

ALLEGATO B)

COMUNE DI VERRONE

IMPIANTO FOTOVOLTAICO

A TERRA

Sito in Strada del Canchioso

DISCIPLINARE

SERVIZIO DI MANUTENZIONE ORDINARIA

CUP: H42C22000420004

Comune di Verrone
Via Castello n°6
13871 Verrone

Il Segretario Comunale
In sostituzione della Responsabile del Servizio
Carenzo Roberto
(Firmato Digitalmente)

INDICE

PREMESSA.....	3
NOTE DI CONSULTAZIONE.....	5
PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.....	7
SCHEDA A GENERATORE FOTOVOLTAICO.....	11
SCHEDA B STRUTTURA DI SOSTEGNO.....	15
SCHEDA C QUADRI ELETTRICI.....	16
SCHEDA D CONVERTITORE STATICO – INVERTER.....	19
SCHEDA E COLLEGAMENTI ELETTRICI.....	20
SCHEDA F RETE DI TERRA.....	21
SCHEDA G CABINA ELETTRICA.....	22
SCHEDA H IMPIANTO ANTINTRUSIONE.....	24
SCHEDA I CONTROLLO IMPIANTO.....	25
CHECK LIST DI CONTROLLO PERIODICO.....	28

Il piano di manutenzione costituisce il principale strumento di gestione delle attività manutentive pianificabili, attraverso il quale si programmano nel tempo gli interventi, si individuano le risorse occorrenti, si perseguono obiettivi trasversali rivolti a ottimizzare le economie gestionali e organizzative, ad innalzare il livello di prestazionalità dei beni.

Il disciplinare di manutenzione viene, quindi, inteso come un documento che fornisce agli operatori tecnici le indicazioni necessarie per una corretta manutenzione, per poter poi procedere con interventi adeguati.

Essenziale per il programma di manutenzione è il controllo del rendimento dell'impianto da accertarsi mediante **controllo remoto** ed esame visivo con **ispezione sistematiche** dell'energia prodotta.

L'ispezione sistematica ha infatti i seguenti obiettivi:

- mettere in luce i segni premonitori del degrado o mal funzionamento delle parti 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 citate attività di ispezione e controllo anche soprattutto la sostituzione di tutti gli apparati principali coperti da garanzia del produttore, ivi inclusa l'attivazione della garanzia stessa. La sostituzione e riparazione di elementi secondari quali componenti dei quadri, cavi e connettori che dovessero subire danneggiamenti nei periodi di manutenzione.

Il presente disciplinare di gestione e manutenzione ha uno sfondo temporale di **sei anni oltre a mesi 6 di eventuale proroga**.

Il manutentore si obbliga sin d'ora ad effettuare le operazioni di controllo in remoto con il sistema di Monitoraggio garantito dall'Ente con cadenza giornaliera, quelle di ispezione in loco con cadenza settimanale ed i controlli di rendimento con cadenza mensile così come definito al punto I degli allegati "SCHEDE SPECIFICHE PER INTERVENTI" e CHECK LIST" di controllo periodico.

Si conviene inoltre che è compito dell'esecutore provvedere alla lettura dei consumi e delle produzioni dell'impianto da riportare sui Registri dell'Agenzia delle Dogane con le tempistiche ivi

previste nonché all'invio dei dati annuali delle letture alla stessa Agenzia e al GSE, e ad eventuali altri enti o organismi che ne facciano richiesta;

Il manutentore si obbliga inoltre ad effettuare le operazioni di sfalcio dell'area almeno 6 volte l'anno ed in particolare con maggior frequenza durante il periodo di maggior sviluppo vegetativo (tarda primavera ed estate).

Infine, il manutentore si impegna a rispettare le condizioni di cui all'allegato A.70 al codice di rete Terna e regolamento di esercizio per l'impianto di produzione (Delibera AEEG 84/2012/R/EEL).

Il costo corrisposto per le operazioni di manutenzione ordinaria è fisso ed invariabile per anni 6 dalla data del 01.01.2023 e quantificato in Euro 20.000 anno a base d'asta oltre ad IVA di legge. Tale importo è stato determinato sulla base delle manutenzioni effettuate nel corso degli anni precedenti. Sono subappaltabili gli interventi relativi al taglio dell'erba sull'area dell'impianto.

