità o che possono provocare condensa.

Assicurarsi che lo strumento abbia una adeguata ventilazione ed evitare l’installazione in contenitori dove sono collocati dispositivi che possano portare lo strumento a funzionare al di fuori dai limiti di temperatura dichiarati e lontano da fonti che possono generare campi elettromagnetici (come motori, teleruttori, relè, elettrovalvole ecc.) e che possano disturbare il regolare funzionamento.

Utilizzare cavi con isolamento appropriato alle tensioni, alle temperature e alle condizioni di esercizio; i cavi relativi ai segnali di comando siano tenuti lontani dai cavi di alimentazione e da altri cavi di potenza al fine di evitare l’induzione di disturbi elettromagnetici.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.14.A01 Anomalie display**

Difetti di funzionamento del display di segnalazione e comando.

#### **01.01.14.A02 Anomalie led**

Difetti di funzionamento dei led indicatori di funzionamento.

#### **01.01.14.A03 Corrosione**

Fenomeni di corrosione dovuti ad eccessiva umidità degli ambienti dove installato il dispositivo.

#### **01.01.14.A04 Surriscaldamento**

Eccessivi valori della temperatura per cui si verificano malfunzionamenti.

#### **01.01.14.A05 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell’elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### **Elemento Manutenibile: 01.01.15**

#### **Quadro elettrico**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto fotovoltaico**

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

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

Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico autoestinguente, con indice di protezione IP40, fori asolati e guida per l’assemblaggio degli interruttori e delle morsette e devono

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

essere del tipo stagno in materiale termoplastico con grado di protezione non inferiore a IP65.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

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

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **01.01.15.A01 Anomalie dei contattori**

Difetti di funzionamento dei contattori.

##### **01.01.15.A02 Anomalie dei fusibili**

Difetti di funzionamento dei fusibili.

##### **01.01.15.A03 Anomalie dei magnetotermici**

Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

##### **01.01.15.A04 Anomalie dei relè**

Difetti di funzionamento dei relè termici.

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

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

##### **01.01.15.A06 Depositi di materiale**

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

##### **01.01.15.A07 Difetti agli interruttori**

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

##### **01.01.15.A08 Difetti di taratura**

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

##### **01.01.15.A09 Difetti di tenuta serraggi**

Difetti di tenuta dei bulloni e dei morsetti.

##### **01.01.15.A10 Surriscaldamento**

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

##### **01.01.15.A11 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

#### **Elemento Manutenibile: 01.01.16**

#### **Regolatore di carica**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto fotovoltaico**

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

Il regolatore di carica è un importante componente dell’impianto fotovoltaico che regola la tensione generata dal sistema per una corretta gestione delle batterie. Protegge le batterie in situazioni di carica eccessiva o insufficiente e ne garantisce la durata massima.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il regolatore deve essere utilizzato esclusivamente per il tipo di batteria indicato sulla scheda interna del regolatore stesso; evitare, quindi, di utilizzare il regolatore per batterie diverse da quelle consentite, utilizzare cavi di sezione adeguata ed esporre in modo costante il regolatore all’irraggiamento.

In ogni caso l’installazione deve essere eseguita da personale tecnico specializzato. Deve essere verificata la capacità di carica (partendo da uno o più ingressi fotovoltaici) per non danneggiare le batterie alle quali sono collegati.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.16.A01 Anomalie morsettiero

Difetti di funzionamento delle morsettiere di serraggio dei cavi di alimentazione.

#### 01.01.16.A02 Anomalie sensore temperatura

Difetti di funzionamento del sensore della temperatura.

#### 01.01.16.A03 Anomalie batteria

Difetti di funzionamento della batteria del regolatore di carica.

#### 01.01.16.A04 Carica eccessiva

La tensione applicata supera il limite della batteria dell’impianto.

#### 01.01.16.A05 Corti circuiti

Corti circuiti dovuti all’ utilizzo di cavi di sezione non adeguata.

#### 01.01.16.A06 Difetti spie di segnalazione

Difetti di funzionamento del display di segnalazione.

#### 01.01.16.A07 Scarica eccessiva

Si può verificare quando l’impianto fotovoltaico non riesce a fornire il quantitativo di corrente necessario a mantenere in carica le batterie provocandone il danneggiamento irreversibile.

#### 01.01.16.A08 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell’elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### Elemento Manutenibile: 01.01.17

#### Relè protezione interfaccia

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto fotovoltaico

Il relè di protezione di interfaccia (SPI) è un dispositivo deputato al controllo della tensione e della frequenza di rete; quando i parametri sono al di fuori delle soglie impostate provvede al distacco della generazione diffusa.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.17.A01 Anomalie bobina di sgancio

Difetti di funzionamento della bobina di sgancio necessaria per realizzare la funzione di rincalzo.

### 01.01.17.A02 Anomalie dei dispositivi di comando

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e comando.

### 01.01.17.A03 Anomalie fusibile

Difetti di funzionamento dei fusibili.

### 01.01.17.A04 Difetti di regolazione

Difetti di funzionamento delle viti di regolazione dei relè.

### 01.01.17.A05 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio dei fili dovuti ad anomalie delle viti serrafile.

## Elemento Manutenibile: 01.01.18

### Scaricatori di sovratensione

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto fotovoltaico

Quando in un impianto elettrico la differenza di potenziale fra le varie fasi o fra una fase e la terra assume un valore di tensione maggiore al valore della tensione normale di esercizio, si è in presenza di una sovratensione.

A fronte di questi inconvenienti, è buona regola scegliere dispositivi idonei che assicurano la protezione degli impianti elettrici; questi dispositivi sono denominati scaricatori di sovratensione.

Generalmente gli scaricatori di sovratensione sono del tipo estraibili; sono progettati per scaricare a terra le correnti e sono costituiti da una cartuccia contenente un varistore la cui vita dipende dal numero di scariche e dall’intensità di corrente di scarica che fluisce nella cartuccia.

## MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L’efficienza dello scaricatore viene segnalata sul fronte dell’apparecchio da una bandierina colorata: verde indica l’efficienza del dispositivo, rosso la sua sostituzione; è dotato di un contatto elettrico utilizzato per riportare a distanza la segnalazione di fine vita della cartuccia.

Lo scaricatore di sovratensione va scelto rispetto al tipo di sistema; infatti, nei sistemi TT l’apparecchio va collegato tra fase e neutro e sul conduttore di terra con le opportune protezioni mentre nei sistemi IT e TN trifasi il collegamento dello scaricatore avviene sulle tre fasi.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.18.A01 Anomalie dei contatti ausiliari

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

### 01.01.18.A02 Anomalie delle molle

Difetti di funzionamento delle molle.

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

#### **01.01.18.A03 Anomalie degli sganciatori**

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

#### **01.01.18.A04 Difetti agli interruttori**

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

#### **01.01.18.A05 Difetti varistore**

Esaурimento del varistore delle cartucce dello scaricatore.

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

Difetti delle spie luminose indicatrici del funzionamento.

#### **01.01.18.A07 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

#### **Elemento Manutenibile: 01.01.19**

##### **Sensore di irraggiamento moduli**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto fotovoltaico**

Questo sensore serve per la misura della potenza irradiata ed è fissato in molti casi sulla cornice dei pannelli fotovoltaici. Generalmente è realizzato in silicio del tipo monocristallino e può essere collegato ad un dispositivo di oscuramento del modulo fotovoltaico quando si raggiungono determinati e prefissati valori dell'irraggiamento.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Assicurare in modo stabile (considerare la spinta del vento) il sensore sulla cornice dei moduli di captazione solare; nel montaggio assicurarsi di non recare alcuna ombra sul captatore. Verificare il collegamento del sensore alla relativa centralina di elaborazione dei dati rilevati dal sensore stesso.

Il costruttore deve indicare la tensione del sensore nonché la temperatura ambiente di funzionamento.

In seguito ad eventi meteorici eccezionali (nubifragi, temporali, grandinate, nevicate, ecc.) verificare la tenuta delle tubazioni e dei pannelli e dei relativi sistemi di fissaggio.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **01.01.19.A01 Anomalie centralina**

Difetti di funzionamento della centralina di elaborazione dei dati inviati dal sensore.

##### **01.01.19.A02 Anomalie connessioni**

Difetti di tenuta delle connessioni elettriche centralina-sensore.

##### **01.01.19.A03 Accumuli di polvere**

Depositi di polvere sul sensore che inficiano la funzionalità dello stesso.

##### **01.01.19.A04 Difetti di ancoraggio**

Difetti nell'esecuzione dell'ancoraggio del sensore alla relativa struttura.

##### **01.01.19.A05 Difetti tenda copri pannelli**

Difetti di funzionamento della tenda copri pannelli nonostante l'input dato dal sensore di irraggiamento.

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

### 01.01.19.A06 Sovratensioni

Valori eccessivi della tensione rilevata per cui si verificano malfunzionamenti.

### 01.01.19.A07 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell’elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

#### Elemento Manutenibile: 01.01.20

##### Sensore di temperatura moduli

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto fotovoltaico

Il sensore è generalmente utilizzato per la misura della temperatura su superfici piane; ma all’occorrenza può essere utilizzato per la misura della temperatura anche su superfici inclinate come nel caso dei pannelli fotovoltaici.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Prima di fissare il supporto del sensore sul captatore solare pulire accuratamente la superficie ed accertarsi che sia asciutta.

Fissare il cavo del sensore alla cornice del modulo e fare in modo che il cavo sia lungo abbastanza per creare un’asola sul fissaggio del secondo supporto necessaria in caso di ispezioni del sensore.

Verificare che il cavo vada verso il basso mantenendo il sensore nella parte più in alto del modulo.

In seguito ad eventi meteorici eccezionali (nubifragi, temporali, grandinate, nevicate, ecc.) verificare la tenuta delle tubazioni e dei pannelli e dei relativi sistemi di fissaggio.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 01.01.20.A01 Anomalie centralina

Difetti di funzionamento della centralina di elaborazione dei dati inviati dal sensore.

##### 01.01.20.A02 Anomalie connessioni

Difetti di tenuta delle connessioni elettriche centralina-sensore.

##### 01.01.20.A03 Accumuli di polvere

Depositi di polvere sul sensore che inficiano la funzionalità dello stesso.

##### 01.01.20.A04 Difetti di ancoraggio

Difetti nell’esecuzione dell’ancoraggio del sensore alla relativa struttura.

##### 01.01.20.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell’elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

#### Elemento Manutenibile: 01.01.21

##### Sensore precipitazioni

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto fotovoltaico

Il sensore è generalmente utilizzato per la misura delle precipitazioni meteoriche.

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Assicurare in modo stabile (considerare la spinta del vento) il sensore sulla cornice dei moduli di captazione solare; nel montaggio assicurarsi di non recare alcuna ombra sul captatore. Verificare il collegamento del sensore alla relativa centralina di elaborazione dei dati rilevati dal sensore stesso.

In seguito ad eventi meteorici eccezionali (nubifragi, temporali, grandinate, nevicate, ecc.) verificare la tenuta delle tubazioni e dei pannelli e dei relativi sistemi di fissaggio.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.21.A01 Anomalie centralina**

Difetti di funzionamento della centralina di elaborazione dei dati inviati dal sensore.

#### **01.01.21.A02 Anomalie connessioni**

Difetti di tenuta delle connessioni elettriche centralina-sensore.

#### **01.01.21.A03 Accumuli di polvere**

Depositi di polvere sul sensore che inficiano la funzionalità dello stesso.

#### **01.01.21.A04 Difetti di ancoraggio**

Difetti nell'esecuzione dell'ancoraggio del sensore alla relativa struttura.

#### **01.01.21.A05 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### **Elemento Manutenibile: 01.01.22**

#### **Sistema di dispersione**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto fotovoltaico**

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

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Per gli organi di captazione si adoperano in linea di massima tondini e piattine in rame, o in acciaio zincato di sezione 50-70 mm quadrati: per la bandella piattine di sezione 30 x 40 mm, per motivi di rigidità metallica.

Gli ancoraggi tra la struttura e gli organi di captazione devono essere fatti con brasatura forte, saldatura, bullonatura o con morsetti; in ogni caso occorre garantire superfici minime di contatto di 200 mm quadrati.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.22.A01 Corrosioni**

Corrosione del materiale costituente il sistema di dispersione. Evidenti segni di decadimento evidenziato da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

#### **01.01.22.A02 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### **Elemento Manutenibile: 01.01.23**

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

## Sistema di equipotenzializzazione

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto fotovoltaico

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

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

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

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.23.A01 Corrosione

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

#### 01.01.23.A02 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio dei bulloni del sistema di equipotenzializzazione.

#### 01.01.23.A03 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell’elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### Elemento Manutenibile: 01.01.24

## Sistema di fissaggio per moduli vetro/vetro

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto fotovoltaico

Questo dispositivo consente di collegare moduli vetro/vetro dell’impianto sia su tetto e sia a terra; il cuore del dispositivo è il morsetto costituito da una staffa antiscivolo e relativa vite con ghiera di fissaggio. La funzione della staffa oltre ad impedire lo scivolamento del pannello consente il perfetto allineamento, sia verticale sia orizzontale, dei pannelli stessi.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Verificare che la vite e la relativa ghiera siano ben serrate; in caso di eventi meteorici imprevisti e/o eccezionali controllare la perfetta tenuta del dispositivo.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.24.A01 Corrosione

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

#### 01.01.24.A02 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio della vite e della ghiera dei pannelli fotovoltaici.

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

**Elemento Manutenibile: 01.01.25****Sistema di monitoraggio****Unità Tecnologica: 01.01****Impianto fotovoltaico**

Il sistema di monitoraggio è un sistema che assicura l’utilizzo ottimale dell’energia fotovoltaica in quanto combina il monitoraggio dell’impianto con il controllo dei consumi dei singoli elettrodomestici.

Il funzionamento di questi dispositivi è molto semplice: il sistema di monitoraggio riceve dall’inverter, tramite segnali radio, i dati di produzione e confrontandoli in tempo reale con i dati meteo via internet, calcola la produzione energetica per le ore successive.

Con questo meccanismo il sistema attiva automaticamente la modalità autoconsumo e avvia gli elettrodomestici in base alla programmazione inserita ed al consumo previsto.

**MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Il sistema di monitoraggio è adatto a sistemi fotovoltaici medio-piccoli ma risulta importante per consentire una programmazione dei consumi.

Verificare il numero massimo di inverter collegabili per evitare malfunzionamenti.

Controllare periodicamente i grafici di rendimento dell’impianto gestiti dal sistema di monitoraggio.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****01.01.25.A01 Anomalie delle spie di segnalazione**

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

**01.01.25.A02 Anomalie inverter**

Difetti di funzionamento degli inverter collegati al sistema di monitoraggio.

**01.01.25.A03 Difetti di taratura**

Difetti di taratura del sistema per cui si verificano malfunzionamenti.

**01.01.25.A04 Infiltrazioni**

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

**01.01.25.A05 Sbalzi di temperatura**

Differenze di temperatura, rispetto a quella di esercizio, segnalate dai dispositivi di regolazione e controllo.

**01.01.25.A06 Scariche atmosferiche**

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

**01.01.25.A07 Sovratensioni**

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

**01.01.25.A08 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell’elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

**Elemento Manutenibile: 01.01.26****Sistema di montaggio a doppio strato per tetti a spiovente**

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

**Unità Tecnologica: 01.01****Impianto fotovoltaico**

Questo sistema di montaggio è realizzato mediante due binari incrociati fissati tra loro che permettono di sostenere i moduli fotovoltaici in più punti; questo particolare sistema di aggancio, rispetto al montaggio con livello singolo, garantisce una migliore ed uniforme distribuzione del peso su tutta la superficie del tetto.

**MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

La struttura di sostegno deve essere in grado di resistere ad eventuali carichi e a particolari condizioni climatiche quali neve, vento, fenomeni sismici senza provocare danni a persone o cose e deve garantire la salvaguardia dell'intero apparato.

**ANOMALIE RISCONTRABILI****01.01.26.A01 Corrosione**

Fenomeni di corrosione degli elementi metallici.

**01.01.26.A02 Deformazione**

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi.

**01.01.26.A03 Difetti di montaggio**

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

**01.01.26.A04 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio degli elementi di sostegno delle celle.

**01.01.26.A05 Fessurazioni, microfessurazioni**

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

**01.01.26.A06 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

**Elemento Manutenibile: 01.01.27****Strutture di sostegno****Unità Tecnologica: 01.01****Impianto fotovoltaico**

Le strutture di sostegno sono i supporti meccanici che consentono l’ancoraggio dei pannelli fotovoltaici alle strutture su cui sono montati e/o al terreno. Generalmente sono realizzate assemblando profili metallici in acciaio zincato o in alluminio anodizzato in grado di limitare gli effetti causati dalla corrosione.

Le strutture di sostegno possono essere:

- ad inclinazione fissa (strutture a palo o a cavalletto);
- per l’integrazione architettonica (integrazione retrofit, strutturale, per arredo urbano);
- ad inseguimento.

**MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

La struttura di sostegno deve essere in grado di resistere ad eventuali carichi e a particolari condizioni climatiche quali neve, vento, fenomeni sismici senza provocare danni a persone o cose e deve garantire la salvaguardia dell’intero apparato.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.01.27.A01 Corrosione**

Fenomeni di corrosione degli elementi metallici.

### **01.01.27.A02 Deformazione**

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

### **01.01.27.A03 Difetti di montaggio**

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

### **01.01.27.A04 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio degli elementi di sostegno delle celle.

### **01.01.27.A05 Fessurazioni, microfessurazioni**

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

### **01.01.27.A06 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell’elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

## INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE.....	pag.	<a href="#">2</a>
2) Conformità ai criteri ambientali minimi .....	pag.	<a href="#">3</a>
3) IMPIANTO FOTOVOLTAICO E SISTEMA DI ACCUMULO COMUNE DI CARLOFORTE .....	pag.	<a href="#">4</a>
" 1) Impianto fotovoltaico .....	pag.	<a href="#">5</a>
" 1) Accumulatore .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 2) Aste di captazione .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 3) Cassetta di terminazione .....	pag.	<a href="#">8</a>
" 4) Cella solare .....	pag.	<a href="#">9</a>
" 5) Conduttori di protezione.....	pag.	<a href="#">10</a>
" 6) Connettore e sezionatore .....	pag.	<a href="#">11</a>
" 7) Dispositivo di generatore .....	pag.	<a href="#">11</a>
" 8) Dispositivo di interfaccia .....	pag.	<a href="#">12</a>
" 9) Dispositivo generale .....	pag.	<a href="#">13</a>
" 10) Inverter .....	pag.	<a href="#">14</a>
" 11) Inverter trifase .....	pag.	<a href="#">15</a>
" 12) Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino .....	pag.	<a href="#">17</a>
" 13) Moduli massimizzatori di energia .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 14) Parzializzatore di potenza .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 15) Quadro elettrico .....	pag.	<a href="#">19</a>
" 16) Regolatore di carica .....	pag.	<a href="#">20</a>
" 17) Relè protezione interfaccia .....	pag.	<a href="#">21</a>
" 18) Scaricatori di sovratensione .....	pag.	<a href="#">22</a>
" 19) Sensore di irraggiamento moduli.....	pag.	<a href="#">23</a>
" 20) Sensore di temperatura moduli .....	pag.	<a href="#">24</a>
" 21) Sensore precipitazioni .....	pag.	<a href="#">24</a>
" 22) Sistema di dispersione .....	pag.	<a href="#">25</a>
" 23) Sistema di equipotenzializzazione .....	pag.	<a href="#">26</a>
" 24) Sistema di fissaggio per moduli vetro/vetro .....	pag.	<a href="#">26</a>
" 25) Sistema di monitoraggio .....	pag.	<a href="#">27</a>
" 26) Sistema di montaggio a doppio strato per tetti a spiovente .....	pag.	<a href="#">27</a>
" 27) Strutture di sostegno .....	pag.	<a href="#">28</a>

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

## Comune di Carloforte Provincia del Sulcis Iglesiente

### PIANO DI MANUTENZIONE

## MANUALE DI MANUTENZIONE

(Articolo 27 dell’Allegato I.7 al D.Lgs 31 marzo 2023, n.36)

**OGGETTO:** INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

**COMMITTENTE:** Comune di Carloforte

19/12/2025, Carloforte

IL TECNICO

(Ing. Luca Demontis)

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

## PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Comune di Carloforte**

Provincia di: **Sulcis Iglesiente**

OGGETTO: **INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE**

Il progetto proposto, che si estende su una superficie complessiva di circa 2470 m<sup>2</sup>, prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico su ciascuna delle coperture degli edifici elencati di seguito:

- I STABILE - EX CISTERNONE – superficie di progetto 245 m<sup>2</sup>. L’impianto fotovoltaico prevede l’installazione di 62 moduli per una potenza di picco pari a 31,31 kWp e un sistema di accumulo della capacità di 62,1 kWh, connessi alla Rete di Distribuzione tramite la fornitura elettrica in BT già esistente dell’edificio comunale. Il rendimento energetico annuale stimato della centrale fotovoltaica è previsto pari a circa 42,9 MWh/y.
- II STABILE – SCUOLA DELL’INFANZIA - superficie di progetto 759 m<sup>2</sup>. L’impianto fotovoltaico prevede l’installazione di 182 moduli per una potenza di picco pari a 91,91 kWp e un sistema di accumulo della capacità di 165,6 kWh, connessi alla Rete di Distribuzione tramite la fornitura elettrica in BT già esistente dell’edificio scolastico. Il rendimento energetico annuale stimato della centrale fotovoltaica è previsto pari a circa 141 MWh/a.
- III STABILE – SCUOLA MEDIA - superficie di progetto 596 m<sup>2</sup>. L’impianto fotovoltaico prevede l’installazione di 96 moduli per una potenza di picco pari a 48,48 kWp e un sistema di accumulo della capacità di 82,8 kWh, connessi alla Rete di Distribuzione tramite la fornitura elettrica in BT già esistente dell’edificio scolastico. Il rendimento energetico annuale stimato della centrale fotovoltaica è previsto pari a circa 71 MWh/a.
- IV STABILE – PALESTRA EX BOCCIODROMO - superficie di progetto 870 m<sup>2</sup>. L’impianto fotovoltaico prevede l’installazione di 200 moduli per una potenza di picco pari a 101 kWp e un sistema di accumulo della capacità di 207 kWh, connessi alla Rete di Distribuzione tramite la fornitura elettrica in BT già esistente dell’edificio comunale. Il rendimento energetico annuale stimato della centrale fotovoltaica è previsto pari a circa 141 MWh/y.

Un impianto fotovoltaico è un sistema per la produzione di energia elettrica che sfrutta l’effetto fotovoltaico, ossia la capacità di alcuni materiali semiconduttori, come il silicio, di generare corrente elettrica continua quando esposti alla luce solare.

I moduli fotovoltaici, costituiti da più celle collegate tra loro, convertono direttamente l’energia irradiata dal sole in energia elettrica. L’energia così prodotta è in corrente continua (DC) e, tramite l’impiego di inverter, viene trasformata in corrente alternata (AC).

Insieme alle componenti citate, è prevista l’installazione di un sistema di accumulo con lo scopo di garantire la continuità dell’alimentazione elettrica anche nelle ore in cui non è disponibile la produzione da fonte solare, assicurando così l’autonomia energetica dell’edificio durante le fasce serali, notturne e in condizioni di scarso irraggiamento.

