



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Comunità di Montagna del Gemonese

**SVILUPPO DI UN MODELLO DI AZIENDA AGRICOLA
SOSTENIBILE CHE SIA ANCHE
ENERGICAMENTE INDIPENDENTE ATTRAVERSO LA
PRODUZIONE E L'USO DI ENERGIA
DA FONTI RINNOVABILI NEI SETTORI ELETTRICO,
TERMICO E DEI TRASPORTI.
INSTALLAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON
ACCUMULO.
(PNRR: M2C1 - Intervento 3.2 - Next Generation EU)
CUP: G23D22000960002**

PROGETTO ESECUTIVO

PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

IL TECNICO



Elaborato

PMO

N°	DATA	EMISSIONE
01	AGO. 2024	PROGETTO ESECUTIVO
02		
03		

I. RELAZIONE GENERALE

Le opere prevedono sostanzialmente l'installazione di un generatore fotovoltaico con relativi sistemi di fissaggio ed apparecchiature di conversione, sistemi di accumulo interventi ed opere complementari di natura impiantistica quali quadri elettrici e linee di alimentazione .

SCOMPOSIZIONE DELL'OPERA

CODICE	DESCRIZIONE CLASSI OMOGENEE
SP SP.01	Scomposizione spaziale dell'opera Generatore Fotovoltaico

CLASSI, UNITÀ, ELEMENTI TECNOLOGICI E COMPONENTI

CODICE	TIPOLOGIA ELEMENTO	U.M.	NUMERO	DESCRIZIONE
1	CUT			Impianto di produzione energia elettrica
1.1	ET			Quadri elettrici
1.1.1	C			Armadi e Quadri da parete e pavimento
1.1.2	C			Interruttori differenziali
1.1.3	C			Interruttori magnetotermici
1.2	ET			Distribuzione impianti
1.2.1	C			Tubazioni isolanti
1.2.2	C			Tubazioni in acciaio
1.3	ET			Impianto di dispersione a terra
1.3.1	C			Conduttori di protezione
1.3.2	C			Sistema di equipotenzializzazione
1.4	ET			Impianto fotovoltaico
1.4.1	C			Modulo Fotovoltaico
1.4.2	C			Inverter
1.4.3	C			Strutture di sostegno

II. SCHEDE TECNICHE

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

1.1.1

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.1	Elemento tecnologico	Quadri elettrici
1.1.1	Componente	Armadi e Quadri da parete e pavimento

CLASSI OMOGENEE

SP.01	Scomposizione spaziale dell'opera	Generatore Fotovoltaico
-------	-----------------------------------	-------------------------

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Armadi da parete.

Sono previsti armadi industriali in poliestere adatti per posa a parete, grado di protezione IP 65, completi di porta con chiave universale, pannelli di chiusura ciechi o finestrati, pannelli di fondo, griglie di ventilazione IP54, targhette pantografate, anelli numerati di segnalazione, ecc

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

1.1.2

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.1	Elemento tecnologico	Quadri elettrici
1.1.2	Componente	Interruttori differenziali

CLASSI OMOGENEE

SP.01	Scomposizione spaziale dell'opera	Generatore Fotovoltaico
-------	-----------------------------------	-------------------------

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Interruttori differenziali

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

1.1.3

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.1	Elemento tecnologico	Quadri elettrici
1.1.3	Componente	Interruttori magnetotermici

CLASSI OMOGENEE

SP.01	Scomposizione spaziale dell'opera	Generatore Fotovoltaico
-------	-----------------------------------	-------------------------

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Interruttori magnetotermici

SCHEDE TECNICHE COMPONENTE

1.2.1

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.2	Elemento tecnologico	Distribuzione impianti
1.2.1	Componente	Tubazioni isolanti

CLASSI OMOGENEE

SP.01	Scomposizione spaziale dell'opera	Generatore Fotovoltaico
-------	-----------------------------------	-------------------------

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Sono previsti:

tubi protettivi rigidi in PVC con grado di protezione minimo IP55, serie media classificazione 3321, autoestinguenti, conformi alle norme CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-1 completi di raccordi, manicotti di giunzione, curve, giunti, sonda tiracavo, cassette di derivazione a vista in materiale isolante con grado di protezione IP54

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

1.2.2

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.2	Elemento tecnologico	Distribuzione impianti
1.2.2	Componente	Tubazioni in acciaio

CLASSI OMOGENEE

SP.01	Scomposizione spaziale dell'opera	Generatore Fotovoltaico
-------	-----------------------------------	-------------------------

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Sono previsti:

- guaina guidacavi pieghevole in acciaio zincato a semplice aggraffatura, rivestimento in PVC liscio, costituita in materiale pieghevole in acciaio (FeP01-02) con zincatura a caldo e rivestimento plastico in PVC, adatta per temperature da -15°C a +60°C, classificazione CEI EN 61386:3331, non propagante la fiamma a norma CEI EN 61386, ottima resistenza ai raggi UV, grado di protezione del sistema IP65,
- tubi protettivi in acciaio inox AISI 304 (UNI EN 10088) in accordo con CEI EN 50086-1, grado di protezione minimo IP55, completi di raccordi metallici in acciaio inox ad innesto rapido (tubo-tubo, tubo-guaina, ecc.)

