



REGIONE
PUGLIA



REGIONE BASILICATA

Comuni di CERIGNOLA, ASCOLI SATRIANO E MELFI
Province di Foggia e Potenza
Regioni Puglia e Basilicata

PROGETTO DEFINITIVO

Codice pratica: ACCR_WQFVVF7

Nome progetto

IMPIANTO FOTOVOLTAICO DI 33 MW IN AC
SITO IN CERIGNOLA

Titolo documento

PIANO DI MANUTENZIONE

Committente



GHELLA S.p.A.

VIA PIETRO BORSIERI, 2A - 00195 ROMA - ITALIA
TEL. 06/456031 , FAX. 06/45603040

Soggetto proponente

Virginia Energia S.r.l.

VIA PIETRO BORSIERI, 2A - 00195 ROMA - ITALIA
TEL. 06/456031 , FAX. 06/45603040

Progettato



GL Associates S.r.l.

VIA GREGORIO VII 384, 00165 - ROMA
TEL./FAX: 06-58303719
E MAIL mail.glassociates@gmail.com

N. ELABORATO DA CODIFICA ISTRUZIONI TECNICHE		ISTRUZIONI TECNICHE					TIMBRO:		
		ACCR_WQFVVF7_PIANODIMANUTENZIONE.PDF							
N. ELABORATO INTERNO ALLA COMMESSA	ATT.	COMMESSA	ORIGINE	FIN.	DISC.	PROG.	TIPO DOC.		
	D	2021-001	GHA	D	G	002	PDM		
PROGETTISTA DI RIFERIMENTO	PROF. ING. RODOLFO ARANED						DATA:	SETTEMBRE 2021	
GRUPPO DI PROGETTAZIONE	ING. EMANUELE MARINUCCI ING. ROBERTO PANDOLFI AGR. STEFANO DI IELSI AGR. CHRISTIAN PANARELLA GEO. GIUSEPPE TRICARICO ING. GIANFRANCO DI LORENZO		INGEGNERIA IDRAULICA INGEGNERIA CIVILE PAESAGGISTICA PAESAGGISTICA GEOLOGIA INGEGNERIA AMBIENTALE					SCALA:	

Rev.	Data Emissione	Descrizione revisione	Preparato	Vagliato	Approvato
0	15/09/2021	PRIMA EMISSIONE	GENTILI	CECCARANI	ARANED



GL Associates S.r.l.
Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma

Progetto per la realizzazione e
l'esercizio
di un impianto fotovoltaico
denominato "CERIGNOLA"

Del 15/09/2021

Account Code : **G-002-PDM**

Doc. : **PIANO DI
MANUTENZIONE**

Rev. : **00**

Sommario

1. PREMESSA	6
2. PARTE GENERALE	7
2.1 SISTEMA DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO	7
2.2 CRITERI D'UTILIZZO FONDAMENTALI	8
2.3 PRESCRIZIONI GENERALI	9
2.3.1 Definizione di manutenzione	10
2.3.2 Definizione di verifica.....	10
2.3.3 Generalità	10
2.3.4 Norme e Leggi	10
3. DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI DI GESTIONE	12
3.1 ISPEZIONE E PULIZIA DEI MODULI FOTOVOLTAICI	12
3.1.1 ISPEZIONE VISIVA	12
3.1.2 PULIZIA.....	12
3.2 MANUTENZIONE ELETTRICA APPARECCHIATURE BT, MT, AT	12
3.3 MANUTENZIONE CIVILE SSE, VIABILITÀ, RECINZIONE	13
4. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	15
4.1 MANUTENZIONE CAMPO FOTOVOLTAICO:	15
4.2 MANUTENZIONE QUADRI ELETTRICI A CORRENTE CONTINUA	15
4.3 MANUTENZIONE QUADRI ELETTRICI A CORRENTE ALTERNATA	15
4.4 MANUTENZIONE INVERTER	16
4.5 MANUTENZIONE STRUTTURE AD INSEGUIMENTO SOLARE	16
4.6 MANUTENZIONE DISPERSORI, MORSETTI E CAVI	16
4.7 MANUTENZIONE SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI TRASFORMAZIONE	17
4.8 MANUTENZIONE CHIUSURE PERIMETRALI DI RECINZIONE E CANCELLI	17
4.9 MANUTENZIONE VIABILITÀ INTERNA E SISTEMA DI ILLUMINAZIONE	17
4.10 PREPARAZIONE ALLE EMERGENZE AMBIENTALI	18
5. MANUALE D'USO DI TUTTI I COMPONENTI DELL'IMPIANTO	19
6. MANUALE DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO	21
6.1 REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)	22
6.1.1 Isolamento elettrico.....	22
6.1.2 Limitazione dei rischi di intervento.....	22
6.1.3 Attitudine al controllo delle dispersioni elettriche	23
6.1.4 Resistenza meccanica	23



GL Associates S.r.l.
Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma

Progetto per la realizzazione e l'esercizio
di un impianto fotovoltaico
denominato "CERIGNOLA"

Del 15/09/2021

Account Code : **G-002-PDM**

Doc. : **PIANO DI
MANUTENZIONE**

Rev. : **00**

6.1.5	Attitudine al controllo della condensazione interstiziale	23
6.1.6	Impermeabilità ai liquidi	24
6.1.7	Montabilità/Smontabilità	24
6.1.8	Resistenza all'acqua	24
7.	ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:.....	25
7.1	CASSETTA DI TERMINAZIONE.....	25
7.1.1	ANOMALIE RISCONTRABILI	25
7.1.2	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	25
7.1.3	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO.....	26
7.2	CELLA SOLARE	26
7.2.1	REQUISITI E PRESTAZIONI (EM).....	26
7.2.2	ANOMALIE RISCONTRABILI	27
7.2.3	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	27
7.2.4	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO.....	28
7.3	CONDUTTORI DI PROTEZIONE	29
7.3.1	REQUISITI E PRESTAZIONI (EM).....	29
7.3.2	ANOMALIE RISCONTRABILI	29
7.3.3	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	30
7.3.4	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO.....	30
7.4	CONNETTORE E SEZIONATORE.....	30
7.4.1	ANOMALIE RISCONTRABILI	30
7.4.2	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	31
7.4.3	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO.....	31
7.5	DISPOSITIVO DI GENERATORE	31
7.5.1	ANOMALIE RISCONTRABILI	31
7.5.2	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	32
7.5.3	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO.....	32
7.6	DISPOSITIVO DI INTERFACCIA	32
7.6.1	ANOMALIE RISCONTRABILI	33
7.6.2	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	33
7.6.3	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO.....	34
7.7	DISPOSITIVO GENERALE	34
7.7.1	ANOMALIE RISCONTRABILI	34
7.7.2	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	35
7.7.3	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO.....	35
7.8	INVERTER.....	35



GL Associates S.r.l.
Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma

Progetto per la realizzazione e l'esercizio
di un impianto fotovoltaico
denominato "CERIGNOLA"

Del 15/09/2021

Account Code : **G-002-PDM**

Doc. : **PIANO DI
MANUTENZIONE**

Rev. : **00**

7.8.1	REQUISITI E PRESTAZIONI (EM).....	36
7.8.2	ANOMALIE RISCONTRABILI	36
7.8.3	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	37
7.8.4	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO.....	38
7.9	MANTO IMPERMEABILIZZANTE PER COPERTURE CON MODULI	38
7.9.1	ANOMALIE RISCONTRABILI	38
7.9.2	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO	38
7.9.3	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO.....	39
7.10	MODULO FOTOVOLTAICO CON CELLE IN SILICIO.....	39
7.10.1	REQUISITI E PRESTAZIONI (EM).....	40
7.10.2	ANOMALIE RISCONTRABILI	40
7.10.3	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO.....	41
7.10.4	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO.....	42
7.11	PARZIALIZZATORE DI POTENZA.....	42
7.11.1	ANOMALIE RISCONTRABILI	42
7.11.2	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO.....	43
7.11.3	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO.....	43
7.12	QUADRO ELETTRICO.....	43
7.12.1	REQUISITI E PRESTAZIONI (EM).....	43
7.12.2	ANOMALIE RISCONTRABILI	44
7.12.3	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO.....	45
7.12.4	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO.....	45
7.13	SCARICATORI DI SOVRATENSIONE	46
7.13.1	ANOMALIE RISCONTRABILI	46
7.13.2	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO.....	47
7.13.3	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO.....	47
7.14	SENSORE DI IRRAGGIAMENTO MODULI	47
7.15	SENSORE DI TEMPERATURA MODULI.....	48
7.15.1	ANOMALIE RISCONTRABILI	48
7.15.2	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO.....	49
7.15.3	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO.....	49
7.16	SISTEMA DI DISPERSIONE	49
7.16.1	REQUISITI E PRESTAZIONI (EM).....	49
7.16.2	ANOMALIE RISCONTRABILI	50
7.16.3	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO.....	50
7.16.4	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO.....	50



GL Associates S.r.l.
Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma

Progetto per la realizzazione e l'esercizio
di un impianto fotovoltaico
denominato "CERIGNOLA"

Del 15/09/2021

Account Code : **G-002-PDM**

Doc. : **PIANO DI
MANUTENZIONE**

Rev. : **00**

7.17	SISTEMA DI EQUIPOTENZIALIZZAZIONE	51
7.17.1	REQUISITI E PRESTAZIONI (EM).....	51
7.17.2	ANOMALIE RISCONTRABILI	51
7.17.3	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO.....	51
7.17.4	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO.....	52
7.18	SISTEMA DI MONITORAGGIO	52
7.18.1	REQUISITI E PRESTAZIONI (EM).....	52
7.18.2	ANOMALIE RISCONTRABILI	52
7.18.3	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO.....	53
7.18.4	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO.....	54
7.19	STRUTTURE DI SOSTEGNO	54
7.19.1	REQUISITI E PRESTAZIONI (EM).....	54
7.19.2	ANOMALIE RISCONTRABILI	55
7.19.3	CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO.....	55
7.19.4	MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO.....	56



GL Associates S.r.l.
Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma

Progetto per la realizzazione e l'esercizio
di un impianto fotovoltaico
denominato "CERIGNOLA"

Del 15/09/2021

Account Code : **G-002-PDM**

Doc. : **PIANO DI
MANUTENZIONE**

Rev. : **00**

1. PREMESSA

La società Virginia Energia s.r.l. propone nei territori Comunali di Cerignola nella provincia di Foggia, la realizzazione di un impianto fotovoltaico denominato "**Cerignola**", avente potenza nominale complessiva di circa 34,992 MWp e 33 MW in a.c. Nel territorio dei comuni di Cerignola, in Borgo Libertà, Foggia, sarà ubicato l'impianto fotovoltaico suddiviso in 12 sotto-generatori. Sarà prevista l'installazione dell'elettrodotto interrato in Media Tensione (MT) 30 kV fino alla sottostazione elettrica di utenza (SSE-U) che sarà installata nella frazione San Carlo D'Ascoli di Ascoli Satriano (Foggia – Puglia). Dalla SSE-U originerà l'elettrodotto, sempre interrato, di Alta Tensione (AT) a 150 kV per il collegamento alla SSE lato rete di Terna S.p.A di Melfi San Nicola 380/150 kV.

