



CONSIGLIO REGIONALE DELLA CALABRIA

PROGETTO DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO
DENOMINATO "CON_REG_CAL"
DELLA POTENZA DI 301 kWp DA INSTALLARE SULLE COPERTURE DEL COMPLESSO
EDILIZIO SEDE DEL CONSIGLIO REGIONALE DELLA CALABRIA SITO IN VIA
CARDINALE PORTANOVA
IN REGGIO CALABRIA



COMMITTENTE: CONSIGLIO REGIONALE DELLA CALABRIA
Via Cardinale Portanova - 89123 - REGGIO CALABRIA



PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO

<small>Questo elaborato è di proprietà dell'ing Stefania VITALE pertanto non può essere riprodotto né integralmente, né in parte, senza l'autorizzazione scritta dello stesso. Da non utilizzare per scopi diversi da quelli per cui è stato fornito.</small>		Redatto	ing Stefania VITALE		Codice Elaborato		
		Ident. FILE			E	11	12 F 04 CON
Data	Rev.	Descrizione	Verificato	Controllato	Approvato	Scala	
12.11.12	01	Impianto FV Consiglio Regionale Calabria	SV	VR	VR		

ELABORATI :		
-Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti	RUP (ing Vincenzo ROMEO)	Progettista impianto (ing Stefania VITALE)
Gestore di rete : ENEL DISTRIBUZIONE Identificativo punto di connessione (POD) : IT001E00206723		
<i>Studio di ingegneria ing Stefania VITALE C.so Giovanni Nicotera 215 88046 Lamezia Terme (CZ) Telefono / Fax 0968 27057</i>	Committente (CONSIGLIO REGIONALE DELLA CALABRIA)	

PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO DENOMINATO "CON_REG_CAL"

OGGETTO DEI LAVORI

**IMPIANTO FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 301 kWp DA INSTALLARE SULLE COPERTURE
DEL COMPLESSO EDILIZIO SEDE DEL CONSIGLIO REGIONALE DELLA CALABRIA
IN REGGIO CALABRIA**



Stazione Appaltante:

Consiglio Regionale della Calabria, via Cardinale Portanova, Reggio Calabria



PROGETTO ESECUTIVO REDATTO DA:

Dott. Ing. Stefania Vitale

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing Vincenzo Romeo

INDICE

PREMESSA.....	4
1. MANUALE D'USO.....	7
1.1 MODULI FOTOVOLTAICI.....	7
1.2 STRINGHE FOTOVOLTAICHE.....	8
1.3 STRUTTURA DI SOSTEGNO.....	8
1.4 QUADRI ELETTRICI.....	9
1.5 INVERTER.....	10
1.6 COLLEGAMENTI ELETTRICI.....	11
1.7 IMPIANTO DI TERRA.....	11
2. MANUALE DI MANUTENZIONE.....	12
2.1 MODULI FOTOVOLTAICI.....	12
2.2 STRINGHE FOTOVOLTAICHE.....	13
2.3 STRUTTURA DI SOSTEGNO	14
2.4 QUADRI ELETTRICI.....	14
2.5 INVERTER.....	15
2.6 COLLEGAMENTI ELETTRICI.....	16
2.7 IMPIANTO DI TERRA.....	16
3. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.....	17
3.1 MODULI FOTOVOLTAICI.....	17
3.2 STRINGHE FOTOVOLTAICHE.....	18
3.3 STRUTTURA DI SOSTEGNO.....	19
3.4 QUADRI ELETTRICI.....	20
3.5 INVERTER.....	20
3.6 COLLEGAMENTI ELETTRICI.....	22
3.7 IMPIANTO DI TERRA.....	22
NOTE SULLE SCHEDE.....	24
TABELLA INTERVENTI PROGRAMMATI DI MANUTENZIONE.....	26
SCHEDA A GENERATORE FOTOVOLTAICO	30
SCHEDA B STRUTTURA DI SOSTEGNO	33
SCHEDA C QUADRI ELETTRICI	34

SCHEDA D CONVERTITORE STATICO - INVERTER	37
SCHEDA E COLLEGAMENTI ELETTRICI	38
SCHEDA F IMPIANTO DI TERRA.....	39
SCHEDA G CABINA ELETTRICA	40
SCHEDA H CONTROLLO IMPIANTO.....	42
CHECK LIST DI CONTROLLO PERIODICO.....	44

PREMESSA

Il presente documento costituisce il Piano di manutenzione di un impianto fotovoltaico da realizzarsi sulle coperture di fabbricati, sede del Consiglio Regionale della Calabria, siti in via Cardinale Portanova a Reggio Calabria.

Il piano di manutenzione costituisce il principale strumento di gestione delle attività manutentive pianificabili, attraverso il quale programmare nel tempo gli interventi, rivolti a ottimizzare le economie gestionali e organizzative e ad innalzare il livello di prestazionalità dei beni edilizi e degli impianti.

Scopo delle operazioni di manutenzione è quello di assicurare la fruibilità del bene e la sua conservazione nel tempo, promuovendone altresì l'adeguamento tecnico e normativo. In tal modo sarà possibile preservare le funzionalità e il valore economico dell'opera durante il suo ciclo di vita utile.

Il piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti è il documento complementare al progetto esecutivo che è stato introdotto nell'ambito del D.Lgs 163/2006 e definito dall'Art.38 del D.P.R. 207/2010 (ex Art. 40 D.P.R. 554/1999). Tale documento, in conformità con quanto previsto dalla norma UNI 10874:2010, Criteri di stesura dei manuali d'uso e di manutenzione, ha lo scopo di raggiungere i seguenti obiettivi, suddivisi in base al loro ambito:

1) Obiettivi tecnico — funzionali

- Definire un sistema di raccolta e aggiornamento delle informazioni che consenta di conoscere e mantenere adeguatamente l'impianto e le sue parti;
- identificare le strategie di manutenzione più idonee in funzione delle caratteristiche del bene e della sua gestione;
- fornire agli utenti tutte le informazioni necessarie per un uso corretto, per individuare eventuali anomalie e guasti, per eseguire piccoli interventi manutentivi o predisporre l'intervento del personale tecnico specializzato;
- istruire gli operatori tecnici sugli interventi di ispezione e manutenzione da eseguire;
- definire le procedure per il controllo della qualità del servizio di manutenzione.

2) Obiettivi economici

- Ottimizzare l'uso del bene e prolungarne la vita utile tramite opportuni interventi manutentivi;
- Raggiungere un risparmio di gestione grazie al contenimento dei consumi, alla riduzione dei guasti e del tempo di non utilizzazione del bene;
- Pianificare e organizzare nel modo più efficiente ed economico possibile il servizio di manutenzione.

3) Obiettivi giuridico — normativi

- Stabilire responsabilità a competenze per l'espletamento delle attività oggetto del servizio di manutenzione, anche in relazione alle responsabilità civili e penali;
- assicurare il rispetto dei requisiti di sicurezza e della qualità ambientale in relazione alle soluzioni tecnologiche e impiantistiche adottate;
- individuare eventuali possibili situazioni di emergenza, indicando possibili misure per ridurne ed annullarne la pericolosità.

Con il termine manutenzione si identificano diversi tipi di attività che hanno come fine il mantenere funzionanti ed in sicurezza, con le prescrizioni qualitative e quantitative originarie, gli impianti ed i sistemi aziendali o di fabbricato.

Esistono tre tipologie di attività di manutenzione :

- Manutenzione episodica

Intervento episodico allo scopo di sanare i guasti ovvero interventi una tantum su parti ristrette di un impianto o di una macchina

- Manutenzione Programmata

Insieme di interventi eseguiti secondo una previsione, un controllo ed un piano predeterminato che interessa gran parte delle apparecchiature di un impianto elettrico.

Scopo della manutenzione programmata è quello di ridurre la probabilità di rotture o il degradare delle prestazioni dell'impianto.

- Manutenzione conservativa o straordinaria

Insieme di interventi finalizzati a riportare gli impianti al rispetto della normativa vigente.

Il piano di manutenzione è costituito da tre documenti operativi: **il manuale d'uso, il manuale di manutenzione e il programma di manutenzione.**

Il manuale d'uso contiene tutte le informazioni che consentono all'utente di usufruire correttamente del bene, in modo da prevenire comportamenti errati che possono comprometterne la durata, il valore economico o addirittura provocare danni. In esso, inoltre, si definiscono una serie di controlli finalizzati ad individuare e riconoscere le possibili anomalie e guasti che possono compromettere la durata del bene stesso. Ciò consente all'utente di eseguire direttamente, quando possibile, o predisporre un tempestivo intervento manutentivo da parte di personale specializzato volto a ripristinare i guasti ed estendere così la vita utile del bene, mantenendone il valore economico. Il manuale d'uso contiene le seguenti informazioni :

- l'ubicazione;
- la rappresentazione grafica;
- la descrizione;
- le modalità d'uso corretto.