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

### **Conformità ai criteri ambientali minimi**

Il piano di manutenzione è conforme ai **“Criteri Ambientali Minimi” (CAM)**, contenuti nel Decreto 23 giugno 2022.

Per ogni elemento manutenibile sono individuati i requisiti e i controlli necessari a preservare nel tempo le prestazioni ambientali dell’opera, obiettivo innovativo che si aggiunge a quelli già previsti per legge (conservazione della funzionalità, dell’efficienza, del valore economico e delle caratteristiche di qualità).

I livelli prestazionali dei CAM prevedono caratteristiche superiori a quelle prescritte dalle leggi nazionali e regionali vigenti, sono finalizzati alla riduzione dei consumi di energia e risorse naturali, e mirano al contenimento delle emissioni inquinanti.

Gli interventi manutentivi individuati prevedono l’utilizzo di materiali atossici, riciclati e rigenerabili, per la salvaguardia della salute umana e dell’ambiente e per la mitigazione degli impatti climalteranti.

Le prestazioni ambientali contenute nel seguente documento si riferiscono sia alle specifiche tecniche di base che a quelle premianti contenute nei CAM, tenendo conto anche del monitoraggio e del controllo della qualità dell’aria interna dell’opera.

### **CORPI D’OPERA:**

---

- ° 01 IMPIANTO FOTOVOLTAICO E SISTEMA DI ACCUMULO COMUNE DI CARLOFORTE

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

**Corpo d'Opera: 01**

**IMPIANTO FOTOVOLTAICO E SISTEMA DI ACCUMULO COMUNE DI CARLOFORTE**

**UNITÀ TECNOLOGICHE:**

- ° 01.01 Impianto fotovoltaico

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

## Unità Tecnologica: 01.01

### Impianto fotovoltaico

L’impianto fotovoltaico è l’insieme dei componenti meccanici, elettrici ed elettronici che captano l’energia solare per trasformarla in energia elettrica che poi viene resa disponibile all’utilizzazione da parte dell’utenza. Gli impianti fotovoltaici possono essere:

- alimentazione diretta: l’apparecchio da alimentare viene collegato direttamente al FV (acronimo di modulo fotovoltaico); lo svantaggio di questo tipo di impianti è che l’apparecchio collegato al modulo fotovoltaico non funziona in assenza di sole (di notte); applicazioni: piccole utenze come radio, piccole pompe, calcolatrici tascabili, ecc.;
- funzionamento ad isola: il modulo FV alimenta uno o più apparecchi elettrici; l’energia fornita dal modulo, ma momentaneamente non utilizzata, viene usata per caricare degli accumulatori; quando il fabbisogno aumenta, o quando il modulo FV non funziona (p.e. di notte), viene utilizzata l’energia immagazzinata negli accumulatori; applicazioni: zone non raggiunte dalla rete di distribuzione elettrica e dove l’installazione di essa non sarebbe conveniente;
- funzionamento per immissione in rete: come nell’impianto ad isola il modulo solare alimenta le apparecchiature elettriche collegate, l’energia momentaneamente non utilizzata viene immessa nella rete pubblica; il gestore di un impianto di questo tipo fornisce dunque l’energia eccedente a tutti gli altri utenti collegati alla rete elettrica, come una normale centrale elettrica; nelle ore serali e di notte la corrente elettrica può essere nuovamente prelevata dalla rete pubblica.

Un semplice impianto fotovoltaico ad isola è composto dai seguenti elementi:

- cella solare: per la trasformazione di energia solare in energia elettrica; per ricavare più potenza vengono collegate tra loro diverse celle;
- regolatore di carica: è un apparecchio elettronico che regola la ricarica e la scarica degli accumulatori; uno dei suoi compiti è di interrompere la ricarica ad accumulatore pieno;
- accumulatori: sono i magazzini di energia di un impianto fotovoltaico; essi forniscono l’energia elettrica quando i moduli non sono in grado di produrne, per mancanza di irraggiamento solare;
- inverter: trasforma la corrente continua proveniente dai moduli e/o dagli accumulatori in corrente alternata convenzionale a 230 V; se l’apparecchio da alimentare necessita di corrente continua si può fare a meno di questa componente;
- utenze: apparecchi alimentati dall’impianto fotovoltaico.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.01.R01 Isolamento elettrico

*Classe di Requisiti: Protezione elettrica*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

#### Prestazioni:

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

#### Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

***Riferimenti normativi:***

D.Lgs. 29.12.2003, n. 387; Legge 03.08.2013 n.90; D.M. Sviluppo Economico e Ambiente 19.2.2007, D.M. 20.04.2005; CEI EN 60947.

**01.01.R02 Limitazione dei rischi di intervento**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

***Riferimenti normativi:***

D.Lgs. 29.12.2003, n. 387; Legge 03.08.2013 n.90; D.M. Sviluppo Economico e Ambiente 19.2.2007; D.M. 20.04.2005; CEI EN 60947.

**01.01.R03 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche**

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell’ambito della dichiarazione di conformità prevista dall’art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.

***Riferimenti normativi:***

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; D.M. 20.04.2005; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8; CEI EN 60947.

**01.01.R04 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

***Riferimenti normativi:***

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; D.M. 20.04.2005; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8; CEI EN 60947.

**01.01.R05 (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale**

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

***Riferimenti normativi:***

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; D.M. 20.04.2005; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-2; CEI 64-7; CEI 64-8; CEI EN 60947.

**01.01.R06 Impermeabilità ai liquidi**

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

***Riferimenti normativi:***

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; D.M. 20.04.2005; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7; CEI EN 60947.

**01.01.R07 Montabilità/Smontabilità**

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

#### *Riferimenti normativi:*

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; D.M. 20.04.2005; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8; CEI EN 60947.

### **01.01.R08 Resistenza all’acqua**

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

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I materiali costituenti gli impianti fotovoltaici a contatto con l’acqua dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

#### **Prestazioni:**

I materiali costituenti gli impianti fotovoltaici nel caso vengano in contatto con acqua di origine e composizione diversa (acqua meteorica, acqua di condensa, ecc.) devono conservare inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche, geometriche e funzionali.

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

Tutti gli elementi di tenuta in seguito all’azione dell’acqua meteorica devono osservare le specifiche di imbibizione rispetto al tipo di prodotto secondo le norme vigenti.

#### *Riferimenti normativi:*

UNI 8089; UNI 8178-1/2; UNI 8290-2; UNI 8625-1; UNI 8627-1/2; UNI 8754; UNI 9307-1; UNI 9308-1; UNI EN 539-1; UNI EN 1847; UNI EN 14411; UNI EN ISO 175; CEI EN 60947.

### **01.01.R09 Certificazione ecologica**

*Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell’ambiente*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.

#### **Prestazioni:**

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:

- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriterio che considera l’intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);
- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l’intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: “Riciclabile”, “Compostabile”, ecc.). (ISO 14021);
- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le “Dichiarazioni Ambientali di Prodotto”. (ISO 14025).

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

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

#### *Riferimenti normativi:*

UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; D.M. 23.06.2022 "CRITERI AMBIENTALI MINIMI".

### **01.01.R10 Controllo consumi**

*Classe di Requisiti: Monitoraggio del sistema edificio-impianti*

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

**Classe di Esigenza: Aspetto**

Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.

**Prestazioni:**

Monitoraggio dei consumi (energia termica, elettrica, acqua, ecc.) dell’edificio attraverso contatori energetici, ai fini di ottenere un costante controllo sulle prestazioni dell’edificio e dell’involucro edilizio per una idonea pianificazione di interventi migliorativi.

**Livello minimo della prestazione:**

Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 18.7.2016, n. 141; D.M. Ambiente 24.5.2016; UNI TS 11300; UNI EN ISO 10211; UNI EN ISO 14683; UNI EN ISO 10077-1; D.M. 23.06.2022 "CRITERI AMBIENTALI MINIMI".

**01.01.R11 Riduzione del fabbisogno d’energia primaria**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d’energia primaria.

**Prestazioni:**

In riferimento all’energia primaria, l’efficienza energetica del sistema complessivo edificio-impianto nella fase progettuale dovrà essere incrementata rispetto ai livelli standard. In particolare, l’incremento può determinarsi diminuendo ed utilizzando sistemi energetici da fonti rinnovabili.

**Livello minimo della prestazione:**

L’impiego di tecnologie efficienti per l’ottimizzazione energetica del sistema complessivo edificio-impianto, nella fase progettuale, dovrà essere incrementata mediante fonti rinnovabili rispetto ai livelli standard riferiti dalla normativa vigente.

**Riferimenti normativi:**

UNI/TS 11300-2/3/4/5:2016; D.Lgs. 19.8.2005, n. 192; Dir. 2010/31/UE; UNI EN 15193-1; D.M. 23.06.2022 "CRITERI AMBIENTALI MINIMI".

**01.01.R12 Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il riscaldamento**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche derivanti da fonti rinnovabili per il riscaldamento

**Prestazioni:**

In fase progettuale dovranno essere previsti sistemi e tecnologie che possano fornire un apporto termico agli ambienti interni dell’edificio, derivante dal trasferimento di calore da radiazione solare.

Il trasferimento può avvenire sia attraverso l’irraggiamento diretto, sia attraverso il vetro, sia per conduzione attraverso le pareti, sia per convezione se presenti aperture di ventilazione.

In relazione al tipo di trasferimento del calore ed al circuito di distribuzione dell’aria, come nel caso di sistemi convettivi, si possono avere sistemi ad incremento diretto, indiretto ed isolato.

**Livello minimo della prestazione:**

In fase progettuale assicurare una percentuale di superficie irraggiata direttamente dal sole. In

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

particolare, al 21 dicembre alle ore 12 (solari), non inferiore ad 1/3 dell’area totale delle chiusure esterne verticali e con un numero ore di esposizione media alla radiazione solare diretta. In caso di cielo sereno, con chiusure esterne trasparenti, collocate sulla facciata orientata a Sud ( $\pm 20^\circ$ ) non inferiore al 60% della durata del giorno, al 21 dicembre.

***Riferimenti normativi:***

D.Lgs. 18.7.2016, n. 141; D.M. Ambiente 24.5.2016; UNI TS 11300; UNI EN ISO 10211; UNI EN ISO 14683; UNI EN ISO 10077-1; D.M. 23.06.2022 "CRITERI AMBIENTALI MINIMI".

**01.01.R13 Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l’impiego di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria

**Prestazioni:**

La ventilazione naturale controllata dei sistemi igienico-sanitari dovrà assicurare il ricambio d’aria mediante l’impiego di sistemi di raffrescamento passivo degli ambienti che in base a parametri progettuali (configurazione geometrica, esposizione, ecc.) vanno a dissipare, con gli ambienti confinati lo scambio termico.

**Livello minimo della prestazione:**

I sistemi di controllo termico dovranno essere configurati secondo la normativa di settore. Essi potranno essere costituiti da elementi quali: schermature, vetri con proprietà di trasmissione solare selettiva, ecc.. Le diverse tecniche di dissipazione utilizzano lo scambio termico dell’ambiente confinato con pozzi termici naturali, come l’aria, l’acqua, il terreno, mediante la ventilazione naturale, il raffrescamento derivante dalla massa termica, dal geotermico, ecc...

***Riferimenti normativi:***

D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; Reg. EU (CLP) n. 1272/08; ISPESL, Linee Guida - Microclima, 6.2006; Accordo Stato-Regioni, Linee Guida Ambienti Confinati, 27.9.2001; Valori Limite di Soglia (TLV) e Indici Biologici di Esposizione (IBE), AIDII 1997 e ACGIH 2002; Collana Quaderni del Ministero della Salute; UNI EN 12792; UNI EN 16798-1; D.M. 23.06.2022 "CRITERI AMBIENTALI MINIMI".

**01.01.R14 Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per l’illuminazione**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici*

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l’impiego di fonti rinnovabili per l’illuminazione

**Prestazioni:**

In fase progettuale dovranno essere previsti sistemi captanti la luce naturale attraverso sistemi di convogliamento di luce e riflettenti.

**Livello minimo della prestazione:**

I parametri relativi all’utilizzo delle risorse climatiche ed energetiche dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

***Riferimenti normativi:***

UNI/TS 11300-2/3/4/5:2016; D.Lgs. 19.8.2005, n. 192; Dir. 2010/31/UE; UNI EN 15193-1; D.M. 23.06.2022 "CRITERI AMBIENTALI MINIMI".

**01.01.R15 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità**

*Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse*

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

*Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente*

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l’impiego di materiali con una elevata durabilità.

**Prestazioni:**

Nelle fasi progettuali dell’opera individuare e scegliere elementi e componenti caratterizzati da una durabilità elevata.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

*Riferimenti normativi:*

D. M. Ambiente 8.5.2003, n.203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C. M. Ambiente 15.7.2005, n.5205; Dir. 2008/98/CE; C. M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; D.M. 23.06.2022 "CRITERI AMBIENTALI MINIMI".

---

**ELEMENTI MANUTENIBILI DELL’UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- ° 01.01.01 Accumulatore
- ° 01.01.02 Aste di captazione
- ° 01.01.03 Cassetta di terminazione
- ° 01.01.04 Cella solare
- ° 01.01.05 Conduttori di protezione
- ° 01.01.06 Connnettore e sezionatore
- ° 01.01.07 Dispositivo di generatore
- ° 01.01.08 Dispositivo di interfaccia
- ° 01.01.09 Dispositivo generale
- ° 01.01.10 Inverter
- ° 01.01.11 Inverter trifase
- ° 01.01.12 Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino
- ° 01.01.13 Moduli massimizzatori di energia
- ° 01.01.14 Parzializzatore di potenza
- ° 01.01.15 Quadro elettrico
- ° 01.01.16 Regolatore di carica
- ° 01.01.17 Relè protezione interfaccia
- ° 01.01.18 Scaricatori di sovratensione
- ° 01.01.19 Sensore di irraggiamento moduli
- ° 01.01.20 Sensore di temperatura moduli
- ° 01.01.21 Sensore precipitazioni
- ° 01.01.22 Sistema di dispersione
- ° 01.01.23 Sistema di equipotenzializzazione
- ° 01.01.24 Sistema di fissaggio per moduli vetro/vetro
- ° 01.01.25 Sistema di monitoraggio
- ° 01.01.26 Sistema di montaggio a doppio strato per tetti a spiovente
- ° 01.01.27 Strutture di sostegno

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

## Elemento Manutenibile: 01.01.01

### Accumulatore

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto fotovoltaico

L’energia prodotta da un impianto fotovoltaico viene immagazzinata negli accumulatori (batterie di accumulatori) che poi forniscono l’energia elettrica quando i moduli non sono in grado di produrne per mancanza di irraggiamento solare.

Tra le batterie disponibili oggi sul mercato abbiamo varie tipologie: al piombo ermetico, al piombo acido, al nichel/cadmio (poco utilizzate per l’effetto memoria) e al gel.

Quelle più idonee risultano quelle al piombo acido che risultano più affidabili e con prestazioni elevate con una durata media del ciclo di vita di circa 6-8 anni.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.01.A01 Difetti di taratura

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

#### 01.01.01.A02 Effetto memoria

Difetti di funzionamento dell’accumulatore dovuti all’effetto memoria in seguito a carica e scarica della batteria

#### 01.01.01.A03 Mancanza di liquido

Mancanza del liquido necessario al funzionamento della batteria.

#### 01.01.01.A04 Autoscarica

Perdita della energia assorbita per autoscarica.

#### 01.01.01.A05 Sbalzi di tensione

Sbalzi dei valori della tensione elettrica.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.01.C01 Controllo generale accumulatore

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione strumentale

Verificare lo stato di funzionamento dell’accumulatore misurando lo stato di carica e verificando che siano funzionanti i dispositivi di blocco.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.
- Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di taratura; 2) Effetto memoria; 3) Mancanza di liquido.
- Ditte specializzate: Elettricista.

#### 01.01.01.C02 Controllo energia prodotta (CAM)

Cadenza: ogni mese

Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature

Verificare la quantità di energia prodotta dall’impianto rispetto a quella indicata dal produttore in condizioni normali di funzionamento.

- Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Riduzione del fabbisogno d’energia primaria.

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

- Anomalie riscontrabili: 1) *Sbalzi di tensione.*
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.01.I01 Ricarica batteria

*Cadenza: quando occorre*

Ricarica del livello del liquido dell'elettrolita, quando necessario, nelle batterie dell'accumulatore.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### Elemento Manutenibile: 01.01.02

#### Aste di captazione

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto fotovoltaico

Quando l’impianto fotovoltaico altera la sagoma dell’edificio (per cui si vedono i collettori al di sopra della copertura di un edificio) sono richieste modifiche al sistema esistente di protezione dalle scariche atmosferiche. In questo caso bisogna dotare l’impianto fotovoltaico di aste captatrici che hanno, quindi, la funzione di proteggere gli utenti ed il sistema edilizio da scariche atmosferiche.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.02.R01 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi ed i materiali del sistema delle aste di captazione devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

#### Prestazioni:

La resistenza alla corrosione degli elementi e dei materiali del sistema di protezione dalle scariche atmosferiche viene accertata con le prove e le modalità previste dalla norma UNI vigente.

#### Livello minimo della prestazione:

Il valore del potenziale al quale la velocità di corrosione diventa trascurabile viene definito potenziale di soglia di protezione Vs e varia da materiale a materiale. Per garantire un’adeguata protezione dalle scariche atmosferiche occorre che i materiali utilizzati rispettino i valori di Vs indicati dalla norma UNI EN 12954.

#### *Riferimenti normativi:*

CEI 81-10/1; CEI 64-2; CEI 64-2.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.02.A01 Corrosione

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

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

### 01.01.02.A02 Difetti di ancoraggio

Difetti degli ancoraggi e dei serraggi dei bulloni.

### 01.01.02.A03 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell’elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.02.C01 Controllo degli ancoraggi delle aste

Cadenza: ogni 2 anni

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che i componenti del sistema delle aste di captazione siano ben agganciati tra di loro, che i bulloni siano serrati e che vi siano gli anelli di collegamento.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di ancoraggio*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### 01.01.02.C02 Controllo generale

Cadenza: ogni 2 anni

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che i componenti del sistema delle aste siano in buone condizioni.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### 01.01.02.C03 Controllo stabilità (CAM)

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell’elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un’elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.02.I01 Sostituzione delle aste di captazione

Cadenza: quando occorre

Sostituire le aste danneggiate o deteriorate.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### Elemento Manutenibile: 01.01.03

#### Cassetta di terminazione

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto fotovoltaico

La cassetta di terminazione è un contenitore a tenuta stagna (realizzato generalmente in materiale plastico)

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

nel quale viene alloggiata la morsettiera per il collegamento elettrico e i diodi di by pass delle celle.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.03.A01 Corto circuiti

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

### 01.01.03.A02 Difetti agli interruttori

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

### 01.01.03.A03 Difetti di taratura

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

### 01.01.03.A04 Surriscaldamento

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

### 01.01.03.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.03.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

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

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale;* 2) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche;* 3) *Impermeabilità ai liquidi;* 4) *Isolamento elettrico;* 5) *Limitazione dei rischi di intervento;* 6) *Montabilità/Smontabilità;* 7) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corto circuiti;* 2) *Difetti agli interruttori;* 3) *Difetti di taratura;* 4) *Surriscaldamento.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### 01.01.03.C02 Controllo stabilità (CAM)

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.03.I01 Sostituzioni

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti delle cassette quali coperchi, morsettiera, apparecchi di protezione e di comando.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

**Elemento Manutenibile: 01.01.04**

**Cella solare**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto fotovoltaico**

E' un dispositivo che consente la conversione dell'energia prodotta dalla radiazione solare in energia elettrica.

E' generalmente costituita da un sottile strato (valore compreso tra 0,2 e 0,35 mm) di materiale semiconduttore in silicio opportunamente trattato (tale procedimento viene indicato come processo di droggaggio).

Attualmente la produzione industriale di celle fotovoltaiche sono:

- celle al silicio cristallino ricavate dal taglio di lingotti fusi di silicio di un singolo cristallo (monocristallino) o di più cristalli (policristallino);
- celle a film sottile ottenute dalla deposizione di uno strato di silicio amorfo su un supporto plastico o su una lastra di vetro.

Le celle al silicio monocristallino sono di colore blu scuro alquanto uniforme ed hanno una purezza superiore a quelle realizzate al silicio policristallino; le celle al film sono economicamente vantaggiose dato il ridotto apporto di materiale semiconduttore (1-2 micron) necessario alla realizzazione di una cella ma hanno un decadimento delle prestazioni del 30% nel primo mese di vita.

**REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

**01.01.04.R01 Efficienza di conversione**

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

La cella deve essere realizzata con materiale e finiture superficiali tali da garantire il massimo assorbimento delle radiazioni solari.

**Prestazioni:**

La massima potenza erogabile dalla cella è in stretto rapporto con l'irraggiamento solare in condizioni standard ed è quella indicata dai produttori.

**Livello minimo della prestazione:**

La massima potenza di picco (W<sub>p</sub>) erogabile dalla cella così come definita dalle norme internazionali STC (standard Test Conditions) deve essere almeno pari a 1,5 W<sub>p</sub> con una corrente di 3 A e una tensione di 0,5 V.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 29.12.2003, n. 387; Legge 03.08.2013 n.90; D.M. Sviluppo Economico e Ambiente 19.2.2007.

**01.01.04.R02 Efficienza di conversione**

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

#### *Classe di Esigenza: Gestione*

La cella deve essere realizzata con materiale e finiture superficiali tali da garantire il massimo assorbimento delle radiazioni solari.

#### **Prestazioni:**

La massima potenza erogabile dalla cella è in stretto rapporto con l’irraggiamento solare in condizioni standard ed è quella indicata dai produttori.

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

La massima potenza di picco (Wp) erogabile dalla cella così come definita dalle norme internazionali STC (standard Test Conditions) deve essere almeno pari a 1,5 Wp con una corrente di 3 A e una tensione di 0,5 V.

#### *Riferimenti normativi:*

D.Lgs. 29.12.2003, n. 387; Legge 03.08.2013 n.90; D.M. Sviluppo Economico e Ambiente 19.2.2007.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.04.A01 Anomalie rivestimento**

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

#### **01.01.04.A02 Deposito superficiale**

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

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

Difetti di serraggio dei morsetti elettrici dei pannelli solari.

#### **01.01.04.A04 Difetti di fissaggio**

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

#### **01.01.04.A05 Difetti di tenuta**

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

#### **01.01.04.A06 Incrostazioni**

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

#### **01.01.04.A07 Infiltrazioni**

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

#### **01.01.04.A08 Patina biologica**

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

#### **01.01.04.A09 Sbalzi di tensione**

Sbalzi dei valori della tensione elettrica.