La presente relazione ha lo scopo di descrivere il piano manutentivo generalmente utilizzato su tutte le parti di impianto. Detto piano relazionerà in particolare sui seguenti argomenti:

- Manutenzione moduli;
- Manutenzione elettrica apparecchiature BT, MT, AT;
- Manutenzione strutture di sostegno moduli;
- Manutenzione opere civili, recinzioni e viabilità;
- Utilizzo di personale interno o di imprese appaltatrici selezionate e qualificate.

Il presente piano analizza, inoltre, le diverse componenti dell'impianto e le conseguenti misure di manutenzione previste.



GL Associates S.r.l.
Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma

Progetto per la realizzazione e l'esercizio
di un impianto fotovoltaico
denominato "CERIGNOLA"

Del 15/09/2021

Account Code : **G-002-PDM**

Doc. : **PIANO DI
MANUTENZIONE**

Rev. : **00**

2. PARTE GENERALE

I principali componenti che costituiscono l'impianto in progetto sono le seguenti:

1. Modulo fotovoltaico;
2. Strutture di sostegno e sistema di inseguimento solare;
3. Perimetrazione Esterna e cancelli;
4. Inverter/trasformatori/quadri;
5. Elettrodotti interni ed esterni al campo;
6. Sottostazione elettrica di trasformazione;
7. Viabilità interna, sistemi di illuminazione e videosorveglianza.

2.1 SISTEMA DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO

La manutenzione degli impianti elettrici ordinari e speciali, sia essa di tipo ordinaria che straordinaria, ha la finalità di mantenere costante nel tempo le loro prestazioni al fine di conseguire:

- Le condizioni di base richieste negli elaborati progettuali;
- Le prestazioni di base richieste quali illuminamento, automazione, ecc.;
- La massima efficienza delle apparecchiature;
- La loro corretta utilizzazione durante le loro vita utile.

Essa comprende quindi tutte le operazioni necessarie all'ottenimento di quanto sopra nonché a:

- Garantire una lunga vita all'impianto, prevedendo le possibili avarie e riducendo nel tempo i costi di manutenzione straordinaria che comportano sostituzione e/o riparazione di componenti dell'impianto.
- Garantire ottimali condizioni di security, di safety, di regolazione e ottimizzazione.

Per una corretta manutenzione e gestione dell'impianto dovranno essere approntati e successivamente rispettati i seguenti documenti:

- Manuale d'uso;
- Manuale di Manutenzione;
- Programma di Manutenzione;
- Schede per la redazione del Registro delle Verifiche.

Il manuale d'uso serve all'utente per conoscere le modalità di fruizione e gestione corretta degli impianti. Esso dovrà essere sviluppato ed ampliato dall'Appaltatore, o dall'impresa esecutrice degli impianti, in funzione delle caratteristiche intrinseche delle varie apparecchiature (marca, modello, ecc.). Tale sviluppo dovrà permettere di limitare quanto più possibile i danni derivati da un'utilizzazione impropria della singola apparecchiatura. Dovrà inoltre consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua gestione e conservazione che non richiedano conoscenze specialistiche, nonché il riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare tempestivamente gli interventi specialistici del caso.

La Ditta che realizzerà gli interventi previsti nel progetto dovrà fornire a fine dei lavori, tutta la documentazione sui materiali installati nonché i loro manuali d'uso direttamente forniti dalle case costruttrici dei materiali elettrici.



GL Associates S.r.l.
Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma

Progetto per la realizzazione e l'esercizio
di un impianto fotovoltaico
denominato "CERIGNOLA"

Del 15/09/2021

Account Code : **G-002-PDM**

Doc. : **PIANO DI
MANUTENZIONE**

Rev. : **00**

2.2 CRITERI D'UTILIZZO FONDAMENTALI

Si vogliono innanzi tutto ricordare alcuni criteri d'utilizzo base degli impianti:

- a) Mantenere il perfetto stato di funzionamento tutti gli impianti di sicurezza.
- b) All'interno dei quadri deve accedere soltanto personale specializzato ed autorizzato.
- c) I cartelli indicatori devono essere sempre visibili.
- d) Controllare con continuità lo stato di conservazione dell'isolamento dei cavi, delle morsettiere, spine, ecc.
- e) Non mettere a terra le apparecchiature elettriche con doppio isolamento.
- f) Evitare adattamenti pericolosi tra prese e spine non corrispondenti.
- g) Non estrarre le spine agendo sui cavi.
- h) Non sovraccaricare le linee elettriche.
- i) Le operazioni di controllo e verifica degli impianti devono avvenire in orari in cui eventuali black-out non generino situazioni di rischio.
- j) I controlli sugli impianti devono essere affidati a persone con conoscenze teoriche ed esperienza pratica adeguata.
- k) Il corretto funzionamento degli impianti deve essere controllato periodicamente.
- l) È importante che i locali, le macchine, le reti, i cavedi siano costantemente tenuti in ordine e puliti.
- m) Tutti gli interventi effettuati è bene che siano annotati su appositi registri.

La ditta Appaltatrice dovrà provvedere all'integrazione ed al completamento del manuale d'uso di seguito riportato. In linea di principio si fornisce nei capitoli successivi una traccia per il successivo completamento del documento relativo all'impianto fotovoltaico:

- Sorgenti autonome di energia (paragrafo da integrare a cura dell'installatore e del produttore delle apparecchiature)
 - collocazione
 - rappresentazione grafica
 - descrizione
 - modo d'uso corretto prevenzione di usi impropri conservazione avarie riscontrabili
- Quadri (paragrafo da integrare a cura dell'installatore e del produttore delle apparecchiature)
 - collocazione
 - rappresentazione grafica
 - descrizione
 - modo d'uso corretto prevenzione di usi impropri conservazione avarie riscontrabili
- Impianto di terra (paragrafo da integrare a cura dell'installatore e del produttore delle apparecchiature)
 - collocazione
 - rappresentazione grafica
 - descrizione
 - modo d'uso corretto prevenzione di usi impropri conservazione avarie riscontrabili



GL Associates S.r.l.
Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma

Progetto per la realizzazione e l'esercizio
di un impianto fotovoltaico
denominato "CERIGNOLA"

Del 15/09/2021

Account Code : **G-002-PDM**

Doc. : **PIANO DI
MANUTENZIONE**

Rev. : **00**

2.3 PRESCRIZIONI GENERALI

Per *manutenzione* si intende il complesso delle attività tecniche ed amministrative rivolte al fine di conservare, o ripristinare, la funzionalità e l'efficienza di un apparecchio, o di un impianto intendendo per funzionalità la loro idoneità ad adempiere le loro attività, ossia a fornire le prestazioni previste, e per efficienza la idoneità a fornire le predette prestazioni in condizioni accettabili sotto gli aspetti dell'affidabilità, della economia di esercizio, della sicurezza e del rispetto dell'ambiente esterno ed interno.

Per *affidabilità* si intende l'attitudine di un apparecchio, o di un impianto, a conservare funzionalità ed efficienza per tutta la durata della sua vita utile, ossia per il periodo di tempo che intercorre tra la messa in funzione ed il momento in cui si verifica un deterioramento, od un guasto irreparabile, o per il quale la riparazione si presenta non conveniente.

Vita presunta è la vita utile che, in base all'esperienza, si può ragionevolmente attribuire ad un apparecchio, o ad un impianto.

Si parla di:

- *deterioramento*, quando un apparecchio, od un impianto, presentano una diminuzione di funzionalità e/o di efficienza;
- *disservizio*, quando un apparecchio, od un impianto, vanno fuori servizio;
- *guasto*, quando un apparecchio, od un impianto, non sono più in grado di adempiere alla loro funzione;
- *riparazione*, quando si stabilisce la funzionalità e/o l'efficienza di un apparecchio, o di un impianto;
- *ripristino*, quando si ripristina un manufatto;
- *controllo*, quando si procede alla verifica della funzionalità e/o della efficienza di un apparecchio, o di un impianto;
- *revisione*, quando si effettua un controllo generale, di un apparecchio, o di un impianto, ciò che può implicare smontaggi, sostituzione di parti, rettifiche, aggiustaggi, lavaggi, ecc.

Manutenzione secondo necessità, è quella che si attua in caso di guasto, disservizio o deterioramento.

Manutenzione preventiva, è quella diretta a prevenire guasti e disservizi ed a limitare i deterioramenti.

Manutenzione programmata, è quella forma di manutenzione preventiva, in cui si prevedono operazioni eseguite periodicamente, secondo un programma prestabilito.

Manutenzione programmata preventiva, è un sistema di manutenzione in cui gli interventi vengono eseguiti in base ai controlli eseguiti periodicamente secondo un programma prestabilito.

Secondo le norme UNI 8364:

- *Ordinaria* è la manutenzione che si attua in luogo, con strumenti ed attrezzi di uso corrente; si limita a riparazioni di lieve entità, che necessitano unicamente di minuterie; comporta l'impiego di materiali di consumo di uso corrente, o la sostituzione di parti di modesto valore, espressamente previste (cinghiette, premistoppa, guarnizioni, fusibili, ecc.);



GL Associates S.r.l.
Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma

Progetto per la realizzazione e l'esercizio
di un impianto fotovoltaico
denominato "CERIGNOLA"

Del 15/09/2021

Account Code : **G-002-PDM**

Doc. : **PIANO DI
MANUTENZIONE**

Rev. : **00**

- *Straordinaria* è la manutenzione che non può essere eseguita in loco, o che, pure essendo eseguita in luogo, richiede mezzi di particolare importanza (scavi, ponteggi, mezzi di sollevamento), oppure attrezzature, o strumentazioni particolari, che necessitano di predisposizioni (prese, inserzioni sulle tubazioni, ecc.) comporta riparazioni e/o qualora si rendano necessarie parti di ricambio, ripristini, ecc.; prevede la revisione di apparecchi e/o la sostituzione di apparecchi e materiali per i quali non siano possibili, le riparazioni.