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

1.3.1

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.3	Elemento tecnologico	Impianto di dispersione a terra
1.3.1	Componente	Conduttori di protezione

CLASSI OMOGENEE

SP.01	Scomposizione spaziale dell'opera	Generatore Fotovoltaico
-------	-----------------------------------	-------------------------

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Conduttori di protezione

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

1.3.2

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.3	Elemento tecnologico	Impianto di dispersione a terra
1.3.2	Componente	Sistema di equipotenzializzazione

CLASSI OMOGENEE

SP.01	Scomposizione spaziale dell'opera	Generatore Fotovoltaico
-------	-----------------------------------	-------------------------

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Sistema di equipotenzializzazione

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

1.4.1

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.4	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
1.4.1	Componente	Modulo Fotovoltaico

CLASSI OMOGENEE

SP.01	Scomposizione spaziale dell'opera	Generatore Fotovoltaico
-------	-----------------------------------	-------------------------

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Modulo fotovoltaico con potenza nominale (di picco) in condizioni STC pari 420Wp composto da n. 108 semicelle in silicio monocristallino 182x91mm incorporate in EVA resistente ai raggi UV, IEC 61215, IEC 62804-1, IEC 61730 Ed.1-Ed.2, UL 61730, **Classe 1 di reazione al fuoco UNI 9177** {fine breve}, telaio in lega di alluminio anodizzato resistente allo svergolamento e alla corrosione, vetro solare anteriore da 3,2mm termicamente precompresso e pellicola composita per sigillatura modulo.

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

1.4.2

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.4	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
1.4.2	Componente	Inverter

CLASSI OMOGENEE

SP.01	Scomposizione spaziale dell'opera	Generatore Fotovoltaico
-------	-----------------------------------	-------------------------

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Gruppo di condizionamento e controllo della potenza per impianti grid-connected conforme alle Norme CEI 0-21 e Delibera 84/2012/R/EEL, connessione 3F+N, potenza nominale in c.a. (Pca nom) 20.000 W, potenza massima in c.a. 17.000W, garanzia di prodotto 5 anni (con estensione), esecuzione monoblocco, sprovvisto di separazione galvanica (senza trasformatore), completo di protezione di interfaccia integrata certificata, Datlogger e Webserver, avente le seguenti caratteristiche:

- Tecnologia: PWM
 - Separazione galvanica: NO
 - Peso: 64 kg
 - Garanzia: 5 anni
 - Grado di protezione: IP 65
 - Misurazione isolamento: SI
 - Protezione inversione polarità: Integrata
- Ingresso:
- Potenza impianti FV Pcc: 20.430 W
 - Tensione massima di sistema Vcc max: 1.000 V
 - Gamma tensioni MPP: 420 ÷ 800 V
 - Numero di inseguitori (MPPT): 2
 - Corrente massima ingresso Ifv max: 33/27A
- Uscita:
- Potenza nominale in c.a. Pca nom: 20.000 W
 - Potenza massima in c.a. Pca max: 20.000 W
 - Tensione nominale in c.a. Vca nom: 400 V (+20 % / -30 %)
 - Frequenza nominale in c.a. fca nom: 50 / 60 Hz
 - Fattore potenza: 0 - 1 ind. / cap.
 - Rendimento di picco: 98,10 %
 - Rendimento europeo: 97,90 %
 - Comunicazione: Wireless Lan-Ethernet-RS485

SCHEDA TECNICA COMPONENTE

1.4.3

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.4	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
1.4.3	Componente	Strutture di sostegno

CLASSI OMOGENEE

SP.01	Scomposizione spaziale dell'opera	Generatore Fotovoltaico
-------	-----------------------------------	-------------------------

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Strutture di sostegno

Le strutture di sostegno risulta costituita dai binari e dagli elementi in alluminio completi di accessori di fissaggio ed elementi rettilinei di raccordo, guarnizioni di tenuta isolanti, antirumore ed antivibrazioni, morsetti ed accessori di fissaggio in acciaio inox

III. MANUALE D'USO

ELEMENTO TECNOLOGICO

1.1

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.1	Elemento tecnologico	Quadri elettrici

ELEMENTI COSTITUENTI

1.1.1	Armadi e Quadri da parete e pavimento
1.1.2	Interruttori differenziali
1.1.3	Interruttori magnetotermici

CLASSI OMOGENEE

SP.01	Scomposizione spaziale dell'opera	Generatore Fotovoltaico
-------	-----------------------------------	-------------------------

DESCRIZIONE

Quadri elettrici realizzati con contenitori in poliestere per posa a parete/pavimento completi di porta trasparente o cieca o in materiale isolante per posa a parete con porta trasparente completati da apparecchiature di comando e protezione quali interruttori magnetotermici, magnetotermici-differenziali, sezionatori, sezionatori-portafusibili, dispositivi di segnalazione, dispositivi ausiliari per interruttori

COMPONENTE

1.1.1

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.1	Elemento tecnologico	Quadri elettrici
1.1.1	Componente	Armadi e Quadri da parete e pavimento

CLASSI OMOGENEE

SP.01	Scomposizione spaziale dell'opera	Generatore Fotovoltaico
-------	-----------------------------------	-------------------------

DESCRIZIONE

Gli armadi da parete sono utilizzati per l'alloggiamento dei dispositivi elettrici scatolati e modulari, sono realizzati in materiale isolante e sono del tipo componibile in elementi prefabbricati da assemblare. Hanno generalmente un grado di protezione non inferiore a IP 55 e possono essere dotati o non di portello con serratura a chiave

MODALITA' D'USO CORRETTO

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

CONTROLLI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	OPERATORI
Verificare il corretto funzionamento della centralina di rifasamento	Bimensile	1	Preventiva programmata	Anomalie dell'impianto di rifasamento	Elettricista
Controllare la funzionalità degli sportelli di chiusura degli armadi	Settimanale	1	Preventiva programmata	Infracidamento Non ortogonalità	Elettricista
Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori	Semestrale	1	Preventiva programmata	Anomalie dei contattori Anomalie dell'impianto di rifasamento	Elettricista
Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra dei quadri	Bimensile	1	Preventiva programmata	Anomalie dei contattori Anomalie dei magnetotermici	Elettricista
Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici	Semestrale	1	Preventiva programmata	Anomalie dei fusibili Anomalie dei magnetotermici Anomalie dei relè	Elettricista