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 del 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.

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
	SI	NO	
A. GENERATORE FOTOVOLTAICO			
<i>A1 - Moduli</i>	X		Trimestrale
<i>A2 - Stringhe Fotovoltaiche</i>	X		Mensile
B. STRUTTURA DI SOSTEGNO			
<i>B1- Supporto Moduli Fotovoltaici</i>	X		Trimestrale

Compartimenti dell'opera con indicazione dei corpi di mestiere interessati	Indispensabile		Cadenza
	SI	NO	
<i>C. QUADRI ELETTRICI</i>			
<i>CI - Moduli</i>	X		Mensile
<i>D. CONVERTITORE STATICO - INVERTER</i>			
<i>DI - CONVERTITORE STATICO</i>	X		Mensile
<i>E. COLLEGAMENTI ELETTRICI</i>			
<i>E1 -CAVI ELETTRICI PER ENERGIA</i>	X		Mensile
<i>F. RETE DI TERRA</i>			
<i>F1 -RETE DI TERRA</i>	X		Annuale

Compartimenti dell'opera con indicazione dei corpi di mestiere interessati	Indispensabile		Cadenza
	SI	NO	
<i>G CABINA ELETTRICA</i>			
<i>G1 - QUADRO CON CONTATORI / AVVIATORI</i>	X		Mensile
<i>G2 - QUADRO MT</i>	X		Mensile
<i>G3 - TRASFORMATORE IN RESINA</i>	X		Mensile
<i>H. IMPIANTO ANTINTRUSIONE</i>			
<i>H1 - IMPIANTO ANTINTRUSIONE</i>	X		Mensile

Compartimenti dell'opera con indicazione dei corpi di mestiere interessati	Indispensabile		Cadenza
	SI	NO	
<i>I. CONTROLLO IMPIANTO</i>			
<i>I1 - VISITE ISPETTIVE</i>	X		Settimanale
<i>I2 - CONTROLLO REMOTO</i>	X		Giornaliero
<i>I3 – REPORT RENDIMENTO IMPIANTO</i>	X		Mensile
<i>L. PULIZIA AREA</i>			
<i>L1 – TAGLIO ERBA</i>	X		Mensile (6 annuali)
<i>M. LAVAGGIO MODULI</i>			
<i>MI – LAVAGGIO</i>	X		Annuale

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. Consiste in:

Ispezione visiva: tesa all'identificazione di danneggiamenti ai vetri (o supporti plastici) anteriori, deterioramento del materiale usato per l'isolamento interno dei moduli, microscariche per perdita di isolamento ed eccessiva sporcizia del vetro (o supporto plastico);

Controllo cassetta di terminazione: mirata ad identificare eventuali deformazione della cassetta di terminazione, 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.

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

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, inoltre, 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.

Prima dell'esecuzione dei lavori vanno accertate le seguenti condizioni:

- l'efficienza delle attrezzature e dei mezzi di protezione;
- l'assenza di parti attive con pericolo di contatto accidentale, fuori della zona

di intervento;

- la corretta posizione d'intervento dell'addetto ai lavori.

Nel caso di "lavori a contatto" (lavori in tensione nel corso dei quali l'operatore, opportunamente protetto, può entrare nella zona di guardia con parti del proprio corpo), bisogna inoltre limitare e contenere al massimo la zona di intervento; proteggere o isolare 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 degli 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 situate all'esterno del luogo conduttore ristretto, ad eccezione di sorgenti non alimentate a 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%.

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

Osservazioni: In caso di lavori sotto tensione, il preposto 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.

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 è consigliabile provvedere a rimuovere lo strato ossidato ripristinando la zincatura con un processo a freddo.

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

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.

C.1 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.) 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).

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.

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.

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.

D.1 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.

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 antisdrucciolevoli; 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.

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**".

Oggetto di Intervento:

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

E.1 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.

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.

Oggetto di Intervento:

Impianto di terra costituito da pozzetto di terra, cavi di collegamento e barre equipotenziali.

F.1 RETE DI TERRA

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

Attrezzature di sicurezza in esercizio: DPI: guanti isolanti.

Oggetto di intervento:

Cabina elettrica costituita essenzialmente dalle seguenti parti:

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

G.1 CABINA ELETTRICA: QUADRO CON CONTATORI /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.