2.3.1 Definizione di manutenzione

Viene intesa manutenzione la combinazione di tutte le azioni tecniche ed amministrative, incluse le azioni di supervisione, volte a mantenere ad a riportare un bene o un servizio nello stato in cui possa eseguire la funzione richiesta. Mantenere quindi nel tempo la funzionalità e superare i guasti che si presentano, con il minor onere (definizione Norma UNI 9910).

2.3.2 Definizione di verifica

Viene intesa verifica l'insieme delle operazioni necessarie ad accertare la rispondenza di un impianto elettrico a requisiti prestabiliti. La verifica sarà necessaria ai fini della constatazione che tutti i requisiti di sicurezza e della regola dell'arte accertati durante il collaudo siano ancora in essere; accertando rispettivamente se l'impianto possiede i requisiti necessari per ridurre il rischio elettrico al di sotto del limite accettabile, se l'impianto possiede le adeguate prestazioni, se l'impianto è conforme a quanto previsto prestazionalmente nel progetto del Committente.

2.3.3 Generalità

Il presente documento si riferisce alle misure preventive che colui che esercita la funzione di Datore di Lavoro deve osservare nel condurre il proprio impianto, mantenendo in efficienza lo stesso, assicurando un soddisfacente livello di sicurezza a persone e beni. La manutenzione o verifica inoltre deve quindi essere considerata una misura preventiva, anziché correttiva e di riparazione a guasto ormai avvenuto e conseguente danno materiale ed economico (infortuni, danni agli impianti, danni agli immobili, danni al materiale, danni all'ambiente, fermi di produzione, sanzioni per violazioni delle leggi, pericoli di incendio e quant'altro). La manutenzione e/o verifica deve essere condotta senza ledere la continuità dell'esercizio, creare disagi, diminuire la sicurezza dell'impianto e rendere minima l'indisponibilità dell'impianto stesso.

2.3.4 Norme e Leggi

Le opere di manutenzione e di verifica sottoelencate, oltre a quelle riportate nelle schede di manutenzione, sono desunte da specifiche normative e leggi relative ai singoli impianti e componenti di essi, rendendo obbligatori gli interventi con frequenza dipendente dalla severità dell'ambiente di installazione e dal livello di prestazione dell'impianto.

Devono poter essere compiute facilmente in sicurezza tutte le verifiche periodiche, le prove e le operazioni di manutenzione o verifica o di riparazione che si prevede siano necessarie. Gli impianti devono trovarsi in condizioni tecnico normative adeguate, devono essere rispettati i requisiti di



GL Associates S.r.l.
Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma

Progetto per la realizzazione e l'esercizio
di un impianto fotovoltaico
denominato "CERIGNOLA"

Del 15/09/2021

Account Code : **G-002-PDM**

Doc. : **PIANO DI
MANUTENZIONE**

Rev. : **00**

sicurezza previsti dalla norma, deve essere adeguata l'affidabilità dei componenti elettrici che permettono il corretto funzionamento dell'impianto.



GL Associates S.r.l.
Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma

Progetto per la realizzazione e l'esercizio
di un impianto fotovoltaico
denominato "CERIGNOLA"

Del 15/09/2021

Account Code : **G-002-PDM**

Doc. : **PIANO DI
MANUTENZIONE**

Rev. : **00**

3. DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI DI GESTIONE

3.1 ISPEZIONE E PULIZIA DEI MODULI FOTOVOLTAICI

3.1.1 ISPEZIONE VISIVA

Occorre effettuare una ispezione visiva del sistema, per verificare:

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

Per qualsiasi anomalia giudicata rilevante avvertire il Gestore dell'Impianto

3.1.2 PULIZIA

La pulizia periodica dei moduli sarà eseguita con mezzi meccanici secondo specifico programma e comunque al verificarsi delle condizioni tali da ridurre notevolmente l'efficienza.

3.2 MANUTENZIONE ELETTRICA APPARECCHIATURE BT, MT, AT

La manutenzione elettrica comprende interventi di:

- manutenzione preventiva e periodica;
- manutenzione predittiva;
- manutenzione correttiva per guasto o rottura (straordinaria).


La manutenzione preventiva deve essere eseguita secondo un preciso piano di intervento e serve a conservare e garantire la funzionalità dell'impianto, prevenendo eventuali disservizi.

La manutenzione preventiva deve essere pianificata in funzione di:

- sicurezza del personale che interviene;
- complessità delle lavorazioni da eseguire;
- condizioni di vento;
- tempi necessari per l'intervento;
- tipologia dell'impianto.

La manutenzione predittiva, tramite il controllo e l'analisi di parametri fisici, deve stabilire l'esigenza o meno di interventi di manutenzione sulle apparecchiature installate.

Essa richiede il monitoraggio periodico, attraverso sensori o misure, di variabili fisiche ed il loro confronto con valori di riferimento.

 <p>GL Associates S.r.l. Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma</p>	<p>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto fotovoltaico denominato "CERIGNOLA"</p> <p>Del 15/09/2021</p>	<p>Account Code : G-002-PDM</p> <p>Doc. : PIANO DI MANUTENZIONE</p> <p>Rev. : 00</p>
--	---	---

La manutenzione correttiva deve essere attuata per riparare guasti o danni alla componentistica; è relativa a interventi con rinnovo o sostituzione di parti di impianto che non ne modifichino in modo sostanziale le prestazioni, la destinazione d'uso, e riportino l'impianto in condizioni di esercizio ordinarie.

3.3 MANUTENZIONE CIVILE SSE, VIABILITÀ, RECINZIONE

Le attività di manutenzione civile si articolano nella maniera seguente.

Manutenzione ordinaria:

- pulizia di pozzetti di raccolta acque meteoriche effettuata manualmente;
- taglio erba nelle aree adiacenti alle strutture di sostegno dei moduli;
- manutenzione dei manufatti o strutture prefabbricate quali cabine di macchina, ed edifici della sottostazione;
- inghiaamento con misto granulare di aree limitate all'interno di piazzole e lungo le relative

strade di accesso ivi compresa la rullatura;

Manutenzione di manufatti:

- ripristino di lesioni di cabine di macchina, impermeabilizzazioni dei tetti, riparazione di serramenti, tinteggiature;
- Inghiaamenti stradali:
- Inghiaamento superficiale di piccole aree di strade.
- Ripristini, consolidamenti strutturali ed esecuzione di piccole strutture in cls:

Interventi di recupero ambientale e di ripristino vegetativo:

Interventi di ripristino e stabilizzazione superficiale dei terreni mediante inerbimento e/o impiego di specie legnose e piantagioni varie;

- Realizzazione di inerbimenti di scarpate mediante semina manuale, idrosemina o messa a dimora di piantagioni varie, con eventuale fornitura e posa in opera di geoiuta.


Controlli:

- Ispezioni visive
- Controlli non distruttivi (CND).
- Rilievi topografici.
- Indagini geognostiche (inclinometri, piezometri).

Altre attività:

- Attività di eventuale sgombero neve.

In merito alle manutenzioni civili le società eseguiranno, con proprio personale, le attività di monitoraggio, la definizione dei piani di manutenzione, la programmazione degli interventi e la supervisione delle attività.

 <p>GL Associates S.r.l. Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma</p>	<p>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto fotovoltaico denominato "CERIGNOLA"</p> <p>Del 15/09/2021</p>	<p>Account Code : G-002-PDM</p> <p>Doc. : PIANO DI MANUTENZIONE</p> <p>Rev. : 00</p>
--	---	---

Gli interventi di manutenzione civile vengono affidati ad imprese appaltatrici, che svolgono le attività secondo le specifiche della committente.

La società proponente, una volta installato il parco e attivata la produzione di energia elettrica, si doterà di risorse umane specializzate al fine di garantire tutte quelle opere manutentive che non richiedono competenze tecniche altamente specializzate, quali, ad esempio, verifiche e regolazioni in condizione di esercizio, pulizie, ecc.

Il tutto verrà organizzato e condotto in stretta collaborazione con la società fornitrice dei moduli, degli inverter e dei sistemi di inseguimento solare e nel pieno rispetto della normativa vigente, anche per quanto concerne lo smaltimento dei rifiuti, come oli esausti, grassi, ecc.

In particolare si prevede che:

- I potenziali impatti ambientali legati alle operazioni di manutenzione siano monitorati;
- Le operazioni di manutenzione devono prevedere tutte le misure preventive e protettive nei confronti dei tecnici incaricati.

La presente procedura prescrive inoltre le azioni da attuare in caso di rilevazione di un'emergenza ambientale e/o di sicurezza da parte del personale aziendale. Pertanto, in accordo con la norma UNI EN ISO 14050:2002 ed alla norma OHSAS 18001:2007 si considerano:

- *Aspetto ambientale*: qualsiasi elemento nelle attività, prodotti o servizi forniti da un'Organizzazione che può interagire con l'Ambiente.
- *Impatto ambientale*: qualsiasi modifica causata all'ambiente, sia in positivo che in negativo, interamente o parzialmente risultante da attività, prodotti o servizi di un'Organizzazione.
- *Rischio*: combinazione della probabilità dell'accadimento di un incidente o dell'esposizione a un pericolo e della magnitudo dell'infortunio o della malattia professionale che può risultare dall'evento o dall'esposizione.



GL Associates S.r.l.
Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma

Progetto per la realizzazione e l'esercizio
di un impianto fotovoltaico
denominato "CERIGNOLA"

Del 15/09/2021

Account Code : **G-002-PDM**

Doc. : **PIANO DI
MANUTENZIONE**

Rev. : **00**

4. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

4.1 MANUTENZIONE CAMPO FOTOVOLTAICO:

Aspetto rilevato	Azioni da attuare	Frequenza
Efficienza	<i>Ispezione visiva dei moduli fotovoltaici, pulizia (anche idropulizia) degli stessi</i> <i>Controllo visivo dei cablaggi e delle cassette di retro-modulo</i> <i>Verifica dell'isolamento delle stringhe</i> <i>Verifica del funzionamento elettrico delle stringhe</i> <i>Verifica della generazione elettrica del campo</i>	In continuo

Il programma di manutenzione prevede il lavaggio dei moduli attraverso acqua trasportata con autobotte. Il manutentore provvederà all'approvvigionamento dell'acqua necessaria alle operazioni di pulizia dei moduli.