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

#### **01.01.04.C01 Controllo apparato elettrico**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare lo stato di serraggio dei morsetti e la funzionalità delle resistenze elettriche della parte elettrica

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

delle celle e/o dei moduli di celle.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio morsetti.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### **01.01.04.C02 Controllo diodi**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Eseguire il controllo della funzionalità dei diodi di by-pass.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza di conversione.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio morsetti.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### **01.01.04.C03 Controllo fissaggi**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare i sistemi di tenuta e di fissaggio delle celle e/o dei moduli.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio morsetti.*
- Ditte specializzate: *Generico.*

#### **01.01.04.C04 Controllo generale celle**

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare lo stato delle celle in seguito ad eventi meteorici eccezionali quali temporali, grandinate, ecc.  
Controllare che non ci siano incrostazioni e/o depositi sulle superfici delle celle che possano inficiare il corretto funzionamento.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di fissaggio; 2) Difetti di serraggio morsetti; 3) Difetti di tenuta; 4) Incrostazioni; 5) Infiltrazioni; 6) Deposito superficiale.*
- Ditte specializzate: *Generico.*

#### **01.01.04.C05 Controllo energia prodotta (CAM)**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature*

Verificare la quantità di energia prodotta dall’impianto rispetto a quella indicata dal produttore in condizioni normali di funzionamento.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi; 2) Riduzione del fabbisogno d’energia primaria.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Sbalzi di tensione.*
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico.*

### **MANUTENZIONI ESEGUITIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

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

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna delle celle.

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

#### 01.01.04.I02 Sostituzione celle

*Cadenza: ogni 10 anni*

Sostituzione delle celle che non assicurano un rendimento accettabile.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### 01.01.04.I03 Serraggio

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il serraggio della struttura di sostegno delle celle

- Ditte specializzate: *Generico*.

#### Elemento Manutenibile: 01.01.05

##### Conduttori di protezione

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto fotovoltaico**

Per i pannelli fotovoltaici, qualora i moduli siano dotati solo di isolamento principale, si rende necessario mettere a terra le cornici metalliche dei moduli; se, però, questi fossero dotati di isolamento supplementare o rinforzato (classe II) ciò non sarebbe più necessario. Ma, anche in questo caso, per garantirsi da un eventuale decadimento nel tempo della tenuta dell’isolamento è opportuno rendere equipotenziali le cornici dei moduli con la struttura metallica di sostegno.

Per raggiungere tale obiettivo basta collegare le strutture metalliche dei moduli a dei conduttori di protezione o captatori.

#### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

##### 01.01.05.R01 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi ed i materiali del sistema dei conduttori di protezione devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

##### Prestazioni:

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

##### Livello minimo della prestazione:

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

##### Riferimenti normativi:

D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; Legge 1.3.1968, n. 186; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI S/423.

##### 01.01.05.R02 Resistenza alla corrosione

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi ed i materiali del sistema delle aste di captazione devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

**Prestazioni:**

La resistenza alla corrosione degli elementi e dei materiali del sistema di protezione dalle scariche atmosferiche viene accertata con le prove e le modalità previste dalla norma UNI vigente.

**Livello minimo della prestazione:**

Il valore del potenziale al quale la velocità di corrosione diventa trascurabile viene definito potenziale di soglia di protezione Vs e varia da materiale a materiale. Per garantire un’adeguata protezione dalle scariche atmosferiche occorre che i materiali utilizzati rispettino i valori di Vs indicati dalla norma UNI EN 12954.

**Riferimenti normativi:**

CEI 81-10/1; CEI 64-2; CEI 64-2.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.05.A01 Corrosione

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

### 01.01.05.A02 Difetti di connessione

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

### 01.01.05.A03 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell’elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.05.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*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di connessione*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### 01.01.05.C02 Controllo stabilità (CAM)

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell’elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un’elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*.

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.05.I01 Sostituzione conduttori di protezione

Cadenza: quando occorre

Sostituire i conduttori di protezione danneggiati o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### Elemento Manutenibile: 01.01.06

#### Connettore e sezionatore

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto fotovoltaico

Il connettore e sezionatore per impianto fotovoltaico è un dispositivo a tenuta stagna che viene utilizzato per la connessione di due cavi di un sistema fotovoltaico; questo dispositivo risulta una valida alternativa alla classica scatola di giunzione e consente anche un risparmio di tempo per il montaggio.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.06.A01 Anomalie portacontatti

Difetti di tenuta dei porta contatti per cui si verificano interruzioni di energia.

### 01.01.06.A02 Difetti di ancoraggio

Difetti di ancoraggio del dispositivo alla struttura dei moduli.

### 01.01.06.A03 Difetti cavi di collegamento

Difetti di alimentazione dei cavi di collegamento.

### 01.01.06.A04 Difetti di tenuta guarnizione

Difetti di tenuta della guarnizione per cui si verificano infiltrazioni di acqua.

### 01.01.06.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell’elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.06.C01 Verifica generale

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare il serraggio dei dadi di connessione e che la guarnizione di tenuta sia alloggiata correttamente. Controllare l’integrità dei portacontatti interni.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie portacontatti*; 2) *Difetti di ancoraggio*; 3) *Difetti cavi di collegamento*; 4) *Difetti di tenuta guarnizione*.

- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

### 01.01.06.C02 Controllo stabilità (CAM)

Cadenza: ogni 2 mesi

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

#### *Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell’elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico.*

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

#### **01.01.06.I01 Serraggio dadi**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il serraggio dei dadi allentati ed il ripristino della guarnizione di protezione dall’acqua quando danneggiata.

- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico.*

#### **Elemento Manutenibile: 01.01.07**

##### **Dispositivo di generatore**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto fotovoltaico**

Il dispositivo di generatore viene installato in numero pari a quello degli inverter e interviene in caso di guasto escludendo dall’erogazione di potenza l’inverter di competenza.

E’ installato a monte del dispositivo di interfaccia nella direzione del flusso di energia ed è generalmente costituito da un interruttore automatico con sganciatore di apertura; all’occorrenza può essere realizzato con un contattore combinato con fusibile, con interruttore automatico, con un commutatore combinato con fusibile, con interruttore automatico.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

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

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

#### **01.01.07.A02 Anomalie delle molle**

Difetti di funzionamento delle molle.

#### **01.01.07.A03 Anomalie degli sganciatori**

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

#### **01.01.07.A04 Corti circuiti**

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

#### **01.01.07.A05 Difetti di funzionamento**

Difetti del dispositivo di generatore dovuti all’eccessiva polvere presente all’interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

#### **01.01.07.A06 Difetti di taratura**

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

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

### 01.01.07.A07 Disconnessione dell'alimentazione

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

### 01.01.07.A08 Surriscaldamento

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

### 01.01.07.A09 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell'elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.07.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Verificare la corretta pressione di serraggio dei cavi di connessione; controllare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione onde evitare corti circuiti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corti circuiti*; 2) *Difetti di funzionamento*; 3) *Difetti di taratura*; 4) *Disconnessione dell'alimentazione*; 5) *Surriscaldamento*; 6) *Anomalie degli sganciatori*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### 01.01.07.C02 Controllo dei materiali elettrici (CAM)

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica*.
- Ditte specializzate: *Generico, Elettricista*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.07.I01 Sostituzioni

Cadenza: quando occorre

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

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### Elemento Manutenibile: 01.01.08

#### Dispositivo di interfaccia

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto fotovoltaico

Il dispositivo di interfaccia è un teleruttore comandato da una protezione di interfaccia; le protezioni di interfaccia possono essere realizzate da relè di frequenza e tensione o dal sistema di controllo inverter. Il

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

dispositivo di interfaccia è un interruttore automatico con bobina di apertura a mancanza di tensione.

Ha lo scopo di isolare l’impianto fotovoltaico (dal lato rete Ac) quando:

- i parametri di frequenza e di tensione dell’energia che si immette in rete sono fuori i massimi consentiti;
- c’è assenza di tensione di rete (per esempio durante lavori di manutenzione su rete pubblica).

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.08.A01 Anomalie della bobina

Difetti di funzionamento della bobina di avvolgimento.

### 01.01.08.A02 Anomalie del circuito magnetico

Difetti di funzionamento del circuito magnetico mobile.

### 01.01.08.A03 Anomalie dell’elettromagnete

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

### 01.01.08.A04 Anomalie della molla

Difetti di funzionamento della molla di ritorno.

### 01.01.08.A05 Anomalie delle viti serrafile

Difetti di tenuta delle viti serrafile.

### 01.01.08.A06 Difetti dei passacavo

Difetti di tenuta del coperchio passacavi.

### 01.01.08.A07 Rumorosità

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

### 01.01.08.A08 Mancanza certificazione ecologica

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell’elemento.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.08.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che i fili siano ben serrati dalle viti e che i cavi siano ben sistemati nel coperchio passacavi. Nel caso di eccessivo rumore smontare il contattore e verificare lo stato di pulizia delle superfici dell’elettromagnete e della bobina.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie della bobina*; 2) *Anomalie del circuito magnetico*; 3) *Anomalie della molla*; 4) *Anomalie delle viti serrafile*; 5) *Difetti dei passacavo*; 6) *Anomalie dell’elettromagnete*; 7) *Rumorosità*.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### 01.01.08.C02 Verifica tensione

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Misurare la tensione di arrivo ai morsetti utilizzando un voltmetro.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dell’elettromagnete*.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### 01.01.08.C03 Controllo dei materiali elettrici (CAM)

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica*.
- Ditte specializzate: *Generico, Elettricista*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.08.I01 Pulizia

*Cadenza: quando occorre*

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

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### 01.01.08.I02 Serraggio cavi

*Cadenza: ogni 6 mesi*

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

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### 01.01.08.I03 Sostituzione bobina

*Cadenza: a guasto*

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

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 01.01.09

### Dispositivo generale

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto fotovoltaico

Il dispositivo generale è un dispositivo installato all'origine della rete del produttore immediatamente prima del punto di consegna ed in condizioni di aperto esclude l'intera rete del cliente produttore dalla rete pubblica.

E' solitamente:

- un sezionatore quadripolare nelle reti trifase;
- un sezionatore bipolare nelle reti monofase.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.09.A01 Anomalie dei contatti ausiliari

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

### 01.01.09.A02 Anomalie delle molle

Difetti di funzionamento delle molle.

### 01.01.09.A03 Anomalie degli sganciatori

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

#### **01.01.09.A04 Corto circuiti**

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

#### **01.01.09.A05 Difetti delle connessioni**

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

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

Difetti agli interruttori dovuti all’eccessiva polvere presente all’interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

#### **01.01.09.A07 Difetti di taratura**

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

#### **01.01.09.A08 Surriscaldamento**

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

#### **01.01.09.A09 Mancanza certificazione ecologica**

Mancanza o perdita delle caratteristiche ecologiche dell’elemento.

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

#### **01.01.09.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei sezionatori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione onde evitare corto circuiti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corto circuiti*; 2) *Difetti ai dispositivi di manovra*; 3) *Difetti di taratura*; 4) *Surriscaldamento*; 5) *Anomalie degli sganciatori*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### **01.01.09.C02 Controllo dei materiali elettrici (CAM)**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all’utilizzo.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza certificazione ecologica*.
- Ditte specializzate: *Generico, Elettricista*.

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

#### **01.01.09.I01 Sostituzioni**

*Cadenza: quando occorre*

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

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

## Elemento Manutenibile: 01.01.10

### Inverter

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto fotovoltaico

L'inverter o convertitore statico è un dispositivo elettronico che trasforma l'energia continua (prodotta dal generatore fotovoltaico) in energia alternata (monofase o trifase) che può essere utilizzata da un'utenza oppure essere immessa in rete.

In quest'ultimo caso si adoperano convertitori del tipo a commutazione forzata con tecnica PWM senza clock e/o riferimenti di tensione o di corrente e dotati del sistema MPPT (inseguimento del punto di massima potenza) che permette di ottenere il massimo rendimento adattando i parametri in uscita dal generatore fotovoltaico alle esigenze del carico.

Gli inverter possono essere di due tipi:

- a commutazione forzata in cui la tensione di uscita viene generata da un circuito elettronico oscillatore che consente all'inverter di funzionare come un generatore in una rete isolata;
- a commutazione naturale in cui la frequenza della tensione di uscita viene impostata dalla rete a cui è collegato.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.10.R01 Controllo della potenza

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

L'inverter deve garantire il perfetto accoppiamento tra la tensione in uscita dal generatore e il range di tensioni in ingresso dal convertitore.

#### Prestazioni:

L'inverter deve assicurare che il valore della corrente in uscita deve essere inferiore al valore massimo della corrente supportata dallo stesso.

#### Livello minimo della prestazione:

La potenza massima Pinv destinata ad un inverter deve essere compresa tra la potenza massima consigliata in ingresso del convertitore Ppv ridotta del 20% con tolleranza non superiore al 5%: Ppv (-20%) < Pinv < Ppv (+5%).

#### Riferimenti normativi:

CEI 64-8.

### 01.01.10.R02 Controllo della potenza

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

L'inverter deve garantire il perfetto accoppiamento tra la tensione in uscita dal generatore e il range di tensioni in ingresso dal convertitore.

#### Prestazioni:

L'inverter deve assicurare che il valore della corrente in uscita deve essere inferiore al valore massimo della corrente supportata dallo stesso.

#### Livello minimo della prestazione:

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

La potenza massima Pinv destinata ad un inverter deve essere compresa tra la potenza massima consigliata in ingresso del convertitore Ppv ridotta del 20% con tolleranza non superiore al 5%: Ppv (-20%) < Pinv < Ppv (+5%).

*Riferimenti normativi:*

CEI 64-8.

#### **01.01.10.R03 Controllo della potenza**

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

L'inverter deve garantire il perfetto accoppiamento tra la tensione in uscita dal generatore e il range di tensioni in ingresso dal convertitore.

**Prestazioni:**

L'inverter deve assicurare che il valore della corrente in uscita deve essere inferiore al valore massimo della corrente supportata dallo stesso.

**Livello minimo della prestazione:**

La potenza massima Pinv destinata ad un inverter deve essere compresa tra la potenza massima consigliata in ingresso del convertitore Ppv ridotta del 20% con tolleranza non superiore al 5%: Ppv (-20%) < Pinv < Ppv (+5%).

*Riferimenti normativi:*

CEI 64-8.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.10.A01 Anomalie dei fusibili**

Difetti di funzionamento dei fusibili.

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

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

#### **01.01.10.A03 Difetti agli interruttori**

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

#### **01.01.10.A04 Emissioni elettromagnetiche**

Valori delle emissioni elettromagnetiche non controllate dall'inverter.

#### **01.01.10.A05 Infiltrazioni**

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

#### **01.01.10.A06 Scariche atmosferiche**

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

#### **01.01.10.A07 Sovratensioni**

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

#### **01.01.10.A08 Sbalzi di tensione**

Sbalzi dei valori della tensione elettrica.

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

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

### 01.01.10.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione strumentale

Verificare lo stato di funzionamento del quadro di parallelo invertitori misurando alcuni parametri quali le tensioni, le correnti e le frequenze di uscita dall'inverter. Effettuare le misurazioni della potenza in uscita su inverter-rete.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo della potenza*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Sovratensioni*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### 01.01.10.C02 Verifica messa a terra

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Controllo

Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra (quando previsto) dell'inverter.

- Requisiti da verificare: 1) *Limitazione dei rischi di intervento*; 2) *Resistenza meccanica*; 3) *Controllo della potenza*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Scariche atmosferiche*; 2) *Sovratensioni*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### 01.01.10.C03 Verifica protezioni

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare il corretto funzionamento dei fusibili e degli interruttori automatici dell'inverter.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei fusibili*; 2) *Difetti agli interruttori*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### 01.01.10.C04 Controllo energia inverter (CAM)

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Misurazioni

Eseguire una misurazione dell'energia prodotta e che i valori ottenuti siano conformi a quelli indicati dai produttori degli inverter.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi*; 2) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Sbalzi di tensione*.
- Ditte specializzate: *Elettricista, Tecnico fotovoltaico*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.10.I01 Pulizia generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

### 01.01.10.I02 Serraggio

*Cadenza: ogni anno*

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

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### 01.01.10.I03 Sostituzione inverter

*Cadenza: ogni 3 anni*

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

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### Elemento Manutenibile: 01.01.11

#### Inverter trifase

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto fotovoltaico**

Negli impianti fotovoltaici la potenza installata determina se è necessario un impianto con inverter monofase o trifase. La connessione avviene in bassa tensione (BT) monofase per potenze nominali d'impianto inferiori a 6 kW, in bassa tensione (BT) trifase fino a una potenza di 50 kW mentre per potenze superiori a 75 kW gli impianti vengono generalmente allacciati in media tensione (MT) attraverso l'interposizione di un trasformatore.

Inoltre, a seconda della tipologia dell'impianto gli inverter fotovoltaici possono essere con o senza trasformatore. In generale possiamo avere tre diverse tipologie:

- inverter fotovoltaico con trasformatore ad alta frequenza (decine di kHz): in questo caso il trasformatore (che è di dimensioni ridotte e peso contenuto) è inserito in posizione intermedia tra due stadi di conversione;
- inverter fotovoltaico con trasformatore a bassa frequenza (50 Hz): il trasformatore è inserito all'uscita dello stadio finale;
- inverter fotovoltaico senza trasformatore, che risulta più leggero, compatto e soprattutto più efficiente dei precedenti.

#### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.11.R01 Controllo della potenza

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

L'inverter deve garantire il perfetto accoppiamento tra la tensione in uscita dal generatore e il range di tensioni in ingresso dal convertitore.

#### Prestazioni:

L'inverter deve assicurare che il valore della corrente in uscita deve essere inferiore al valore massimo della corrente supportata dallo stesso.

#### Livello minimo della prestazione:

La potenza massima Pinv destinata ad un inverter deve essere compresa tra la potenza massima consigliata in ingresso del convertitore Ppv ridotta del 20% con tolleranza non superiore al 5%: Ppv (-20%) < Pinv < Ppv (+5%).

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

***Riferimenti normativi:***

CEI 0-21.

**01.01.11.R02 Controllo della potenza**

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

L'inverter deve garantire il perfetto accoppiamento tra la tensione in uscita dal generatore e il range di tensioni in ingresso dal convertitore.

**Prestazioni:**

L'inverter deve assicurare che il valore della corrente in uscita deve essere inferiore al valore massimo della corrente supportata dallo stesso.

**Livello minimo della prestazione:**

La potenza massima Pinv destinata ad un inverter deve essere compresa tra la potenza massima consigliata in ingresso del convertitore Ppv ridotta del 20% con tolleranza non superiore al 5%: Ppv (-20%) < Pinv < Ppv (+5%).

***Riferimenti normativi:***

CEI 64-8.

**01.01.11.R03 Controllo della potenza**

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

L'inverter deve garantire il perfetto accoppiamento tra la tensione in uscita dal generatore e il range di tensioni in ingresso dal convertitore.

**Prestazioni:**

L'inverter deve assicurare che il valore della corrente in uscita deve essere inferiore al valore massimo della corrente supportata dallo stesso.

**Livello minimo della prestazione:**

La potenza massima Pinv destinata ad un inverter deve essere compresa tra la potenza massima consigliata in ingresso del convertitore Ppv ridotta del 20% con tolleranza non superiore al 5%: Ppv (-20%) < Pinv < Ppv (+5%).

***Riferimenti normativi:***

CEI 64-8.

**ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.01.11.A01 Anomalie dei fusibili**

Difetti di funzionamento dei fusibili.

**01.01.11.A02 Anomalie delle spie di segnalazione**

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

**01.01.11.A03 Difetti agli interruttori**

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

**01.01.11.A04 Emissioni elettromagnetiche**

Valori delle emissioni elettromagnetiche non controllate dall'inverter.

**01.01.11.A05 Infiltrazioni**

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

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

#### **01.01.11.A06 Scariche atmosferiche**

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

#### **01.01.11.A07 Sovratensioni**

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

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

#### **01.01.11.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Verificare lo stato di funzionamento del quadro di parallelo invertitori misurando alcuni parametri quali le tensioni, le correnti e le frequenze di uscita dall'inverter. Effettuare le misurazioni della potenza in uscita su inverter-rete.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo della potenza*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Sovratensioni*.
- Ditte specializzate: *Elettricista, Tecnico fotovoltaico*.

#### **01.01.11.C02 Verifica messa a terra**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra (quando previsto) dell'inverter.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo della potenza*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Scariche atmosferiche*; 2) *Sovratensioni*.
- Ditte specializzate: *Elettricista, Tecnico fotovoltaico*.

#### **01.01.11.C03 Verifica protezioni**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare il corretto funzionamento dei fusibili e degli interruttori automatici dell'inverter.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei fusibili*; 2) *Difetti agli interruttori*.
- Dritte specializzate: *Elettricista, Tecnico fotovoltaico*.

#### **01.01.11.C04 Controllo energia inverter (CAM)**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Misurazioni*

Eseguire una misurazione dell'energia prodotta e che i valori ottenuti siano conformi a quelli indicati dai produttori degli inverter.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi*; 2) *Riduzione del fabbisogno d'energia primaria*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Sovratensioni*.
- Dritte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

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

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

### 01.01.11.I01 Pulizia generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

- Ditte specializzate: *Elettricista, Tecnico fotovoltaico*.

### 01.01.11.I02 Serraggio

*Cadenza: ogni anno*

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

- Ditte specializzate: *Elettricista, Tecnico fotovoltaico*.

### 01.01.11.I03 Sostituzione inverter

*Cadenza: ogni 3 anni*

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

- Ditte specializzate: *Elettricista, Tecnico fotovoltaico*.

### Elemento Manutenibile: 01.01.12

#### Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto fotovoltaico

La cella fotovoltaica o cella solare è l’elemento base nella costruzione di un modulo fotovoltaico.

I moduli in silicio monocristallini sono realizzati in maniera che ogni cella fotovoltaica sia cablata in superficie con una griglia di materiale conduttore che ne canalizzi gli elettroni; ogni singola cella viene connessa alle altre mediante nastri metallici, in modo da formare opportune serie e paralleli elettrici.

Il modulo fotovoltaico in silicio è costituito da un sandwich di materie prime denominato laminato e dai materiali accessori atti a rendere usabile il laminato.

Il sandwich viene così composto:

- sopra una superficie posteriore di supporto (in genere realizzata in un materiale isolante con scarsa dilatazione termica come il vetro temperato o un polimero come il tedlar) vengono appoggiati un sottile strato di acetato di vinile (spesso indicato con la sigla EVA), la matrice di moduli preconnessi mediante dei nastri, un secondo strato di acetato e un materiale trasparente che funge da protezione meccanica anteriore per le celle fotovoltaiche (in genere vetro temperato);
- dopo il procedimento di pressofusione (che trasforma l'EVA in collante inerte) le terminazioni elettriche dei nastri vengono chiuse in una morsettiera stagna e il "sandwich" ottenuto viene fissato ad una cornice in alluminio; tale cornice sarà utilizzata per il fissaggio del pannello alle strutture di sostegno.

Le celle al silicio monocristallino sono di colore blu scuro alquanto uniforme ed hanno una purezza superiore a quelle realizzate al silicio policristallino ma hanno costi più elevati rispetto al silicio policristallino.

I moduli fotovoltaici con celle in silicio monocristallino vengono utilizzati per impianti a bassa potenza.

#### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.12.R01 Efficienza di conversione

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

I moduli fotovoltaici devono essere realizzati con materiale e finiture superficiali tali da garantire il massimo

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

assorbimento delle radiazioni solari.

**Prestazioni:**

La massima potenza erogabile dalla cella è in stretto rapporto con l’irraggiamento solare in condizioni standard ed è quella indicata dai produttori.

**Livello minimo della prestazione:**

La massima potenza di picco (Wp) erogabile dalla cella così come definita dalle norme internazionali STC (standard Test Conditions) deve essere almeno pari a 1,5 Wp con una corrente di 3 A e una tensione di 0,5 V.