Il manuale di manutenzione, invece, è il documento indirizzato al personale tecnico specializzato che raccoglie tutte le informazioni necessarie alla corretta esecuzione degli interventi manutentivi, al recupero di prestazioni o alla preventiva riduzione delle probabilità di degradamento. Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni :

- l'ubicazione;
- la rappresentazione grafica;
- la descrizione delle risorse necessarie per intervento manutentivo;
- il livello minimo di prestazioni;
- le anomalie riscontrabili;
- le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
- le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

Il programma di manutenzione, infine, raccoglie il complesso di attività, cronologicamente definite, e tutte le informazioni finalizzate all'esecuzione degli interventi di manutenzione previsti, quali frequenze, costi orientativi e strategie di attuazione a medio e lungo periodo. Esso consente, quindi, a chi gestisce il bene, di organizzare e programmare in maniera adeguata tutte le operazioni connesse alla manutenzione. Il documento è a sua volta organizzato in tre parti:

- sottoprogramma delle prestazioni, che raccoglie, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti;
- sottoprogramma dei controlli, che definisce la serie di verifiche finalizzate a rilevare il livello prestazionale e la dinamica di caduta delle prestazioni, durante il ciclo di vita del bene;
- sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine cronologico i vari interventi da eseguire.

E' necessario riportare, nel programma di manutenzione, i dati inerenti il controllo del rendimento dell'impianto, da ottenere, sia mediante controllo remoto e sia mediante esame visivo, con ispezioni sistematiche dell'energia prodotta.

L'ispezione sistematica ha infatti i seguenti obiettivi:

- mettere in luce i segni premonitori del degrado o mal funzionamento delle parte elettriche - edili;
- consentire la verifica di alcuni elementi, per proporre un programma di lavori e determinare le priorità di intervento fra tratte diverse;
- seguire l'evoluzione dei bisogni di manutenzione nel tempo;
- verificare la congruenza tra i dati di produzione stimati in fase progettuale e gli effettivi raggiunti;
- verificare puntualmente il rendimento dell'impianto attraverso collaudi in corso d'esercizio.

Le operazioni di manutenzione comprendono, oltre alle attività di ispezione e controllo, la sostituzione di tutti gli apparati principali coperti da garanzia del produttore, ivi inclusa l'attivazione della garanzia stessa, la sostituzione e la riparazione di elementi secondari quali componenti di quadri, cavi e connettori, che dovessero subire danneggiamenti nei periodi di manutenzione.

1 Manuale d'uso

Riferito ai componenti importanti della costruzione ed agli impianti.

1.1 Moduli Fotovoltaici

Collocazione

- Copertura Auditorium;
- Copertura edifici A1-A2;
- Copertura edifici B1-B2;
- Copertura Centrale Tenologica.

Rappresentazione grafica

Riferimento tavole progettuali allegate

Descrizione

Modulo fotovoltaico costituito da celle, in silicio policristallino, ciascuna collegata in serie alla successiva tramite 3 contatti denominati busbar, sigillate in un incapsulante in EVA. Il modulo è chiuso in una cornice di contenimento e fissaggio in alluminio con profilo aperto antigelo e antideformazione, protetto, tramite laminazione, frontalmente da una lastra in vetro temperato ad elevata trasparenza e posteriormente da un backsheet in materiale plastico.

Modo d'uso corretto

Apparecchiature accessibile solo a personale addestrato ed istruito.

Prevenzione di usi impropri

Non dovranno essere eseguite interventi da parte di personale non istruito od addestrato.

Conservazione

Nessuna indicazione particolare a meno di pulizia e verifica periodica.

Avarie riscontrabili

Danneggiamenti ai vetri (o supporti plastici) anteriori, deterioramento del materiale usato per l'isolamento interno dei moduli, per microscariche, per perdita di isolamento ed eccessiva sporcizia del vetro (o supporto plastico), eventuali deformazioni della cassetta di terminazione, formazione di umidità all'interno, errate polarità dei contatti elettrici, compromesso stato dei diodi di by-pass, scorretto serraggio dei morsetti di intestazione dei cavi di collegamento delle stringhe e non integrità della siliconatura dei passacavi.

1.2 Stringhe Fotovoltaiche

Collocazione

- Copertura Auditorium;
- Copertura edifici A1-A2;
- Copertura edifici B1-B2;
- Copertura Centrale Tenologica.

Rappresentazione grafica

Riferimento tavole progettuali allegate

Descrizione

Collegamento elettrico di più pannelli collegati in serie forma la stringa.

Modo d'uso corretto

Apparecchiature accessibile solo a personale addestrato ed istruito.

Prevenzione di usi impropri

Non dovranno essere eseguiti interventi da parte di personale non istruito od addestrato.

Conservazione

Nessuna indicazione particolare a meno di verifica periodica.

Avarie riscontrabili

Disuniformità delle tensioni a vuoto e delle correnti di funzionamento per ciascuna delle stringhe che fanno parte dell'impianto; se tutte le stringhe sono nelle stesse condizioni di esposizione, risultano accettabili scostamenti fino al 10%.

1.3 Struttura di sostegno

Collocazione

- Copertura Auditorium;
- Copertura edifici A1-A2;
- Copertura edifici B1-B2;
- Copertura Centrale Tenologica.

Rappresentazione grafica

Riferimento tavole progettuali allegate

Descrizione

I supporti meccanici atti a favorire e/o semplificare l'ancoraggio dei pannelli fotovoltaici alle strutture o sul terreno prendono il nome di strutture di sostegno.

Modo d'uso corretto

Apparecchiature accessibile solo a personale addestrato ed istruito.

Prevenzione di usi impropri

Non dovranno essere eseguiti interventi da parte di personale non istruito od addestrato.

Conservazione

Nessuna indicazione particolare a meno di controllo periodico e, qualora si trovino sbavature di ruggine sulle parti di struttura in acciaio struttura, rimozione dello strato ossidato e ripristino della zincatura con un processo a freddo.

Avarie riscontrabili

Le connessioni meccaniche bullonate più sollecitate possono risultare non serrate bene, la geometria dei profili può risultare cambiata a causa dell'azione del vento, lo strato di zincatura (se in acciaio) sia ancora uniforme senza macchie di ruggine.

1.4 Quadri elettrici***Collocazione***

- Auditorium;
- Vano scala copertura edifici A1-A2;
- Vano scala copertura edifici B1-B2;
- Centrale Tenologica.

Rappresentazione grafica

Riferimento tavole progettuali allegate

Descrizione

I quadri elettrici contengono protezioni per le sovratensioni, il sezionamento delle stringhe, le protezioni degli inverter lato AC, lato DC, e le apparecchiature di collegamento alla rete esistente.

Modo d'uso corretto

Apparecchiature accessibile solo a personale addestrato ed istruito.

Prevenzione di usi impropri

Non dovranno essere eseguiti interventi da parte di personale non istruito od addestrato.

Conservazione

Controllo protezioni elettriche; controllo organi di manovra; controllo cablaggi elettrici; controllo elettrico

Avarie riscontrabili

Danneggiamenti dell'armadio e dei componenti contenuti (riscaldamenti localizzati, danni dovuti ai roditori, etc.), infiltrazione d'acqua, formazione di condensa, presenza di sporcizia; non corretta indicazione degli strumenti di misura eventualmente presenti sul fronte quadro, inefficienza degli organi di manovra (interruttori, sezionatori, morsetti sezionabili), non integrità dei diodi di blocco, perdita di efficienza degli scaricatori di sovratensione, cattivo serraggio dei morsetti, inefficienza delle protezioni di interfaccia (qualora presenti nel quadro in alternata di impianti collegati alla rete).

1.5 INVERTER

Collocazione

- Auditorium;
- Copertura edifici A1-A2;
- Copertura edifici B1-B2;
- Centrale Tecnologica.

Rappresentazione grafica

Riferimento tavole progettuali allegate

Descrizione

L'inverter è un dispositivo elettronico in grado di convertire le grandezze elettriche in uscita dal generatore fotovoltaico in grandezze standardizzate richieste dalla rete.

Modo d'uso corretto

Apparecchiature accessibile solo a personale addestrato ed istruito.

Prevenzione di usi impropri

Non dovranno essere eseguiti interventi da parte di personale non istruito od addestrato.

Conservazione

Ispezione periodica visiva.

Avarie riscontrabili

Danneggiamenti meccanici dell'armadio di contenimento, infiltrazioni di acqua, formazione di condensa, eventuale deterioramento dei componenti e scorretta indicazione degli strumenti di misurazioni presenti.

1.6 COLLEGAMENTI ELETTRICI

Collocazione

- Copertura Auditorium;
- Copertura edifici A1-A2;
- Copertura edifici B1-B2;
- Copertura Centrale Tecnologica.

Rappresentazione grafica

Riferimento tavole progettuali allegate

Descrizione

Cavi elettrici per l'energia per il cablaggio del generatore fotovoltaico, dell'inverter e dei quadri elettrici.

Modo d'uso corretto

Interventi eseguibili solo da personale addestrato ed istruito.

Prevenzione di usi impropri

Non dovranno essere eseguiti interventi da parte di personale non istruito od addestrato.