4.2 MANUTENZIONE QUADRI ELETTRICI A CORRENTE CONTINUA

Aspetto rilevato	Azioni da attuare	Frequenza
Efficienza	Ispezione visiva e controllo involucro Controllo dei diodi di blocco delle stringhe Controllo degli scaricatori di sovratensione Controllo serraggio morsettiere e pulizia interna Controllo delle tensioni e correnti di uscita Controllo collegamento alla rete di terra	In continuo

4.3 MANUTENZIONE QUADRI ELETTRICI A CORRENTE ALTERNATA

Aspetto rilevato	Azioni da attuare	Frequenza
Efficienza	Ispezione visiva e controllo involucro Controllo funzionalità della protezione di interfaccia di rete e tarature Controllo dei dispositivi asserviti alla protezione (interruttori, contattori) Controllo delle tensioni e correnti di uscita Controllo intervento interruttori differenziali Controllo serraggio morsettiere e pulizia interna Controllo degli scaricatori di sovratensione Controllo collegamento con quadro utente Controllo collegamento quadro ente distributore	In continuo



GL Associates S.r.l.
Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma

Progetto per la realizzazione e l'esercizio
di un impianto fotovoltaico
denominato "CERIGNOLA"

Del 15/09/2021

Account Code : **G-002-PDM**

Doc. : **PIANO DI
MANUTENZIONE**

Rev. : **00**

	Controllo collegamento rete di terra	
--	--------------------------------------	--

4.4 MANUTENZIONE INVERTER

Aspetto rilevato	Azioni da attuare	Frequenza
Efficienza	Ispezione visiva e controllo involucro Verifica dei fuori servizio dell'inverter Controllo delle tensioni e correnti di uscita Verifica di rendimento globale di conversione Interrogazione e scaricamento memoria della macchina Controllo ed eventuale sostituzione di lampade e fusibili Controllo collegamento alla rete di terra Controllo serraggio morsettiere	In continuo

4.5 MANUTENZIONE STRUTTURE AD INSEGUIMENTO SOLARE

Aspetto rilevato	Azioni da attuare	Frequenza
Efficienza	Ispezione visiva e ripristino zincatura a freddo Controllo a campione del fissaggio dei moduli Controllo a campione del serraggio della bulloneria Controllo collegamento alla rete di terra Controllo elementi meccanici rotanti	Annuale

4.6 MANUTENZIONE DISPERSORI, MORSETTI E CAVI

Aspetto rilevato	Azioni da attuare	Frequenza
Efficienza	Controllo visuale della connessione ai dispersori di terra Controllo collegamento alla rete di terra Controllo impianto di produzione contro le scariche atmosferiche	Periodico



GL Associates S.r.l.
Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma

Progetto per la realizzazione e l'esercizio
di un impianto fotovoltaico
denominato "CERIGNOLA"

Del 15/09/2021

Account Code : **G-002-PDM**

Doc. : **PIANO DI
MANUTENZIONE**

Rev. : **00**

4.7 MANUTENZIONE SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI TRASFORMAZIONE

Aspetto rilevato	Azioni da attuare	Frequenza
Stoccaggio e impiego di sostanze pericolose: olio minerale per rabbocchi olio; olio motore degli automezzi.	Dislocare i bidoni di olio minerale sopra l'apposita ghiotta di raccolta sul mezzo di trasporto (in movimento) per evitare che vi siano perdite sul suolo.	In continuo
Impiego di risorse idriche per i servizi igienici	Impiegare con parsimonia l'acqua dei servizi igienici, avendo cura di chiudere accuratamente i rubinetti dopo l'uso e di segnalare qualsiasi perdita e/o allagamento	In continuo
Scarichi in acque superficiali causati da servizi igienici	Impiegare correttamente gli scarichi idrici civili, avendo cura di non recapitarvi sostanze chimiche e corpi estranei che possano inquinare le acque di scarico	In continuo
Emissione di rumore: automezzi in movimento	Gli automezzi in sosta devono mantenere i motori spenti per tutto il periodo della sosta nel parco	In continuo
Rischio incendio	Applicare le prescrizioni specificate nel Documento di Valutazione dei Rischi e nel Piano d'Emergenza, in particolare in relazione a: <ul style="list-style-type: none">• mantenere sempre efficienti i dispositivi di estinzione;• evitare accumuli di materiale infiammabile nei pressi di circuiti elettrici in tensione.	In continuo

4.8 MANUTENZIONE CHIUSURE PERIMETRALI DI RECINZIONE E CANCELLI

Aspetto rilevato	Azioni da attuare	Frequenza
Efficienza	Ispezione visiva e controllo verticalità Controllo integrità della rete metallica	Annuale

4.9 MANUTENZIONE VIABILITÀ INTERNA E SISTEMA DI ILLUMINAZIONE

Aspetto rilevato	Azioni da attuare	Frequenza
Efficienza	Ispezione visiva e controllo integrità delle zone carrabili Pulizia dei bordi compreso taglio vegetazione spontanea Ispezione visiva efficienza luminosa Controllo verticalità dei sostegni alle lampade Controllo collegamento alla rete di terra	Periodico



GL Associates S.r.l.
Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma

Progetto per la realizzazione e l'esercizio
di un impianto fotovoltaico
denominato "CERIGNOLA"

Del 15/09/2021

Account Code : **G-002-PDM**

Doc. : **PIANO DI
MANUTENZIONE**

Rev. : **00**

4.10 PREPARAZIONE ALLE EMERGENZE AMBIENTALI

Aspetto rilevato	Azioni da attuare	Frequenza
Impiego di risorse idriche per i servizi igienici	Impiegare con parsimonia l'acqua dei servizi igienici, avendo cura di chiudere accuratamente i rubinetti dopo l'uso e di segnalare qualsiasi perdita e/o allagamento	In continuo
Scarichi in acque superficiali causati da servizi igienici	Impiegare correttamente gli scarichi idrici civili, avendo cura di non recapitarvi sostanze chimiche e corpi estranei che possano inquinare le acque di scarico	In continuo
	Evitare di posizionare nei pressi delle griglie di scolo delle acque meteoriche contenitori di oli minerali e di qualunque altra sostanza potenzialmente nociva e non ostruire dette griglie e scoli con rottami, rifiuti e quant'altro potrebbe ostruirle	In continuo
	Gestione vasca Imhoff e disoleatore da parte di terzo fornitore secondo disposizioni contrattuali. Formalmente la gestione è in carico a colui che detiene l'autorizzazione allo scarico di due sistemi	Annuale
	Bonifica pozzetti di raccolta olio dei trasformatori da parte di terzo fornitore	Annuale
Produzione di rifiuti speciali: olio dei trasformatori esausti; cavi elettrici; apparecchiature e relative parti fuori uso; neon esausti; imballaggi misti; imballaggi e materiali assorbenti sporchi	Verificare che la ditta che ha in appalto la manutenzione della sottostazione effettui e raccolga le varie tipologie di rifiuto in appositi contenitori, identifichi con il relativo codice CER e l'eventuale pericolosità, nei punti di deposito temporaneo predeterminati nella sottostazione e li destini a recupero/smaltimento secondo le scadenze previste dalla legge	Secondo disposizioni di legge
Rischio incendio	Applicare le prescrizioni specificate nel Documento di Valutazione dei Rischi nel Piano d'Emergenza, in particolare in relazione a: <ul style="list-style-type: none"> • mantenere sempre efficienti i dispositivi di estinzione; • evitare accumuli di materiale infiammabile nei pressi di circuiti elettrici in tensione. 	In continuo
Stoccaggio e impiego di sostanze pericolose: olio minerale per rabbocchi ai trasformatori	Dislocare i bidoni di olio minerale sopra l'apposita ghiotta di raccolta situata nell'area manutenzione per evitare che vi siano perdite sul suolo	In continuo
	Verificare che dagli automezzi in sosta non vi siano perdite di oli o carburanti che possano causare un incendio e/o la contaminazione delle acque di scarico	In continuo
Emissione di rumore: automezzi in movimento	Gli automezzi in sosta devono mantenere i motori spenti per tutto il periodo della sosta nel parco	In continuo



GL Associates S.r.l.
Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma

Progetto per la realizzazione e l'esercizio
di un impianto fotovoltaico
denominato "CERIGNOLA"

Del 15/09/2021

Account Code : **G-002-PDM**

Doc. : **PIANO DI
MANUTENZIONE**

Rev. : **00**

5. MANUALE D'USO DI TUTTI I COMPONENTI DELL'IMPIANTO

Si riassumono di seguito le principali apparecchiature per le quali è richiesta la manutenzione: - apparecchiature in alta tensione (interruttori, sezionatori, scaricatori, TV, TA);

- trasformatori AT/MT isolati in olio e dotati di variatore sottocarico;
- trasformatori MT/BT isolati in olio dotati di commutatore manuale;
- trasformatori MT/BT isolati in resina;
- trasformatori BT/BT isolati in aria;
- quadri protetti di media tensione;
- apparecchiature di media tensione (interruttori, sezionatori, TA, TV);
- quadri di bassa tensione;
- apparecchiature di bassa tensione (interruttori, sezionatori, fusibili, TA.);
- cavi elettrici di media e bassa tensione;
- batterie di accumulatori;
- raddrizzatori e carica batterie;
- quadri di comando e controllo;
- quadri protezione;
- apparecchi di illuminazione normale;
- apparecchi di illuminazione di emergenza;
- quadro misure fiscali e commerciali.

Di seguito vengono riportati alcuni interventi di manutenzione predittiva che interessano le apparecchiature di SSE:

- Prova di isolamento, secondo le modalità stabilite dalle norme CEI, dei cavidotti a 30 e 20 kV di collegamento tra il quadro MT di SSE e il quadro MT di impianto.
- Misura delle resistenze e della tensione delle singole batterie del quadro raddrizzatore.
- Rilievo con oscillografo dei tempi di apertura e chiusura degli interruttori MT.
- Misura della resistenza di contatto degli interruttori MT.
- Controllo perdite di gas SF6 con annusatore negli scomparti MT e sulla AIR substation.
- Misura della resistenza d'isolamento degli avvolgimenti del trasformatore MT/BT.
- Prelievo olio per analisi gascromatografica completa e misura della rigidità dielettrica come da normativa CEI per il trasformatore AT/MT.
- Misura di resistenza dei contatti principali dei sezionatori AT di sbarra e di interfaccia.
- Misura delle correnti residue sugli scaricatori AT.
- Misura della resistenza con micrometro della AIR substation come descritto sul manuale di uso e manutenzione dell'apparecchiatura.
- Rilievo con oscillografo dei tempi di CH-OP-OC-OCO-CO degli interruttori della AIR substation.