*Riferimenti normativi:*

D.Lgs. 29.12.2003, n. 387; Legge 03.08.2013 n.90; D.M. Sviluppo Economico e Ambiente 19.2.2007.

#### **01.01.12.R02 Efficienza di conversione**

*Classe di Requisiti: Di funzionamento*

*Classe di Esigenza: Gestione*

La cella deve essere realizzata con materiale e finiture superficiali tali da garantire il massimo assorbimento delle radiazioni solari.

**Prestazioni:**

La massima potenza erogabile dalla cella è in stretto rapporto con l’irraggiamento solare in condizioni standard ed è quella indicata dai produttori.

**Livello minimo della prestazione:**

La massima potenza di picco (Wp) erogabile dalla cella così come definita dalle norme internazionali STC (standard Test Conditions) deve essere almeno pari a 1,5 Wp con una corrente di 3 A e una tensione di 0,5 V.

*Riferimenti normativi:*

D.Lgs. 29.12.2003, n. 387; Legge 03.08.2013 n.90; D.M. Sviluppo Economico e Ambiente 19.2.2007.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.12.A01 Anomalie rivestimento**

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

#### **01.01.12.A02 Deposito superficiale**

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

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

Difetti di serraggio dei morsetti elettrici dei pannelli solari.

#### **01.01.12.A04 Difetti di fissaggio**

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

#### **01.01.12.A05 Difetti di tenuta**

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

#### **01.01.12.A06 Incrostazioni**

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

#### **01.01.12.A07 Infiltrazioni**

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

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

bagnate.

#### **01.01.12.A08 Patina biologica**

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

#### **01.01.12.A09 Sbalzi di tensione**

Sbalzi dei valori della tensione elettrica.

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

#### **01.01.12.C01 Controllo apparato elettrico**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare lo stato di serraggio dei morsetti e la funzionalità delle resistenze elettriche della parte elettrica delle celle e/o dei moduli di celle.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio morsetti*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### **01.01.12.C02 Controllo diodi**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Eseguire il controllo della funzionalità dei diodi di by-pass.

- Requisiti da verificare: 1) *Efficienza di conversione*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio morsetti*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### **01.01.12.C03 Controllo fissaggi**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare i sistemi di tenuta e di fissaggio delle celle e/o dei moduli.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio morsetti*.
- Ditte specializzate: *Generico*.

#### **01.01.12.C04 Controllo generale celle**

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare lo stato delle celle in seguito ad eventi meteorici eccezionali quali temporali, grandinate, ecc. Controllare che non ci siano incrostazioni e/o depositi sulle superfici delle celle che possano inficiare il corretto funzionamento.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di fissaggio*; 2) *Difetti di serraggio morsetti*; 3) *Difetti di tenuta*; 4) *Incrostazioni*; 5) *Infiltrazioni*; 6) *Deposito superficiale*.
- Ditte specializzate: *Generico*.

#### **01.01.12.C05 Controllo energia prodotta (CAM)**

*Cadenza: ogni mese*

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

#### *Tipologia: TEST - Controlli con apparecchiature*

Verificare la quantità di energia prodotta dall’impianto rispetto a quella indicata dal produttore in condizioni normali di funzionamento.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo consumi*; 2) *Riduzione del fabbisogno d’energia primaria*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Sbalzi di tensione*.
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

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

#### **01.01.12.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna delle celle.

#### **01.01.12.I02 Sostituzione celle**

*Cadenza: ogni 10 anni*

Sostituzione delle celle che non assicurano un rendimento accettabile.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### **01.01.12.I03 Serraggio**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il serraggio della struttura di sostegno delle celle

- Ditte specializzate: *Generico*.

### **Elemento Manutenibile: 01.01.13**

#### **Moduli massimizzatori di energia**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto fotovoltaico**

Gli ottimizzatori per gli impianti fotovoltaici sono dei piccoli apparecchi (in genere sono delle scatole in plastica che vengono applicate sul retro di ogni pannello fotovoltaico) che consentono alle celle di lavorare sempre al punto di lavoro ottimale in base alle condizioni produttive così da non ostacolare la produzione dell’intera stringa e dell’intero impianto fotovoltaico. Inoltre,

gli ottimizzatori di potenza trasmettono ad una centralina, via wireless e in tempo reale, i dati di produzione di ogni singolo modulo, in maniera da tenere in costante monitoraggio e controllo il rendimento di ogni singolo pannello.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.13.A01 Difetti di funzionamento**

Difetti di funzionamento del modulo massimizzatore di energia.

#### **01.01.13.A02 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio del modulo sulla relativa cella fotovoltaica.

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.13.C01 Verifica generale

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che il modulo sia ben fissato alla cella fotovoltaica e che non ci siano malfunzionamenti in atto.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di funzionamento*; 2) *Difetti di serraggio*.
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

### 01.01.13.C02 Controllo dei materiali elettrici (CAM)

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che i materiali utilizzati non contengano sostanze dannose per l’ambiente e siano idonei alla funzione indicata dal produttore.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di funzionamento*.
- Ditte specializzate: *Elettricista, Tecnico fotovoltaico*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.13.I01 Sostituzione

Cadenza: ogni 25 anni

Eseguire la sostituzione del modulo massimizzatore di energia.

- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

### Elemento Manutenibile: 01.01.14

#### Parzializzatore di potenza

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto fotovoltaico

Il parzializzatore di potenza è un dispositivo progettato per deviare in automatico l’energia in eccesso prodotta dall’impianto fotovoltaico ad un carico resistivo (ad esempio boiler elettrici) modulandone la potenza attivandola per la sola potenza disponibile in eccesso senza prelevare energia dalla rete. È indicato per alimentare carichi monofasi resistivi e induttivi; infatti, la tensione di uscita è direttamente proporzionale al segnale di riferimento mentre la corrente sul carico è funzione della tensione sul carico stesso e può essere limitata al valore desiderato (mediante il potenziometro esterno).

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.14.A01 Anomalie display

Difetti di funzionamento del display di segnalazione e comando.

### 01.01.14.A02 Anomalie led

Difetti di funzionamento dei led indicatori di funzionamento.

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

#### 01.01.14.A03 Corrosione

Fenomeni di corrosione dovuti ad eccessiva umidità degli ambienti dove installato il dispositivo.

#### 01.01.14.A04 Surriscaldamento

Eccessivi valori della temperatura per cui si verificano malfunzionamenti.

#### 01.01.14.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell’elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.14.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che il parzializzatore sia operante in ambiente asciutto e con adeguata ventilazione; verificare il corretto funzionamento del display e dei led luminosi.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie display*; 2) *Anomalie led*; 3) *Corrosione*; 4) *Surriscaldamento*.
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

#### 01.01.14.C02 Controllo stabilità (CAM)

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell’elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.14.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 3 mesi

Eseguire la pulizia dello strumento con un panno leggermente imbevuto di acqua o con detergente non abrasivo e senza solvente.

- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

#### Elemento Manutenibile: 01.01.15

##### Quadro elettrico

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto fotovoltaico

Nel quadro elettrico degli impianti fotovoltaici (connessi ad una rete elettrica) avviene la distribuzione dell’energia. In caso di consumi elevati o in assenza di alimentazione da parte dei moduli fotovoltaici la corrente viene prelevata dalla rete pubblica. In caso contrario l’energia fotovoltaica eccedente viene di

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

nuovo immessa in rete. Inoltre, esso misura la quantità di energia fornita dall’impianto fotovoltaico alla rete.

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

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

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.15.R01 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Prestazioni:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; IEC 60364-7-712.

### 01.01.15.R02 Identificabilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

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

**Prestazioni:**

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

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; IEC 60364-7-712.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.15.A01 Anomalie dei contattori

Difetti di funzionamento dei contattori.

### 01.01.15.A02 Anomalie dei fusibili

Difetti di funzionamento dei fusibili.

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

#### **01.01.15.A03 Anomalie dei magnetotermici**

Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

#### **01.01.15.A04 Anomalie dei relè**

Difetti di funzionamento dei relè termici.

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

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

#### **01.01.15.A06 Depositi di materiale**

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

#### **01.01.15.A07 Difetti agli interruttori**

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

#### **01.01.15.A08 Difetti di taratura**

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

#### **01.01.15.A09 Difetti di tenuta serraggi**

Difetti di tenuta dei bulloni e dei morsetti.

#### **01.01.15.A10 Surriscaldamento**

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

#### **01.01.15.A11 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

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

#### **01.01.15.C01 Verifica dei condensatori**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.

- Requisiti da verificare: 1) *Isolamento elettrico*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei contattori*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### **01.01.15.C02 Verifica protezioni**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei fusibili*; 2) *Anomalie dei magnetotermici*; 3) *Anomalie dei relè*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### **01.01.15.C03 Controllo stabilità (CAM)**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.15.I01 Pulizia generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### 01.01.15.I02 Serraggio

*Cadenza: ogni anno*

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

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

### 01.01.15.I03 Sostituzione quadro

*Cadenza: ogni 20 anni*

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

- Ditte specializzate: *Elettricista.*

## Elemento Manutenibile: 01.01.16

### Regolatore di carica

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto fotovoltaico

Il regolatore di carica è un importante componente dell’impianto fotovoltaico che regola la tensione generata dal sistema per una corretta gestione delle batterie. Protegge le batterie in situazioni di carica eccessiva o insufficiente e ne garantisce la durata massima.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.16.A01 Anomalie morsettiera

Difetti di funzionamento delle morsettiera di serraggio dei cavi di alimentazione.

### 01.01.16.A02 Anomalie sensore temperatura

Difetti di funzionamento del sensore della temperatura.

### 01.01.16.A03 Anomalie batteria

Difetti di funzionamento della batteria del regolatore di carica.

### 01.01.16.A04 Carica eccessiva

La tensione applicata supera il limite della batteria dell’impianto.

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

#### **01.01.16.A05 Corti circuiti**

Corti circuiti dovuti all’ utilizzo di cavi di sezione non adeguata.

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

Difetti di funzionamento del display di segnalazione.

#### **01.01.16.A07 Scarica eccessiva**

Si può verificare quando l’impianto fotovoltaico non riesce a fornire il quantitativo di corrente necessario a mantenere in carica le batterie provocandone il danneggiamento irreversibile.

#### **01.01.16.A08 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell’elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

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

#### **01.01.16.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare la corretta pressione di serraggio dei vari morsetti; verificare che la batteria collegata sia supportata dal regolatore.

Controllare il giusto diametro dei cavi di collegamento per evitare corti circuiti e che gli indicatori del display (se presente) siano funzionanti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalia morsettiera*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### **01.01.16.C02 Controllo stabilità (CAM)**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell’elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un’elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

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

#### **01.01.16.I01 Sostituzioni**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire, quando usurati o non più rispondenti alle norme, i regolatori di carica.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### **Elemento Manutenibile: 01.01.17**

##### **Relè protezione interfaccia**

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto fotovoltaico**

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

Il relè di protezione di interfaccia (SPI) è un dispositivo deputato al controllo della tensione e della frequenza di rete; quando i parametri sono al di fuori delle soglie impostate provvede al distacco della generazione diffusa.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.17.A01 Anomalie bobina di sgancio

Difetti di funzionamento della bobina di sgancio necessaria per realizzare la funzione di rincalzo.

### 01.01.17.A02 Anomalie dei dispositivi di comando

Difetti di funzionamento dei dispositivi di regolazione e comando.

### 01.01.17.A03 Anomalie fusibile

Difetti di funzionamento dei fusibili.

### 01.01.17.A04 Difetti di regolazione

Difetti di funzionamento delle viti di regolazione dei relè.

### 01.01.17.A05 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio dei fili dovuti ad anomalie delle viti serrafile.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.17.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare il corretto serraggio dei fili nei rispettivi serrafile. Controllare che tutti i dispositivi di regolazione e comando siano funzionanti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei dispositivi di comando*; 2) *Difetti di regolazione*; 3) *Difetti di serraggio*.
- Ditte specializzate: *Elettricista, Tecnico fotovoltaico*.

### 01.01.17.C02 Controllo dei materiali elettrici (CAM)

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che i materiali utilizzati non contengano sostanze dannose per l’ambiente e siano idonei alla funzione indicata dal produttore.

- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.17.I01 Serraggio fili

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire il serraggio di tutti i fili in entrata ed in uscita dal relè.

- Ditte specializzate: *Elettricista, Tecnico fotovoltaico*.

### 01.01.17.I02 Sostituzione

Cadenza: quando occorre

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

Eseguire la sostituzione dei relè deteriorati quando necessario.

- Ditte specializzate: *Elettricista, Tecnico fotovoltaico.*

### Elemento Manutenibile: 01.01.18

#### Scaricatori di sovratensione

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto fotovoltaico

Quando in un impianto elettrico la differenza di potenziale fra le varie fasi o fra una fase e la terra assume un valore di tensione maggiore al valore della tensione normale di esercizio, si è in presenza di una sovratensione.

A fronte di questi inconvenienti, è buona regola scegliere dispositivi idonei che assicurano la protezione degli impianti elettrici; questi dispositivi sono denominati scaricatori di sovratensione.

Generalmente gli scaricatori di sovratensione sono del tipo estraibili; sono progettati per scaricare a terra le correnti e sono costituiti da una cartuccia contenente un varistore la cui vita dipende dal numero di scariche e dall’intensità di corrente di scarica che fluisce nella cartuccia.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.18.A01 Anomalie dei contatti ausiliari

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

#### 01.01.18.A02 Anomalie delle molle

Difetti di funzionamento delle molle.

#### 01.01.18.A03 Anomalie degli sganciatori

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

#### 01.01.18.A04 Difetti agli interruttori

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

#### 01.01.18.A05 Difetti varistore

Esaurimento del varistore delle cartucce dello scaricatore.

#### 01.01.18.A06 Difetti spie di segnalazione

Difetti delle spie luminose indicatrici del funzionamento.

#### 01.01.18.A07 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.18.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette.

Controllare il corretto funzionamento delle spie di segnalazione della carica delle cartucce.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti varistore;* 2) *Difetti agli interruttori;* 3) *Anomalie degli sganciatori.*

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### 01.01.18.C02 Controllo stabilità (CAM)

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell’elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.18.I01 Sostituzioni cartucce

Cadenza: quando occorre

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, le cartucce dello scaricatore di sovratensione.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### Elemento Manutenibile: 01.01.19

#### Sensore di irraggiamento moduli

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto fotovoltaico

Questo sensore serve per la misura della potenza irradiata ed è fissato in molti casi sulla cornice dei pannelli fotovoltaici. Generalmente è realizzato in silicio del tipo monocristallino e può essere collegato ad un dispositivo di oscuramento del modulo fotovoltaico quando si raggiungono determinati e prefissati valori dell’irraggiamento.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.19.A01 Anomalie centralina

Difetti di funzionamento della centralina di elaborazione dei dati inviati dal sensore.

### 01.01.19.A02 Anomalie connessioni

Difetti di tenuta delle connessioni elettriche centralina-sensore.

### 01.01.19.A03 Accumuli di polvere

Depositi di polvere sul sensore che inficiano la funzionalità dello stesso.

### 01.01.19.A04 Difetti di ancoraggio

Difetti nell’esecuzione dell’ancoraggio del sensore alla relativa struttura.

### 01.01.19.A05 Difetti tenda copri Pannelli

Difetti di funzionamento della tenda copri pannelli nonostante l’input dato dal sensore di irraggiamento.

### 01.01.19.A06 Sovratensioni

Valori eccessivi della tensione rilevata per cui si verificano malfunzionamenti.

### 01.01.19.A07 Difetti di stabilità

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell’elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.19.C01 Verifica generale

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che il sensore sia ben fissato alla struttura di sostegno; che i cavi di collegamento siano ben serrati e che la superficie del sensore sia libera da polvere e detriti in genere.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie connessioni*; 2) *Accumuli di polvere*; 3) *Difetti di ancoraggio*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

### 01.01.19.C02 Controllo stabilità (CAM)

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell’elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.19.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 6 mesi

Pulizia dei sensori per evitare malfunzionamenti.

- Ditte specializzate: *Generico*.

### 01.01.19.I02 Ripristini

Cadenza: ogni settimana

Eseguire il ripristino delle varie connessioni del sensore.

### 01.01.19.I03 Sostituzione sensori

Cadenza: quando occorre

Sostituire i sensori quando danneggiati e/o usurati.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Elemento Manutenibile: 01.01.20

### Sensore di temperatura moduli

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto fotovoltaico

Il sensore è generalmente utilizzato per la misura della temperatura su superfici piane; ma all’occorrenza può essere utilizzato per la misura della temperatura anche su superfici inclinate come nel caso dei pannelli

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

fotovoltaici.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.20.A01 Anomalie centralina

Difetti di funzionamento della centralina di elaborazione dei dati inviati dal sensore.

### 01.01.20.A02 Anomalie connessioni

Difetti di tenuta delle connessioni elettriche centralina-sensore.

### 01.01.20.A03 Accumuli di polvere

Depositi di polvere sul sensore che inficiano la funzionalità dello stesso.

### 01.01.20.A04 Difetti di ancoraggio

Difetti nell'esecuzione dell'ancoraggio del sensore alla relativa struttura.

### 01.01.20.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.20.C01 Verifica generale

Cadenzia: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che il sensore sia ben fissato alla struttura di sostegno; che i cavi di collegamento siano ben serrati e che la superficie del sensore sia libera da polvere e detriti in genere.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie connessioni*; 2) *Accumuli di polvere*; 3) *Difetti di ancoraggio*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

### 01.01.20.C02 Controllo stabilità (CAM)

Cadenzia: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.20.I01 Pulizia

Cadenzia: ogni 6 mesi

Pulizia dei sensori per evitare malfunzionamenti.

- Ditte specializzate: *Generico*.

### 01.01.20.I02 Ripristini

Cadenzia: ogni settimana

Eseguire il ripristino delle varie connessioni del sensore.

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

### 01.01.20.I03 Sostituzione sensori

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i sensori quando danneggiati e/o usurati.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

#### Elemento Manutenibile: 01.01.21

##### Sensore precipitazioni

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto fotovoltaico

Il sensore è generalmente utilizzato per la misura delle precipitazioni meteoriche.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 01.01.21.A01 Anomalie centralina

Difetti di funzionamento della centralina di elaborazione dei dati inviati dal sensore.

##### 01.01.21.A02 Anomalie connessioni

Difetti di tenuta delle connessioni elettriche centralina-sensore.

##### 01.01.21.A03 Accumuli di polvere

Depositi di polvere sul sensore che inficiano la funzionalità dello stesso.

##### 01.01.21.A04 Difetti di ancoraggio

Difetti nell'esecuzione dell'ancoraggio del sensore alla relativa struttura.

##### 01.01.21.A05 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

#### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

##### 01.01.21.C01 Verifica generale

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che il sensore sia ben fissato alla struttura di sostegno; che i cavi di collegamento siano ben serrati e che la superficie del sensore sia libera da polvere e detriti in genere.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie connessioni*; 2) *Accumuli di polvere*; 3) *Difetti di ancoraggio*.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

##### 01.01.21.C02 Controllo stabilità (CAM)

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità*.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*.

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.21.I01 Pulizia

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia dei sensori per evitare malfunzionamenti.

- Ditte specializzate: *Generico*.

### 01.01.21.I02 Ripristini

*Cadenza: ogni settimana*

Eseguire il ripristino delle varie connessioni del sensore.

### Elemento Manutenibile: 01.01.22

#### Sistema di dispersione

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto fotovoltaico

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

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.22.R01 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

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

#### Prestazioni:

La resistenza alla corrosione degli elementi e dei materiali del sistema di dispersione dell’impianto viene accertata con le prove e le modalità previste dalla norma UNI ISO 9227

#### Livello minimo della prestazione:

Per garantire un’adeguata protezione occorre che i dispersori di terra rispettino i valori di Vs indicati dalla norma UNI di settore.

#### Riferimenti normativi:

D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; Legge 1.3.1968, n. 186; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI S/423.

### 01.01.22.R02 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi ed i materiali del sistema delle aste di captazione devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

#### Prestazioni:

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

La resistenza alla corrosione degli elementi e dei materiali del sistema di protezione dalle scariche atmosferiche viene accertata con le prove e le modalità previste dalla norma UNI vigente.

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

Il valore del potenziale al quale la velocità di corrosione diventa trascurabile viene definito potenziale di soglia di protezione Vs e varia da materiale a materiale. Per garantire un’adeguata protezione dalle scariche atmosferiche occorre che i materiali utilizzati rispettino i valori di Vs indicati dalla norma UNI EN 12954.

#### *Riferimenti normativi:*

CEI 81-10/1; CEI 64-2; CEI 64-2.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.22.A01 Corrosioni**

Corrosione del materiale costituente il sistema di dispersione. Evidenti segni di decadimento evidenziato da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

#### **01.01.22.A02 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell’elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

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

#### **01.01.22.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare che i componenti (quali connessioni, pozzetti, capicorda, ecc.) del sistema di dispersione siano in buone condizioni e non ci sia presenza di corrosione di detti elementi. Verificare inoltre la presenza dei cartelli indicatori degli schemi elettrici.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosioni*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### **01.01.22.C02 Controllo stabilità (CAM)**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell’elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un’elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

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

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

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Effettuare una misurazione del valore della resistenza di terra.

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### 01.01.22.I02 Sostituzione dispersori

*Cadenza: quando occorre*

Sostituire i dispersori danneggiati o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### Elemento Manutenibile: 01.01.23

##### Sistema di equipotenzializzazione

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto fotovoltaico

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

##### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.01.23.R01 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Il sistema di equipotenzializzazione dell'impianto deve essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

**Prestazioni:**

La resistenza alla corrosione dei conduttori equipotenziali principali e supplementari dell'impianto viene accertata con le prove e le modalità previste dalla norma di settore.

**Livello minimo della prestazione:**

Per garantire un'adeguata protezione occorre che i conduttori equipotenziali principali e supplementari rispettino i valori di Vs indicati dalla norma UNI di settore.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; Legge 1.3.1968, n. 186; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI S/423.

#### 01.01.23.R02 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi ed i materiali del sistema delle aste di captazione devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

**Prestazioni:**

La resistenza alla corrosione degli elementi e dei materiali del sistema di protezione dalle scariche atmosferiche viene accertata con le prove e le modalità previste dalla norma UNI vigente.

**Livello minimo della prestazione:**

Il valore del potenziale al quale la velocità di corrosione diventa trascurabile viene definito potenziale di soglia di protezione Vs e varia da materiale a materiale. Per garantire un'adeguata protezione dalle

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

scariche atmosferiche occorre che i materiali utilizzati rispettino i valori di Vs indicati dalla norma UNI EN 12954.

***Riferimenti normativi:***

CEI 81-10/1; CEI 64-2; CEI 64-2.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.23.A01 Corrosione

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

### 01.01.23.A02 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio dei bulloni del sistema di equipotenzializzazione.