Conservazione

Ispezione periodica visiva.

Avarie riscontrabili

Danneggiamenti, bruciature, abrasioni, deterioramento isolante, variazioni di colorazione del materiale usato per l'isolamento e fissaggio nei punti di ancoraggio.

1.7 IMPIANTO DI TERRA

Collocazione

- Intorno agli edifici;

Rappresentazione grafica

Riferimento tavole progettuali allegate

Descrizione

Collegamento ad impianto di terra esistente costituito da pozzetto di terra, cavi di collegamento e barre equipotenziali.

Modo d'uso corretto

Apparecchiature accessibile solo a personale addestrato ed istruito.

Prevenzione di usi impropri

Non dovranno essere eseguiti interventi da parte di personale non istruito od addestrato.

Conservazione

Ispezione periodica visiva.

Avarie riscontrabili

Controllo della continuità elettrica (prova strumentale) della rete. Controllo ingrassaggio e serraggio bulloni. Misura resistenza di terra.

2 Manuale di manutenzione

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

2.1 Moduli Fotovoltaici

Collocazione

Vedi paragrafo corrispondente nel manuale d'uso.

Rappresentazione grafica

Vedi paragrafo corrispondente nel manuale d'uso.

Livello minimo di prestazioni

Devono mantenere elevato livello di prestazioni, con tolleranza positiva in più sulla potenza del 3%.

Anomalie riscontrabili

Danneggiamenti ai vetri (o supporti plastici) anteriori, deterioramento del materiale usato per l'isolamento interno dei moduli, per microscariche, per perdita di isolamento ed eccessiva sporcizia del vetro (o supporto plastico), eventuali deformazioni della cassetta di terminazione, formazione di umidità all'interno, errate polarità dei contatti elettrici, compromesso stato dei diodi di by-pass, scorretto serraggio dei morsetti di intestazione dei cavi di collegamento delle stringhe e non integrità della siliconatura dei passacavi.

Interventi manutentivi eseguibili dall'utente

La presenza di sporco sui pannelli fotovoltaici ne riduce la potenza e la resa. Anche per la pulizia di sporco intenso, utilizzare esclusivamente un detergente liquido neutro. Non utilizzare detergenti contenenti sostanze abrasive. Per la pulizia ordinaria utilizzare esclusivamente dell'acqua che sia stata adattata alla temperatura della superficie del pannello fotovoltaico e un panno morbido. Impurità aderenti non dovranno mai essere sfregate o graffiate.

Risorse necessarie alla manutenzione

Acqua, detergente liquido neutro, panno morbido.

Interventi manutentivi da far eseguire a personale specializzato

Verifiche a vista e strumentali della resa dei pannelli, controllo e serraggio dei morsetti ad intervalli regolari.

2.2 Stringhe fotovoltaiche

Collocazione

Vedi paragrafo corrispondente nel manuale d'uso.

Rappresentazione grafica

Vedi paragrafo corrispondente nel manuale d'uso.

Livello minimo di prestazioni

Se tutte le stringhe sono nelle stesse condizioni di esposizione, risultano accettabili scostamenti fino al 10%.

Anomalie riscontrabili

Disuniformità delle tensioni a vuoto e delle correnti di funzionamento per ciascuna delle stringhe che fanno parte dell'impianto.

Interventi manutentivi eseguibili dall'utente

Intervento eseguibile solo da personale addestrato ed istruito.

Risorse necessarie alla manutenzione

Strumento di misura.

Interventi manutentivi da far eseguire a personale specializzato

Misura periodica delle tensioni a vuoto e delle correnti di funzionamento per ciascuna delle stringhe che fanno parte dell'impianto.

2.3 Strutture di sostegno

Collocazione

Vedi paragrafo corrispondente nel manuale d'uso.

Rappresentazione grafica

Vedi paragrafo corrispondente nel manuale d'uso.

Livello minimo di prestazioni

Serraggio adeguato delle connessioni meccaniche bullonate.

Anomalie riscontrabili

Le connessioni meccaniche bullonate più sollecitate possono risultare non serrate bene, la geometria dei profili può risultare cambiata a causa dell'azione del vento, lo strato di zincatura (se in acciaio) può presentare macchie di ruggine.

Interventi manutentivi eseguibili dall'utente

Intervento eseguibile solo da personale addestrato ed istruito.

Risorse necessarie alla manutenzione

Nessuna.

Interventi manutentivi da far eseguire a personale specializzato

Qualora si trovino sbavature di ruggine sui componenti in acciaio della struttura, rimozione dello strato ossidato e ripristino della zincatura con un processo a freddo.

2.4 Quadri elettrici

Collocazione

Vedi paragrafo corrispondente nel manuale d'uso.

Rappresentazione grafica

Vedi paragrafo corrispondente nel manuale d'uso.

Livello minimo di prestazioni

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

Anomalie riscontrabili

Scatti intempestivi delle protezioni differenziali o a massima corrente.

Interventi manutentivi eseguibili dall'utente

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

Risorse necessarie alla manutenzione

Materiali ordinari per pulizia a secco.

Interventi manutentivi da far eseguire a personale specializzato

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

2.5 INVERTER

Collocazione

Vedi paragrafo corrispondente nel manuale d'uso.

Rappresentazione grafica

Vedi paragrafo corrispondente nel manuale d'uso.

Livello minimo di prestazioni

L'inverter dovrà possedere rendimento europeo, per ciascun MPPT, certificato dal costruttore, in condizione di carico, dal 10% al 100%, riferito alla massima potenza erogabile.

Anomalie riscontrabili

Danneggiamenti meccanici dell'armadio di contenimento, infiltrazioni di acqua, formazione di condensa, eventuale deterioramento dei componenti e scorretta indicazione degli strumenti di misurazioni presenti.

Interventi manutentivi eseguibili dall'utente

La pulizia dell'apparecchiatura, in particolare della griglia attraverso la quale passa l'aria che deve raffreddare il dissipatore.

Risorse necessarie alla manutenzione

Aria compressa, aspiratore o appositi scovolini.
Attrezzi di uso comune agli impiantisti elettrici

Interventi manutentivi da far eseguire a personale specializzato

- Controllare in caso di malfunzionamento il serraggio dei pressacavi, il fissaggio dei connettori e il fissaggio del coperchio frontale al fine di evitare eventuali infiltrazioni che possano generare problemi di umidità e conseguente cortocircuito.
- Controllare semestralmente o in caso di anomalie, in particolare dopo eventi atmosferici violenti, gli scaricatori di sovratensione.
- Controllare inoltre i fusibili e sostituire quelli che risultano essere danneggiati.
- Controllare semestralmente o in caso di malfunzionamento che le ventole di raffreddamento dell'inverter funzionino correttamente.
- Controllare annualmente o in caso di malfunzionamento la batteria tampone e sostituirla se necessario.

2.6 COLLEGAMENTI ELETTRICI

Collocazione

Vedi paragrafo corrispondente nel manuale d'uso.

Rappresentazione grafica

Vedi paragrafo corrispondente nel manuale d'uso.

Livello minimo di prestazioni

Sfilabilità delle linee e dei conduttori.

Anomalie riscontrabili

Rottura di coperchi delle cassette di derivazione e transito a causa di urti.
Danneggiamenti, bruciature, abrasioni, deterioramento isolante, variazioni di colorazione del materiale usato per l'isolamento e fissaggio nei punti di ancoraggio.

Interventi manutentivi eseguibili dall'utente

Intervento eseguibile solo da personale addestrato ed istruito.

Risorse necessarie alla manutenzione

Attrezzi di uso comune agli impiantisti elettrici

Interventi manutentivi da far eseguire a personale specializzato

Ogni altro intervento.

2.7 IMPIANTO DI TERRA

Collocazione

Vedi paragrafo corrispondente nel manuale d'uso.

Rappresentazione grafica

Vedi paragrafo corrispondente nel manuale d'uso.

Livello minimo di prestazioni

Efficienza della dispersione delle eventuali correnti di guasto

Anomalie riscontrabili

Controllo della continuità elettrica (prova strumentale) della rete. Controllo ingrassaggio e serraggio bulloni. Misura resistenza di terra.

Interventi manutentivi eseguibili dall'utente

Intervento eseguibile solo da personale addestrato ed istruito.

Risorse necessarie alla manutenzione

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

Interventi manutentivi da far eseguire a personale specializzato

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

3 Programma di manutenzione

Sistema di controlli ed interventi da eseguire a cadenze periodiche.

3.1 Moduli Fotovoltaici

Prestazioni

Stabilità

Assimilabile a costante nell'arco di 20 anni.

Protezione e resistenza al fuoco

Dati costruttore ed assimilabile a costante nell'arco di 20 anni.

Controlli

Tipo

Visivo e strumentale.

Oggetto

Osservazioni riguardanti l'integrità dei vetri (o supporti plastici) anteriori, del materiale usato per l'isolamento interno dei moduli, l'assenza di eccessiva sporcizia sul vetro (o supporto plastico), l'assenza di eventuali deformazioni della cassetta di terminazione, l'assenza di umidità all'interno, la corretta polarità dei contatti elettrici, che non risulti compromesso lo stato dei diodi di by-pass, corretto serraggio dei morsetti di intestazione dei cavi di collegamento delle stringhe e integrità della siliconatura dei passacavi.