Rischi potenziali: Elettrocuzione.

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

G.2 CABINA ELETTRICA: QUADRO 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.

Rischi potenziali: Elettrocuzione.

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

G.3 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.

Rischi potenziali: Elettrocuzione.

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

Oggetto di Intervento:

Impianto di antintrusione e telesorveglianza

IMPIANTO ANTINTRUSIONE: CONTROLLI MENSILI

Effettuare almeno le seguenti operazioni di manutenzione:

- verifica funzionamento impianto di allarme;
- verifica funzionamento centraline elettroniche;
- verifica funzionamento controllo accessi;
- pulizia telecamere;
- verifica funzionamento impianto di illuminazione;
- controllo funzionamento e intervento gruppo di continuità con taratura, regolazione delle tensioni e ripristino livello batterie;
- controllo ed eventuale riallineamento sensori di allarme;
- pulizia obiettivi telecamere e regolazione.

IMPIANTO ANTINTRUSIONE : CONTROLLI TRIMESTRALI

Effettuare almeno le seguenti operazioni di manutenzione:

- pulizia armadi RACK apparecchiature;
- controllo isolamento linee di collegamento e segnale;
- controllo sensibilità e distorsione degli alimentatori del sistema;
- test di efficienza degli impianti di allarme in ogni loro componente.

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 .

11. 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; Temperatura moduli.

12. 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;

13. 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 $I > 600 \text{ W/m}^2$);

$I_{stc} = 1000 \text{ W/m}^2$ (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.

Oggetto di Intervento:

Pulizia dell'intera area recintata in cui è installato l'impianto.

PULIZIA AREA: INTERVENTI APRILE-OTTOBRE

Effettuare almeno le seguenti operazioni di manutenzione:

- Sfalciio erba nel perimetro di assegnazione
- Manutenzione verde perimetrale di pertinenza del sito (siepi, alberi)
- Manutenzione canali di scolo
- Manutenzione della superficie carrabile, in funzione della tipologia presente in sito
- Manutenzione delle recinzioni che delimitano il campo fotovoltaico

Sfalciio erba

L'intervento viene eseguito sull'area interna tra i pannelli, oggetto del contratto, e secondo le periodicità richieste. Sfalciio eseguito con tosaerba, trincer o decespugliatori, in funzione delle condizioni logistiche e della superficie oggetto dell'intervento.

Manutenzione del verde perimetrale

Le potature sono effettuate esclusivamente al fine di eliminare rami secchi, lesionati o ammalati, oltre che per mantenere le dimensioni della chioma degli alberi entro limiti stabiliti. La programmazione degli interventi viene effettuata, sulla base del monitoraggio del territorio, in funzione dell'andamento stagionale e dell'intensità d'uso delle aree.

1. Potatura meccanizzata degli alberi d'alto fusto e delle siepi;
2. Rifilatura di bordi e spazi circostanti gli arredi;
3. Eliminazione dei rifiuti alla base delle piante arboree e delle erbe infestanti.

Manutenzione canali di scolo

L'intervento viene eseguito sull'area oggetto del contratto e secondo le periodicità richieste.

1. Sfalciio erba con trattore munito di braccio articolato e tosaerba o decespugliatore, in funzione delle condizioni di impianto;
2. Rimozione ostacoli al deflusso naturale delle acque meteoriche, nei canali aperti ed in quelli tombinati ove presenti.

Manutenzione superficie carrabile

Ripristino superficie carrabile mediante intervento di riempimento buche e riparazione di fessurazioni del manto stradale.

Sterrato: riempimento buche tramite riporto di terra / ghiaia, a seconda della tipologia di superficie presente.

Strada asfaltata: interventi di manutenzione tramite posa asfalto a freddo e nastro EUROBAND.

Manutenzione recinzioni

1. Ripristino della recinzione realizzata con carpenteria metallica in caso di cedimenti strutturali e della maglia di rete;
2. Sistemazione di buchi in recinzioni metalliche;
3. Funzionalità degli accessi e dei quadri.