### 01.01.23.A03 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell’elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.23.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che i componenti (quali conduttori, ecc.) siano in buone condizioni. Verificare inoltre che siano in buone condizioni i serraggi dei bulloni.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Difetti di serraggio*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### 01.01.23.C02 Controllo stabilità (CAM)

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità dell’elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un’elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.23.I01 Sostituzione degli equipotenzializzatori

Cadenza: quando occorre

Sostituire gli equipotenzializzatori danneggiati o deteriorati.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

## Elemento Manutenibile: 01.01.24

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

### Sistema di fissaggio per moduli vetro/vetro

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto fotovoltaico

Questo dispositivo consente di collegare moduli vetro/vetro dell’impianto sia su tetto e sia a terra; il cuore del dispositivo è il morsetto costituito da una staffa antiscivolo e relativa vite con ghiera di fissaggio. La funzione della staffa oltre ad impedire lo scivolamento del pannello consente il perfetto allineamento, sia verticale sia orizzontale, dei pannelli stessi.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.24.A01 Corrosione

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

#### 01.01.24.A02 Difetti di serraggio

Difetti di serraggio della vite e della ghiera dei pannelli fotovoltaici.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.24.C01 Controllo generale

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare la tenuta del sistema di fissaggio ed in particolare della vite e della relativa ghiera.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Difetti di serraggio*.
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

#### 01.01.24.C02 Controllo stabilità (CAM)

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare la stabilità della struttura e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Certificazione ecologica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di serraggio*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.24.I01 Ripristino serraggio

Cadenza: ogni 3 mesi

Ripristinare la tenuta del dispositivo di fissaggio.

- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

## Elemento Manutenibile: 01.01.25

### Sistema di monitoraggio

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto fotovoltaico

Il sistema di monitoraggio è un sistema che assicura l’utilizzo ottimale dell’energia fotovoltaica in quanto combina il monitoraggio dell’impianto con il controllo dei consumi dei singoli elettrodomestici.

Il funzionamento di questi dispositivi è molto semplice: il sistema di monitoraggio riceve dall’inverter, tramite segnali radio, i dati di produzione e confrontandoli in tempo reale con i dati meteo via internet, calcola la produzione energetica per le ore successive.

Con questo meccanismo il sistema attiva automaticamente la modalità autoconsumo e avvia gli elettrodomestici in base alla programmazione inserita ed al consumo previsto.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 01.01.25.R01 Controllo della potenza

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

Il sistema di monitoraggio deve garantire il perfetto accoppiamento tra la tensione in uscita dal generatore e il range di tensioni in ingresso dal convertitore.

**Prestazioni:**

Il sistema di monitoraggio deve assicurare che il valore della corrente in uscita deve essere inferiore al valore massimo della corrente supportata dallo stesso.

**Livello minimo della prestazione:**

La potenza massima Pinv destinata ad un inverter deve essere compresa tra la potenza massima consigliata in ingresso del convertitore Ppv ridotta del 20% con tolleranza non superiore al 5%: Ppv (-20%) < Pinv < Ppv (+5%).

*Riferimenti normativi:*

CEI 64-8.

#### 01.01.25.R02 Controllo della potenza

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

L’inverter deve garantire il perfetto accoppiamento tra la tensione in uscita dal generatore e il range di tensioni in ingresso dal convertitore.

**Prestazioni:**

L’inverter deve assicurare che il valore della corrente in uscita deve essere inferiore al valore massimo della corrente supportata dallo stesso.

**Livello minimo della prestazione:**

La potenza massima Pinv destinata ad un inverter deve essere compresa tra la potenza massima consigliata in ingresso del convertitore Ppv ridotta del 20% con tolleranza non superiore al 5%: Ppv (-20%) < Pinv < Ppv (+5%).

*Riferimenti normativi:*

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

CEI 64-8.

### 01.01.25.R03 Controllo della potenza

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

L'inverter deve garantire il perfetto accoppiamento tra la tensione in uscita dal generatore e il range di tensioni in ingresso dal convertitore.

#### Prestazioni:

L'inverter deve assicurare che il valore della corrente in uscita deve essere inferiore al valore massimo della corrente supportata dallo stesso.

#### Livello minimo della prestazione:

La potenza massima Pinv destinata ad un inverter deve essere compresa tra la potenza massima consigliata in ingresso del convertitore Ppv ridotta del 20% con tolleranza non superiore al 5%: Ppv (-20%) < Pinv < Ppv (+5%).

#### Riferimenti normativi:

CEI 64-8.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.01.25.A01 Anomalie delle spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

### 01.01.25.A02 Anomalie inverter

Difetti di funzionamento degli inverter collegati al sistema di monitoraggio.

### 01.01.25.A03 Difetti di taratura

Difetti di taratura del sistema per cui si verificano malfunzionamenti.

### 01.01.25.A04 Infiltrazioni

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

### 01.01.25.A05 Sbalzi di temperatura

Differenze di temperatura, rispetto a quella di esercizio, segnalate dai dispositivi di regolazione e controllo.

### 01.01.25.A06 Scariche atmosferiche

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

### 01.01.25.A07 Sovratensioni

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

### 01.01.25.A08 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell'elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.25.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Verificare lo stato di funzionamento del quadro di parallelo invertitori misurando alcuni parametri quali le tensioni, le correnti e le frequenze di uscita dall'inverter. Effettuare le misurazioni della potenza in uscita su inverter-rete.

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo della potenza*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Sovratensioni*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### 01.01.25.C02 Verifica messa a terra

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Verificare l’efficienza dell’impianto di messa a terra (quando previsto) dell’inverter.

- Requisiti da verificare: 1) *Controllo della potenza*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Scariche atmosferiche*; 2) *Sovratensioni*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### 01.01.25.C03 Verifica protezioni

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare il corretto funzionamento dei fusibili e degli interruttori automatici dell’inverter.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### 01.01.25.C04 Controllo stabilità (CAM)

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell’elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un’elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.25.I01 Riprogrammazione centralina

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la riprogrammazione della centralina di monitoraggio quando necessario.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### 01.01.25.I02 Serraggio

*Cadenza: ogni anno*

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

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### 01.01.25.I03 Sostituzione inverter

*Cadenza: ogni 3 anni*

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

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

### Elemento Manutenibile: 01.01.26

#### Sistema di montaggio a doppio strato per tetti a spiovente

Unità Tecnologica: 01.01

Impianto fotovoltaico

Questo sistema di montaggio è realizzato mediante due binari incrociati fissati tra loro che permettono di sostenere i moduli fotovoltaici in più punti; questo particolare sistema di aggancio, rispetto al montaggio con livello singolo, garantisce una migliore ed uniforme distribuzione del peso su tutta la superficie del tetto.

#### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

##### 01.01.26.R01 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le strutture di sostegno devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

**Prestazioni:**

Devono essere utilizzati materiali adeguati e all'occorrenza devono essere previsti sistemi di protezione in modo da contrastare il fenomeno della corrosione.

**Livello minimo della prestazione:**

Per la verifica della resistenza alla corrosione possono essere condotte prove in conformità a quanto previsto dalla normativa di settore.

*Riferimenti normativi:*

UNI EN 1990; UNI EN ISO 6892-1.

##### 01.01.26.R02 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le strutture di sostegno devono essere in grado di non subire disaggregazioni se sottoposte all'azione di carichi accidentali.

**Prestazioni:**

Le strutture di sostegno devono essere realizzate con materiali e finiture in grado di garantire stabilità e sicurezza.

**Livello minimo della prestazione:**

Le strutture di sostegno devono sopportare i carichi previsti in fase di progetto.

*Riferimenti normativi:*

UNI EN 1990; UNI EN ISO 6892-1.

##### 01.01.26.R03 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le strutture di sostegno devono essere in grado di non subire disaggregazioni se sottoposte all'azione di

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

carichi accidentali.

**Prestazioni:**

Le strutture di sostegno devono essere realizzate con materiali e finiture in grado di garantire stabilità e sicurezza.

**Livello minimo della prestazione:**

Le strutture di sostegno devono sopportare i carichi previsti in fase di progetto.

**Riferimenti normativi:**

UNI EN 1990; UNI EN ISO 6892-1.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

**01.01.26.A01 Corrosione**

Fenomeni di corrosione degli elementi metallici.

**01.01.26.A02 Deformazione**

Cambiamento della forma iniziale con imbarcamento degli elementi.

**01.01.26.A03 Difetti di montaggio**

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

**01.01.26.A04 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio degli elementi di sostegno delle celle.

**01.01.26.A05 Fessurazioni, microfessurazioni**

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

**01.01.26.A06 Difetti di stabilità**

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell’elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

**01.01.26.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare le condizioni e la funzionalità delle strutture di sostegno verificando il fissaggio ed eventuali connessioni. Verificare che non ci siano fenomeni di corrosione in atto.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazione*; 2) *Difetti di montaggio*; 3) *Fessurazioni, microfessurazioni*; 4) *Corrosione*; 5) *Difetti di serraggio*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

**01.01.26.C02 Controllo stabilità (CAM)**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell’elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un’elevata*

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

*durabilità.*

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità.*
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.01.26.I01 Reintegro

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Reintegro degli elementi di fissaggio con sistemazione delle giunzioni mediante l’utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### 01.01.26.I02 Ripristino rivestimenti

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il ripristino dei rivestimenti superficiali quando si presentano fenomeni di corrosione.

- Ditte specializzate: *Generico.*

## Elemento Manutenibile: 01.01.27

### Strutture di sostegno

**Unità Tecnologica: 01.01**

**Impianto fotovoltaico**

Le strutture di sostegno sono i supporti meccanici che consentono l’ancoraggio dei pannelli fotovoltaici alle strutture su cui sono montati e/o al terreno. Generalmente sono realizzate assemblando profili metallici in acciaio zincato o in alluminio anodizzato in grado di limitare gli effetti causati dalla corrosione.

Le strutture di sostegno possono essere:

- ad inclinazione fissa (strutture a palo o a cavalletto);
- per l’integrazione architettonica (integrazione retrofit, strutturale, per arredo urbano);
- ad inseguimento.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 01.01.27.R01 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le strutture di sostegno devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

#### Prestazioni:

Devono essere utilizzati materiali adeguati e all’occorrenza devono essere previsti sistemi di protezione in modo da contrastare il fenomeno della corrosione.

#### Livello minimo della prestazione:

Per la verifica della resistenza alla corrosione possono essere condotte prove in conformità a quanto previsto dalla normativa di settore.

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

***Riferimenti normativi:***

UNI EN 1990; UNI EN ISO 6892-1.

**01.01.27.R02 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le strutture di sostegno devono essere in grado di non subire disaggregazioni se sottoposte all’azione di carichi accidentali.

**Prestazioni:**

Le strutture di sostegno devono essere realizzate con materiali e finiture in grado di garantire stabilità e sicurezza.

**Livello minimo della prestazione:**

Le strutture di sostegno devono sopportare i carichi previsti in fase di progetto.

***Riferimenti normativi:***

UNI EN 1990; UNI EN ISO 6892-1.

**01.01.27.R03 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le strutture di sostegno devono essere in grado di non subire disaggregazioni se sottoposte all’azione di carichi accidentali.

**Prestazioni:**

Le strutture di sostegno devono essere realizzate con materiali e finiture in grado di garantire stabilità e sicurezza.

**Livello minimo della prestazione:**

Le strutture di sostegno devono sopportare i carichi previsti in fase di progetto.

***Riferimenti normativi:***

UNI EN 1990; UNI EN ISO 6892-1.

**ANOMALIE RISCONTRABILI**

**01.01.27.A01 Corrosione**

Fenomeni di corrosione degli elementi metallici.

**01.01.27.A02 Deformazione**

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

**01.01.27.A03 Difetti di montaggio**

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

**01.01.27.A04 Difetti di serraggio**

Difetti di serraggio degli elementi di sostegno delle celle.

**01.01.27.A05 Fessurazioni, microfessurazioni**

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

### 01.01.27.A06 Difetti di stabilità

Perdita delle caratteristiche di stabilità dell’elemento con conseguenti possibili pericoli per gli utenti.

#### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

##### 01.01.27.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare le condizioni e la funzionalità delle strutture di sostegno verificando il fissaggio ed eventuali connessioni. Verificare che non ci siano fenomeni di corrosione in atto.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazione*; 2) *Difetti di montaggio*; 3) *Fessurazioni, microfessurazioni*; 4) *Corrosione*; 5) *Difetti di serraggio*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

##### 01.01.27.C02 Controllo stabilità (CAM)

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Controllare la stabilità dell’elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.

- Requisiti da verificare: 1) *Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un’elevata durabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di stabilità*.
- Ditte specializzate: *Tecnico fotovoltaico*.

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

##### 01.01.27.I01 Reintegro

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Reintegro degli elementi di fissaggio con sistemazione delle giunzioni mediante l’utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

##### 01.01.27.I02 Ripristino rivestimenti

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire il ripristino dei rivestimenti superficiali quando si presentano fenomeni di corrosione.

- Ditte specializzate: *Generico*.

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

## INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE.....	pag.	<a href="#">2</a>
2) Conformità ai criteri ambientali minimi .....	pag.	<a href="#">3</a>
3) IMPIANTO FOTOVOLTAICO E SISTEMA DI ACCUMULO COMUNE DI CARLOFORTE .....	pag.	<a href="#">4</a>
" 1) Impianto fotovoltaico .....	pag.	<a href="#">5</a>
" 1) Accumulatore .....	pag.	<a href="#">12</a>
" 2) Aste di captazione .....	pag.	<a href="#">13</a>
" 3) Cassetta di terminazione .....	pag.	<a href="#">14</a>
" 4) Cella solare .....	pag.	<a href="#">16</a>
" 5) Conduttori di protezione.....	pag.	<a href="#">19</a>
" 6) Connettore e sezionatore .....	pag.	<a href="#">21</a>
" 7) Dispositivo di generatore .....	pag.	<a href="#">22</a>
" 8) Dispositivo di interfaccia .....	pag.	<a href="#">23</a>
" 9) Dispositivo generale .....	pag.	<a href="#">25</a>
" 10) Inverter .....	pag.	<a href="#">27</a>
" 11) Inverter trifase .....	pag.	<a href="#">30</a>
" 12) Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino .....	pag.	<a href="#">33</a>
" 13) Moduli massimizzatori di energia .....	pag.	<a href="#">36</a>
" 14) Parzializzatore di potenza .....	pag.	<a href="#">37</a>
" 15) Quadro elettrico .....	pag.	<a href="#">38</a>
" 16) Regolatore di carica .....	pag.	<a href="#">41</a>
" 17) Relè protezione interfaccia .....	pag.	<a href="#">42</a>
" 18) Scaricatori di sovratensione .....	pag.	<a href="#">44</a>
" 19) Sensore di irraggiamento moduli.....	pag.	<a href="#">45</a>
" 20) Sensore di temperatura moduli .....	pag.	<a href="#">46</a>
" 21) Sensore precipitazioni .....	pag.	<a href="#">48</a>
" 22) Sistema di dispersione .....	pag.	<a href="#">49</a>
" 23) Sistema di equipotenzializzazione .....	pag.	<a href="#">51</a>
" 24) Sistema di fissaggio per moduli vetro/vetro .....	pag.	<a href="#">53</a>
" 25) Sistema di monitoraggio .....	pag.	<a href="#">54</a>
" 26) Sistema di montaggio a doppio strato per tetti a spiovente .....	pag.	<a href="#">57</a>
" 27) Strutture di sostegno .....	pag.	<a href="#">59</a>

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

**Comune di Carloforte**  
**Provincia del Sulcis Iglesiente**

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**

**SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI**

(Articolo 27 dell’Allegato I.7 al D.Lgs 31 marzo 2023, n.36)

**OGGETTO:**

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

**COMMITTENTE:**

Comune di Carloforte

19/12/2025, Carloforte

**IL TECNICO**

(Ing. Luca Demontis)

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

### **Conformità ai criteri ambientali minimi**

Il piano di manutenzione è conforme ai **“Criteri Ambientali Minimi” (CAM)**, contenuti nel Decreto 23 giugno 2022.

Per ogni elemento manutenibile sono individuati i requisiti e i controlli necessari a preservare nel tempo le prestazioni ambientali dell’opera, obiettivo innovativo che si aggiunge a quelli già previsti per legge (conservazione della funzionalità, dell’efficienza, del valore economico e delle caratteristiche di qualità).

I livelli prestazionali dei CAM prevedono caratteristiche superiori a quelle prescritte dalle leggi nazionali e regionali vigenti, sono finalizzati alla riduzione dei consumi di energia e risorse naturali, e mirano al contenimento delle emissioni inquinanti.

Gli interventi manutentivi individuati prevedono l’utilizzo di materiali atossici, riciclati e rigenerabili, per la salvaguardia della salute umana e dell’ambiente e per la mitigazione degli impatti climalteranti.

Le prestazioni ambientali contenute nel seguente documento si riferiscono sia alle specifiche tecniche di base che a quelle premianti contenute nei CAM, tenendo conto anche del monitoraggio e del controllo della qualità dell’aria interna dell’opera.

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

**Classe Requisiti:**

**Controllabilità tecnologica**

**01 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO E SISTEMA DI ACCUMULO  
COMUNE DI CARLOFORTE**

**01.01 - Impianto fotovoltaico**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01.10</b>	<b>Inverter</b>		
01.01.10.R01	<p>Requisito: Controllo della potenza</p> <p><i>L'inverter deve garantire il perfetto accoppiamento tra la tensione in uscita dal generatore e il range di tensioni in ingresso dal convertitore.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>La potenza massima Pinv destinata ad un inverter deve essere compresa tra la potenza massima consigliata in ingresso del convertitore Ppv ridotta del 20% con tolleranza non superiore al 5%: Ppv (-20%) &lt; Pinv &lt; Ppv (+5%).</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>CEI 64-8.</i></li> </ul>		
01.01.10.R02	<p>Requisito: Controllo della potenza</p> <p><i>L'inverter deve garantire il perfetto accoppiamento tra la tensione in uscita dal generatore e il range di tensioni in ingresso dal convertitore.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>La potenza massima Pinv destinata ad un inverter deve essere compresa tra la potenza massima consigliata in ingresso del convertitore Ppv ridotta del 20% con tolleranza non superiore al 5%: Ppv (-20%) &lt; Pinv &lt; Ppv (+5%).</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>CEI 64-8.</i></li> </ul>		
01.01.10.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare lo stato di funzionamento del quadro di parallelo invertitori misurando alcuni parametri quali le tensioni, le correnti e le frequenze di uscita dall'inverter. Effettuare le misurazioni della potenza in uscita su inverter-rete.</i></p>	Ispezione strumentale	ogni 2 mesi
01.01.10.R03	<p>Requisito: Controllo della potenza</p> <p><i>L'inverter deve garantire il perfetto accoppiamento tra la tensione in uscita dal generatore e il range di tensioni in ingresso dal convertitore.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>La potenza massima Pinv destinata ad un inverter deve essere compresa tra la</i></li> </ul>		

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.10.C02	<p><i>potenza massima consigliata in ingresso del convertitore Ppv ridotta del 20% con tolleranza non superiore al 5%: Ppv (-20%) &lt; Pinv &lt; Ppv (+5%).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Riferimenti normativi: <i>CEI 64-8.</i></li> </ul> <p>Controllo: Verifica messa a terra</p> <p><i>Verificare l’efficienza dell’impianto di messa a terra (quando previsto) dell’inverter.</i></p>	Controllo	ogni 2 mesi
<b>01.01.11</b>	<b>Inverter trifase</b>		
01.01.11.R01	<p>Requisito: Controllo della potenza</p> <p><i>L’inverter deve garantire il perfetto accoppiamento tra la tensione in uscita dal generatore e il range di tensioni in ingresso dal convertitore.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Livello minimo della prestazione: <i>La potenza massima Pinv destinata ad un inverter deve essere compresa tra la potenza massima consigliata in ingresso del convertitore Ppv ridotta del 20% con tolleranza non superiore al 5%: Ppv (-20%) &lt; Pinv &lt; Ppv (+5%).</i></li> <li>Riferimenti normativi: <i>CEI 0-21.</i></li> </ul>		
01.01.11.R02	<p>Requisito: Controllo della potenza</p> <p><i>L’inverter deve garantire il perfetto accoppiamento tra la tensione in uscita dal generatore e il range di tensioni in ingresso dal convertitore.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Livello minimo della prestazione: <i>La potenza massima Pinv destinata ad un inverter deve essere compresa tra la potenza massima consigliata in ingresso del convertitore Ppv ridotta del 20% con tolleranza non superiore al 5%: Ppv (-20%) &lt; Pinv &lt; Ppv (+5%).</i></li> <li>Riferimenti normativi: <i>CEI 64-8.</i></li> </ul>		
01.01.11.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare lo stato di funzionamento del quadro di parallelo invertitori misurando alcuni parametri quali le tensioni, le correnti e le frequenze di uscita dall’inverter. Effettuare le misurazioni della potenza in uscita su inverter-rete.</i></p>	Ispezione strumentale	ogni 2 mesi
01.01.11.R03	<p>Requisito: Controllo della potenza</p> <p><i>L’inverter deve garantire il perfetto accoppiamento tra la tensione in uscita dal generatore e il range di tensioni in ingresso dal convertitore.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Livello minimo della prestazione: <i>La potenza massima Pinv destinata ad un inverter deve essere compresa tra la potenza massima consigliata in ingresso del convertitore</i></li> </ul>		

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Frequenza</b>
01.01.11.C02	<p><i>Ppv ridotta del 20% con tolleranza non superiore al 5%: Ppv (-20%) &lt; Pinv &lt; Ppv (+5%).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Riferimenti normativi: <i>CEI 64-8.</i></li> </ul> <p>Controllo: Verifica messa a terra</p> <p><i>Verificare l’efficienza dell’impianto di messa a terra (quando previsto) dell’inverter.</i></p>	Controllo	ogni 2 mesi
<b>01.01.25</b>	<b>Sistema di monitoraggio</b>		
01.01.25.R01	<p>Requisito: Controllo della potenza</p> <p><i>Il sistema di monitoraggio deve garantire il perfetto accoppiamento tra la tensione in uscita dal generatore e il range di tensioni in ingresso dal convertitore.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Livello minimo della prestazione: <i>La potenza massima Pinv destinata ad un inverter deve essere compresa tra la potenza massima consigliata in ingresso del convertitore Ppv ridotta del 20% con tolleranza non superiore al 5%: Ppv (-20%) &lt; Pinv &lt; Ppv (+5%).</i></li> <li>Riferimenti normativi: <i>CEI 64-8.</i></li> </ul>		
01.01.25.R02	<p>Requisito: Controllo della potenza</p> <p><i>L’inverter deve garantire il perfetto accoppiamento tra la tensione in uscita dal generatore e il range di tensioni in ingresso dal convertitore.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Livello minimo della prestazione: <i>La potenza massima Pinv destinata ad un inverter deve essere compresa tra la potenza massima consigliata in ingresso del convertitore Ppv ridotta del 20% con tolleranza non superiore al 5%: Ppv (-20%) &lt; Pinv &lt; Ppv (+5%).</i></li> <li>Riferimenti normativi: <i>CEI 64-8.</i></li> </ul>		
01.01.25.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare lo stato di funzionamento del quadro di parallelo invertitori misurando alcuni parametri quali le tensioni, le correnti e le frequenze di uscita dall’inverter. Effettuare le misurazioni della potenza in uscita su inverter-rete.</i></p>	Ispezione strumentale	ogni 2 mesi
01.01.25.R03	<p>Requisito: Controllo della potenza</p> <p><i>L’inverter deve garantire il perfetto accoppiamento tra la tensione in uscita dal generatore e il range di tensioni in ingresso dal convertitore.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Livello minimo della prestazione: <i>La potenza massima Pinv destinata ad un inverter deve essere compresa tra la potenza massima consigliata in ingresso del convertitore Ppv ridotta del 20% con tolleranza non superiore al 5%:</i></li> </ul>		