Cadenza

Trimestrale.

Personale

Tecnici di livello superiore.

Interventi di manutenzione

Tipo

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

Cadenza

Quando occorre.

Personale

Tecnici di livello superiore.

3.2 Stringhe Fotovoltaiche

Prestazioni

Stabilità

Assimilabile a costante nell'arco di 20 anni.

Protezione e resistenza al fuoco

Dati costruttore ed assimilabile a costante nell'arco di 20 anni.

Controlli

Tipo

Visivo e strumentale.

Oggetto

Controllo uniformità delle tensioni a vuoto e delle correnti di funzionamento per ciascuna delle stringhe che fanno parte dell'impianto; se tutte le stringhe sono nelle stesse condizioni di esposizione, risultano accettabili scostamenti fino al 10%.

Cadenza

Mensile.

Personale

Tecnici di livello superiore.

Interventi di manutenzione

Tipo

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

Cadenza

Quando occorre.

Personale

Tecnici di livello superiore.

3.3 Struttura di sostegno**Prestazioni****Stabilità**

Assimilabile a costante nell'arco di 20 anni.

Protezione e resistenza al fuoco

Dati costruttore ed assimilabile a costante nell'arco di 20 anni.

Controlli**Tipo**

Visivo

Oggetto

Osservazioni riguardanti il corretto serraggio delle connessioni meccaniche bullonate più sollecitate, il mantenimento inalterato della geometria dei profili, l'assenza sullo strato di zincatura, (se in acciaio), di macchie di ruggine.

Cadenza

Trimestrale

Personale

Tecnici di livello superiore.

Interventi di manutenzione**Tipo**

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

Cadenza

Quando occorre.

Personale

Tecnici di livello superiore.

3.4 Quadri

Prestazioni

Stabilità

Assimilabile a costante nell'arco di 20 anni.

Protezione e resistenza al fuoco

Dati costruttore ed assimilabile a costante nell'arco di 20 anni.

Controlli

Tipo

Visivo e strumentale.

Oggetto

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

Cadenza

Mensile.

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

Personale

Tecnici di livello superiore.

Interventi di manutenzione

Tipo

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

Cadenza

Quando occorre.

Personale

Tecnici di livello superiore.

3.5 INVERTER

Prestazioni

Stabilità

Assimilabile a costante nell'arco di 20 anni.

Protezione e resistenza al fuoco

Dati costruttore ed assimilabile a costante nell'arco di 20 anni.

Controlli

Tipo

Visivo e strumentale.

Oggetto

Controllo che non vi siano danneggiamenti meccanici dell'armadio di contenimento, infiltrazioni di acqua, formazione di condensa, eventuale deterioramento dei componenti e scorretta indicazione degli strumenti di misurazioni presenti.

Controllare, in caso di malfunzionamento, il serraggio dei pressacavi, il fissaggio dei connettori e il fissaggio del coperchio frontale al fine di evitare eventuali infiltrazioni che possano generare problemi di umidità e conseguente cortocircuito.

Controllare, semestralmente o in caso di anomalie, in particolare dopo eventi atmosferici violenti, gli scaricatori di sovratensione.

Controllare inoltre i fusibili e sostituire quelli che risultano essere danneggiati.

Controllare semestralmente o in caso di malfunzionamento che le ventole di raffreddamento dell'inverter funzionino correttamente.

Controllare annualmente o in caso di malfunzionamento la batteria tampone e sostituirla se necessario.

Risorse necessarie alla manutenzione

Aria compressa, aspiratore o appositi scovolini per la pulizia dell'apparecchiatura, in particolare della griglia attraverso la quale passa l'aria che deve raffreddare il dissipatore.

Attrezzi di uso comune agli impiantisti elettrici

Interventi manutentivi da far eseguire a personale specializzato

Cadenza

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

Personale

Tecnici di livello superiore.

Interventi di manutenzione

Tipo

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

Cadenza

Quando occorre.

Personale

Tecnici di livello superiore.

3.6 Collegamenti elettrici

Prestazioni

Stabilità

Assimilabile a costante nell'arco di 20 anni.

Protezione e resistenza al fuoco

Dati costruttore ed assimilabile a costante nell'arco di 20 anni (cavi conformi alle norme CEI 20-22II e CEI 20-38 e tubazioni/canalizzazioni in materiale autoestinguente).

Controlli

Tipo

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

Oggetto

Osservazione riguardanti la verifica del serraggio dei morsetti.

Cadenza

Annuale.

Personale

Tecnici di livello superiore

Interventi di manutenzione

Tipo

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

Cadenza

Quando occorre

Personale

Tecnici di livello superiore

3.7 Impianto di terra

Prestazioni

Stabilità

Assimilabile a costante nell'arco di 20 anni.

Protezione e resistenza al fuoco

Assimilabile a costante nell'arco di 20 anni.

Controlli***Tipo***

Visivo e strumentale.

Oggetto

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

Cadenza

Biennale (verifiche strumentali).

Personale

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

Interventi di manutenzione***Tipo***

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

Cadenza

Annuale

Personale

Tecnici di livello superiore.

NOTE SULLE SCHEDE

Il presente documento, ha il compito di pianificare e programmare, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento, al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza e il valore economico.

Il piano è suddiviso in:

- 1 - SCHEDE SPECIFICHE PER INTERVENTI
- 2 - CHECK LIST DI CONTROLLO PERIODICO

1 - SCHEDE SPECIFICHE PER INTERVENTI:

Ogni scheda specifica è individuata da un codice x, dove x è una lettera progressiva. Nelle schede sono riportate le informazioni necessarie per effettuare la lavorazione indicata in sicurezza e i possibili interventi significativi richiesti durante la vita dell'opera. Le schede dovranno essere aggiornate per intervenute variazioni legislative, per modifiche apportate all'opera, per variazione delle condizioni al contorno. La ditta manutentrice dovrà, prima dell'inizio delle lavorazioni, recepire le indicazioni riportate nelle schede e solo in caso di inapplicabilità anche parziale, proporre l'aggiornamento della scheda. La ditta manutentrice è comunque responsabile del proprio operato e non potrà per nessun motivo derogare ai dettami della Legislazione in vigore in materia di sicurezza.

Nelle schede vengono riportate:

OGGETTO DI INTERVENTO:

sono elencati i componenti e/o le parti del comparto che possono richiedere interventi di manutenzione e/o riparazione

INDISPENSABILE:

viene indicato se la manutenzione è o no indispensabile

CADENZA:

se è definibile, viene indicata la periodicità dell'intervento

DITTA INCARICATA:

se è già definita la ditta che provvederà agli interventi, ne vengono indicati gli estremi. Naturalmente tali estremi potranno essere variati secondo le esigenze del committente. In alcuni casi, la ditta incaricata dovrà possedere particolari requisiti: tali requisiti saranno pure specificati, anche se la ditta non è individuata

RISCHI POTENZIALI:

si elencano i rischi per la sicurezza e salute relativi all'intervento. Tali rischi potranno coinvolgere sia le imprese che effettueranno le lavorazioni che soggetti terzi (inquilini, etc.)

ATTREZZATURE DI SICUREZZA IN ESERCIZIO:

si elencano le attrezzature di cui l'opera sarà dotata per ridurre il rischio e agevolare gli interventi. Tali attrezzature potrebbero essere costituite da impianti o dispositivi (ad esempio estintori, sezionamenti, etc.), da strutture o apprestamenti (ad esempio agganci per imbracature di sicurezza presenti sulle strutture) o da particolari soluzioni tecniche proprie dei componenti delle strutture. Le attrezzature o i dispositivi elencati possono essere previsti in progetto o esistenti

DISPOSITIVI AUSILIARI IN LOCAZIONE:

si indicano i dispositivi di protezione, non in dotazione all'opera, che sono consigliati o richiesti per l'effettuazione degli interventi. Potrà trattarsi sia di dispositivi di protezione individuale (DPI) o collettiva (DPC) che di attrezzature

OSSERVAZIONI:

vengono riportate altre informazioni ritenute significative

2 - CHECK LIST DI CONTROLLO PERIODICO:

La Check List di controllo consente di evidenziare in maniera schematica e succinta le operazioni da svolgere. Resta inteso che, a parte qualche semplice verifica, la manutenzione ordinaria è preferibilmente effettuata da personale specializzato.