Relativamente agli interventi di manutenzione correttiva si riportano, a titolo di esempio, alcune possibili attività:

- Sostituzione trasformatore MT/BT in resina
- Sostituzione trasformatore MT/BT in olio.
- Sostituzione degli scaricatori di sovratensione AT, passanti AT e isolatori di sostegno



GL Associates S.r.l.
Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma

Progetto per la realizzazione e l'esercizio
di un impianto fotovoltaico
denominato "CERIGNOLA"

Del 15/09/2021

Account Code : **G-002-PDM**

Doc. : **PIANO DI
MANUTENZIONE**

Rev. : **00**

- Sostituzione scomparti MT e BT.
- Sostituzione terminali e giunti su cavi MT e BT.
- Sostituzione interruttori e sezionatori MT e BT.
- Sostituzione trasformatori di misura di tensione AT e MT.
- Sostituzione trasformatori di misura di corrente MT.
- Sostituzione apparecchiature ausiliarie e verifica protezioni dei quadri MT e BT.

I guasti sono principalmente i seguenti:

- Guasti ordinari (ad es.: sensori, schede elettroniche, IGBT, moduli di comunicazione).
- Reset allarmi (in sito / da remoto).
- Warning (intervento posticipabile e programmabile).
- Guasti a componenti principali.



GL Associates S.r.l.
Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma

Progetto per la realizzazione e l'esercizio
di un impianto fotovoltaico
denominato "CERIGNOLA"

Del 15/09/2021

Account Code : **G-002-PDM**

Doc. : **PIANO DI
MANUTENZIONE**

Rev. : **00**

6. MANUALE DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO

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

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

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

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

Relativamente alle manutenzioni elettriche il Committente eseguirà, con proprio personale, le attività di monitoraggio ed esercizio sistema elettrico, la definizione dei piani di manutenzione, la programmazione degli interventi, l'approvvigionamento dei materiali e dei ricambi, la supervisione delle attività e gli interventi su guasto. Le manutenzioni visive vengono svolte sempre da personale interno.

Gli interventi annuali di manutenzione elettrica vengono affidate ad imprese appaltatrici, che svolgono le attività secondo le specifiche della committente.

Ad imprese specializzate e qualificate vengono inoltre affidate attività specialistiche quali:

- analisi olii;



GL Associates S.r.l.
Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma

Progetto per la realizzazione e l'esercizio
di un impianto fotovoltaico
denominato "CERIGNOLA"

Del 15/09/2021

Account Code : **G-002-PDM**

Doc. : **PIANO DI
MANUTENZIONE**

Rev. : **00**

- taratura protezioni;
- verifica gruppi di misura;
- ricerca guasti cavidotti;
- interventi specifici su apparecchiature AT e trasformatori;
- modifiche impiantistiche;
- manutenzioni straordinarie.

Per una opportuna gestione degli interventi su guasto vanno considerati i seguenti aspetti:

- Tempestività nel rilevamento degli allarmi / warning.
- Reattività nell'intervento in sito.
- Ricerca del guasto e sua analisi.
- Disponibilità di ricambi
- Logistica delle basi operative e dei magazzini.
- Eventuale impiego di mezzi di sollevamento.
- Analisi dei dati SCADA e dei dati della rete elettrica.
- Reportistica.
- Individuazione di eventuali azioni preventive su turbine dello stesso tipo.

Per una corretta ed efficace gestione di tali contratti il Committente eseguirà le attività di monitoraggio, analisi guasti/anomalie, supervisione delle attività svolte dal fornitore.

6.1 REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

6.1.1 Isolamento elettrico

Classe di Requisiti: Protezione elettrica

Classe di Esigenza: Sicurezza

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

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

Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

6.1.2 Limitazione dei rischi di intervento

Classe di Requisiti: Protezione dai rischi d'intervento

Classe di Esigenza: Sicurezza

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



GL Associates S.r.l.
Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma

Progetto per la realizzazione e l'esercizio
di un impianto fotovoltaico
denominato "CERIGNOLA"

Del 15/09/2021

Account Code : **G-002-PDM**

Doc. : **PIANO DI
MANUTENZIONE**

Rev. : **00**

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

Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

6.1.3 *Attitudine al controllo delle dispersioni elettriche*

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso

Classe di Esigenza: Funzionalità

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

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

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

6.1.4 *Resistenza meccanica*

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

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

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

Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

6.1.5 *Attitudine al controllo della condensazione interstiziale*

Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento

Classe di Esigenza: Sicurezza

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

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

Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.



GL Associates S.r.l.
Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma

Progetto per la realizzazione e l'esercizio
di un impianto fotovoltaico
denominato "CERIGNOLA"

Del 15/09/2021

Account Code : **G-002-PDM**

Doc. : **PIANO DI
MANUTENZIONE**

Rev. : **00**

6.1.6 Impermeabilità ai liquidi

Classe di Requisiti: Sicurezza d'intervento

Classe di Esigenza: Sicurezza

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

Prestazioni: È opportuno che gli elementi costituenti l'impianto fotovoltaico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle

norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

6.1.7 Montabilità/Smontabilità

Classe di Requisiti: Facilità d'intervento

Classe di Esigenza: Funzionalità

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

necessità.

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

Livello minimo della prestazione: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

6.1.8 Resistenza all'acqua

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Classe di Esigenza: Sicurezza

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

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

Livello minimo della prestazione: Tutti gli elementi di tenuta in seguito all'azione dell'acqua meteorica devono osservare le specifiche di imbibizione rispetto al tipo di prodotto secondo le norme vigenti.



GL Associates S.r.l.
Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma

Progetto per la realizzazione e l'esercizio
di un impianto fotovoltaico
denominato "CERIGNOLA"

Del 15/09/2021

Account Code : **G-002-PDM**

Doc. : **PIANO DI
MANUTENZIONE**

Rev. : **00**

7. ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

Gli elementi principali che verranno dettagliati nelle sezioni successive sono i seguenti:

- Cassetta di terminazione
- Cella solare
- Conduttori di protezione
- Connettore e sezionatore
- Dispositivo di generatore
- Dispositivo di interfaccia
- Dispositivo generale
- Inverter
- Manto impermeabilizzante per coperture con moduli FV ° 01.01.10 Modulo fotovoltaico con celle in silicio monocristallino
- Parzializzatore di potenza
- Quadro elettrico
- Scaricatori di sovratensione
- Sensore di irraggiamento moduli
- Sensore di temperatura moduli
- Sistema di dispersione
- Sistema di equipotenzializzazione
- Sistema di monitoraggio
- Strutture di sostegno

7.1 CASSETTA DI TERMINAZIONE

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

7.1.1 ANOMALIE RISCONTRABILI

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

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

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

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

7.1.2 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Controllo generale



GL Associates S.r.l.
Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma

Progetto per la realizzazione e l'esercizio
di un impianto fotovoltaico
denominato "CERIGNOLA"

Del 15/09/2021

Account Code : **G-002-PDM**

Doc. : **PIANO DI
MANUTENZIONE**

Rev. : **00**

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

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

Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della condensazione interstiziale; 2) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche; 3) Impermeabilità ai liquidi; 4) Isolamento elettrico; 5) Limitazione dei rischi di intervento; 6) Montabilità/Smontabilità; 7) Resistenza meccanica.

Anomalie riscontrabili: 1) Corto circuiti; 2) Difetti agli interruttori; 3) Difetti di taratura; 4) Surriscaldamento.

Ditte specializzate: Eletttricista.

7.1.3 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Sostituzioni

Cadenza: quando occorre

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

Ditte specializzate: Eletttricista.

7.2 CELLA SOLARE

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


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

Attualmente la produzione industriale di celle fotovoltaiche sono: celle al silicio cristallino ricavate dal taglio di lingotti fusi di silicio di un singolo cristallo (monocristallino) o di più cristalli (policristallino); - celle a film sottile ottenute dalla deposizione di uno strato di silicio amorfo su un supporto plastico o su una lastra di vetro. Le celle al silicio monocristallino sono di colore blu scuro alquanto uniforme ed hanno una purezza superiore a quelle realizzate al silicio policristallino; le celle al film sono economicamente vantaggiose dato il ridotto apporto di materiale semiconduttore (1-2 micron) necessario alla realizzazione di una cella ma hanno un decadimento delle prestazioni del 30% nel primo mese di vita.

7.2.1 REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

Efficienza di conversione

Classe di Requisiti: Di funzionamento

 <p>GL Associates S.r.l. Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma</p>	<p>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto fotovoltaico denominato "CERIGNOLA"</p> <p>Del 15/09/2021</p>	<p>Account Code : G-002-PDM</p> <p>Doc. : PIANO DI MANUTENZIONE</p> <p>Rev. : 00</p>
--	---	---

Classe di Esigenza: Gestione

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

Prestazioni:

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

indicata dai produttori.

Livello minimo della prestazione:

La massima potenza di picco (Wp) erogabile dalla cella così come definita dalle norme internazionali STC (standard Test

Conditions) deve essere almeno pari a 1,5 Wp con una corrente di 3 A e una tensione di 0,5 V.

7.2.2 ANOMALIE RISCONTRABILI

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

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

Difetti di serraggio morsetti: Difetti di serraggio dei morsetti elettrici dei pannelli solari.

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

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

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

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

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

7.2.3 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO


Controllo apparato elettrico

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllare lo stato di serraggio dei morsetti e la funzionalità delle resistenze elettriche della parte elettrica delle celle e/o dei moduli di celle.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di serraggio morsetti.

 GL Associates S.r.l. Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto fotovoltaico denominato "CERIGNOLA" Del 15/09/2021	Account Code : G-002-PDM Doc. : PIANO DI : MANUTENZIONE Rev. : 00
---	--	--

- Ditte specializzate: Elettricista.

Controllo diodi

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione

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

Requisiti da verificare: 1) Efficienza di conversione.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di serraggio morsetti.

Ditte specializzate: Elettricista.

Controllo fissaggi

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

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

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di serraggio morsetti.

Ditte specializzate: Generico.

Controllo generale celle

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Ispezione a vista

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

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

Ditte specializzate: Generico.

7.2.4 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Pulizia

Cadenza: ogni 6 mesi

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


Sostituzione celle

Cadenza: ogni 10 anni

Sostituzione delle celle che non assicurano un rendimento accettabile.

Ditte specializzate: Elettricista.

Serraggio

 GL Associates S.r.l. Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto fotovoltaico denominato "CERIGNOLA" Del 15/09/2021	Account Code : G-002-PDM Doc. : PIANO DI MANUTENZIONE Rev. : 00
---	--	--

Cadenza: quando occorre

Eeguire il serraggio della struttura di sostegno delle celle

- Ditte specializzate: Generico.