INTERVENTI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	OPERATORI
Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione	Semestrale	1	Preventiva	Elettricista

COMPONENTE

1.1.1

INTERVENTI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	OPERATORI
Eeguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori	Annuale	1	programmata Preventiva	Elettricista
Eeguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa	Ventennale	1	programmata Preventiva programmata	Elettricista

COMPONENTE

1.1.2

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.1	Elemento tecnologico	Quadri elettrici
1.1.2	Componente	Interruttori differenziali

CLASSI OMOGENEE

SP.01	Scomposizione spaziale dell'opera	Generatore Fotovoltaico
-------	-----------------------------------	-------------------------

DESCRIZIONE

L'interruttore differenziale è un dispositivo sensibile alle correnti di guasto verso l'impianto di messa a terra (cosiddette correnti differenziali). Il dispositivo differenziale consente di attuare: a) la protezione contro i contatti indiretti; b) la protezione addizionale contro i contatti diretti con parti in tensione o per uso improprio degli apparecchi; c) la protezione contro gli incendi causati dagli effetti termici dovuti alle correnti di guasto verso terra. Le norme definiscono due tipi di interruttori differenziali: a) tipo AC per correnti differenziali alternate (comunemente utilizzato); b) tipo A per correnti differenziali alternate e pulsanti unidirezionali (utilizzato per impianti che comprendono apparecchiature elettroniche).

MODALITA' D'USO CORRETTO

L'interruttore differenziale può essere realizzato individualmente o in combinazione con sganciatori di massima corrente. Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Gli interruttori devono essere posizionati in modo da essere facilmente individuabili e quindi di facile utilizzo; l

CONTROLLI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	OPERATORI
Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e 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 corto circuiti	Mensile	1	Preventiva programmata	Anomalie degli sganciatori Corto circuiti Difetti agli interruttori Difetti di taratura Disconnessione dell'alimentazione Surriscaldamento	Elettricista

INTERVENTI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	OPERATORI
Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando	Quando occorre	1	A guasto	Elettricista

COMPONENTE

1.1.3

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.1	Elemento tecnologico	Quadri elettrici
1.1.3	Componente	Interruttori magnetotermici

CLASSI OMOGENEE

SP.01	Scomposizione spaziale dell'opera	Generatore Fotovoltaico
-------	-----------------------------------	-------------------------

DESCRIZIONE

Gli interruttori magnetotermici sono dei dispositivi che consentono l'interruzione dell'energia elettrica all'apparire di una sovratensione. Tali interruttori possono essere dotati dei seguenti accessori: a) comando a motore carica molle; b) sganciatore di apertura; c) sganciatore di chiusura; d) contamanovre meccanico; e) contatti ausiliari per la segnalazione di aperto-chiuso dell'interruttore. Gli interruttori automatici sono identificati con la corrente nominale i cui valori discreti preferenziali sono: 6-10-13-16-20-25-32-40-63-80-100-125 A. I valori normali del potere di cortocircuito I_{cn} sono: 1500-3000-4500-6000-10000-15000-20000-25000 A

MODALITA' D'USO CORRETTO

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Gli interruttori devono essere posizionati in modo da essere facilmente individuabili e quindi di facile utilizzo;

CONTROLLI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	OPERATORI
Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e 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 corto circuiti	Mensile	1	Preventiva predittiva	Anomalie degli sganciatori Corto circuiti Difetti agli interruttori Difetti di taratura Disconnessione dell'alimentazione Surriscaldamento	Elettricista

INTERVENTI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	OPERATORI
Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando	Quando occorre	1	A guasto	Elettricista

COMPONENTE

1.2.1

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.2	Elemento tecnologico	Distribuzione impianti
1.2.1	Componente	Tubazioni isolanti

CLASSI OMOGENEE

SP.01	Scomposizione spaziale dell'opera	Generatore Fotovoltaico
-------	-----------------------------------	-------------------------

DESCRIZIONE

Le canalizzazioni dell'impianto elettrico sono generalmente realizzate in PVC e devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI; dovranno essere dotati di marchio di qualità o certificati secondo le disposizioni di legge.

MODALITA' D'USO CORRETTO

L'utente deve verificare il corretto posizionamento delle tubazioni e che non vi siano ostruzioni o impedimenti per il corretto passaggio dei cavi. Periodicamente registrare i sistemi di ancoraggio (bulloni, viti, ecc.)

CONTROLLI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	OPERATORI
Controllo dello stato generale e dell'integrità dei contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole di passaggio. Verificare inoltre la presenza delle targhette nelle morsetterie C - Pressione di serraggio	Semestrale	1	Preventiva programmata	Difetti agli interruttori Surriscaldamento	Elettricista
	Annuale	1	Preventiva programmata	Corto circuiti Difetti agli interruttori Difetti di taratura Disconnessione dell'alimentazione Interruzione dell'alimentazione principale Interruzione dell'alimentazione secondaria	Elettricista

INTERVENTI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	OPERATORI
Ripristinare il previsto grado di protezione che non deve mai essere inferiore a quello previsto dalla normativa vigente	Quando occorre	1	A guasto	Elettricista

COMPONENTE

1.2.2

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.2	Elemento tecnologico	Distribuzione impianti
1.2.2	Componente	Tubazioni in acciaio

CLASSI OMOGENEE

SP.01	Scomposizione spaziale dell'opera	Generatore Fotovoltaico
-------	-----------------------------------	-------------------------

DESCRIZIONE

Le tubazioni in acciaio per il passaggio dei cavi elettrici e sono generalmente realizzate in acciaio inossidabile e devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI; dovranno essere dotati di marchio di qualità o certificati secondo le disposizioni di legge

MODALITA' D'USO CORRETTO

L'utente deve verificare il corretto posizionamento delle tubazioni e che non vi siano ostruzioni o impedimenti per il corretto passaggio dei cavi. Periodicamente registrare i sistemi di ancoraggio (bulloni, viti, ecc.)