Compartimenti dell’opera con indicazione dei corpi di mestiere interessati	Indispensabile		Cadenza	Ditta incaricata	Rischi potenziali	Invio CHECK LIST
	SI	NO				
A. Generatore Fotovolatico						
A1 - Moduli	X		Trimestrale		Caduta dall'alto	Trimestrale
A2 – Stringhe Fotovoltaiche	X		Mensile		Elettrocuzione	Mensile
B. STRUTTURA DI SOSTEGNO						
B1– Supporto Moduli Fotovoltaici	X		Trimestrale		Caduta dall'alto	Trimestrale

Compartimenti dell’opera con indicazione dei corpi di mestiere interessati	Indispensabile		Cadenza	Ditta incaricata	Rischi potenziali	Invio CHECK LIST
	SI	NO				
C. QUADRI ELETTRICI						
<i>C1 - Moduli</i>	X		Mensile		Elettrocuzione	Mensile
D. CONVERTITORE STATICO – INVERTER						
<i>D1 – CONVERTITORE STATICO</i>	X		Mensile		Elettrocuzione	Mensile
E. COLLEGAMENTI ELETTRICI						
<i>E1 –CAVI ELETTRICI PER NEERGIA</i>	X		Mensile		Elettrocuzione	Mensile
F. RETE DI TERRA						
<i>F1 –RETE DI TERRA</i>	X		Annuale		Elettrocuzione	Annuale

Compartimenti dell'opera con indicazione dei corpi di mestiere interessati	Indispensabile		Cadenza	Ditta incaricata	Rischi potenziali	Invio CHECK LIST
	SI	NO				
<i>G CABINA ELETTRICA</i>						
<i>G1 – QUADRO CON CONTATTORI / AVVIATORI</i>	X		Mensile		Elettrocuzione	Mensile
<i>G2 - QUADRO MT</i>	X		Mensile		Elettrocuzione	Mensile
<i>G3 - TRASFORMATORE IN RESINA</i>	X		Mensile		Elettrocuzione	Mensile

Compartimenti dell'opera con indicazione dei corpi di mestiere interessati	Indispensabile		Cadenza	Ditta incaricata	Rischi potenziali	Invio CHECK LIST
	SI	NO				
<i>H. CONTROLLO IMPIANTO</i>						
<i>H1 -VISITE ISPETTIVE</i>	X		Settimanale			Mensile
<i>H2 - CONTROLLO REMOTO</i>	X		Giornaliero			Mensile
<i>H3 - REPORT RENDIMENTO IMPIANTO</i>	X		Mensile			Mensile

SCHEDA A

GENERATORE FOTOVOLTAICO

Oggetto di Intervento:

Il generatore fotovoltaico è costituito dalla connessione serie-parallelo di più pannelli fotovoltaici al fine di ottenere i valori di tensione e di corrente operativi.

Il collegamento meccanico di più moduli, assemblati in un'unica cornice, prende il nome di pannello fotovoltaico; il collegamento elettrico di più pannelli collegati in serie forma la stringa; infine il collegamento in parallelo di due o più stringhe costituisce il generatore o campo fotovoltaico.

A.1 MODULI FOTOVOLTAICI

La manutenzione sui moduli non richiede la messa fuori servizio dell'impianto ed è tesa all'identificazione di danneggiamenti ai vetri (o supporti plastici) anteriori, deterioramento del materiale usato per l'isolamento interno dei moduli, per microscariche, per perdita di isolamento ed eccessiva sporcizia del vetro (o supporto plastico). Inoltre consiste nel controllo della cassetta di terminazione ed è mirata ad identificare eventuali deformazioni della stessa, la formazione di umidità all'interno, lo stato dei contatti elettrici della polarità positive e negative, lo stato dei diodi di by-pass, il corretto serraggio dei morsetti di intestazione dei cavi di collegamento delle stringhe e l'integrità della siliconatura dei passacavi

La manutenzione consiste in:

Ispezione visiva: Verificare che:

- tutte le connessioni di stringa siano correttamente chiuse;
- i pannelli non siano sporchi;
- i moduli siano integri con particolare riferimento a: superficie captante, stato dell'incapsulante,
- non vi sia presenza di infiltrazioni d'acqua, formazione di condensa;
- vi sia l'integrità delle cassette di terminazione in relazione a: possibili deformazioni, infiltrazioni d'acqua, formazione di condensa, presenza di sporcizia;
- vi sia la corretta polarità dei contatti elettrici e l'integrità della siliconatura dei passacavi;
- lo stato dei diodi di by-pass.

Pulizia dei moduli:

-Effettuare la pulizia dei moduli dalle impurità (preferibilmente ogni qualvolta si formano in modo significativo) sulla superficie captante dei moduli (utilizzare acqua).

Ditta incaricata: ...

Rischi potenziali: Elettrocuzione, caduta dall'alto

Attrezzature di sicurezza in esercizio: DPC: In presenza di dislivelli superiori a 2 metri, provvedere ad applicare regolamentari protezioni contro la caduta dall'alto (parapetto, impalcati) DPI: guanti protettivi, scarpe di sicurezza

Dispositivi ausiliari in locazione: ...

Osservazioni: In caso di lavori sotto tensione, il preposto ai lavori deve individuare e delimitare l'area di lavoro, apporre un cartello monitore, sezionare le parti attive e mettere in sicurezza tutte le zone che possono interferire con l'area di lavoro (rendendo inaccessibili i dispositivi di sezionamento, verificando l'assenza di tensione, mettendo in corto circuito e a terra la parte sezionata). Deve informare gli addetti circa le misure di sicurezza e le precauzioni da adottare.

Anche l'esecuzione dei lavori in tensione deve avvenire sotto il controllo del preposto.

Accertare prima dell'esecuzione dei lavori:

- l'efficienza delle attrezzature e dei mezzi di protezione;
- l'assenza di parti attive con pericolo di contatto accidentale, fuori della zona d'intervento;
- la corretta posizione di intervento dell'addetto ai lavori.

In "lavori a contatto" (lavori in tensione nel corso del quale l'operatore, opportunamente protetto, può entrare nella zona di guardia con parti del proprio corpo), bisogna inoltre limitare e contenere al massimo la zona d'intervento; proteggere o isolare le parti a potenziale diverso per evitare la formazione di archi per corto circuito; fissare le parti mobili di elementi attivi che si sono staccati.

PROTEZIONI SUPPLEMENTARI:

A) contatti diretti: le apparecchiature e gli impianti devono presentare una protezione in modo che la parte in tensione, anche se a tensione inferiore a 25V c.a., risulti protetta al dito di prova o con isolamento a una prova di 500V per un minuto; non sono ammessi sistemi di protezione di tipo parziale, quali l'allontanamento, gli ostacoli, ecc.;

B) contatti indiretti: le apparecchiature elettriche trasportabili e mobili possono essere alimentate unicamente con sistemi a bassissima tensione di sicurezza (SELV), o con separazione elettrica tramite trasformatore di isolamento per ogni apparecchio, con sorgenti di alimentazione situata all'esterno del luogo conduttore ristretto, ad eccezione di sorgenti non alimentate da rete, come ad esempio i gruppi elettrogeni; le lampade portatili devono essere alimentate solo da circuito SELV.

A.2 STRINGHE FOTOVOLTAICHE

La manutenzione preventiva sulle stringhe viene effettuata dal quadro elettrico in continua e non richiede la messa fuori servizio dell'impianto. Consiste in:

Controllo delle grandezze elettriche: con l'ausilio di un normale multimetro controllare l'uniformità delle tensioni a vuoto e delle correnti di funzionamento per ciascuna delle stringhe che fanno parte dell'impianto; se tutte le stringhe sono nelle stesse condizioni di esposizione, risultano accettabili scostamenti fino al 10%.

Ditta incaricata: ...

Rischi potenziali: Elettrocuzione, caduta dall'alto

Attrezzature di sicurezza in esercizio: DPC: In presenza di dislivelli superiori a 2 metri, provvedere ad applicare regolamentari protezioni contro la caduta dall'alto (parapetto, impalcati)

DPI: guanti protettivi, scarpe di sicurezza

Dispositivi ausiliari in locazione: ...

Osservazioni: In caso di lavori sotto tensione, il preposto ai lavori deve individuare e delimitare l'area di lavoro, apporre un cartello monitore, sezionare le parti attive e mettere in sicurezza tutte le zone che possono interferire con l'area di lavoro (rendendo inaccessibili i dispositivi di sezionamento, verificando l'assenza di tensione, mettendo in corto circuito e a terra la parte sezionata). Deve informare gli addetti circa le misure di sicurezza e le precauzioni da adottare.

Anche l'esecuzione dei lavori in tensione deve avvenire sotto il controllo del preposto.

Accertare prima dell'esecuzione dei lavori:

- l'efficienza delle attrezzature e dei mezzi di protezione;
- l'assenza di parti attive con pericolo di contatto accidentale, fuori della zona d'intervento;
- la corretta posizione di intervento dell'addetto ai lavori.

In "lavori a contatto" (lavori in tensione nel corso del quale l'operatore, opportunamente protetto, può entrare nella zona di guardia con parti del proprio corpo) bisogna inoltre limitare e contenere al massimo la zona d'intervento; proteggere o isolare le parti a potenziale diverso per evitare la formazione di archi per corto circuito; fissare le parti mobili di elementi attivi che si sono staccati.