7.3 CONDUTTORI DI PROTEZIONE

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

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

7.3.1 REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

Resistenza alla corrosione

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

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

Prestazioni:

La resistenza alla corrosione degli elementi e dei conduttori di protezione viene accertata con le prove e le modalità previste

dalla norma UNI ISO 9227.

Livello minimo della prestazione:

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

dalla norma UNI ISO 9227.

7.3.2 ANOMALIE RISCOINTRABILI

Corrosione

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

Difetti di connessione



GL Associates S.r.l.
Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma

Progetto per la realizzazione e l'esercizio
di un impianto fotovoltaico
denominato "CERIGNOLA"

Del 15/09/2021

Account Code : **G-002-PDM**

Doc. : **PIANO DI
MANUTENZIONE**

Rev. : **00**

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

7.3.3 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Controllo generale

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Ispezione strumentale

Verificare con controlli a campione che i conduttori di protezione arrivino fino al nodo equipotenziale.

Requisiti da verificare: 1) .

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di connessione.

Ditte specializzate: Eletttricista.

7.3.4 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Sostituzione conduttori di protezione

Cadenza: quando occorre

Sostituire i conduttori di protezione danneggiati o deteriorati.

Ditte specializzate: Eletttricista.

7.4 CONNETTORE E SEZIONATORE

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

7.4.1 ANOMALIE RISCONTRABILI

Anomalie portacontatti

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

Difetti di ancoraggio


Difetti di ancoraggio del dispositivo alla struttura dei moduli.

Difetti cavi di collegamento

Difetti di alimentazione dei cavi di collegamento.

Difetti di tenuta guarnizione

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

 GL Associates S.r.l. Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto fotovoltaico denominato "CERIGNOLA" Del 15/09/2021	Account Code : G-002-PDM Doc. : PIANO DI MANUTENZIONE Rev. : 00
---	--	--

7.4.2 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Verifica generale

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

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

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

Ditte specializzate: Tecnico fotovoltaico.

7.4.3 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Serraggio dadi

Cadenza: quando occorre

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

Ditte specializzate: Tecnico fotovoltaico.

7.5 DISPOSITIVO DI GENERATORE

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

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

7.5.1 ANOMALIE RISCONTRABILI

Anomalie dei contatti ausiliari

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

Anomalie delle molle

Difetti di funzionamento delle molle.

Anomalie degli sganciatori

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

Corti circuiti

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



GL Associates S.r.l.
Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma

Progetto per la realizzazione e l'esercizio
di un impianto fotovoltaico
denominato "CERIGNOLA"

Del 15/09/2021

Account Code : **G-002-PDM**

Doc. : **PIANO DI
MANUTENZIONE**

Rev. : **00**

Difetti di funzionamento

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

Difetti di taratura

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

Disconnessione dell'alimentazione

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

Surriscaldamento

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

7.5.2 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Controllo generale

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Verificare la corretta pressione di serraggio dei cavi di connessione; controllare che ci sia un buon livello di isolamento e di

protezione onde evitare corti circuiti.

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

Ditte specializzate: Eletttricista.

7.5.3 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Sostituzioni

Cadenza: quando occorre

Sostituire, quando usurati o non più rispondenti alle norme, i dispositivi di generatore. • Ditte specializzate: Eletttricista.

7.6 DISPOSITIVO DI INTERFACCIA

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

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



GL Associates S.r.l.
Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma

Progetto per la realizzazione e l'esercizio
di un impianto fotovoltaico
denominato "CERIGNOLA"

Del 15/09/2021

Account Code : **G-002-PDM**

Doc. : **PIANO DI
MANUTENZIONE**

Rev. : **00**

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

7.6.1 ANOMALIE RISCONTRABILI

Anomalie della bobina

Difetti di funzionamento della bobina di avvolgimento.

Anomalie del circuito magnetico

Difetti di funzionamento del circuito magnetico mobile.

Anomalie dell'elettromagnete

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

Anomalie della molla

Difetti di funzionamento della molla di ritorno.

Anomalie delle viti serrafili

Difetti di tenuta delle viti serrafilo.

Difetti dei passacavo

Difetti di tenuta del coperchio passacavi.

Rumorosità

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

7.6.2 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

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

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

Ditte specializzate: Elettricista.

Verifica tensione

Cadenza: ogni anno

Tipologia: Ispezione strumentale



GL Associates S.r.l.
Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma

Progetto per la realizzazione e l'esercizio
di un impianto fotovoltaico
denominato "CERIGNOLA"

Del 15/09/2021

Account Code : **G-002-PDM**

Doc. : **PIANO DI
MANUTENZIONE**

Rev. : **00**

Misurare la tensione di arrivo ai morsetti utilizzando un voltmetro.

Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dell'elettromagnete.

Ditte specializzate: Elettricista.

7.6.3 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Pulizia

Cadenza: quando occorre

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

Ditte specializzate: Elettricista.

Serraggio cavi

Cadenza: ogni 6 mesi

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

Ditte specializzate: Elettricista.

Sostituzione bobina

Cadenza: a guasto

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

Ditte specializzate: Elettricista.

7.7 DISPOSITIVO GENERALE

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

È solitamente:

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

7.7.1 ANOMALIE RISCONTRABILI

Anomalie dei contatti ausiliari

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

Anomalie delle molle

Difetti di funzionamento delle molle.

Anomalie degli sganciatori

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.



GL Associates S.r.l.
Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma

Progetto per la realizzazione e l'esercizio
di un impianto fotovoltaico
denominato "CERIGNOLA"

Del 15/09/2021

Account Code : **G-002-PDM**

Doc. : **PIANO DI
MANUTENZIONE**

Rev. : **00**

Corto circuiti

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

Difetti delle connessioni

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

Difetti ai dispositivi di manovra

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

Difetti di taratura

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

Surriscaldamento

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

7.7.2 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Controllo generale

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

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

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

Ditte specializzate: Eletttricista.

7.7.3 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Sostituzioni

Cadenza: quando occorre

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

Ditte specializzate: Eletttricista.

7.8 INVERTER

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



GL Associates S.r.l.
Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma

Progetto per la realizzazione e l'esercizio
di un impianto fotovoltaico
denominato "CERIGNOLA"

Del 15/09/2021

Account Code : **G-002-PDM**

Doc. : **PIANO DI
MANUTENZIONE**

Rev. : **00**

In quest'ultimo caso si adoperano convertitori del tipo a commutazione forzata con tecnica PWM senza clock e/o riferimenti di tensione o di corrente e dotati del sistema MPPT (inseguimento del punto di massima potenza) che permette di ottenere il massimo rendimento

adattando i parametri in uscita dal generatore fotovoltaico alle esigenze del carico.

Gli inverter possono essere di due tipi:

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

7.8.1 REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

Controllo della potenza

Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Controllabilità

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

convertitore.

Prestazioni:

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

Livello minimo della prestazione:

La potenza massima P_{inv} destinata ad un inverter deve essere compresa tra la potenza massima consigliata in ingresso del

convertitore P_{pv} ridotta del 20% con tolleranza non superiore al 5%: $P_{pv}(-20\%) < P_{inv} < P_{pv}(+5\%)$.

7.8.2 ANOMALIE RISCONTRABILI

Anomalie dei fusibili

Difetti di funzionamento dei fusibili.

Anomalie delle spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

Difetti agli interruttori

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

Emissioni elettromagnetiche

Valori delle emissioni elettromagnetiche non controllate dall'inverter.



GL Associates S.r.l.
Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma

Progetto per la realizzazione e l'esercizio
di un impianto fotovoltaico
denominato "CERIGNOLA"

Del 15/09/2021

Account Code : **G-002-PDM**

Doc. : **PIANO DI
MANUTENZIONE**

Rev. : **00**

Infiltrazioni

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

Scariche atmosferiche

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

Sovratensioni

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

7.8.3 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Controllo generale

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione strumentale

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

Requisiti da verificare: 1) Controllo della potenza.

Anomalie riscontrabili: 1) Sovratensioni.

Ditte specializzate: Eletttricista.

Verifica messa a terra

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Controllo

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

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

Ditte specializzate: Eletttricista.

Verifica protezioni

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

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

Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche.

Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei fusibili; 2) Difetti agli interruttori.

Ditte specializzate: Eletttricista.



GL Associates S.r.l.
Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma

Progetto per la realizzazione e l'esercizio
di un impianto fotovoltaico
denominato "CERIGNOLA"

Del 15/09/2021

Account Code : **G-002-PDM**

Doc. : **PIANO DI
MANUTENZIONE**

Rev. : **00**

7.8.4 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Pulizia generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

Ditte specializzate: Elettricista.

Serraggio

Cadenza: ogni anno

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

Ditte specializzate: Elettricista.

Sostituzione inverter

Cadenza: ogni 3 anni

Eeguire la sostituzione dell'inverter quando usurato o per un adeguamento alla normativa. • Ditte specializzate: Elettricista.

7.9 MANTO IMPERMEABILIZZANTE PER COPERTURE CON MODULI

Il manto impermeabilizzante integrato a moduli fotovoltaici flessibili permette, oltre alla funzione impermeabilizzante, anche quella di produrre elettricità a partire dall'energia solare; la protezione impermeabile è garantita da un manto in poliolefina stabilizzato con armatura interna in velo di vetro ed accoppiato in fase di produzione ad un tessuto non tessuto.

Questi manufatti sono oggi particolarmente utilizzati per la loro facile posa in opera, per sfruttare le ampie superfici dalle coperture e dalle terrazze non accessibili (coperture a vista) in lavori nuovi e nei rifacimenti di coperture esistenti adattandosi facilmente alle forme della copertura nel caso di coperture curve o a volta.

7.9.1 ANOMALIE RISCONTRABILI

Accumuli superficiali

Depositi di varia natura sulla superficie dei moduli.

Difetti di posa

Difetti di posa dei film dovuti a cattivo incollaggio.

Ristagni di acqua

Cattivo o insufficiente livello delle pendenze del massetto per cui si verificano ristagni di acque meteoriche.

7.9.2 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Controllo generale



GL Associates S.r.l.
Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma

Progetto per la realizzazione e l'esercizio
di un impianto fotovoltaico
denominato "CERIGNOLA"

Del 15/09/2021

Account Code : **G-002-PDM**

Doc. : **PIANO DI
MANUTENZIONE**

Rev. : **00**

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Verificare la perfetta aderenza del manto impermeabile al sottostante supporto. Controllare che non ci siano ristagni di acqua.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di posa; 2) Ristagni di acqua.