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.25.C02	<p><math>P_{pv} (-20\%) &lt; P_{inv} &lt; P_{pv} (+5\%)</math>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Riferimenti normativi: <i>CEI 64-8</i>.</li> </ul> <p>Controllo: Verifica messa a terra</p> <p><i>Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra (quando previsto) dell'inverter.</i></p>	Controllo	ogni 2 mesi

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

**Classe Requisiti:**

**Di funzionamento**

**01 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO E SISTEMA DI ACCUMULO  
COMUNE DI CARLOFORTE**

**01.01 - Impianto fotovoltaico**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01.04</b>	<b>Cella solare</b>		
01.01.04.R01	<p>Requisito: Efficienza di conversione</p> <p><i>La cella deve essere realizzata con materiale e finiture superficiali tali da garantire il massimo assorbimento delle radiazioni solari.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>La massima potenza di picco (Wp) erogabile dalla cella così come definita dalle norme internazionali STC (standard Test Conditions) deve essere almeno pari a 1,5 Wp con una corrente di 3 A e una tensione di 0,5 V.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.Lgs. 29.12.2003, n. 387; Legge 03.08.2013 n.90; D.M. Sviluppo Economico e Ambiente 19.2.2007.</i></li> </ul>		
01.01.04.R02	<p>Requisito: Efficienza di conversione</p> <p><i>La cella deve essere realizzata con materiale e finiture superficiali tali da garantire il massimo assorbimento delle radiazioni solari.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>La massima potenza di picco (Wp) erogabile dalla cella così come definita dalle norme internazionali STC (standard Test Conditions) deve essere almeno pari a 1,5 Wp con una corrente di 3 A e una tensione di 0,5 V.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.Lgs. 29.12.2003, n. 387; Legge 03.08.2013 n.90; D.M. Sviluppo Economico e Ambiente 19.2.2007.</i></li> </ul>		
01.01.04.C02	<p>Controllo: Controllo diodi</p> <p><i>Eseguire il controllo della funzionalità dei diodi di by-pass.</i></p>	Ispezione	ogni 3 mesi
<b>01.01.12</b>	<b>Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino</b>		
01.01.12.R01	<p>Requisito: Efficienza di conversione</p> <p><i>I moduli fotovoltaici devono essere realizzati con materiale e finiture superficiali tali da garantire il massimo assorbimento delle radiazioni solari.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>La massima potenza di picco (Wp) erogabile dalla cella così come definita dalle</i></li> </ul>		

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<p><i>norme internazionali STC (standard Test Conditions) deve essere almeno pari a 1,5 Wp con una corrente di 3 A e una tensione di 0,5 V.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.Lgs. 29.12.2003, n. 387; Legge 03.08.2013 n.90; D.M. Sviluppo Economico e Ambiente 19.2.2007.</i></li> </ul>		
01.01.12.R02	<p>Requisito: Efficienza di conversione</p> <p><i>La cella deve essere realizzata con materiale e finiture superficiali tali da garantire il massimo assorbimento delle radiazioni solari.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>La massima potenza di picco (Wp) erogabile dalla cella così come definita dalle norme internazionali STC (standard Test Conditions) deve essere almeno pari a 1,5 Wp con una corrente di 3 A e una tensione di 0,5 V.</i></li> </ul> <p>• Riferimenti normativi: <i>D.Lgs. 29.12.2003, n. 387; Legge 03.08.2013 n.90; D.M. Sviluppo Economico e Ambiente 19.2.2007.</i></p>		
01.01.12.C02	<p>Controllo: Controllo diodi</p> <p><i>Eseguire il controllo della funzionalità dei diodi di by-pass.</i></p>	Ispezione	ogni 3 mesi

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

**Classe Requisiti:**

**Di salvaguardia dell’ambiente**

**01 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO E SISTEMA DI ACCUMULO  
COMUNE DI CARLOFORTE**  
**01.01 - Impianto fotovoltaico**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>		
01.01.R09	<p>Requisito: Certificazione ecologica</p> <p><i>I prodotti, elementi, componenti e materiali dovranno essere dotati di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.</li> <li>• Riferimenti normativi: UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; D.M. 23.06.2022 "CRITERI AMBIENTALI MINIMI".</li> </ul>		
01.01.24.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità della struttura e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.13.C02	<p>Controllo: Controllo dei materiali elettrici</p> <p><i>Verificare che i materiali utilizzati non contengano sostanze dannose per l’ambiente e siano idonei alla funzione indicata dal produttore.</i></p>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.01.09.C02	<p>Controllo: Controllo dei materiali elettrici</p> <p><i>Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.</i></p>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.01.08.C03	<p>Controllo: Controllo dei materiali elettrici</p> <p><i>Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.</i></p>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
01.01.07.C02	<p>Controllo: Controllo dei materiali elettrici</p> <p><i>Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.</i></p>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

**Classe Requisiti:**

**Di stabilità**

**01 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO E SISTEMA DI ACCUMULO  
COMUNE DI CARLOFORTE**  
**01.01 - Impianto fotovoltaico**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>		
01.01.R04	<p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p><i>Gli impianti fotovoltaici devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l’azione di determinate sollecitazioni.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; D.M. 20.04.2005; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8; CEI EN 60947.</i></li> </ul> <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle morsettiera nonché dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corti circuiti.</i></p> <p>Controllo: Verifica messa a terra</p> <p><i>Verificare l’efficienza dell’impianto di messa a terra (quando previsto) dell’inverter.</i></p>	Controllo a vista	ogni mese
01.01.10.C02		Controllo	ogni 2 mesi
<b>01.01.02</b>	<b>Aste di captazione</b>		
01.01.02.R01	<p>Requisito: Resistenza alla corrosione</p> <p><i>Gli elementi ed i materiali del sistema delle aste di captazione devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Il valore del potenziale al quale la velocità di corrosione diventa trascurabile viene definito potenziale di soglia di protezione Vs e varia da materiale a materiale. Per garantire un’adeguata protezione dalle scariche atmosferiche occorre che i materiali utilizzati rispettino i valori di Vs indicati dalla norma UNI EN 12954.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>CEI 81-10/1; CEI 64-2; CEI 64-2.</i></li> </ul>		

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01.05</b>	<b>Conduttori di protezione</b>		
01.01.05.R01	<p>Requisito: Resistenza alla corrosione</p> <p><i>Gli elementi ed i materiali del sistema dei conduttori di protezione devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>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.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; Legge 1.3.1968, n. 186; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI S/423.</i></li> </ul>		
01.01.05.R02	<p>Requisito: Resistenza alla corrosione</p> <p><i>Gli elementi ed i materiali del sistema delle aste di captazione devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Il valore del potenziale al quale la velocità di corrosione diventa trascurabile viene definito potenziale di soglia di protezione Vs e varia da materiale a materiale. Per garantire un’adeguata protezione dalle scariche atmosferiche occorre che i materiali utilizzati rispettino i valori di Vs indicati dalla norma UNI EN 12954.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>CEI 81-10/1; CEI 64-2; CEI 64-2.</i></li> </ul>		
01.01.05.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare con controlli a campione che i conduttori di protezione arrivino fino al nodo equipotenziale.</i></p>	Ispezione strumentale	ogni mese
<b>01.01.22</b>	<b>Sistema di dispersione</b>		
01.01.22.R01	<p>Requisito: Resistenza alla corrosione</p> <p><i>Gli elementi ed i materiali del sistema di dispersione dell’impianto devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Per garantire un’adeguata protezione occorre che i dispersori di terra rispettino i valori di Vs indicati dalla norma UNI di settore.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; Legge 1.3.1968, n. 186; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8;</i></li> </ul>		

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<i>CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI S/423.</i>		
01.01.22.R02	<p>Requisito: Resistenza alla corrosione</p> <p><i>Gli elementi ed i materiali del sistema delle aste di captazione devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Il valore del potenziale al quale la velocità di corrosione diventa trascurabile viene definito potenziale di soglia di protezione Vs e varia da materiale a materiale. Per garantire un’adeguata protezione dalle scariche atmosferiche occorre che i materiali utilizzati rispettino i valori di Vs indicati dalla norma UNI EN 12954.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>CEI 81-10/1; CEI 64-2; CEI 64-2.</i></li> </ul>		
01.01.22.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare che i componenti (quali connessioni, pozzetti, capicorda, ecc.) del sistema di dispersione siano in buone condizioni e non ci sia presenza di corrosione di detti elementi. Verificare inoltre la presenza dei cartelli indicatori degli schemi elettrici.</i></p>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.01.23</b>	<b>Sistema di equipotenzializzazione</b>		
01.01.23.R01	<p>Requisito: Resistenza alla corrosione</p> <p><i>Il sistema di equipotenzializzazione dell’impianto deve essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Per garantire un’adeguata protezione occorre che i conduttori equipotenziali principali e supplementari rispettino i valori di Vs indicati dalla norma UNI di settore.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; Legge 1.3.1968, n. 186; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI S/423.</i></li> </ul>		
01.01.23.R02	<p>Requisito: Resistenza alla corrosione</p> <p><i>Gli elementi ed i materiali del sistema delle aste di captazione devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Il valore del potenziale al quale la velocità di corrosione diventa trascurabile viene definito potenziale di soglia di protezione Vs e varia da materiale a materiale. Per garantire un’adeguata protezione dalle scariche atmosferiche occorre che i materiali utilizzati rispettino i valori di Vs indicati dalla norma UNI EN 12954.</i></li> </ul>		

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Frequenza</b>
01.01.23.C01	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riferimenti normativi: <i>CEI 81-10/1; CEI 64-2; CEI 64-2.</i></li> </ul> <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare che i componenti (quali conduttori, ecc.) siano in buone condizioni. Verificare inoltre che siano in buone condizioni i serraggi dei bulloni.</i></p>	Ispezione a vista	ogni 12 mesi
<b>01.01.26</b>	<b>Sistema di montaggio a doppio strato per tetti a spiovente</b>		
01.01.26.R01	<p>Requisito: Resistenza alla corrosione</p> <p><i>Le strutture di sostegno devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Livello minimo della prestazione: <i>Per la verifica della resistenza alla corrosione possono essere condotte prove in conformità a quanto previsto dalla normativa di settore.</i></li> <li>Riferimenti normativi: <i>UNI EN 1990; UNI EN ISO 6892-1.</i></li> </ul>		
01.01.26.R02	<p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p><i>Le strutture di sostegno devono essere in grado di non subire disaggregazioni se sottoposte all’azione di carichi accidentali.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Livello minimo della prestazione: <i>Le strutture di sostegno devono sopportare i carichi previsti in fase di progetto.</i></li> <li>Riferimenti normativi: <i>UNI EN 1990; UNI EN ISO 6892-1.</i></li> </ul>		
01.01.26.R03	<p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p><i>Le strutture di sostegno devono essere in grado di non subire disaggregazioni se sottoposte all’azione di carichi accidentali.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Livello minimo della prestazione: <i>Le strutture di sostegno devono sopportare i carichi previsti in fase di progetto.</i></li> <li>Riferimenti normativi: <i>UNI EN 1990; UNI EN ISO 6892-1.</i></li> </ul>		
01.01.26.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllare le condizioni e la funzionalità delle strutture di sostegno verificando il fissaggio ed eventuali connessioni. Verificare che non ci siano fenomeni di corrosione in atto.</i></p>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>01.01.27</b>	<b>Strutture di sostegno</b>		

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.27.R01	<p>Requisito: Resistenza alla corrosione</p> <p><i>Le strutture di sostegno devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Per la verifica della resistenza alla corrosione possono essere condotte prove in conformità a quanto previsto dalla normativa di settore.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>UNI EN 1990; UNI EN ISO 6892-1.</i></li> </ul>		
01.01.27.R02	<p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p><i>Le strutture di sostegno devono essere in grado di non subire disaggregazioni se sottoposte all’azione di carichi accidentali.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Le strutture di sostegno devono sopportare i carichi previsti in fase di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>UNI EN 1990; UNI EN ISO 6892-1.</i></li> </ul>		
01.01.27.R03	<p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p><i>Le strutture di sostegno devono essere in grado di non subire disaggregazioni se sottoposte all’azione di carichi accidentali.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Le strutture di sostegno devono sopportare i carichi previsti in fase di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>UNI EN 1990; UNI EN ISO 6892-1.</i></li> </ul>		
01.01.27.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllare le condizioni e la funzionalità delle strutture di sostegno verificando il fissaggio ed eventuali connessioni.</i></p> <p><i>Verificare che non ci siano fenomeni di corrosione in atto.</i></p>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

**Classe Requisiti:**

**Facilità d'intervento**

**01 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO E SISTEMA DI ACCUMULO  
COMUNE DI CARLOFORTE**

**01.01 - Impianto fotovoltaico**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>		
01.01.R07	<p>Requisito: Montabilità/Smontabilità</p> <p><i>Gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; D.M. 20.04.2005; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8; CEI EN 60947.</i></li> </ul> <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle morsettiera nonché dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corti circuiti.</i></p>		
<b>01.01.15</b>	<b>Quadro elettrico</b>		
01.01.15.R01	<p>Requisito: Accessibilità</p> <p><i>I quadri devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; IEC 60364-7-712.</i></li> </ul>	Controllo a vista	ogni mese
01.01.15.R02	<p>Requisito: Identificabilità</p> <p><i>I quadri devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> </ul>		

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<ul style="list-style-type: none"><li>Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; IEC 60364-7-712.</i></li></ul>		

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

**Classe Requisiti:**

**Funzionalità d’uso**

**01 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO E SISTEMA DI ACCUMULO  
COMUNE DI CARLOFORTE**

**01.01 - Impianto fotovoltaico**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>		
01.01.R03	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche</p> <p><i>Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti dell’impianto devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l’impianto di terra dell’edificio.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell’ambito della dichiarazione di conformità prevista dall’art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.</i></li> <li>Riferimenti normativi: <i>D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; D.M. 20.04.2005; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-2; CEI 64-8; CEI EN 60947.</i></li> </ul>		
01.01.03.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle morsettiere nonché dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corti circuiti.</i></p>	Controllo a vista	ogni mese
01.01.01.C01	<p>Controllo: Controllo generale accumulatore</p> <p><i>Verificare lo stato di funzionamento dell’accumulatore misurando lo stato di carica e verificando che siano funzionanti i dispositivi di blocco.</i></p>	Ispezione strumentale	ogni 2 mesi
01.01.10.C03	<p>Controllo: Verifica protezioni</p> <p><i>Verificare il corretto funzionamento dei fusibili e degli interruttori automatici dell’inverter.</i></p>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

### **Classe Requisiti:**

#### **Monitoraggio del sistema edificio-impianti**

#### **01 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO E SISTEMA DI ACCUMULO COMUNE DI CARLOFORTE**

##### **01.01 - Impianto fotovoltaico**

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Frequenza</b>
<b>01.01</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>		
01.01.R10	<p>Requisito: Controllo consumi</p> <p><i>Controllo dei consumi attraverso il monitoraggio del sistema edificio-impianti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Livello minimo della prestazione: <i>Installazione di apparecchiature certificate per la contabilizzazione dei consumi (contatori) di energia termica, elettrica e di acqua e impiego di sistemi di acquisizione e telelettura remota secondo standard riferiti dalla normativa vigente.</i></li> <li>Riferimenti normativi: <i>D.Lgs. 18.7.2016, n. 141; D.M. Ambiente 24.5.2016; UNI TS 11300; UNI EN ISO 10211; UNI EN ISO 14683; UNI EN ISO 10077-1; D.M. 23.06.2022 "CRITERI AMBIENTALI MINIMI".</i></li> </ul>		
01.01.12.C05	<p>Controllo: Controllo energia prodotta</p> <p><i>Verificare la quantità di energia prodotta dall'impianto rispetto a quella indicata dal produttore in condizioni normali di funzionamento.</i></p>	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.01.11.C04	<p>Controllo: Controllo energia inverter</p> <p><i>Eseguire una misurazione dell'energia prodotta e che i valori ottenuti siano conformi a quelli indicati dai produttori degli inverter.</i></p>	Misurazioni	ogni mese
01.01.10.C04	<p>Controllo: Controllo energia inverter</p> <p><i>Eseguire una misurazione dell'energia prodotta e che i valori ottenuti siano conformi a quelli indicati dai produttori degli inverter.</i></p>	Misurazioni	ogni mese
01.01.04.C05	<p>Controllo: Controllo energia prodotta</p> <p><i>Verificare la quantità di energia prodotta dall'impianto rispetto a quella indicata dal produttore in condizioni normali di funzionamento.</i></p>	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.01.01.C02	<p>Controllo: Controllo energia prodotta</p>	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<i>Verificare la quantità di energia prodotta dall'impianto rispetto a quella indicata dal produttore in condizioni normali di funzionamento.</i>		

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

**Classe Requisiti:**

**Protezione dagli agenti chimici ed organici**

**01 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO E SISTEMA DI ACCUMULO  
COMUNE DI CARLOFORTE**

**01.01 - Impianto fotovoltaico**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>		
01.01.R08	<p>Requisito: Resistenza all'acqua</p> <p><i>I materiali costituenti gli impianti fotovoltaici a contatto con l'acqua dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Tutti gli elementi di tenuta in seguito all'azione dell'acqua meteorica devono osservare le specifiche di imbibizione rispetto al tipo di prodotto secondo le norme vigenti.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>UNI 8089; UNI 8178-1/2; UNI 8290-2; UNI 8625-1; UNI 8627-1/2; UNI 8754; UNI 9307-1; UNI 9308-1; UNI EN 539-1; UNI EN 1847; UNI EN 14411; UNI EN ISO 175; CEI EN 60947.</i></li> </ul>		

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

**Classe Requisiti:**

**Protezione dai rischi d'intervento**

**01 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO E SISTEMA DI ACCUMULO  
COMUNE DI CARLOFORTE**

**01.01 - Impianto fotovoltaico**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>		
01.01.R02	<p>Requisito: Limitazione dei rischi di intervento</p> <p><i>Gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone e/o cose.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.Lgs. 29.12.2003, n. 387; Legge 03.08.2013 n.90; D.M. Sviluppo Economico e Ambiente 19.2.2007; D.M. 20.04.2005; CEI EN 60947.</i></li> </ul>		
01.01.03.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle morsettiera nonché dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corti circuiti.</i></p>	Controllo a vista	ogni mese
01.01.10.C02	<p>Controllo: Verifica messa a terra</p> <p><i>Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra (quando previsto) dell'inverter.</i></p>	Controllo	ogni 2 mesi

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

**Classe Requisiti:**

**Protezione elettrica**

**01 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO E SISTEMA DI ACCUMULO  
COMUNE DI CARLOFORTE**

**01.01 - Impianto fotovoltaico**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>		
01.01.R01	<p>Requisito: Isolamento elettrico</p> <p><i>Gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.Lgs. 29.12.2003, n. 387; Legge 03.08.2013 n.90; D.M. Sviluppo Economico e Ambiente 19.2.2007, D.M. 20.04.2005; CEI EN 60947.</i></li> </ul>		
01.01.03.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle morsettiera nonché dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corti circuiti.</i></p>	Controllo a vista	ogni mese
01.01.15.C01	<p>Controllo: Verifica dei condensatori</p> <p><i>Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.</i></p>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

**Classe Requisiti:**

**Sicurezza d'intervento**

**01 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO E SISTEMA DI ACCUMULO  
COMUNE DI CARLOFORTE**

**01.01 - Impianto fotovoltaico**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>		
01.01.R05	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale</p> <p><i>I componenti degli impianti fotovoltaici capaci di condurre elettricità devono essere in grado di evitare la formazione di acqua di condensa per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma tecnica.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; D.M. 20.04.2005; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-2; CEI 64-7; CEI 64-8; CEI EN 60947.</li> </ul>		
01.01.03.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle morsettiera nonché dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corti circuiti.</i></p>	Controllo a vista	ogni mese
01.01.R06	<p>Requisito: Impermeabilità ai liquidi</p> <p><i>I componenti degli impianti fotovoltaici devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</li> <li>• Riferimenti normativi: D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; D.M. 20.04.2005; CEI EN 60598-1; CEI EN 60598-2-22; CEI 64-7; CEI EN 60947.</li> </ul>		
01.01.03.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle morsettiera nonché dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di</i></p>	Controllo a vista	ogni mese

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<i>protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corti circuiti.</i>		

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

**Classe Requisiti:**

**Utilizzo razionale delle risorse**

**01 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO E SISTEMA DI ACCUMULO  
COMUNE DI CARLOFORTE**  
**01.01 - Impianto fotovoltaico**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>		
01.01.R15	<p>Requisito: Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D. M. Ambiente 8.5.2003, n.203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C. M. Ambiente 15.7.2005, n.5205; Dir. 2008/98/CE; C. M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; D.M. 23.06.2022 "CRITERI AMBIENTALI MINIMI".</i></li> </ul>		
01.01.10.C04	<p>Controllo: Controllo energia inverter</p> <p><i>Eseguire una misurazione dell'energia prodotta e che i valori ottenuti siano conformi a quelli indicati dai produttori degli inverter.</i></p>	Misurazioni	ogni mese
01.01.19.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.03.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.05.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità dell'elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.06.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità</p>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Frequenza</b>
01.01.14.C02	<p><i>Controllare la stabilità dell’elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p> <p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità dell’elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.15.C03	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità dell’elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.02.C03	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità dell’elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.18.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità dell’elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.27.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità dell’elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.20.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità dell’elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.21.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità dell’elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.22.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità dell’elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.23.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità dell’elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.25.C04	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione a vista	ogni 2 mesi

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.26.C02	<p><i>Controllare la stabilità dell’elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p> <p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità dell’elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi
01.01.16.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità dell’elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

**Classe Requisiti:**

**Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici**

**01 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO E SISTEMA DI ACCUMULO  
COMUNE DI CARLOFORTE**  
**01.01 - Impianto fotovoltaico**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>		
01.01.R12	<p>Requisito: Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il riscaldamento</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche derivanti da fonti rinnovabili per il riscaldamento</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>In fase progettuale assicurare una percentuale di superficie irraggiata direttamente dal sole. In particolare, al 21 dicembre alle ore 12 (solari), non inferiore ad 1/3 dell’area totale delle chiusure esterne verticali e con un numero ore di esposizione media alla radiazione solare diretta. In caso di cielo sereno, con chiusure esterne trasparenti, collocate sulla facciata orientata a Sud (<math>\pm 20^\circ</math>) non inferiore al 60% della durata del giorno, al 21 dicembre.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>D.Lgs. 18.7.2016, n. 141; D.M. Ambiente 24.5.2016; UNI TS 11300; UNI EN ISO 10211; UNI EN ISO 14683; UNI EN ISO 10077-1; D.M. 23.06.2022 "CRITERI AMBIENTALI MINIMI".</i></li> </ul>		
01.01.R13	<p>Requisito: Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l’impiego di fonti rinnovabili per il raffrescamento e la ventilazione igienico-sanitaria</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>I sistemi di controllo termico dovranno essere configurati secondo la normativa di settore. Essi potranno essere costituiti da elementi quali: schermature, vetri con proprietà di trasmissione solare selettiva, ecc.. Le diverse tecniche di dissipazione utilizzano lo scambio termico dell’ambiente confinato con pozzi termici naturali, come l’aria, l’acqua, il terreno, mediante la ventilazione naturale, il raffrescamento derivante dalla massa termica, dal geotermico, ecc...</i></li> </ul>		