PROTEZIONI SUPPLEMENTARI:

A) contatti diretti: le apparecchiature e gli impianti devono presentare una protezione in modo che la parte in tensione, anche se a tensione inferiore a 25V c.a., risulti protetta al dito di prova o con

isolamento a una prova di 500V per un minuto; non sono ammessi sistemi di protezione di tipo parziale, quali l'allontanamento, gli ostacoli, ecc.;

B) contatti indiretti: le apparecchiature elettriche trasportabili e mobili possono essere alimentate unicamente con sistemi a bassissima tensione di sicurezza (SELV), o con separazione elettrica tramite trasformatore di isolamento per ogni apparecchio, con sorgenti di alimentazione situata all'esterno del luogo conduttore ristretto, ad eccezione di sorgenti non alimentate da rete, come ad esempio i gruppi elettrogeni; le lampade portatili devono essere alimentate solo da circuito SELV.

SCHEDA B

STRUTTURA DI SOSTEGNO

Oggetto di Intervento:

I supporti meccanici atti a favorire e/o semplificare l'ancoraggio dei pannelli fotovoltaici alle strutture o sul terreno prendono il nome di strutture di sostegno.

B1. SUPPORTO PANNELLI FOTOVOLTAICI

Per quanto riguarda la struttura di sostegno, è sufficiente assicurarsi che le connessioni meccaniche bullonate più sollecitate risultino ben serrate, che l'azione del vento non abbia modificato anche leggermente la geometria dei profili e che lo strato di zincatura (se in acciaio) sia ancora uniforme senza macchie di ruggine. Qualora si trovino sbavature di ruggine sulle parti in acciaio, bisogna provvedere a rimuovere lo strato ossidato, ripristinando la zincatura con un processo a freddo.

Ditta incaricata: ...

Rischi potenziali: Caduta dall'alto, urti, colpi, impatti, compressioni, punture, tagli, abrasioni.

Attrezzature di sicurezza in esercizio:

DPC: In presenza di dislivelli superiori a 2 metri, provvedere ad applicare regolamentari protezioni contro la caduta dall'alto (parapetto, impalcati)

DPI: guanti protettivi, scarpe di sicurezza

Dispositivi ausiliari in locazione: ...

Osservazioni: ...

SCHEDA C

QUADRI ELETTRICI

Oggetto di Intervento:

I quadri elettrici contengono protezioni per le sovratensioni, il sezionamento delle stringhe, le protezioni degli inverter lato AC, lato DC, e le apparecchiature di collegamento alla rete esistente. I quadri si suddividono in:

- Quadro di campo dove è previsto il sezionamento di ogni singola stringa tramite sezionatori portafusibile, e dove sono alloggiati gli scaricatori di sovratensioni e i diodi di blocco.
- Quadro di sezionamento inverter lato DC che permette di sezionare ogni singolo inverter dal campo fotovoltaico.
- Quadro di sezionamento inverter lato AC che permette di sezionare ogni singolo inverter dalla rete di distribuzione esistente, e contiene le apparecchiature di comando, misura e controllo dell'energia elettrica trasferita alla rete, affinché vengano rispettati i requisiti di qualità e sicurezza imposte dalle norme e dai distributori locali di energia.

C1. QUADRI ELETTRICI

La manutenzione sui quadri elettrici non comporta operazioni di fuori servizio di parte o di tutto l'impianto e consiste in:

Ispezione visiva:

- tesa alla identificazione di danneggiamenti dell'armadio e dei componenti contenuti (riscaldamenti localizzati, danni dovuti ai roditori, etc.), alla protezione contro i contatti diretti, l'infiltrazione d'acqua, la formazione di condensa, la presenza di sporcizia ed alla corretta indicazione degli strumenti di misura eventualmente presenti sul fronte quadro.

Controllo protezioni elettriche:

- per verificare l'integrità dei diodi di blocco e l'efficienza degli scaricatori di sovratensione.

Controllo organi di manovra:

- per verificare l'efficienza degli organi di manovra (interruttori, sezionatori, morsetti sezionabili).

Controllo cablaggi elettrici:

- per verificare, con prova di sfilamento, i cablaggi interni dell'armadio (solo in questa fase è opportuno il momentaneo fuori servizio) e il serraggio dei morsetti.

Controllo elettrico:

-per controllare la funzionalità e l'alimentazione del relè di isolamento installato, se il generatore è flottante, e l'efficienza delle protezioni di interfaccia (qualora presenti nel quadro in alternata di impianti collegati alla rete).

Ditta incaricata: ...

Rischi potenziali: Elettrocuzione, caduta dall'alto

Attrezzature di sicurezza in esercizio:

DPC: In presenza di dislivelli superiori a 2 metri, provvedere ad applicare regolamentari protezioni contro la caduta dall'alto (parapetto, impalcati). Utilizzare scale semplici con pioli incastrati o saldati ai montanti e con le estremità antisdrucchiole; le scale doppie non devono superare i 5 metri di altezza; verificare l'efficienza del dispositivo che limita l'apertura della scala DPI: guanti protettivi, scarpe di sicurezza.

Dispositivi ausiliari in locazione: ...

Osservazioni: In caso di lavori sotto tensione, il preposto ai lavori deve individuare e delimitare la zona di lavoro, apporre un cartello monitore, sezionare le parti attive e mettere in sicurezza tutte le parti che possono interferire con la zona di lavoro (rendendo inaccessibili i dispositivi di sezionamento, verificando l'assenza di tensione, mettendo in corto circuito e a terra la parte sezionata). Deve informare gli addetti circa le misure di sicurezza da adottare.

Anche l'esecuzione dei lavori in tensione deve avvenire sotto il controllo del preposto.

Accertare prima dell'esecuzione dei lavori:

- l'efficienza delle attrezzature e dei mezzi di protezione;
- l'assenza di parti attive con pericolo di contatto accidentale, fuori della zona d'intervento;
- la corretta posizione di intervento dell'addetto ai lavori.

In "lavori a contatto" (lavori in tensione nel corso del quale l'operatore, opportunamente protetto, può entrare nella zona di guardia con parti del proprio corpo), bisogna inoltre limitare e contenere al massimo la zona d'intervento; proteggere o isolare le parti a potenziale diverso per evitare la formazione di archi per corto circuito; fissare le parti mobili di elementi attivi che si sono staccati.

PROTEZIONI SUPPLEMENTARI:

A) contatti diretti: le apparecchiature e gli impianti devono presentare una protezione in modo che la parte in tensione, anche se a tensione inferiore a 25V c.a., risulti protetta al dito di prova o con isolamento a una prova di 500V per un minuto; non sono ammessi sistemi di protezione di tipo parziale, quali l'allontanamento, gli ostacoli, ecc.;

B) contatti indiretti: le apparecchiature elettriche trasportabili e mobili possono essere alimentate unicamente con sistemi a bassissima tensione di sicurezza (SELV), o con separazione elettrica tramite trasformatore di isolamento per ogni apparecchio, con sorgenti di alimentazione situata all'esterno del luogo conduttore ristretto, ad eccezione di sorgenti non alimentate da rete, come ad esempio i gruppi elettrogeni; le lampade portatili devono essere alimentate solo da circuito SELV.

SCHEDA D

CONVERTITORE STATICO - INVERTER

Oggetto di Intervento:

L'inverter è un dispositivo elettronico in grado di convertire le grandezze elettriche in uscita dal generatore fotovoltaico in grandezze standardizzate richieste dalla rete.

D1. CONVERTITORE STATICO

Le operazioni di manutenzione sono limitate ad una ispezione visiva, mirata ad identificare danneggiamenti meccanici dell'armadio di contenimento, infiltrazioni di acqua, formazione di condensa, eventuale deterioramento dei componenti e controllo della corretta indicazione degli strumenti di misurazioni presenti. Tutte le operazioni è bene vengano eseguite con impianto fuori servizio.

Ditta incaricata: ...

Rischi potenziali: Elettrocuzione, caduta dall'alto

Attrezzature di sicurezza in esercizio: DPC: In presenza di dislivelli superiori a 2 metri, provvedere ad applicare regolamentari protezioni contro la caduta dall'alto (parapetto, impalcati). Utilizzare scale semplici con pioli incastrati o saldati ai montanti e con le estremità antisdrucchiole; le scale doppie non devono superare i 5 metri di altezza; verificare l'efficienza del dispositivo che limita l'apertura della scala. DPI: guanti protettivi, scarpe di sicurezza.

Dispositivi ausiliari in locazione: ...

Osservazioni: Eventuali verifiche mirate a rilevare infiltrazioni d'acqua, guasti meccanici e/o elettrici dovranno essere effettuate da personale tecnico competente, con impianto fuori servizio e rispettando le indicazioni contenute nel “**manuale d'uso e manutenzione**”.

SCHEDA E

COLLEGAMENTI ELETTRICI

Oggetto di Intervento:

Cavi elettrici per l'energia per il cablaggio del generatore fotovoltaico, dell'inverter e dei quadri elettrici.