Ditte specializzate: Tecnico fotovoltaico.

7.9.3 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Pulizia membrane

Cadenza: ogni 3 mesi

Eeguire, dove possibile, la pulizia delle membrane per aumentare la capacità assorbente dell'energia solare.

Ditte specializzate: Tecnico fotovoltaico.

Sostituzione

Cadenza: quando occorre

Eeguire la sostituzione delle celle quando deteriorate e/o usurate.

Ditte specializzate: Tecnico fotovoltaico.

7.10 MODULO FOTOVOLTAICO CON CELLE IN SILICIO

La cella fotovoltaica o cella solare è l'elemento base nella costruzione di un modulo fotovoltaico. I moduli in silicio monocristallini sono realizzati in maniera che ogni cella fotovoltaica sia cablata in superficie con una griglia di materiale conduttore che ne canalizzi gli elettroni; ogni singola cella viene connessa alle altre mediante nastri metallici, in modo da formare opportune serie e paralleli elettrici.

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

Il sandwich viene così composto:

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



GL Associates S.r.l.
Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma

Progetto per la realizzazione e l'esercizio
di un impianto fotovoltaico
denominato "CERIGNOLA"

Del 15/09/2021

Account Code : **G-002-PDM**

Doc. : **PIANO DI
MANUTENZIONE**

Rev. : **00**

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

7.10.1 REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

Efficienza di conversione

Classe di Requisiti: Di funzionamento

Classe di Esigenza: Gestione

I moduli fotovoltaici devono essere realizzati con materiale e finiture superficiali tali da garantire il massimo assorbimento delle radiazioni solari.

Prestazioni:

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

Livello minimo della prestazione:

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

7.10.2 ANOMALIE RISCONTRABILI

Anomalie rivestimento

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

Deposito superficiale

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

Difetti di serraggio morsetti

Difetti di serraggio dei morsetti elettrici dei pannelli solari.

Difetti di fissaggio

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

Difetti di tenuta

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

Incrostazioni

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



GL Associates S.r.l.
Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma

Progetto per la realizzazione e l'esercizio
di un impianto fotovoltaico
denominato "CERIGNOLA"

Del 15/09/2021

Account Code : **G-002-PDM**

Doc. : **PIANO DI
MANUTENZIONE**

Rev. : **00**

Infiltrazioni

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

Patina biologica

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

7.10.3 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Controllo apparato elettrico

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

Controllare lo stato di serraggio dei morsetti e la funzionalità delle resistenze elettriche della parte elettrica delle celle e/o dei moduli di celle.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di serraggio morsetti.

Ditte specializzate: Elettricista.

Controllo diodi

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione

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

Requisiti da verificare: 1) Efficienza di conversione.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di serraggio morsetti.

Ditte specializzate: Elettricista.

Controllo fissaggi

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Controllo a vista

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

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di serraggio morsetti.

Ditte specializzate: Generico.

Controllo generale celle

Cadenza: quando occorre

Tipologia: Ispezione a vista



GL Associates S.r.l.
Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma

Progetto per la realizzazione e l'esercizio
di un impianto fotovoltaico
denominato "CERIGNOLA"

Del 15/09/2021

Account Code : **G-002-PDM**

Doc. : **PIANO DI
MANUTENZIONE**

Rev. : **00**

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

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

Ditte specializzate: Generico.

7.10.4 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Pulizia

Cadenza: ogni 6 mesi

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

Sostituzione celle

Cadenza: ogni 10 anni

Sostituzione delle celle che non assicurano un rendimento accettabile.

Ditte specializzate: Elettricista.

Serraggio

Cadenza: quando occorre

Eseguire il serraggio della struttura di sostegno delle celle • Ditte specializzate: Generico.

7.11 PARZIALIZZATORE DI POTENZA

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

7.11.1 ANOMALIE RISCONTRABILI


Anomalie display

Difetti di funzionamento del display di segnalazione e comando.

Anomalie led

Difetti di funzionamento dei led indicatori di funzionamento.

Corrosione

 GL Associates S.r.l. Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma	Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto fotovoltaico denominato "CERIGNOLA" Del 15/09/2021	Account Code : G-002-PDM Doc. : PIANO DI : MANUTENZIONE Rev. : 00
---	--	--

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

Surriscaldamento

Eccessivi valori della temperatura per cui si verificano malfunzionamenti.

7.11.2 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Controllo generale

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che il parzializzatore sia operante in ambiente asciutto e con adeguata ventilazione; verificare il corretto funzionamento del display e dei led luminosi.

Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie display; 2) Anomalie led; 3) Corrosione; 4) Surriscaldamento.

Ditte specializzate: Tecnico fotovoltaico.

7.11.3 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Pulizia

Cadenza: ogni 3 mesi

Eeguire la pulizia dello strumento con un panno leggermente imbevuto di acqua o con detergente non abrasivo e senza solvente. • Ditte specializzate: Tecnico fotovoltaico.

7.12 QUADRO ELETTRICO

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

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

Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico autoestinguente, con indice di protezione IP40, fori asolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette e devono essere del tipo stagno in materiale termoplastico con grado di protezione non inferiore a IP65.

7.12.1 REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

Accessibilità

Classe di Requisiti: Facilità d'intervento



GL Associates S.r.l.
Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma

Progetto per la realizzazione e l'esercizio
di un impianto fotovoltaico
denominato "CERIGNOLA"

Del 15/09/2021

Account Code : **G-002-PDM**

Doc. : **PIANO DI
MANUTENZIONE**

Rev. : **00**

Classe di Esigenza: Funzionalità

I quadri devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

Prestazioni:

È opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Identificabilità

Classe di Requisiti: Facilità d'intervento

Classe di Esigenza: Funzionalità

I quadri devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

Prestazioni:

È opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle

norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

Livello minimo della prestazione:

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

7.12.2 ANOMALIE RISCONTRABILI

Anomalie dei contattori

Difetti di funzionamento dei contattori.

Anomalie dei fusibili

Difetti di funzionamento dei fusibili.

Anomalie dei magnetotermici

Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

Anomalie dei relè

Difetti di funzionamento dei relè termici.

Anomalie delle spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

Depositi di materiale



GL Associates S.r.l.
Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma

Progetto per la realizzazione e l'esercizio
di un impianto fotovoltaico
denominato "CERIGNOLA"

Del 15/09/2021

Account Code : **G-002-PDM**

Doc. : **PIANO DI
MANUTENZIONE**

Rev. : **00**

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

Difetti agli interruttori

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

Difetti di taratura

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

Difetti di tenuta serraggi

Difetti di tenuta dei bulloni e dei morsetti.

Surriscaldamento

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

7.12.3 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Verifica dei condensatori

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.

Requisiti da verificare: 1) Isolamento elettrico.

Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei contattori.

Ditte specializzate: Eletttricista.

Verifica protezioni

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.

Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie dei fusibili; 2) Anomalie dei magnetotermici; 3) Anomalie dei relè.

Ditte specializzate: Eletttricista.

7.12.4 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Pulizia generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

Ditte specializzate: Eletttricista.

Serraggio



GL Associates S.r.l.
Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma

Progetto per la realizzazione e l'esercizio
di un impianto fotovoltaico
denominato "CERIGNOLA"

Del 15/09/2021

Account Code : **G-002-PDM**

Doc. : **PIANO DI
MANUTENZIONE**

Rev. : **00**

Cadenza: ogni anno

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

Ditte specializzate: Eletttricista.

Sostituzione quadro

Cadenza: ogni 20 anni

Eeguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.

Ditte specializzate: Eletttricista.

7.13 SCARICATORI DI SOVRATENSIONE

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

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

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

7.13.1 ANOMALIE RISCONTRABILI

Anomalie dei contatti ausiliari

Difetti di funzionamento dei contatti ausiliari.

Anomalie delle molle

Difetti di funzionamento delle molle.

Anomalie degli sganciatori

Difetti di funzionamento degli sganciatori di apertura e chiusura.

Difetti agli interruttori

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

Difetti varistore

Esaurimento del varistore delle cartucce dello scaricatore.

Difetti spie di segnalazione

Difetti delle spie luminose indicatrici del funzionamento.



GL Associates S.r.l.
Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma

Progetto per la realizzazione e l'esercizio
di un impianto fotovoltaico
denominato "CERIGNOLA"

Del 15/09/2021

Account Code : **G-002-PDM**

Doc. : **PIANO DI
MANUTENZIONE**

Rev. : **00**

7.13.2 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Controllo generale

Cadenza: ogni mese

Tipologia: Controllo a vista

Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e dei coperchi delle cassette.

Controllare il corretto funzionamento delle spie di segnalazione della carica delle cartucce.

Anomalie riscontrabili: 1) Difetti varistore; 2) Difetti agli interruttori; 3) Anomalie degli sganciatori.

Ditte specializzate: Elettricista.

7.13.3 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Sostituzioni cartucce

Cadenza: quando occorre

Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, le cartucce dello scaricatore di sovratensione.

Ditte specializzate: Elettricista.

7.14 SENSORE DI IRRAGGIAMENTO MODULI

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

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.14.A01 Anomalie centralina

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

01.01.14.A02 Anomalie connessioni

Difetti di tenuta delle connessioni elettriche centralina-sensore.

01.01.14.A03 Accumuli di polvere

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

01.01.14.A04 Difetti di ancoraggio

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

01.01.14.A05 Difetti tenda copripannelli

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

01.01.14.A06 Sovratensioni



GL Associates S.r.l.
Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma

Progetto per la realizzazione e l'esercizio
di un impianto fotovoltaico
denominato "CERIGNOLA"

Del 15/09/2021

Account Code : **G-002-PDM**

Doc. : **PIANO DI
MANUTENZIONE**

Rev. : **00**

Valori eccessivi della tensione rilevata per cui si verificano malfunzionamenti.

CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.14.C01 Verifica generale

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che il sensore sia ben fissato alla struttura di sostegno; che i cavi di collegamento siano ben serrati e che la superficie del sensore sia libera da polvere e detriti in genere.

- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie connessioni; 2) Accumuli di polvere; 3) Difetti di ancoraggio.
- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.14.I01 Pulizia

Cadenza: ogni 6 mesi

Pulizia dei sensori per evitare malfunzionamenti.

- Ditte specializzate: Generico.

01.01.14.I02 Ripristini

Cadenza: ogni settimana

Eeguire il ripristino delle varie connessioni del sensore.