CONTROLLI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	OPERATORI
Controllo dello stato generale e dell'integrità dei canali degli eventuali contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole di passaggio. Verificare inoltre la presenza delle targhette nelle morsetterie	Semestrale	1	Preventiva programmata	Corrosione Deformazione Deposito superficiale Fessurazione Fratturazione Incrostazione Non planarità	Elettricista

INTERVENTI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	OPERATORI
Eseguire la registrazione degli appoggi e delle connessioni	Quando occorre	1	Preventiva programmata	Elettricista
Ripristinare il previsto grado di protezione che non deve mai essere inferiore a quello previsto dalla normativa vigente	Quando occorre	1	A guasto	Elettricista

ELEMENTO TECNOLOGICO

1.3

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.3	Elemento tecnologico	Impianto di dispersione a terra

ELEMENTI COSTITUENTI

1.3.1	Conduttori di protezione
1.3.2	Sistema di equipotenzializzazione

CLASSI OMOGENEE

SP.01	Scomposizione spaziale dell'opera	Generatore Fotovoltaico
-------	-----------------------------------	-------------------------

DESCRIZIONE

L'impianto di messa a terra ha la funzione di collegare determinati punti elettricamente definiti con un conduttore a potenziale nullo. E' il sistema migliore per evitare gli infortuni dovuti a contatti indiretti, ossia contatti con parti metalliche in tensione a causa di mancanza di isolamento o altro. L'impianto di terra deve essere unico e deve collegare le masse di protezione e quelle di funzionamento, inclusi i centri stella dei trasformatori per i sistemi TN, gli eventuali scaricatori e le discese contro le scariche atmosferiche ed elettrostatiche. Lo scopo è quello di ridurre allo stesso potenziale, attraverso i dispersori e i conduttori di collegamento, le parti metalliche dell'impianto e il terreno circostante. Per il collegamento alla rete di terra è possibile utilizzare, oltre ai dispersori ed ai loro accessori, i ferri dei plinti di fondazione. L'impianto di terra è generalmente composto da collettore di terra, i conduttori equipotenziali, il conduttore di protezione principale e quelli che raccordano i singoli impianti. I collegamenti devono essere sconnettibili e il morsetto principale deve avere il contrassegno di terra

COMPONENTE

1.3.1

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.3	Elemento tecnologico	Impianto di dispersione a terra
1.3.1	Componente	Conduttori di protezione

CLASSI OMOGENEE

SP.01	Scomposizione spaziale dell'opera	Generatore Fotovoltaico
-------	-----------------------------------	-------------------------

DESCRIZIONE

I conduttori di protezione principale o montanti sono quelli che raccolgono i conduttori di terra dai piani dell'edificio

MODALITA' D'USO CORRETTO

Generalmente questi conduttori vengono realizzati con un cavo tipo N07V-K di colore giallo-verde. L'utente deve controllare il serraggio dei bulloni e che gli elementi siano privi di fenomeni di corrosione

CONTROLLI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	OPERATORI
Verificare con controlli a campione che i conduttori di protezione arrivino fino al nodo equipotenziale	Mensile	1	Preventiva programmata	Difetti di connessione	Elettricista

INTERVENTI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	OPERATORI
Sostituire i conduttori di protezione danneggiati o deteriorati	Quando occorre	1	A guasto	Elettricista

COMPONENTE

1.3.2

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.3	Elemento tecnologico	Impianto di dispersione a terra
1.3.2	Componente	Sistema di equipotenzializzazione

CLASSI OMOGENEE

SP.01	Scomposizione spaziale dell'opera	Generatore Fotovoltaico
-------	-----------------------------------	-------------------------

DESCRIZIONE

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

MODALITA' D'USO CORRETTO

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

CONTROLLI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	OPERATORI
Verificare che i componenti (quali conduttori, ecc.) siano in buone condizioni. Verificare inoltre che siano in buone condizioni i serraggi dei bulloni	Annuale	1	Preventiva programmata	Corrosione Difetti di serraggio	Elettricista

INTERVENTI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	OPERATORI
Sostituire gli equipotenzializzatori danneggiati o deteriorati	Quando occorre	1	A guasto	Elettricista

ELEMENTO TECNOLOGICO

1.4

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.4	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico

ELEMENTI COSTITUENTI

1.4.1	Modulo Fotovoltaico
1.4.2	Inverter
1.4.3	Strutture di sostegno

CLASSI OMOGENEE

SP.01	Scomposizione spaziale dell'opera	Generatore Fotovoltaico
-------	-----------------------------------	-------------------------

DESCRIZIONE

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

COMPONENTE

1.4.1

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.4	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
1.4.1	Componente	Modulo Fotovoltaico

CLASSI OMOGENEE

SP.01	Scomposizione spaziale dell'opera	Generatore Fotovoltaico
-------	-----------------------------------	-------------------------