E1. CAVI ELETTRICI PER ENERGIA

La manutenzione sui cavi elettrici di cablaggio non necessita di fuori servizio e consiste, per i soli cavi a vista, in una ispezione visiva tesa all'identificazione di danneggiamenti, bruciature, abrasioni, deterioramento isolante, variazioni di colorazione del materiale usato per l'isolamento e fissaggio nei punti di ancoraggio.

Ditta incaricata: ...

Rischi potenziali: Elettrocuzione, caduta dall'alto

Attrezzature di sicurezza in esercizio: DPC: In presenza di dislivelli superiori a 2 metri, provvedere ad applicare regolamentari protezioni contro la caduta dall'alto (parapetto, impalcati) Utilizzare scale semplici con pioli incastrati o saldati ai montanti e con le estremità antisdrucchiolevoli; le scale doppie non devono superare i 5 metri di altezza; verificare l'efficienza del dispositivo che limita l'apertura della scala. DPI: guanti protettivi, scarpe di sicurezza.

Dispositivi ausiliari in locazione: ...

Osservazioni: ...

SCHEDA F
IMPIANTO DI TERRA

Oggetto di Intervento:

Collegamento ad impianto di terra esistente costituito da pozzetto di terra, cavi di collegamento e barre equipotenziali.

F1. RETE DI TERRA

Controllo della continuità elettrica (prova strumentale) della rete. Controllo ingrassaggio e serraggio bulloni. Misura resistenza di terra.

Ditta incaricata: ...

Rischi potenziali: ...

Attrezzature di sicurezza in esercizio: DPI: guanti isolanti.

Dispositivi ausiliari in locazione: ...

Osservazioni: ...

SCHEDA G

CABINA ELETTRICA

Oggetto di Intervento:

Cabina elettrica costituita essenzialmente dalle seguenti parti:

- uno o più trasformatori in olio/resina;
- quadri in corrente continua.

G1. CABINA ELETTRICA: QUADRO CON CONTATTORI / AVVIATORI

Effettuare almeno le seguenti operazioni di manutenzione:

- verifica funzionamento termostato a due soglie trafo M. T. / B. T.;
- pulizia isolatori e celle trafo M. T. / B. T.;
- quadro M.T. controllo funzionamento interblocchi;
- quadro M.T. verifica apertura sotto carico per intervento fusibile.batterie servizi ausiliari: controllo e prova funzionamento raddrizzatore;
- controllo efficienza batterie;
- pulizia morsetti batterie quadro M.T.

Ditta incaricata: ...

Rischi potenziali: Elettrocuzione.

Attrezzature di sicurezza in esercizio:

Dispositivi ausiliari in locazione: DPC: tappeti o pedane isolanti, scale isolate; DPI: guanti isolanti, scarpe isolanti.

Osservazioni: ...

G2. CABINA ELETTRICA: QUADRI MT

Effettuare almeno le seguenti operazioni di manutenzione:

- quadro M.T. verifica funzionamento comandi (sezionatore rotante a terra);
- controllo verifica e pulizia degli isolatori;
- verifica serraggio bulloneria;
- verifica continuità ohmica impianto messa a terra;
- controllo, pulizia e verifica dei contatti rotanti;
- verifica stato pinze sezionatori di terra;

- verifica funzionamento dispositivo di sicurezza interruttori M.T.(blocchi elettrici, meccanici ed a chiave) - pressostati SF6;
- pulizia delle celle.

Ditta incaricata: ...

Rischi potenziali: Elettrocuzione.

Attrezzature di sicurezza in esercizio:

Dispositivi ausiliari in locazione: DPC: tappeti o, scale pedane isolanti isolate; DPI: guanti isolanti, scarpe isolanti.

Osservazioni: ...

G3. CABINA ELETTRICA: TRASFORMATORE IN RESINA

Effettuare almeno le seguenti operazioni di manutenzione:

- controllo stato dei collegamenti degli accumulatori al piombo;
- pulizia di ogni singolo elemento di accumulatore al piombo.

Ditta incaricata: ...

Rischi potenziali: Elettrocuzione.

Attrezzature di sicurezza in esercizio:

Dispositivi ausiliari in locazione: DPC: tappeti o pedane isolanti, scale isolate; DPI: guanti isolanti, scarpe isolanti.

Osservazioni: ...

SCHEDA H

CONTROLLO IMPIANTO

Oggetto di Intervento:

Controllo del rendimento dell'impianto fotovoltaico tramite:

- analisi dati;
- visualizzazione dei dati sul PC con browser Internet;

Analisi dei dati e confronto rendimento impianto previsto con quello effettivo .

H1. COLLEGAMENTO REMOTO

Collegamento dell'impianto Fotovoltaico ad un apposito portale Internet con possibilità di analisi e visualizzazione dei dati PC, in forma tabulata o grafica (visualizzazione in tempo reale e di navigazione nell'archivio storico).

Effettuare almeno le seguenti operazioni di controllo:

- rendimento totale dell'impianto;
- rendimento dell'inverter;
- sensori:
 - Vento;
 - Irraggiamento;
 - Temperatura esterna;

Ditta incaricata: ... Rischi potenziali:

Attrezzature di sicurezza in esercizio:

Dispositivi ausiliari in locazione:

Osservazioni: ...

H2. VISITE ISPETTIVE

Lettura dei dati degli inverter, contatore GSE, sensori. Effettuare almeno le seguenti operazioni di manutenzione:

- controllo visivo volto a rilevare danneggiamenti e sporcizia del contatore GSE – PUNTO DI FORNITURA;
- verifica funzionamento contatori;
- controllo collegamento internet;

Ditta incaricata: ...

Rischi potenziali:

Attrezzature di sicurezza in esercizio:

Dispositivi ausiliari in locazione:

Osservazioni: ...

H3. COLLAUDO PARZIALE

Controllare se avuto esito positivo le seguenti verifiche:

$$P_{cc} > 0,85 \times P_{nom} \times I / I_{sc}$$

dove: P_{cc} = potenza in corrente continua misurata all'uscita del generatore fotovoltaico, con precisione migliore del $\pm 2\%$;

P_{nom} = potenza nominale del generatore fotovoltaico;

I = irraggiamento misurato sul piano dei moduli, con precisione migliore del $\pm 3\%$ (deve essere $I > 600 \text{ W/m}^2$);

$$I_{sc} = 1000 \text{ W/m}^2 \text{ (irraggiamento in condizioni di prova standard); } P_{ca} > 0,9 \times P_{cc}$$

dove:

P_{ca} = potenza attiva in corrente alternata, misurata all'uscita del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata, con precisione migliore del $\pm 2\%$.

Entrambe le condizioni devono essere verificate con $I > 600 \text{ W/m}^2$.

Da compilare per ciascun "generatore fotovoltaico", inteso come insieme di moduli fotovoltaici con stessa inclinazione e stesso orientamento.

Ditta incaricata: ...

Rischi potenziali:

Attrezzature di sicurezza in esercizio:

Dispositivi ausiliari in locazione:

Osservazioni: ...

CHECK LIST DI CONTROLLO PERIODICO

Componente	Controllo																																																				
SCHEDA A1 Generatore fotovoltaico	<div style="margin-bottom: 10px;"> <input type="checkbox"/> Stato di pulizia dei moduli fotovoltaico. </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> <input type="checkbox"/> Integrità della superficie captante dei moduli. </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> <input type="checkbox"/> Deterioramento visivo dell'incapsulante o microscariche per perdita isolamento. </div> <div> <input type="checkbox"/> Controllo di un campione di cassette di terminazione (deformazioni, umidità contatti elettrici, diodi di bypass, serraggio, siliconatura passacavi). </div>																																																				
SCHEDA A2 Stringhe Fotovoltaiche	<div style="margin-bottom: 10px;"> <input type="checkbox"/> Uniformità di tensioni, correnti e resistenza di isolamento delle stringhe fotovoltaiche. </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;"></th><th style="width: 25%;">Tensione a vuoto[V]</th><th style="width: 25%;">Corrente di corto [A]</th><th style="width: 30%;">Resistenza di isolamento[?]</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Stringa 1</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Stringa 2</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Stringa 3</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Stringa 4</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Stringa 5</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Stringa 6</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Stringa 7</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Stringa 8</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Stringa 9</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Stringa 10</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Stringa 11</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Stringa 12</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <div> Condizioni della misura: Temp = °C Meteo..... </div>		Tensione a vuoto[V]	Corrente di corto [A]	Resistenza di isolamento[?]	Stringa 1				Stringa 2				Stringa 3				Stringa 4				Stringa 5				Stringa 6				Stringa 7				Stringa 8				Stringa 9				Stringa 10				Stringa 11				Stringa 12			
	Tensione a vuoto[V]	Corrente di corto [A]	Resistenza di isolamento[?]																																																		
Stringa 1																																																					
Stringa 2																																																					
Stringa 3																																																					
Stringa 4																																																					
Stringa 5																																																					
Stringa 6																																																					
Stringa 7																																																					
Stringa 8																																																					
Stringa 9																																																					
Stringa 10																																																					
Stringa 11																																																					
Stringa 12																																																					