<p style="text-align: center;">SCHEDA A1 Moduli fotovoltaici</p>	<p style="text-align: center;"><u>Controllo</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Stato di pulizia dei moduli; • Integrità della superficie captante dei moduli; • Deterioramento visivo dell'incapsulante o microscariche per perdita isolamento; • Controllo di un campione di cassette di terminazione (deformazioni, umidità, contatti elettrici, diodi di bypass, serraggio, siliconatura passacavi).
<p style="text-align: center;">SCHEDA A2 Stringhe fotovoltaiche</p>	<p style="text-align: center;"><u>Controllo</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Uniformità di tensioni, correnti e resistenza di isolamento delle stringhe fotovoltaiche.

	Tensione a vuoto [V]	Resistenza di isolamento
Stringa 1		
Stringa 2		
Stringa 5		
Stringa 6		
Stringa 7		
Stringa 8		
Stringa 9		
Stringa 10		
Stringa 11		
Stringa n.		

Condizioni della misura:

Temp = °C Meteo

Note:.....

SCHEDA B Strutture di sostegno	<ul style="list-style-type: none"> • Serraggio delle connessioni bullonate e integrità della geometria • Stato della zincatura sui profili in acciaio Note:
SCHEDA C Quadri elettrici	<ul style="list-style-type: none"> • Integrità dell'armadio e corretta indicazione degli strumenti eventualmente presenti • Efficacia dei diodi di blocco efficienza degli scaricatori di tensione • Efficienza degli organi di manovra (interruttori, sezionatori, morsetti sezionabili) • Prova a sfilamento dei cablaggi in ingresso ed uscita • 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	CABINE ELETTRICHE
Elettriche	SCHEDA DI MANUTENZIONE QUADRO CON CONTATTORI / AVVIATORI
Costruttore:	
(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 contattore, 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 cortocircuiti	
<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

SI NO POS NEG

Verifica dei contattori, interruttori, apparecchiature varie sulla base delle indicazioni contenute nel libretto di manutenzione

SI NO POS NEG

Verifica del funzionamento mediante manovre di apertura e chiusura dei contattori

SI NO POS NEG

Verifica di tracce di surriscaldamento dei componenti interni

SI NO POS NEG

Verifica del funzionamento delle apparecchiature ausiliarie (lampade di segnalazione, pulsanti, selettori, relè ecc.)

SI NO POS NEG

Verifica del ronzio della bobina dei contattori e pulizia del nucleo magnetico

SI NO POS NEG

Verifica delle eventuali ossidazioni, segni di surriscaldamento, cavitazioni ecc. dei contatti dei contattori

SI NO POS NEG

Modalità di installazione(1): Condizioni

SI NO POS NEG

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

Quadro: Costruttore:

Modalità di installazione (1):

Condizioni ambientali (2):

Altre sollecitazioni esterne (3):

Anomalie riscontrate: SI NO se SI quali:

Trattamento:

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

Trasformatore n.:

Costruttore:

Luogo e data di installazione:

Modalità di installazione (1):

Condizioni ambientali (2):

Altre sollecitazioni

Anomalie riscontrate: SI NO se SI quali:

Trattamento:

SCHEDA I1

Visite Ispettive

Controllo Inverter:

INVERTER N°	Potenza W	Energia Wh
TOTALE		

Energia immessa cont. GSE

Differenza Energia Inverter - Contatore GSE _____

Note:

Contatore Punto di Fornitura

Controllo sensori impianto:

Vento	m/s
Irraggiamento	W/m ²
Temperatura esterna	°C
Temperatura moduli	°C

SCHEDA I4 Inverter n. : **Collaudo****Impianto** I = _____P_{nom} = _____P_{cc} > 0,85 x P_{nom} x I / I_{ste}P_{cc} > _____P_{ca} > 0,9 x P_{cc}P_{ca} > _____

STRUMENTO UTILIZZATO:	
MODELLO	
MARCA:	
N. SERIE:	
DATA ULTIMA TARATURA:	

ALLEGATO AL DISCIPLINARE
SERVIZIO DI MANUTENZIONE ORDINARIA CAMPI FOTOVOLTAICI.

- A. **ISTANZA DI MANIFESTAZIONE D'INTERESSE (Allegato A)**
- B. **OBBLIGO DI SOPRALLUOGO** per presa visione impianti da parte del Legale Rappresentate della ditta
- C. **CERTIFICAZIONE QUALITA' AZIENDALE PER LA MANUTENZIONE DI IMPIANTI FOTOVOLTAICI (UNI EN ISO 9001:2015)**