DESCRIZIONE

Il modulo fotovoltaico è composto da un insieme di celle collegate in serie in silicio cristallino ed incapsulate in un sandwich con vetro ad alta trasmittanza anteriore, incapsulate E.V.A., struttura in alluminio anodizzato resistente alla torsione ed alla corrosione, ottima resistenza ai fattori atmosferici e alle alte temperature, copertura in vetro trasparente antiriflesso; - terminali di uscita con cavo di sezione 4 mmq e diodi di by-pass

MODALITA' D'USO CORRETTO

Al fine di aumentare l'efficienza di conversione dell'energia solare in energia elettrica la cella fotovoltaica viene trattata superficialmente con un rivestimento antiriflettente che ha la funzione di ridurre la componente solare riflessa. Provvedere periodicamente alla pulizia della superficie per eliminare depositi superficiali che possono causare un cattivo funzionamento dell'intero apparato

CONTROLLI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	OPERATORI
Controllare lo stato di serraggio dei morsetti e la funzionalità delle resistenze elettriche della parte elettrica delle celle e/o dei moduli di celle	Annuale	1	Preventiva programmata	Difetti di serraggio morsetti	Elettricista
Eseguire il controllo della funzionalità dei diodi di by-pass	Semestrale	1	Preventiva programmata	Difetti di serraggio morsetti	Elettricista
Controllare i sistemi di tenuta e di fissaggio delle celle e/o dei moduli	Annuale	1	Preventiva programmata	Difetti di serraggio morsetti	Elettricista
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	Quando occorre	1	A guasto	Deposito superficiale Difetti di fissaggio Difetti di serraggio morsetti Difetti di tenuta Incrostazioni Infiltrazioni	Elettricista

INTERVENTI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	OPERATORI
Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna delle celle	Semestrale	1	Preventiva	Generico

COMPONENTE

1.4.1

INTERVENTI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	OPERATORI
Sostituzione dei moduli che non assicurano un rendimento accettabile	Quando occorre	1	programmata A guasto	Elettricista

COMPONENTE

1.4.2

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.4	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
1.4.2	Componente	Inverter

CLASSI OMOGENEE

SP.01	Scomposizione spaziale dell'opera	Generatore Fotovoltaico
-------	-----------------------------------	-------------------------

DESCRIZIONE

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.

L'inverter sarà del tipo "grid connected" senza trasformatore per la separazione galvanica tra lato DC e AC, e dovrà essere costituito principalmente da una sezione di arrivo dal campo fotovoltaico con organo di sezionamento e misure e controllo d'isolamento, un convertitore statico provvisto di ponte a commutazione forzata, logiche di comando, protezioni, autodiagnostica e misure e una sezione di uscita in corrente alternata comprendente i dispositivi di comando del parallelo, un proprio dispositivo di interfaccia funzionante su soglie di tensione e di frequenza minima e massima conformi alla norma CEI 0-21, CEI 0-16 e collegate.

MODALITA' D'USO CORRETTO

E' opportuno che il convertitore sia dotato di:- protezioni contro le sovratensioni di manovra e/o di origine atmosferica;- protezioni per la sconnessione dalla rete in caso di valori fuori soglia della tensione e della frequenza;- un dispositivo di reset automatico delle protezioni per predisposizione ad avviamento automatico. Inoltre l'inverter deve limitare le emissioni in radio frequenza (RF) e quelle elettromagnetiche. Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Nelle vicinanze dell'inverter deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione. Inoltre devono essere presenti oltre alla documentazione dell'impianto anche i dispositivi di protezione individuale e i dispositivi di estinzione incendi

CONTROLLI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	OPERATORI
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	Bimensile	1	Preventiva programmata	Sovratensioni	Elettricista
Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra (quando previsto) dell'inverter	Bimensile	1	Preventiva programmata	Scariche atmosferiche Sovratensioni	Elettricista
Verificare il corretto funzionamento dei fusibili e degli interruttori automatici dell'inverter	Semestrale	1	Preventiva programmata	Anomalie dei fusibili Difetti agli interruttori	Elettricista

INTERVENTI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	OPERATORI
Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione	Semestrale	1	Preventiva	Elettricista

COMPONENTE

1.4.2

INTERVENTI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	OPERATORI
Eeguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori	Annuale	1	programmata Preventiva	
Eeguire la sostituzione dell'inverter quando usurato o per un adeguamento alla normativa	Quando occorre	1	programmata A guasto	Elettricista

COMPONENTE

1.4.3

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.4	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
1.4.3	Componente	Strutture di sostegno

CLASSI OMOGENEE

SP.01	Scomposizione spaziale dell'opera	Generatore Fotovoltaico
-------	-----------------------------------	-------------------------

DESCRIZIONE

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

MODALITA' D'USO CORRETTO

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

CONTROLLI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	OPERATORI
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	Annuale	1	Preventiva programmata	Corrosione Deformazione Difetti di montaggio Difetti di serraggio Fessurazioni, microfessurazioni	Tecnico specializzato

INTERVENTI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	OPERATORI
Reintegro degli elementi di fissaggio con sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti Eseguire il ripristino dei rivestimenti superficiali quando si presentano fenomeni di corrosione	Semestrale Quando occorre	1 1		

IV. MANUALE DI MANUTENZIONE

ELEMENTO TECNOLOGICO

1.1

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.1	Elemento tecnologico	Quadri elettrici

ELEMENTI COSTITUENTI

1.1.1	Armadi e Quadri da parete e pavimento
1.1.2	Interruttori differenziali
1.1.3	Interruttori magnetotermici

CLASSI OMOGENEE

SP.01	Scomposizione spaziale dell'opera	Generatore Fotovoltaico
-------	-----------------------------------	-------------------------