SCHEDA B Strutture di sostegno	<input type="checkbox"/> Serraggio delle connessioni bullonate e integrità della geometria <input type="checkbox"/> Stato della zincatura parti in acciaio Note:.....
SCHEDA C Quadri elettrici	<input type="checkbox"/> Integrità dell'armadio e corretta indicazione degli strumenti eventualmente presenti <input type="checkbox"/> Efficacia dei diodi di blocco efficienza degli scaricatori di tensione <input type="checkbox"/> Efficienza degli organi di manovra (interruttori, sezionatori, morsetti sezionabili) <input type="checkbox"/> Prova a sfilamento dei cablaggi in ingresso ed uscita <input type="checkbox"/> Funzionalità e alimentazione del relè di isolamento installato se il generatore è flottante ed efficienza delle protezioni di interfaccia (qualora presenti nel quadro in alternata di impianti collegati alla rete) Note:
SCHEDA D Convertitore statico - inverter	Riferirsi al “Manuale d’uso e manutenzione” della macchina
SCHEDA E Collegamenti elettrici	Sui cavi identificare danneggiamenti, bruciature, abrasioni, deterioramento isolante, variazioni di colorazione del materiale usato per l’isolamento e saldo fissaggio nei punti di ancoraggio Note:
SCHEDA F Rete di terra	Verifica della continuità dell’impianto di terra Note:

SCHEDA G1**Cabine Elettriche****CABINE ELETTRICHE****SCHEDA DI MANUTENZIONE QUADRO CON CONTATTORI /
AVVIATORI/MOTORI**

Costruttore:

Modalità di installazione(1):

Condizioni ambientali(2):

Altre sollecitazioni esterne(3):

(1) Indicare se è installato in locale chiuso, ben aerato, ecc.

(2) Indicare le condizioni ambientali: ambiente polveroso, umido, ecc.

(3) Indicare altre sollecitazioni, vibrazioni, presenza di sostanze corrosive, ecc.

Descrizione degli interventi:	Eseguito:	Esito:	Note:
Pulizia di carattere generale compresi interruttori, contattori e relative connessioni	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica dell'esistenza della targa del quadro e della possibilità di leggerla	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica dell'esistenza della targa su ogni contactore, apparecchiatura di comando e segnalazione, ecc. E possibilità di leggerla	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica della corrispondenza tra quanto indicato sulla targa indicatrice del circuito e l'effettivo circuito alimentato	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica del buono stato di conservazione degli involucri e della carpenteria	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica della presenza di tracce di scariche elettriche superficiali	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica taratura delle protezioni contro i sovraccarichi e i corto circuiti	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica del funzionamento degli eventuali blocchi elettrici e/o meccanici	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica del serraggio di tutte le connessioni di potenza e dei circuiti ausiliari	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica della continuità del collegamento all'impianto di terra dei conduttori di protezione	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica dei contattori, interruttori, apparecchiature varie sulla base delle indicazioni contenute nel libretto	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica del funzionamento mediante manovre di apertura e chiusura dei contattori	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica di tracce di surriscaldamento dei componenti	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica del funzionamento delle apparecchiature ausiliarie (lampade di segnalazione, pulsanti, selettori, relè ecc.)	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica del ronzio della bobina dei contattori e pulizia del nucleo magnetico	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica delle eventuali ossidazioni, segni di surriscaldamento, cavitazioni ecc. Dei contatti dei	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	

Anomalie riscontrate: ☐ SI ☐ NO se SI quali:

Trattamento:

Firma dell'operatore:

Visto e approvato (il cliente):

SCHEMA G2 Cabine Elettriche	CABINE ELETTRICHE SCHEDA DI MANUTENZIONE QUADRO MT
--	---

Quadro:
 Costruttore:
 Modalità di installazione(1):
 Condizioni ambientali(2):
 Altre Sollecitazioni Est.(3):

(1) Indicare se è installato in locale chiuso, ben aerato, ecc.

(2) Indicare le condizioni ambientali: ambiente polveroso, umido, ecc.

(3) Indicare altre sollecitazioni, vibrazioni, presenza di sostanze corrosive, ecc.

Descrizione degli interventi:	Eseguito:	Esito:	Note
Pulizia di carattere generale	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Pulizia apparecchiature	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica dell'esistenza della targa di identificazione e possibilità di leggerla	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica a vista di eventuali presenze di scariche elettriche e della integrità degli isolatori	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica del buono stato di conservazione degli involucri e della carpenteria	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica della taratura delle protezioni contro i sovraccarichi e i cortocircuiti	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica del funzionamento degli eventuali blocchi elettrici MT/MT e MT/BT	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica funzionale dei blocchi meccanici, compresi eventuali blocchi a chiave fra quadri MT e BT	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica dell'efficienza dell'eventuale impianto di illuminazione interna	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica a vista del buono stato di conservazione dello schema e di tutta la segnaletica di avvertimento, divieto, prescrizione e	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica del serraggio di tutte le connessioni di potenza e dei circuiti ausiliari	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica dell'efficienza delle eventuali resistenze anticondensa	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica della continuità del collegamento all'impianto di terra dei conduttori di protezione	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica dell'efficienza degli eventuali segnali luminosi e allarmi	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica dell'eventuale impianto di areazione	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Lubrificazione delle apparecchiature previste dalle relative istruzioni per l'uso e la manutenzione	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Altri interventi eseguiti sulla base dei libretti di manutenzione	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	

Anomalie riscontrate: ☐ SI ☐ NO

Se SI quali:

Trattamento:

Firma dell'operatore:

Visto e approvato (il cliente):

SCHEMA G3 Cabine Elettriche	CABINE ELETTRICHE
	SCHEMA DI MANUTENZIONE TRASFORMATORE IN RESINA

Trasformatore n.:
 Costruttore:
 Luogo e data di installazione:
 Modalità di installazione(1):
 Condizioni ambientali(2):
 Altre sollecitazioni esterne(3):

(1) Indicare se è installato in locale chiuso, ben aerato, ecc.

(2) Indicare le condizioni ambientali: ambiente polveroso, umido, ecc.

(3) Indicare altre sollecitazioni, vibrazioni, presenza di sostanze corrosive, ecc.

Descrizione degli interventi:	Eseguito:	Esito:	Note:
Pulizia di carattere generale del contenitore o cella	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Pulizia trasformatore e relative apparecchiature accessorie	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica dell'esistenza della targa e della possibilità di leggerla	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica a vista della presenza di fessurazioni, scariche superficiali o lesioni degli isolatori	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica del buono stato di conservazione delle parti metalliche di sostegno	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Prova di funzionamento delle eventuali sonde di temperatura e relativa centrale con contatti elettrici (allarme e sgancio)	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica del serraggio di tutte le connessioni di potenza e dei circuiti ausiliari	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica a vista del buono stato di conservazione della segnaletica di avvertimento, divieto, prescrizione e informazione	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica della continuità del collegamento all'impianto di terra dei conduttori di protezione	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica dell'esistenza di eventuali rumori anomali o vibrazioni	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Verifica dell'eventuale impianto di areazione	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
Altri interventi eseguiti sulla base dei libretti di manutenzione	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> POS <input type="checkbox"/> NEG	
	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

Anomalie riscontrate: ☐ SI ☐ NO se SI quali:

Trattamento:

Firma dell'operatore:

Visto e approvato (il cliente):

SCHEDA H2 Visite Ispettive	Controllo Inverter:				
	INVERTER N°		Potenza W		Energia Wh
	.				
	..				
	...				
				
	TOTALE				
	Misuratore installato codice e Matricola "GSE"				
	Misuratore installato codice e				
	Energia immessa cont. GSE				
	Differenza Energia Inverter – Contatore GSE				
	Note:				
	Misuratore installato codice e Matricola "PUNTO ALLACCIO RETE"				
	Misuratore installato codice e Matricola	A1	A2	A3	R1
		R2	R3	P1	P2
		P3			
CONTROLLO SENSORI IMPIANTO					
Vento		m/s			
Irraggiamento		W/m ²			
Temperatura esterna		°C			
Temperatura moduli		°C			

CONTROLLO IMPIANTO

SCHEDA H3 COLLAUDO IMPIANTO	Inverter n. :										
	I = _____										
	P _{nom} = _____										
	P _{cc} > 0,85 x P _{nom} x I / I _{stc}										
	P _{cc} > _____										
	P _{ca} > 0,9 x P _{cc}										
	P _{ca} > _____										
	<table border="1"><tr><th colspan="2">STRUMENTO UTILIZZATO:</th></tr><tr><td>MODELLO</td><td></td></tr><tr><td>MARCA:</td><td></td></tr><tr><td>N. SERIE:</td><td></td></tr><tr><td>DATA ULTIMA TARATURA:</td><td></td></tr></table>	STRUMENTO UTILIZZATO:		MODELLO		MARCA:		N. SERIE:		DATA ULTIMA TARATURA:	
STRUMENTO UTILIZZATO:											
MODELLO											
MARCA:											
N. SERIE:											
DATA ULTIMA TARATURA:											