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riferimenti normativi: <i>D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; Reg. EU (CLP) n. 1272/08; ISPESL, Linee Guida - Microclima, 6.2006; Accordo Stato-Regioni, Linee Guida Ambienti Confinati, 27.9.2001; Valori Limite di Soglia (TLV) e Indici Biologici di Esposizione (IBE), AIDII 1997 e ACGIH 2002; Collana Quaderni del Ministero della Salute; UNI EN 12792; UNI EN 16798-1; D.M. 23.06.2022 "CRITERI AMBIENTALI MINIMI".</i></li> </ul>		
01.01.R14	<p>Requisito: Utilizzo passivo di fonti rinnovabili per l’illuminazione</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse attraverso l’impiego di fonti rinnovabili per l’illuminazione</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Livello minimo della prestazione: <i>I parametri relativi all’utilizzo delle risorse climatiche ed energetiche dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente</i></li> <li>Riferimenti normativi: <i>UNI/TS 11300-2/3/4/5:2016; D.Lgs. 19.8.2005, n. 192; Dir. 2010/31/UE; UNI EN 15193-1; D.M. 23.06.2022 "CRITERI AMBIENTALI MINIMI".</i></li> </ul>		

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

**Classe Requisiti:**

**Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico**

**01 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO E SISTEMA DI ACCUMULO  
COMUNE DI CARLOFORTE**  
**01.01 - Impianto fotovoltaico**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>		
01.01.R11	<p>Requisito: Riduzione del fabbisogno d'energia primaria</p> <p><i>Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche mediante la riduzione del fabbisogno d'energia primaria.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livello minimo della prestazione: <i>L'impiego di tecnologie efficienti per l'ottimizzazione energetica del sistema complessivo edificio-impianto, nella fase progettuale, dovrà essere incrementata mediante fonti rinnovabili rispetto ai livelli standard riferiti dalla normativa vigente.</i></li> <li>• Riferimenti normativi: <i>UNI/TS 11300-2/3/4/5:2016; D.Lgs. 19.8.2005, n. 192; Dir. 2010/31/UE; UNI EN 15193-1; D.M. 23.06.2022 "CRITERI AMBIENTALI MINIMI".</i></li> </ul>		
01.01.12.C05	<p>Controllo: Controllo energia prodotta</p> <p><i>Verificare la quantità di energia prodotta dall'impianto rispetto a quella indicata dal produttore in condizioni normali di funzionamento.</i></p>	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.01.11.C04	<p>Controllo: Controllo energia inverter</p> <p><i>Eseguire una misurazione dell'energia prodotta e che i valori ottenuti siano conformi a quelli indicati dai produttori degli inverter.</i></p>	Misurazioni	ogni mese
01.01.04.C05	<p>Controllo: Controllo energia prodotta</p> <p><i>Verificare la quantità di energia prodotta dall'impianto rispetto a quella indicata dal produttore in condizioni normali di funzionamento.</i></p>	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.01.01.C02	<p>Controllo: Controllo energia prodotta</p> <p><i>Verificare la quantità di energia prodotta dall'impianto rispetto a quella indicata dal produttore in condizioni normali di funzionamento.</i></p>	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese

**INDICE**

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

1) Conformità ai criteri ambientali minimi .....	pag.	<a href="#">2</a>
2) Controllabilità tecnologica .....	pag.	<a href="#">3</a>
3) Di funzionamento .....	pag.	<a href="#">7</a>
4) Di salvaguardia dell’ambiente .....	pag.	<a href="#">9</a>
5) Di stabilità.....	pag.	<a href="#">10</a>
6) Facilità d’intervento.....	pag.	<a href="#">15</a>
7) Funzionalità d’uso.....	pag.	<a href="#">17</a>
8) Monitoraggio del sistema edificio-impianti .....	pag.	<a href="#">18</a>
9) Protezione dagli agenti chimici ed organici.....	pag.	<a href="#">20</a>
10) Protezione dai rischi d’intervento .....	pag.	<a href="#">21</a>
11) Protezione elettrica.....	pag.	<a href="#">22</a>
12) Sicurezza d’intervento .....	pag.	<a href="#">23</a>
13) Utilizzo razionale delle risorse .....	pag.	<a href="#">25</a>
14) Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisiti geometrici e fisici .....	pag.	<a href="#">28</a>
15) Utilizzo razionale delle risorse climatiche ed energetiche - requisito energetico .....	pag.	<a href="#">30</a>

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

**Comune di Carloforte**  
**Provincia del Sulcis Iglesiente**

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**

**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

(Articolo 27 dell’Allegato I.7 al D.Lgs 31 marzo 2023, n.36)

**OGGETTO:** INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

**COMMITTENTE:** Comune di Carloforte

19/12/2025, Carloforte

**IL TECNICO**

\_\_\_\_\_  
(Ing. Luca Demontis)

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

### **Conformità ai criteri ambientali minimi**

Il piano di manutenzione è conforme ai **“Criteri Ambientali Minimi” (CAM)**, contenuti nel Decreto 23 giugno 2022.

Per ogni elemento manutenibile sono individuati i requisiti e i controlli necessari a preservare nel tempo le prestazioni ambientali dell’opera, obiettivo innovativo che si aggiunge a quelli già previsti per legge (conservazione della funzionalità, dell’efficienza, del valore economico e delle caratteristiche di qualità).

I livelli prestazionali dei CAM prevedono caratteristiche superiori a quelle prescritte dalle leggi nazionali e regionali vigenti, sono finalizzati alla riduzione dei consumi di energia e risorse naturali, e mirano al contenimento delle emissioni inquinanti.

Gli interventi manutentivi individuati prevedono l’utilizzo di materiali atossici, riciclati e rigenerabili, per la salvaguardia della salute umana e dell’ambiente e per la mitigazione degli impatti climalteranti.

Le prestazioni ambientali contenute nel seguente documento si riferiscono sia alle specifiche tecniche di base che a quelle premianti contenute nei CAM, tenendo conto anche del monitoraggio e del controllo della qualità dell’aria interna dell’opera.

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

**01 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO E SISTEMA DI ACCUMULO  
COMUNE DI CARLOFORTE**

**01.01 - Impianto fotovoltaico**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Accumulatore</b>		
01.01.01.CO 2	<p>Controllo: Controllo energia prodotta</p> <p><i>Verificare la quantità di energia prodotta dall’impianto rispetto a quella indicata dal produttore in condizioni normali di funzionamento.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) <i>Controllo consumi</i>; 2) <i>Riduzione del fabbisogno d’energia primaria</i>.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Sbalzi di tensione</i>.</li> </ul>	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese
01.01.01.CO 1	<p>Controllo: Controllo generale accumulatore</p> <p><i>Verificare lo stato di funzionamento dell’accumulatore misurando lo stato di carica e verificando che siano funzionanti i dispositivi di blocco.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) <i>(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche</i>.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di taratura</i>; 2) <i>Effetto memoria</i>; 3) <i>Mancanza di liquido</i>.</li> </ul>	Ispezione strumentale	ogni 2 mesi
<b>01.01.02</b>	<b>Aste di captazione</b>		
01.01.02.CO 3	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità dell’elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) <i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un’elevata durabilità</i>.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di stabilità</i>.</li> </ul>	Ispezione vista a	ogni 2 mesi
01.01.02.CO 1	<p>Controllo: Controllo degli ancoraggi delle aste</p> <p><i>Verificare che i componenti del sistema delle aste di captazione siano ben agganciati tra di loro, che i bulloni siano serrati e che vi siano gli anelli di collegamento.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di ancoraggio</i>.</li> </ul>	Ispezione vista a	ogni 2 anni
01.01.02.CO 2	Controllo: Controllo generale	Ispezione vista a	ogni 2 anni

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<p><i>Verificare che i componenti del sistema delle aste siano in buone condizioni.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione.</li> </ul>		
<b>01.01.03</b>	<b>Cassetta di terminazione</b>		
01.01.03.CO 1	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle morsettiera nonché dei coperchi delle cassette. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione (livello minimo di protezione da assicurare è IP54) onde evitare corti circuiti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale; 2) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 3) Impermeabilità ai liquidi; 4) Isolamento elettrico; 5) Limitazione dei rischi di intervento; 6) Montabilità/Smontabilità; 7) Resistenza meccanica.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Corto circuiti; 2) Difetti agli interruttori; 3) Difetti di taratura; 4) Surriscaldamento.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni mese
01.01.03.CO 2	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità dell’elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un’elevata durabilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>	Ispezione vista	a ogni 2 mesi
<b>01.01.04</b>	<b>Cella solare</b>		
01.01.04.CO 4	<p>Controllo: Controllo generale celle</p> <p><i>Verificare lo stato delle celle in seguito ad eventi meteorici eccezionali quali temporali, grandinate, ecc. Controllare che non ci siano incrostazioni e/o depositi sulle superfici delle celle che possano inficiare il corretto funzionamento.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di fissaggio; 2) Difetti di serraggio morsetti; 3) Difetti di tenuta; 4) Incrostazioni; 5) Infiltrazioni; 6) Deposito superficiale.</li> </ul>	Ispezione vista	a quando occorre
01.01.04.CO 5	<p>Controllo: Controllo energia prodotta</p> <p><i>Verificare la quantità di energia prodotta dall’impianto rispetto a quella indicata dal produttore in condizioni normali di funzionamento.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Riduzione del</li> </ul>	TEST - Controlli con apparecchiature	ogni mese

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<p><i>fabbisogno d’energia primaria.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Sbalzi di tensione.</i></li> </ul>		
01.01.04.CO 2	<p>Controllo: Controllo diodi</p> <p><i>Eseguire il controllo della funzionalità dei diodi di by-pass.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) <i>Efficienza di conversione.</i></li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di serraggio morsetti.</i></li> </ul>	Ispezione	ogni 3 mesi
01.01.04.CO 1	<p>Controllo: Controllo apparato elettrico</p> <p><i>Controllare lo stato di serraggio dei morsetti e la funzionalità delle resistenze elettriche della parte elettrica delle celle e/o dei moduli di celle.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di serraggio morsetti.</i></li> </ul>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.01.04.CO 3	<p>Controllo: Controllo fissaggi</p> <p><i>Controllare i sistemi di tenuta e di fissaggio delle celle e/o dei moduli.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di serraggio morsetti.</i></li> </ul>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>01.01.05</b>	<b>Conduttori di protezione</b>		
01.01.05.CO 1	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare con controlli a campione che i conduttori di protezione arrivino fino al nodo equipotenziale.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) <i>Resistenza alla corrosione.</i></li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di connessione.</i></li> </ul>	Ispezione strumentale	ogni mese
01.01.05.CO 2	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità dell’elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) <i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un’elevata durabilità.</i></li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di stabilità.</i></li> </ul>	Ispezione vista	a ogni 2 mesi
<b>01.01.06</b>	<b>Connettore e sezionatore</b>		
01.01.06.CO 2	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità dell’elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) <i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un’elevata durabilità.</i></li> </ul>	Ispezione vista	a ogni 2 mesi

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Controlli</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Frequenza</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di stabilità.</i></li> </ul>		
01.01.06.C01	<p>Controllo: Verifica generale</p> <p><i>Verificare il serraggio dei dadi di connessione e che la guarnizione di tenuta sia alloggiata correttamente. Controllare l'integrità dei portacontatti interni.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Anomalie portacontatti;</i> 2) <i>Difetti di ancoraggio;</i> 3) <i>Difetti cavi di collegamento;</i> 4) <i>Difetti di tenuta guarnizione.</i></li> </ul>	Ispezione vista a	ogni 3 mesi
<b>01.01.07</b>	<b>Dispositivo di generatore</b>		
01.01.07.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio dei cavi di connessione; controllare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione onde evitare corti circuiti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Corti circuiti;</i> 2) <i>Difetti di funzionamento;</i> 3) <i>Difetti di taratura;</i> 4) <i>Disconnessione dell'alimentazione;</i> 5) <i>Surriscaldamento;</i> 6) <i>Anomalie degli sganciatori.</i></li> </ul>	Controllo a vista	ogni mese
01.01.07.C02	<p>Controllo: Controllo dei materiali elettrici</p> <p><i>Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) <i>Certificazione ecologica.</i></li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Mancanza certificazione ecologica.</i></li> </ul>	Ispezione vista a	ogni 6 mesi
<b>01.01.08</b>	<b>Dispositivo di interfaccia</b>		
01.01.08.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare che i fili siano ben serrati dalle viti e che i cavi siano ben sistemati nel coperchio passacavi. Nel caso di eccessivo rumore smontare il contattore e verificare lo stato di pulizia delle superfici dell'elettromagnete e della bobina.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Anomalie della bobina;</i> 2) <i>Anomalie del circuito magnetico;</i> 3) <i>Anomalie della molla;</i> 4) <i>Anomalie delle viti serrafile;</i> 5) <i>Difetti dei passacavo;</i> 6) <i>Anomalie dell'elettromagnete;</i> 7) <i>Rumorosità.</i></li> </ul>	Ispezione vista a	ogni 6 mesi
01.01.08.C03	<p>Controllo: Controllo dei materiali elettrici</p> <p><i>Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.</i></p>	Ispezione vista a	ogni 6 mesi

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) <i>Certificazione ecologica.</i></li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Mancanza certificazione ecologica.</i></li> </ul>		
01.01.08.CO 2	<p>Controllo: Verifica tensione</p> <p><i>Misurare la tensione di arrivo ai morsetti utilizzando un voltmetro.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Anomalie dell'elettromagnete.</i></li> </ul>	Ispezione strumentale	ogni anno
<b>01.01.09</b>	<b>Dispositivo generale</b>		
01.01.09.CO 1	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la funzionalità dei dispositivi di manovra dei sezionatori. Verificare che ci sia un buon livello di isolamento e di protezione onde evitare corto circuiti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Corto circuiti;</i> 2) <i>Difetti ai dispositivi di manovra;</i> 3) <i>Difetti di taratura;</i> 4) <i>Surriscaldamento;</i> 5) <i>Anomalie degli sganciatori.</i></li> </ul>	Controllo a vista	ogni mese
01.01.09.CO 2	<p>Controllo: Controllo dei materiali elettrici</p> <p><i>Verificare che le caratteristiche degli elementi utilizzati corrispondano a quelle indicate dal produttore e che siano idonee all'utilizzo.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) <i>Certificazione ecologica.</i></li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Mancanza certificazione ecologica.</i></li> </ul>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>01.01.10</b>	<b>Inverter</b>		
01.01.10.CO 4	<p>Controllo: Controllo energia inverter</p> <p><i>Eseguire una misurazione dell'energia prodotta e che i valori ottenuti siano conformi a quelli indicati dai produttori degli inverter.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) <i>Controllo consumi;</i> 2) <i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità.</i></li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Sbalzi di tensione.</i></li> </ul>	Misurazioni	ogni mese
01.01.10.CO 1	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare lo stato di funzionamento del quadro di parallelo invertitori misurando alcuni parametri quali le tensioni, le correnti e le frequenze di uscita dall'inverter. Effettuare le misurazioni della potenza in uscita su inverter-rete.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) <i>Controllo della potenza.</i></li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Sovratensioni.</i></li> </ul>	Ispezione strumentale	ogni 2 mesi

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.10.C02	<p>Controllo: Verifica messa a terra</p> <p><i>Verificare l’efficienza dell’impianto di messa a terra (quando previsto) dell’inverter.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) <i>Limitazione dei rischi di intervento;</i> 2) <i>Resistenza meccanica;</i> 3) <i>Controllo della potenza.</i></li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Scariche atmosferiche;</i> 2) <i>Sovratensioni.</i></li> </ul>	Controllo	ogni 2 mesi
01.01.10.C03	<p>Controllo: Verifica protezioni</p> <p><i>Verificare il corretto funzionamento dei fusibili e degli interruttori automatici dell’inverter.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) <i>(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.</i></li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Anomalie dei fusibili;</i> 2) <i>Difetti agli interruttori.</i></li> </ul>	Ispezione vista	ogni 6 mesi
<b>01.01.11</b>	<b>Inverter trifase</b>		
01.01.11.C04	<p>Controllo: Controllo energia inverter</p> <p><i>Eseguire una misurazione dell’energia prodotta e che i valori ottenuti siano conformi a quelli indicati dai produttori degli inverter.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) <i>Controllo consumi;</i> 2) <i>Riduzione del fabbisogno d’energia primaria.</i></li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Sovratensioni.</i></li> </ul>	Misurazioni	ogni mese
01.01.11.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare lo stato di funzionamento del quadro di parallelo invertitori misurando alcuni parametri quali le tensioni, le correnti e le frequenze di uscita dall’inverter. Effettuare le misurazioni della potenza in uscita su inverter-rete.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) <i>Controllo della potenza.</i></li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Sovratensioni.</i></li> </ul>	Ispezione strumentale	ogni 2 mesi
01.01.11.C02	<p>Controllo: Verifica messa a terra</p> <p><i>Verificare l’efficienza dell’impianto di messa a terra (quando previsto) dell’inverter.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) <i>Controllo della potenza.</i></li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Scariche atmosferiche;</i> 2) <i>Sovratensioni.</i></li> </ul>	Controllo	ogni 2 mesi

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.01.11.C03	<p>Controllo: Verifica protezioni</p> <p><i>Verificare il corretto funzionamento dei fusibili e degli interruttori automatici dell'inverter.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei fusibili; 2) Difetti agli interruttori.</li> </ul>	Ispezione vista	a ogni 6 mesi
<b>01.01.12</b>	<b>Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino</b>		
01.01.12.C04	<p>Controllo: Controllo generale celle</p> <p><i>Verificare lo stato delle celle in seguito ad eventi meteorici eccezionali quali temporali, grandinate, ecc. Controllare che non ci siano incrostazioni e/o depositi sulle superfici delle celle che possano inficiare il corretto funzionamento.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di fissaggio; 2) Difetti di serraggio morsetti; 3) Difetti di tenuta; 4) Incrostazioni; 5) Infiltrazioni; 6) Deposito superficiale.</li> </ul>	Ispezione vista	a quando occorre
01.01.12.C05	<p>Controllo: Controllo energia prodotta</p> <p><i>Verificare la quantità di energia prodotta dall'impianto rispetto a quella indicata dal produttore in condizioni normali di funzionamento.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Controllo consumi; 2) Riduzione del fabbisogno d'energia primaria.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Sbalzi di tensione.</li> </ul>	TEST - Controlli con apparecchiatura	ogni mese
01.01.12.C02	<p>Controllo: Controllo diodi</p> <p><i>Eseguire il controllo della funzionalità dei diodi di by-pass.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Efficienza di conversione.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di serraggio morsetti.</li> </ul>	Ispezione	ogni 3 mesi
01.01.12.C01	<p>Controllo: Controllo apparato elettrico</p> <p><i>Controllare lo stato di serraggio dei morsetti e la funzionalità delle resistenze elettriche della parte elettrica delle celle e/o dei moduli di celle.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di serraggio morsetti.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni 6 mesi
01.01.12.C03	<p>Controllo: Controllo fissaggi</p> <p><i>Controllare i sistemi di tenuta e di fissaggio delle celle e/o dei moduli.</i></p>	Controllo a vista	ogni 6 mesi

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Controlli</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Frequenza</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di serraggio morsetti.</i></li> </ul>		
<b>01.01.13</b>	<b>Moduli massimizzatori di energia</b>		
01.01.13.C0 1	<p>Controllo: Verifica generale</p> <p><i>Verificare che il modulo sia ben fissato alla cella fotovoltaica e che non ci siano malfunzionamenti in atto.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di funzionamento; 2) Difetti di serraggio.</i></li> </ul>	Ispezione vista	a ogni 3 mesi
01.01.13.C0 2	<p>Controllo: Controllo dei materiali elettrici</p> <p><i>Verificare che i materiali utilizzati non contengano sostanze dannose per l’ambiente e siano idonei alla funzione indicata dal produttore.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) <i>Certificazione ecologica.</i></li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di funzionamento.</i></li> </ul>	Ispezione vista	a ogni 6 mesi
<b>01.01.14</b>	<b>Parzializzatore di potenza</b>		
01.01.14.C0 2	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità dell’elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) <i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un’elevata durabilità.</i></li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di stabilità.</i></li> </ul>	Ispezione vista	a ogni 2 mesi
01.01.14.C0 1	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare che il parzializzatore sia operante in ambiente asciutto e con adeguata ventilazione; verificare il corretto funzionamento del display e dei led luminosi.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Anomalia display; 2) Anomalia led; 3) Corrosione; 4) Surriscaldamento.</i></li> </ul>	Ispezione vista	a ogni 3 mesi
<b>01.01.15</b>	<b>Quadro elettrico</b>		
01.01.15.C0 3	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità dell’elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) <i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un’elevata durabilità.</i></li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di stabilità.</i></li> </ul>	Ispezione vista	a ogni 2 mesi
01.01.15.C0	Controllo: Verifica dei condensatori	Ispezione	a ogni 6 mesi

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Controlli</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Frequenza</b>
1	<p><i>Verificare l’integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei contattori.</li> </ul>	vista	
01.01.15.C02	<p>Controllo: Verifica protezioni</p> <p><i>Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei fusibili; 2) Anomalie dei magnetotermici; 3) Anomalie dei relè.</li> </ul>	Ispezione vista a	ogni 6 mesi
<b>01.01.16</b>	<b>Regolatore di carica</b>		
01.01.16.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio dei vari morsetti; verificare che la batteria collegata sia supportata dal regolatore.</i></p> <p><i>Controllare il giusto diametro dei cavi di collegamento per evitare corti circuiti e che gli indicatori del display (se presente) siano funzionanti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie morsettiera.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni mese
01.01.16.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità dell’elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un’elevata durabilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>	Ispezione vista a	ogni 2 mesi
<b>01.01.17</b>	<b>Relè protezione interfaccia</b>		
01.01.17.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare il corretto serraggio dei fili nei rispettivi serrafile. Controllare che tutti i dispositivi di regolazione e comando siano funzionanti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei dispositivi di comando; 2) Difetti di regolazione; 3) Difetti di serraggio.</li> </ul>	Ispezione vista a	ogni 6 mesi
01.01.17.C02	<p>Controllo: Controllo dei materiali elettrici</p> <p><i>Verificare che i materiali utilizzati non contengano sostanze dannose per l’ambiente e siano idonei alla funzione indicata dal produttore.</i></p>	Ispezione vista a	ogni 6 mesi

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01.18</b>  01.01.18.C0 1	<p><b>Scaricatori di sovratensione</b></p> <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette.</i></p> <p><i>Controllare il corretto funzionamento delle spie di segnalazione della carica delle cartucce.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti varistore; 2) Difetti agli interruttori; 3) Anomalie degli sganciatori.</li> </ul>	Controllo a vista	ogni mese
01.01.18.C0 2	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità dell’elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un’elevata durabilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>	Ispezione vista	a ogni 2 mesi
<b>01.01.19</b>  01.01.19.C0 2	<p><b>Sensore di irraggiamento moduli</b></p> <p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità dell’elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un’elevata durabilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>	Ispezione vista	a ogni 2 mesi
01.01.19.C0 1	<p>Controllo: Verifica generale</p> <p><i>Verificare che il sensore sia ben fissato alla struttura di sostegno; che i cavi di collegamento siano ben serrati e che la superficie del sensore sia libera da polvere e detriti in genere.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie connessioni; 2) Accumuli di polvere; 3) Difetti di ancoraggio.</li> </ul>	Ispezione vista	a ogni 3 mesi
<b>01.01.20</b>  01.01.20.C0 2	<p><b>Sensore di temperatura moduli</b></p> <p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità dell’elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un’elevata durabilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>	Ispezione vista	a ogni 2 mesi