DESCRIZIONE

Quadri elettrici realizzati con contenitori in poliestere per posa a parete/pavimento completi di porta trasparente o cieca o in materiale isolante per posa a parete con porta trasparente completati da apparecchiature di comando e protezione quali interruttori magnetotermici, magnetotermici-differenziali, sezionatori, sezionatori-portafusibili, dispositivi di segnalazione, dispositivi ausiliari per interruttori

COMPONENTE

1.1.1

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.1	Elemento tecnologico	Quadri elettrici
1.1.1	Componente	Armadi e Quadri da parete e pavimento

CLASSI OMOGENEE

SP.01	Scomposizione spaziale dell'opera	Generatore Fotovoltaico
-------	-----------------------------------	-------------------------

DESCRIZIONE

Gli armadi da parete sono utilizzati per l'alloggiamento dei dispositivi elettrici scatolati e modulari, sono realizzati in materiale isolante e sono del tipo componibile in elementi prefabbricati da assemblare. Hanno generalmente un grado di protezione non inferiore a IP 55 e possono essere dotati o non di portello con serratura a chiave

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Alterazione cromatica	Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni
Anomalie dei contattori	Difetti di funzionamento dei contattori
Anomalie dei fusibili	Difetti di funzionamento dei fusibili
Anomalie dell'impianto di rifasamento	Difetti di funzionamento della centralina che gestisce l'impianto di rifasamento
Anomalie dei magnetotermici	Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici
Anomalie dei relè	Difetti di funzionamento dei relè termici
Anomalie della resistenza	Difetti di funzionamento della resistenza anticondensa
Anomalie delle spie di segnalazione	Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione
Anomalie dei termostati	Difetti di funzionamento dei termostati
Corrosione	Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.)
Depositi di materiale	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
Infracidamento	Degradazione che si manifesta con la formazione di masse scure polverulente dovuta ad umidità e alla scarsa ventilazione
Non ortogonalità	La ortogonalità dei telai mobili rispetto a quelli fissi dovuta generalmente per la mancanza di registrazione periodica dei fissaggi

COMPONENTE

1.1.2

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.1	Elemento tecnologico	Quadri elettrici
1.1.2	Componente	Interruttori differenziali

CLASSI OMOGENEE

SP.01	Scomposizione spaziale dell'opera	Generatore Fotovoltaico
-------	-----------------------------------	-------------------------

DESCRIZIONE

L'interruttore differenziale è un dispositivo sensibile alle correnti di guasto verso l'impianto di messa a terra (cosiddette correnti differenziali). Il dispositivo differenziale consente di attuare: a) la protezione contro i contatti indiretti; b) la protezione addizionale contro i contatti diretti con parti in tensione o per uso improprio degli apparecchi; c) la protezione contro gli incendi causati dagli effetti termici dovuti alle correnti di guasto verso terra. Le norme definiscono due tipi di interruttori differenziali: a) tipo AC per correnti differenziali alternate (comunemente utilizzato); b) tipo A per correnti differenziali alternate e pulsanti unidirezionali (utilizzato per impianti che comprendono apparecchiature elettroniche).

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
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
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
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

COMPONENTE

1.1.3

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.1	Elemento tecnologico	Quadri elettrici
1.1.3	Componente	Interruttori magnetotermici

CLASSI OMOGENEE

SP.01	Scomposizione spaziale dell'opera	Generatore Fotovoltaico
-------	-----------------------------------	-------------------------

DESCRIZIONE

Gli interruttori magnetotermici sono dei dispositivi che consentono l'interruzione dell'energia elettrica all'apparire di una sovratensione. Tali interruttori possono essere dotati dei seguenti accessori: a) comando a motore carica molle; b) sganciatore di apertura; c) sganciatore di chiusura; d) contamanovre meccanico; e) contatti ausiliari per la segnalazione di aperto-chiuso dell'interruttore. Gli interruttori automatici sono identificati con la corrente nominale i cui valori discreti preferenziali sono: 6-10-13-16-20-25-32-40-63-80-100-125 A. I valori normali del potere di cortocircuito I_{cn} sono: 1500-3000-4500-6000-10000-15000-20000-25000 A

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
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
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
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

COMPONENTE

1.2.1

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.2	Elemento tecnologico	Distribuzione impianti
1.2.1	Componente	Tubazioni isolanti

CLASSI OMOGENEE

SP.01	Scomposizione spaziale dell'opera	Generatore Fotovoltaico
-------	-----------------------------------	-------------------------

DESCRIZIONE

Le canalizzazioni dell'impianto elettrico sono generalmente realizzate in PVC e devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI; dovranno essere dotati di marchio di qualità o certificati secondo le disposizioni di legge.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Corto circuiti	Corti 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
Disconnessione dell'alimentazione	Disconnessione dell'alimentazione dovuta a difetti di messa a terra, di sovraccarico di tensione di alimentazione, di corto circuito imprevisto
Interruzione dell'alimentazione principale	Interruzione dell'alimentazione principale dovuta ad un'interruzione dell'ente erogatore/gestore dell'energia elettrica
Interruzione dell'alimentazione secondaria	Interruzione dell'alimentazione secondaria dovuta a guasti al circuito secondario o al gruppo elettrogeno
Surriscaldamento	Surriscaldamento che può provocare difetti di protezione e di isolamento. Può essere dovuto da ossidazione delle masse metalliche

COMPONENTE

1.2.2

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.2	Elemento tecnologico	Distribuzione impianti
1.2.2	Componente	Tubazioni in acciaio

CLASSI OMOGENEE

SP.01	Scomposizione spaziale dell'opera	Generatore Fotovoltaico
-------	-----------------------------------	-------------------------