01.01.14.I03 Sostituzione sensori

Cadenza: quando occorre

Sostituire i sensori quando danneggiati e/o usurati. • Ditte specializzate: Specializzati vari.

7.15 **SENSORE DI TEMPERATURA MODULI**

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

7.15.1 ANOMALIE RISCOINTRABILI

Anomalie centralina

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

Anomalie connessioni

Difetti di tenuta delle connessioni elettriche centralina-sensore.

Accumuli di polvere

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



GL Associates S.r.l.
Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma

Progetto per la realizzazione e l'esercizio
di un impianto fotovoltaico
denominato "CERIGNOLA"

Del 15/09/2021

Account Code : **G-002-PDM**

Doc. : **PIANO DI
MANUTENZIONE**

Rev. : **00**

Difetti di ancoraggio

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

7.15.2 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Verifica generale

Cadenza: ogni 3 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che il sensore sia ben fissato alla struttura di sostegno; che i cavi di collegamento siano ben serrati e che la superficie del sensore sia libera da polvere e detriti in genere.

Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie connessioni; 2) Accumuli di polvere; 3) Difetti di ancoraggio.

Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

7.15.3 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Pulizia

Cadenza: ogni 6 mesi

Pulizia dei sensori per evitare malfunzionamenti.

Ditte specializzate: Generico.

Ripristini

Cadenza: ogni settimana

Eseguire il ripristino delle varie connessioni del sensore.

Sostituzione sensori

Cadenza: quando occorre

Sostituire i sensori quando danneggiati e/o usurati.

Ditte specializzate: Specializzati vari.

7.16 SISTEMA DI DISPERSIONE

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

7.16.1 REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

Resistenza alla corrosione

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza



GL Associates S.r.l.
Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma

Progetto per la realizzazione e l'esercizio
di un impianto fotovoltaico
denominato "CERIGNOLA"

Del 15/09/2021

Account Code : **G-002-PDM**

Doc. : **PIANO DI
MANUTENZIONE**

Rev. : **00**

Gli elementi ed i materiali del sistema di dispersione dell'impianto devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

Prestazioni:

La resistenza alla corrosione degli elementi e dei materiali del sistema di dispersione dell'impianto viene accertata con le prove e le modalità previste dalla norma UNI ISO 9227

Livello minimo della prestazione:

Per garantire un'adeguata protezione occorre che i dispersori di terra rispettino i valori di V_s indicati dalla norma UNI di settore.

7.16.2 ANOMALIE RISCONTRABILI

Corrosioni

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

7.16.3 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Controllo generale

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che i componenti (quali connessioni, pozzetti, capicorda, ecc.) del sistema di dispersione siano in buone condizioni e non ci sia presenza di corrosione di detti elementi. Verificare inoltre la presenza dei cartelli indicatori degli schemi elettrici.

Requisiti da verificare: 1) .

Anomalie riscontrabili: 1) Corrosioni.

Ditte specializzate: Elettricista.

7.16.4 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Misura della resistività del terren

Cadenza: ogni 12 mesi

Effettuare una misurazione del valore della resistenza di terra.

Ditte specializzate: Elettricista.

Sostituzione dispersori

Cadenza: quando occorre

Sostituire i dispersori danneggiati o deteriorati.

Ditte specializzate: Elettricista.



GL Associates S.r.l.
Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma

Progetto per la realizzazione e l'esercizio
di un impianto fotovoltaico
denominato "CERIGNOLA"

Del 15/09/2021

Account Code : **G-002-PDM**

Doc. : **PIANO DI
MANUTENZIONE**

Rev. : **00**

7.17 SISTEMA DI EQUIPOTENZIALIZZAZIONE

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

7.17.1 REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

Resistenza alla corrosione

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Il sistema di equipotenzializzazione dell'impianto deve essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

Prestazioni:

La resistenza alla corrosione dei conduttori equipotenziali principali e supplementari dell'impianto viene accertata con le prove e le modalità previste dalla norma di settore.

Livello minimo della prestazione:

Per garantire un'adeguata protezione occorre che i conduttori equipotenziali principali e supplementari rispettino i valori di V_s indicati dalla norma UNI di settore.

7.17.2 ANOMALIE RISCONTRABILI

Corrosione

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

Difetti di serraggio

Difetti di serraggio dei bulloni del sistema di equipotenzializzazione.

7.17.3 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Controllo generale

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Verificare che i componenti (quali conduttori, ecc.) siano in buone condizioni. Verificare inoltre che siano in buone condizioni i serraggi dei bulloni.

Requisiti da verificare: 1) .

Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Difetti di serraggio.

Ditte specializzate: Elettricista.



GL Associates S.r.l.
Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma

Progetto per la realizzazione e l'esercizio
di un impianto fotovoltaico
denominato "CERIGNOLA"

Del 15/09/2021

Account Code : **G-002-PDM**

Doc. : **PIANO DI
MANUTENZIONE**

Rev. : **00**

7.17.4 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Sostituzione degli equipotenzializzatori

Cadenza: quando occorre

Sostituire gli equipotenzializzatori danneggiati o deteriorati.

Ditte specializzate: Elettricista.

7.18 SISTEMA DI MONITORAGGIO

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

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

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

7.18.1 REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

Controllo della potenza

Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica

Classe di Esigenza: Controllabilità

Il sistema di monitoraggio deve garantire il perfetto accoppiamento tra la tensione in uscita dal generatore e il range di tensioni in ingresso dal convertitore.

Prestazioni:

Il sistema di monitoraggio deve assicurare che il valore della corrente in uscita deve essere inferiore al valore massimo della corrente supportata dallo stesso.

Livello minimo della prestazione:

La potenza massima P_{inv} destinata ad un inverter deve essere compresa tra la potenza massima consigliata in ingresso del convertitore P_{pv} ridotta del 20% con tolleranza non superiore al 5%: $P_{pv}(-20\%) < P_{inv} < P_{pv}(+5\%)$.

7.18.2 ANOMALIE RISCONTRABILI

Anomalie delle spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

Anomalie inverter

Difetti di funzionamento degli inverter collegati al sistema di monitoraggio.



GL Associates S.r.l.
Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma

Progetto per la realizzazione e l'esercizio
di un impianto fotovoltaico
denominato "CERIGNOLA"

Del 15/09/2021

Account Code : **G-002-PDM**

Doc. : **PIANO DI
MANUTENZIONE**

Rev. : **00**

Difetti di taratura

Difetti di taratura del sistema per cui si verificano malfunzionamenti.

Infiltrazioni

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

Sbalzi di temperatura

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

Scariche atmosferiche

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

Sovratensioni

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

7.18.3 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Controllo generale

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Ispezione strumentale

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

Requisiti da verificare: 1) Controllo della potenza.

Anomalie riscontrabili: 1) Sovratensioni.

Ditte specializzate: Eletttricista.

Verifica messa a terra

Cadenza: ogni 2 mesi

Tipologia: Controllo

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

Requisiti da verificare: 1) Controllo della potenza.


Anomalie riscontrabili: 1) Scariche atmosferiche; 2) Sovratensioni.

Ditte specializzate: Eletttricista.

Verifica protezioni

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

 <p>GL Associates S.r.l. Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma</p>	<p>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto fotovoltaico denominato "CERIGNOLA"</p> <p>Del 15/09/2021</p>	<p>Account Code : G-002-PDM</p> <p>Doc. : PIANO DI MANUTENZIONE</p> <p>Rev. : 00</p>
--	---	---

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

Ditte specializzate: Eletttricista.

7.18.4 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Riprogrammazione centralina

Cadenza: quando occorre

Eeguire la riprogrammazione della centralina di monitoraggio quando necessario.

Ditte specializzate: Eletttricista.

Serraggio

Cadenza: ogni anno

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

Ditte specializzate: Eletttricista.

Sostituzione inverter

Cadenza: ogni 3 anni

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

Ditte specializzate: Eletttricista.

7.19 STRUTTURE DI SOSTEGNO

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

Le strutture di sostegno possono essere:

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

7.19.1 REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

Resistenza alla corrosione

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le strutture di sostegno devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di fenomeni di corrosione.

Prestazioni:



GL Associates S.r.l.
Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma

Progetto per la realizzazione e l'esercizio
di un impianto fotovoltaico
denominato "CERIGNOLA"

Del 15/09/2021

Account Code : **G-002-PDM**

Doc. : **PIANO DI
MANUTENZIONE**

Rev. : **00**

Devono essere utilizzati materiali adeguati e all'occorrenza devono essere previsti sistemi di protezione in modo da contrastare il fenomeno della corrosione.

Livello minimo della prestazione:

Per la verifica della resistenza alla corrosione possono essere condotte prove in conformità a quanto previsto dalla normativa di settore.

Resistenza meccanica

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le strutture di sostegno devono essere in grado di non subire disgregazioni se sottoposte all'azione di carichi accidentali.

Prestazioni:

Le strutture di sostegno devono essere realizzate con materiali e finiture in grado di garantire stabilità e sicurezza.

Livello minimo della prestazione:

Le strutture di sostegno devono sopportare i carichi previsti in fase di progetto.

7.19.2 ANOMALIE RISCONTRABILI

Corrosione

Fenomeni di corrosione degli elementi metallici.

Deformazione

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

Difetti di montaggio

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

Difetti di serraggio

Difetti di serraggio degli elementi di sostegno delle celle.

Fessurazioni, microfessurazioni Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.


7.19.3 CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

Controllo generale

Cadenza: ogni 6 mesi

Tipologia: Ispezione a vista

Controllare le condizioni e la funzionalità delle strutture di sostegno verificando il fissaggio ed eventuali connessioni. Verificare che non ci siano fenomeni di corrosione in atto.

 <p>GL Associates S.r.l. Via Gregorio VII 384 - 00165 Roma</p>	<p>Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto fotovoltaico denominato "CERIGNOLA"</p> <p>Del 15/09/2021</p>	<p>Account Code : G-002-PDM</p> <p>Doc. : PIANO DI MANUTENZIONE</p> <p>Rev. : 00</p>
--	---	---

Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.

Anomalie riscontrabili: 1) Deformazione; 2) Difetti di montaggio; 3) Fessurazioni, microfessurazioni; 4) Corrosione; 5) Difetti di serraggio.

Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

7.19.4 MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

01.01.19.I01 Reintegro

Cadenza: ogni 6 mesi

Reintegro degli elementi di fissaggio con sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti. • Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

01.01.19.I02 Ripristino rivestimenti

Cadenza: quando occorre

Eeguire il ripristino dei rivestimenti superficiali quando si presentano fenomeni di corrosione.

Ditte specializzate: Generico.