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Controlli</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Frequenza</b>
01.01.20.C01	<p>Controllo: Verifica generale</p> <p><i>Verificare che il sensore sia ben fissato alla struttura di sostegno; che i cavi di collegamento siano ben serrati e che la superficie del sensore sia libera da polvere e detriti in genere.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Anomalie connessioni</i>; 2) <i>Accumuli di polvere</i>; 3) <i>Difetti di ancoraggio</i>.</li> </ul>	Ispezione vista	a ogni 3 mesi
<b>01.01.21</b>	<b>Sensore precipitazioni</b>		
01.01.21.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità dell’elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) <i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un’elevata durabilità</i>.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di stabilità</i>.</li> </ul>	Ispezione vista	a ogni 2 mesi
01.01.21.C01	<p>Controllo: Verifica generale</p> <p><i>Verificare che il sensore sia ben fissato alla struttura di sostegno; che i cavi di collegamento siano ben serrati e che la superficie del sensore sia libera da polvere e detriti in genere.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Anomalie connessioni</i>; 2) <i>Accumuli di polvere</i>; 3) <i>Difetti di ancoraggio</i>.</li> </ul>	Ispezione vista	a ogni 3 mesi
<b>01.01.22</b>	<b>Sistema di dispersione</b>		
01.01.22.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità dell’elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) <i>Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un’elevata durabilità</i>.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Difetti di stabilità</i>.</li> </ul>	Ispezione vista	a ogni 2 mesi
01.01.22.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare che i componenti (quali connessioni, pozzetti, capicorda, ecc.) del sistema di dispersione siano in buone condizioni e non ci sia presenza di corrosione di detti elementi. Verificare inoltre la presenza dei cartelli indicatori degli schemi elettrici.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) <i>Resistenza alla corrosione</i>.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) <i>Corrosioni</i>.</li> </ul>	Ispezione vista	a ogni 12 mesi
<b>01.01.23</b>	<b>Sistema di equipotenzializzazione</b>		
01.01.23.C0	Controllo: Controllo stabilità	Ispezione	a ogni 2 mesi

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
2	<p><i>Controllare la stabilità dell’elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un’elevata durabilità.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>	vista	
01.01.23.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare che i componenti (quali conduttori, ecc.) siano in buone condizioni. Verificare inoltre che siano in buone condizioni i serraggi dei bulloni.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Resistenza alla corrosione.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti di serraggio.</li> </ul>	Ispezione vista	a ogni 12 mesi
01.01.24	<b>Sistema di fissaggio per moduli vetro/vetro</b>		
01.01.24.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità della struttura e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Certificazione ecologica.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di serraggio.</li> </ul>	Ispezione vista	a ogni 2 mesi
01.01.24.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare la tenuta del sistema di fissaggio ed in particolare della vite e della relativa ghiera.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti di serraggio.</li> </ul>	Ispezione vista	a ogni 3 mesi
01.01.25	<b>Sistema di monitoraggio</b>		
01.01.25.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Verificare lo stato di funzionamento del quadro di parallelo invertitori misurando alcuni parametri quali le tensioni, le correnti e le frequenze di uscita dall’inverter. Effettuare le misurazioni della potenza in uscita su inverter-rete.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Controllo della potenza.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Sovratensioni.</li> </ul>	Ispezione strumentale	a ogni 2 mesi
01.01.25.C02	<p>Controllo: Verifica messa a terra</p> <p><i>Verificare l’efficienza dell’impianto di messa a terra (quando previsto) dell’inverter.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Controllo della potenza.</li> </ul>	Controllo	a ogni 2 mesi

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Scariche atmosferiche; 2) Sovratensioni.</li> </ul>		
01.01.25.C04	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità dell’elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un’elevata durabilità.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>	Ispezione vista	a ogni 2 mesi
01.01.25.C03	<p>Controllo: Verifica protezioni</p> <p><i>Verificare il corretto funzionamento dei fusibili e degli interruttori automatici dell’inverter.</i></p>	Ispezione vista	a ogni 6 mesi
<b>01.01.26</b>	<b>Sistema di montaggio a doppio strato per tetti a spiovente</b>		
01.01.26.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità dell’elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un’elevata durabilità.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>	Ispezione vista	a ogni 2 mesi
01.01.26.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllare le condizioni e la funzionalità delle strutture di sostegno verificando il fissaggio ed eventuali connessioni. Verificare che non ci siano fenomeni di corrosione in atto.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Deformazione; 2) Difetti di montaggio; 3) Fessurazioni, microfessurazioni; 4) Corrosione; 5) Difetti di serraggio.</li> </ul>	Ispezione vista	a ogni 6 mesi
<b>01.01.27</b>	<b>Strutture di sostegno</b>		
01.01.27.C02	<p>Controllo: Controllo stabilità</p> <p><i>Controllare la stabilità dell’elemento e che il materiale utilizzato sia idoneo alla funzione garantendo la sicurezza dei fruitori.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Requisiti da verificare: 1) Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un’elevata durabilità.</li> <li>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di stabilità.</li> </ul>	Ispezione vista	a ogni 2 mesi
01.01.27.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione vista	a ogni 6 mesi

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<p><i>Controllare le condizioni e la funzionalità delle strutture di sostegno verificando il fissaggio ed eventuali connessioni. Verificare che non ci siano fenomeni di corrosione in atto.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.</li> <li>• Anomalie riscontrabili: 1) Deformazione; 2) Difetti di montaggio; 3) Fessurazioni, microfessurazioni; 4) Corrosione; 5) Difetti di serraggio.</li> </ul>		

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

## INDICE

1) Conformità ai criteri ambientali minimi .....	<a href="#">pag. 33</a>
2) 01 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO E SISTEMA DI ACCUMULO COMUNE DI CARLOFORTE .....	<a href="#">pag. 34</a>
" 1) 01.01 - Impianto fotovoltaico .....	<a href="#">pag. 34</a>
" 1) Accumulatore .....	<a href="#">pag. 34</a>
" 2) Aste di captazione .....	<a href="#">pag. 34</a>
" 3) Cassetta di terminazione .....	<a href="#">pag. 35</a>
" 4) Cella solare .....	<a href="#">pag. 35</a>
" 5) Conduttori di protezione.....	<a href="#">pag. 36</a>
" 6) Connettore e sezionatore .....	<a href="#">pag. 36</a>
" 7) Dispositivo di generatore .....	<a href="#">pag. 37</a>
" 8) Dispositivo di interfaccia .....	<a href="#">pag. 37</a>
" 9) Dispositivo generale .....	<a href="#">pag. 38</a>
" 10) Inverter .....	<a href="#">pag. 38</a>
" 11) Inverter trifase .....	<a href="#">pag. 39</a>
" 12) Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino .....	<a href="#">pag. 40</a>
" 13) Moduli massimizzatori di energia .....	<a href="#">pag. 41</a>
" 14) Parzializzatore di potenza .....	<a href="#">pag. 41</a>
" 15) Quadro elettrico .....	<a href="#">pag. 41</a>
" 16) Regolatore di carica .....	<a href="#">pag. 42</a>
" 17) Relè protezione interfaccia .....	<a href="#">pag. 42</a>
" 18) Scaricatori di sovratensione .....	<a href="#">pag. 43</a>
" 19) Sensore di irraggiamento moduli.....	<a href="#">pag. 43</a>
" 20) Sensore di temperatura moduli .....	<a href="#">pag. 43</a>
" 21) Sensore precipitazioni .....	<a href="#">pag. 44</a>
" 22) Sistema di dispersione .....	<a href="#">pag. 44</a>
" 23) Sistema di equipotenzializzazione .....	<a href="#">pag. 44</a>
" 24) Sistema di fissaggio per moduli vetro/vetro .....	<a href="#">pag. 45</a>
" 25) Sistema di monitoraggio .....	<a href="#">pag. 45</a>
" 26) Sistema di montaggio a doppio strato per tetti a spiovente .....	<a href="#">pag. 46</a>
" 27) Strutture di sostegno .....	<a href="#">pag. 46</a>

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

**Comune di Carloforte**  
**Provincia del Sulcis Iglesiente**

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**

**SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**

(Articolo 27 dell’Allegato I.7 al D.Lgs 31 marzo 2023, n.36)

**OGGETTO:** INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

**COMMITTENTE:** Comune di Carloforte

19/12/2025, Carloforte

**IL TECNICO**

\_\_\_\_\_  
(Ing. Luca Demontis)

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

### **Conformità ai criteri ambientali minimi**

Il piano di manutenzione è conforme ai **“Criteri Ambientali Minimi” (CAM)**, contenuti nel Decreto 23 giugno 2022.

Per ogni elemento manutenibile sono individuati i requisiti e i controlli necessari a preservare nel tempo le prestazioni ambientali dell’opera, obiettivo innovativo che si aggiunge a quelli già previsti per legge (conservazione della funzionalità, dell’efficienza, del valore economico e delle caratteristiche di qualità).

I livelli prestazionali dei CAM prevedono caratteristiche superiori a quelle prescritte dalle leggi nazionali e regionali vigenti, sono finalizzati alla riduzione dei consumi di energia e risorse naturali, e mirano al contenimento delle emissioni inquinanti.

Gli interventi manutentivi individuati prevedono l’utilizzo di materiali atossici, riciclati e rigenerabili, per la salvaguardia della salute umana e dell’ambiente e per la mitigazione degli impatti climalteranti.

Le prestazioni ambientali contenute nel seguente documento si riferiscono sia alle specifiche tecniche di base che a quelle premianti contenute nei CAM, tenendo conto anche del monitoraggio e del controllo della qualità dell’aria interna dell’opera.

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

**01 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO E SISTEMA DI ACCUMULO  
COMUNE DI CARLOFORTE**

**01.01 - Impianto fotovoltaico**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Accumulatore</b>	
01.01.01.I01	Intervento: Ricarica batteria  <i>Ricarica del livello del liquido dell'elettrolita, quando necessario, nelle batterie dell'accumulatore.</i>	quando occorre
<b>01.01.02</b>	<b>Aste di captazione</b>	
01.01.02.I01	Intervento: Sostituzione delle aste di captazione  <i>Sostituire le aste danneggiate o deteriorate.</i>	quando occorre
<b>01.01.03</b>	<b>Cassetta di terminazione</b>	
01.01.03.I01	Intervento: Sostituzioni  <i>Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti delle cassette quali coperchi, morsettiera, apparecchi di protezione e di comando.</i>	quando occorre
<b>01.01.04</b>	<b>Cella solare</b>	
01.01.04.I03	Intervento: Serraggio  <i>Eseguire il serraggio della struttura di sostegno delle celle</i>	quando occorre
01.01.04.I01	Intervento: Pulizia  <i>Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna delle celle.</i>	ogni 6 mesi
01.01.04.I02	Intervento: Sostituzione celle  <i>Sostituzione delle celle che non assicurano un rendimento accettabile.</i>	ogni 10 anni
<b>01.01.05</b>	<b>Conduttori di protezione</b>	
01.01.05.I01	Intervento: Sostituzione conduttori di protezione  <i>Sostituire i conduttori di protezione danneggiati o deteriorati.</i>	quando occorre
<b>01.01.06</b>	<b>Connettore e sezionatore</b>	
01.01.06.I01	Intervento: Serraggio dadi  <i>Eseguire il serraggio dei dadi allentati ed il ripristino della guarnizione di protezione dall’acqua quando danneggiata.</i>	quando occorre
<b>01.01.07</b>	<b>Dispositivo di generatore</b>	
01.01.07.I01	Intervento: Sostituzioni  <i>Sostituire, quando usurati o non più rispondenti alle norme, i dispositivi di generatore.</i>	quando occorre
<b>01.01.08</b>	<b>Dispositivo di interfaccia</b>	

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Interventi</b>	<b>Frequenza</b>
01.01.08.I01	Intervento: Pulizia  <i>Eseguire la pulizia delle superfici rettificate dell'elettromagnete utilizzando benzina o tricloretilene.</i>	quando occorre
01.01.08.I03	Intervento: Sostituzione bobina  <i>Effettuare la sostituzione della bobina quando necessario con altra dello stesso tipo.</i>	a guasto
01.01.08.I02	Intervento: Serraggio cavi  <i>Effettuare il serraggio di tutti i cavi in entrata e in uscita dal dispositivo di interfaccia.</i>	ogni 6 mesi
<b>01.01.09</b>	<b>Dispositivo generale</b>	
01.01.09.I01	Intervento: Sostituzioni  <i>Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, il dispositivo generale.</i>	quando occorre
<b>01.01.10</b>	<b>Inverter</b>	
01.01.10.I01	Intervento: Pulizia generale  <i>Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.</i>	ogni 6 mesi
01.01.10.I02	Intervento: Serraggio  <i>Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.</i>	ogni anno
01.01.10.I03	Intervento: Sostituzione inverter  <i>Eseguire la sostituzione dell'inverter quando usurato o per un adeguamento alla normativa.</i>	ogni 3 anni
<b>01.01.11</b>	<b>Inverter trifase</b>	
01.01.11.I01	Intervento: Pulizia generale  <i>Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.</i>	ogni 6 mesi
01.01.11.I02	Intervento: Serraggio  <i>Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.</i>	ogni anno
01.01.11.I03	Intervento: Sostituzione inverter  <i>Eseguire la sostituzione dell'inverter quando usurato o per un adeguamento alla normativa.</i>	ogni 3 anni
<b>01.01.12</b>	<b>Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino</b>	
01.01.12.I03	Intervento: Serraggio  <i>Eseguire il serraggio della struttura di sostegno delle celle</i>	quando occorre
01.01.12.I01	Intervento: Pulizia  <i>Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna delle celle.</i>	ogni 6 mesi
01.01.12.I02	Intervento: Sostituzione celle  <i>Sostituzione delle celle che non assicurano un rendimento accettabile.</i>	ogni 10 anni
<b>01.01.13</b>	<b>Moduli massimizzatori di energia</b>	

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Interventi</b>	<b>Frequenza</b>
01.01.13.I01	Intervento: Sostituzione  <i>Eseguire la sostituzione del modulo massimizzatore di energia.</i>	ogni 25 anni
<b>01.01.14</b>	<b>Parzializzatore di potenza</b>	
01.01.14.I01	Intervento: Pulizia  <i>Eseguire la pulizia dello strumento con un panno leggermente imbevuto di acqua o con detergente non abrasivo e senza solvente.</i>	ogni 3 mesi
<b>01.01.15</b>	<b>Quadro elettrico</b>	
01.01.15.I01	Intervento: Pulizia generale  <i>Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.</i>	ogni 6 mesi
01.01.15.I02	Intervento: Serraggio  <i>Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.</i>	ogni anno
01.01.15.I03	Intervento: Sostituzione quadro  <i>Eseguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.</i>	ogni 20 anni
<b>01.01.16</b>	<b>Regolatore di carica</b>	
01.01.16.I01	Intervento: Sostituzioni  <i>Sostituire, quando usurati o non più rispondenti alle norme, i regolatori di carica.</i>	quando occorre
<b>01.01.17</b>	<b>Relè protezione interfaccia</b>	
01.01.17.I02	Intervento: Sostituzione  <i>Eseguire la sostituzione dei relè deteriorati quando necessario.</i>	quando occorre
01.01.17.I01	Intervento: Serraggio fili  <i>Eseguire il serraggio di tutti i fili in entrata ed in uscita dal relè.</i>	ogni 6 mesi
<b>01.01.18</b>	<b>Scaricatori di sovrattensione</b>	
01.01.18.I01	Intervento: Sostituzioni cartucce  <i>Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, le cartucce dello scaricatore di sovrattensione.</i>	quando occorre
<b>01.01.19</b>	<b>Sensore di irraggiamento moduli</b>	
01.01.19.I03	Intervento: Sostituzione sensori  <i>Sostituire i sensori quando danneggiati e/o usurati.</i>	quando occorre
01.01.19.I02	Intervento: Ripristini  <i>Eseguire il ripristino delle varie connessioni del sensore.</i>	ogni settimana
01.01.19.I01	Intervento: Pulizia  <i>Pulizia dei sensori per evitare malfunzionamenti.</i>	ogni 6 mesi
<b>01.01.20</b>	<b>Sensore di temperatura moduli</b>	
01.01.20.I03	Intervento: Sostituzione sensori	quando occorre

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
	<i>Sostituire i sensori quando danneggiati e/o usurati.</i>	
01.01.20.I02	Intervento: Ripristini  <i>Eseguire il ripristino delle varie connessioni del sensore.</i>	ogni settimana
01.01.20.I01	Intervento: Pulizia  <i>Pulizia dei sensori per evitare malfunzionamenti.</i>	ogni 6 mesi
<b>01.01.21</b>	<b>Sensore precipitazioni</b>	
01.01.21.I02	Intervento: Ripristini  <i>Eseguire il ripristino delle varie connessioni del sensore.</i>	ogni settimana
01.01.21.I01	Intervento: Pulizia  <i>Pulizia dei sensori per evitare malfunzionamenti.</i>	ogni 6 mesi
<b>01.01.22</b>	<b>Sistema di dispersione</b>	
01.01.22.I02	Intervento: Sostituzione dispersori  <i>Sostituire i dispersori danneggiati o deteriorati.</i>	quando occorre
01.01.22.I01	Intervento: Misura della resistività del terreno  <i>Effettuare una misurazione del valore della resistenza di terra.</i>	ogni 12 mesi
<b>01.01.23</b>	<b>Sistema di equipotenzializzazione</b>	
01.01.23.I01	Intervento: Sostituzione degli equipotenzializzatori  <i>Sostituire gli equipotenzializzatori danneggiati o deteriorati.</i>	quando occorre
<b>01.01.24</b>	<b>Sistema di fissaggio per moduli vetro/vetro</b>	
01.01.24.I01	Intervento: Ripristino serraggio  <i>Ripristinare la tenuta del dispositivo di fissaggio.</i>	ogni 3 mesi
<b>01.01.25</b>	<b>Sistema di monitoraggio</b>	
01.01.25.I01	Intervento: Riprogrammazione centralina  <i>Eseguire la riprogrammazione della centralina di monitoraggio quando necessario.</i>	quando occorre
01.01.25.I02	Intervento: Serraggio  <i>Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.</i>	ogni anno
01.01.25.I03	Intervento: Sostituzione inverter  <i>Eseguire la sostituzione dell'inverter quando usurato o per un adeguamento alla normativa.</i>	ogni 3 anni
<b>01.01.26</b>	<b>Sistema di montaggio a doppio strato per tetti a spiovente</b>	
01.01.26.I02	Intervento: Ripristino rivestimenti  <i>Eseguire il ripristino dei rivestimenti superficiali quando si presentano fenomeni di corrosione.</i>	quando occorre
01.01.26.I01	Intervento: Reintegro	ogni 6 mesi

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
	<i>Reintegro degli elementi di fissaggio con sistemazione delle giunzioni mediante l’utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.</i>	
<b>01.01.27</b>	<b>Strutture di sostegno</b>	
01.01.27.I02	Intervento: Ripristino rivestimenti  <i>Eseguire il ripristino dei rivestimenti superficiali quando si presentano fenomeni di corrosione.</i>	quando occorre
01.01.27.I01	Intervento: Reintegro  <i>Reintegro degli elementi di fissaggio con sistemazione delle giunzioni mediante l’utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti.</i>	ogni 6 mesi

PROGRAMMA NAZIONALE JUST TRANSITION FUND ITALIA 2021-2027 – PT SULCIS. AZIONE 1.1 “Promozione dell’uso delle energie rinnovabili”

INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA MEDIANTE L’INSTALLAZIONE DI IMPIANTI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (FER), IN ALCUNI EDIFICI APPARTENENTI AL PATRIMONIO COMUNALE DI CARLOFORTE

## INDICE

1) Conformità ai criteri ambientali minimi .....	<a href="#">pag.</a>	<a href="#">50</a>
2) 01 - IMPIANTO FOTOVOLTAICO E SISTEMA DI ACCUMULO COMUNE DI CARLOFORTE .....	<a href="#">pag.</a>	<a href="#">51</a>
" 1) 01.01 - Impianto fotovoltaico .....	<a href="#">pag.</a>	<a href="#">51</a>
" 1) Accumulatore .....	<a href="#">pag.</a>	<a href="#">51</a>
" 2) Aste di captazione .....	<a href="#">pag.</a>	<a href="#">51</a>
" 3) Cassetta di terminazione .....	<a href="#">pag.</a>	<a href="#">51</a>
" 4) Cella solare .....	<a href="#">pag.</a>	<a href="#">51</a>
" 5) Conduttori di protezione.....	<a href="#">pag.</a>	<a href="#">51</a>
" 6) Connettore e sezionatore .....	<a href="#">pag.</a>	<a href="#">51</a>
" 7) Dispositivo di generatore .....	<a href="#">pag.</a>	<a href="#">51</a>
" 8) Dispositivo di interfaccia .....	<a href="#">pag.</a>	<a href="#">51</a>
" 9) Dispositivo generale .....	<a href="#">pag.</a>	<a href="#">52</a>
" 10) Inverter .....	<a href="#">pag.</a>	<a href="#">52</a>
" 11) Inverter trifase .....	<a href="#">pag.</a>	<a href="#">52</a>
" 12) Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino .....	<a href="#">pag.</a>	<a href="#">52</a>
" 13) Moduli massimizzatori di energia .....	<a href="#">pag.</a>	<a href="#">52</a>
" 14) Parzializzatore di potenza .....	<a href="#">pag.</a>	<a href="#">53</a>
" 15) Quadro elettrico .....	<a href="#">pag.</a>	<a href="#">53</a>
" 16) Regolatore di carica .....	<a href="#">pag.</a>	<a href="#">53</a>
" 17) Relè protezione interfaccia .....	<a href="#">pag.</a>	<a href="#">53</a>
" 18) Scaricatori di sovratensione .....	<a href="#">pag.</a>	<a href="#">53</a>
" 19) Sensore di irraggiamento moduli.....	<a href="#">pag.</a>	<a href="#">53</a>
" 20) Sensore di temperatura moduli .....	<a href="#">pag.</a>	<a href="#">53</a>
" 21) Sensore precipitazioni .....	<a href="#">pag.</a>	<a href="#">54</a>
" 22) Sistema di dispersione .....	<a href="#">pag.</a>	<a href="#">54</a>
" 23) Sistema di equipotenzializzazione .....	<a href="#">pag.</a>	<a href="#">54</a>
" 24) Sistema di fissaggio per moduli vetro/vetro .....	<a href="#">pag.</a>	<a href="#">54</a>
" 25) Sistema di monitoraggio .....	<a href="#">pag.</a>	<a href="#">54</a>
" 26) Sistema di montaggio a doppio strato per tetti a spiovente .....	<a href="#">pag.</a>	<a href="#">54</a>
" 27) Strutture di sostegno .....	<a href="#">pag.</a>	<a href="#">55</a>