DESCRIZIONE

Le tubazioni in acciaio per il passaggio dei cavi elettrici e sono generalmente realizzate in acciaio inossidabile e devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI; dovranno essere dotati di marchio di qualità o certificati secondo le disposizioni di legge

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Corrosione	Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.)
Deformazione	Variatione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi di tamponamento per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione
Deposito superficiale	Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, quali microrganismi, residui organici, ecc., di spessore variabile
Fessurazione	Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti
Fratturazione	Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con o senza spostamento delle parti
Incrostazione	Deposito a strati molto aderente al substrato composto generalmente da sostanze inorganiche o di natura biologica
Non planarità	Uno o più elementi possono presentarsi non perfettamente complanari rispetto al sistema

ELEMENTO TECNOLOGICO

1.3

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.3	Elemento tecnologico	Impianto di dispersione a terra

ELEMENTI COSTITUENTI

1.3.1	Conduttori di protezione
1.3.2	Sistema di equipotenzializzazione

CLASSI OMOGENEE

SP.01	Scomposizione spaziale dell'opera	Generatore Fotovoltaico
-------	-----------------------------------	-------------------------

DESCRIZIONE

L'impianto di messa a terra ha la funzione di collegare determinati punti elettricamente definiti con un conduttore a potenziale nullo. E' il sistema migliore per evitare gli infortuni dovuti a contatti indiretti, ossia contatti con parti metalliche in tensione a causa di mancanza di isolamento o altro. L'impianto di terra deve essere unico e deve collegare le masse di protezione e quelle di funzionamento, inclusi i centri stella dei trasformatori per i sistemi TN, gli eventuali scaricatori e le discese contro le scariche atmosferiche ed elettrostatiche. Lo scopo è quello di ridurre allo stesso potenziale, attraverso i dispersori e i conduttori di collegamento, le parti metalliche dell'impianto e il terreno circostante. Per il collegamento alla rete di terra è possibile utilizzare, oltre ai dispersori ed ai loro accessori, i ferri dei plinti di fondazione. L'impianto di terra è generalmente composto da collettore di terra, i conduttori equipotenziali, il conduttore di protezione principale e quelli che raccordano i singoli impianti. I collegamenti devono essere sconnettibili e il morsetto principale deve avere il contrassegno di terra

COMPONENTE

1.3.1

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.3	Elemento tecnologico	Impianto di dispersione a terra
1.3.1	Componente	Conduttori di protezione

CLASSI OMOGENEE

SP.01	Scomposizione spaziale dell'opera	Generatore Fotovoltaico
-------	-----------------------------------	-------------------------

DESCRIZIONE

I conduttori di protezione principale o montanti sono quelli che raccolgono i conduttori di terra dai piani dell'edificio

ANOMALIE

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

COMPONENTE

1.3.2

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.3	Elemento tecnologico	Impianto di dispersione a terra
1.3.2	Componente	Sistema di equipotenzializzazione

CLASSI OMOGENEE

SP.01	Scomposizione spaziale dell'opera	Generatore Fotovoltaico
-------	-----------------------------------	-------------------------

DESCRIZIONE

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

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Corrosione Difetti di serraggio	Evidenti segni di decadimento evidenziato da cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni Difetti di serraggio dei bulloni del sistema di equipotenzializzazione

ELEMENTO TECNOLOGICO

1.4

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.4	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico

ELEMENTI COSTITUENTI

1.4.1	Modulo Fotovoltaico
1.4.2	Inverter
1.4.3	Strutture di sostegno

CLASSI OMOGENEE

SP.01	Scomposizione spaziale dell'opera	Generatore Fotovoltaico
-------	-----------------------------------	-------------------------

DESCRIZIONE

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

COMPONENTE

1.4.1

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.4	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
1.4.1	Componente	Modulo Fotovoltaico

CLASSI OMOGENEE

SP.01	Scomposizione spaziale dell'opera	Generatore Fotovoltaico
-------	-----------------------------------	-------------------------

DESCRIZIONE

Il modulo fotovoltaico è composto da un insieme di celle collegate in serie in silicio cristallino ed incapsulate in un sandwich con vetro ad alta trasmittanza anteriore, incapsulate E.V.A., struttura in alluminio anodizzato resistente alla torsione ed alla corrosione, ottima resistenza ai fattori atmosferici e alle alte temperature, copertura in vetro trasparente antiriflesso; - terminali di uscita con cavo di sezione 4 mmq e diodi di by-pass

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
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

COMPONENTE

1.4.2

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.4	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
1.4.2	Componente	Inverter

CLASSI OMOGENEE

SP.01	Scomposizione spaziale dell'opera	Generatore Fotovoltaico
-------	-----------------------------------	-------------------------

DESCRIZIONE

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.

L'inverter sarà del tipo "grid connected" senza trasformatore per la separazione galvanica tra lato DC e AC, e dovrà essere costituito principalmente da una sezione di arrivo dal campo fotovoltaico con organo di sezionamento e misure e controllo d'isolamento, un convertitore statico provvisto di ponte a commutazione forzata, logiche di comando, protezioni, autodiagnostica e misure e una sezione di uscita in corrente alternata comprendente i dispositivi di comando del parallelo, un proprio dispositivo di interfaccia funzionante su soglie di tensione e di frequenza minima e massima conformi alla norma CEI 0-21, CEI 0-16 e collegate.

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
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
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

COMPONENTE

1.4.3

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.4	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
1.4.3	Componente	Strutture di sostegno

CLASSI OMOGENEE

SP.01	Scomposizione spaziale dell'opera	Generatore Fotovoltaico
-------	-----------------------------------	-------------------------

DESCRIZIONE

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

ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
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

V. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Documenti:

- V.I. Sottoprogramma prestazioni**
- V.II. Sottoprogramma controlli**
- V.III. Sottoprogramma interventi**

COMPONENTE

1.1.1

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.1	Elemento tecnologico	Quadri elettrici
1.1.1	Componente	Armadi e Quadri da parete e pavimento

CONTROLLI

DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	UTENTE	OPERATORI
Verificare il corretto funzionamento della centralina di rifasamento	Controllo a vista	Bimensile	1	Preventiva programmata	Anomalie dell'impianto di rifasamento	Si	Elettricista
Controllare la funzionalità degli sportelli di chiusura degli armadi		Settimanale	1	Preventiva programmata	Infracidamento Non ortogonalità	Si	Elettricista
Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori		Semestrale	1	Preventiva programmata	Anomalie dei contattori Anomalie dell'impianto di rifasamento	Si	Elettricista
Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra dei quadri		Bimensile	1	Preventiva programmata	Anomalie dei contattori Anomalie dei magnetotermici	Si	Elettricista
Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici		Semestrale	1	Preventiva programmata	Anomalie dei fusibili Anomalie dei magnetotermici Anomalie dei relè	Si	Elettricista

COMPONENTE

1.1.2

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.1	Elemento tecnologico	Quadri elettrici
1.1.2	Componente	Interruttori differenziali

CONTROLLI

DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	UTENTE	OPERATORI
Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e 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 corto circuiti		Mensile	1	Preventiva programmata	Anomalie degli sganciatori Corto circuiti Difetti agli interruttori Difetti di taratura Disconnessione dell'alimentazione Surriscaldamento	Si	Elettricista

COMPONENTE

1.1.3

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.1	Elemento tecnologico	Quadri elettrici
1.1.3	Componente	Interruttori magnetotermici

CONTROLLI

DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	UTENTE	OPERATORI
Verificare la corretta pressione di serraggio delle viti e delle placchette, e 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 corto circuiti		Mensile	1	Preventiva predittiva	Anomalie degli sganciatori Corto circuiti Difetti agli interruttori Difetti di taratura Disconnessione dell'alimentazione Surriscaldamento	Si	Elettricista

COMPONENTE

1.2.1

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.2	Elemento tecnologico	Distribuzione impianti
1.2.1	Componente	Tubazioni isolanti

CONTROLLI

DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	UTENTE	OPERATORI
Controllo dello stato generale e dell'integrità dei contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole di passaggio. Verificare inoltre la presenza delle targhette nelle morsetterie	Verifiche a campione	Semestrale	1	Preventiva programmata	Difetti agli interruttori Surriscaldamento	Si	Elettricista
C - Pressione di serraggio	Controllo a vista	Annuale	1	Preventiva programmata	Corto circuiti Difetti agli interruttori Difetti di taratura Disconnessione dell'alimentazione Interruzione dell'alimentazione principale Interruzione dell'alimentazione secondaria	Si	Elettricista

COMPONENTE

1.2.2

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.2	Elemento tecnologico	Distribuzione impianti
1.2.2	Componente	Tubazioni in acciaio

CONTROLLI

DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	UTENTE	OPERATORI
Controllo dello stato generale e dell'integrità dei canali degli eventuali contenitori a vista, dei coperchi delle cassette e delle scatole di passaggio. Verificare inoltre la presenza delle targhette nelle morsetterie		Semestrale	1	Preventiva programmata	Corrosione Deformazione Deposito superficiale Fessurazione Fratturazione Incrostazione Non planarità	Si	Elettricista

COMPONENTE

1.3.1

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.3	Elemento tecnologico	Impianto di dispersione a terra
1.3.1	Componente	Conduttori di protezione

CONTROLLI

DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	UTENTE	OPERATORI
Verificare con controlli a campione che i conduttori di protezione arrivino fino al nodo equipotenziale	Verifiche a campione	Mensile	1	Preventiva programmata	Difetti di connessione	Si	Elettricista

COMPONENTE

1.3.2

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.3	Elemento tecnologico	Impianto di dispersione a terra
1.3.2	Componente	Sistema di equipotenzializzazione

CONTROLLI

DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	UTENTE	OPERATORI
Verificare che i componenti (quali conduttori, ecc.) siano in buone condizioni. Verificare inoltre che siano in buone condizioni i serraggi dei bulloni	Verifiche a campione	Annuale	1	Preventiva programmata	Corrosione Difetti di serraggio	Si	Elettricista

COMPONENTE

1.4.1

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.4	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
1.4.1	Componente	Modulo Fotovoltaico

CONTROLLI

DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	UTENTE	OPERATORI
Controllare lo stato di serraggio dei morsetti e la funzionalità delle resistenze elettriche della parte elettrica delle celle e/o dei moduli di celle		Annuale	1	Preventiva programmata	Difetti di serraggio morsetti	Si	Elettricista
Eseguire il controllo della funzionalità dei diodi di by-pass		Semestrale	1	Preventiva programmata	Difetti di serraggio morsetti	Si	Elettricista
Controllare i sistemi di tenuta e di fissaggio delle celle e/o dei moduli		Annuale	1	Preventiva programmata	Difetti di serraggio morsetti	Si	Elettricista
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		Quando occorre	1	A guasto	Deposito superficiale Difetti di fissaggio Difetti di serraggio morsetti Difetti di tenuta Incrostazioni Infiltrazioni	Si	Elettricista

COMPONENTE

1.4.2

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.4	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
1.4.2	Componente	Inverter

CONTROLLI

DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	UTENTE	OPERATORI
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		Bimensile	1	Preventiva programmata	Sovratensioni	Si	Elettricista
Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra (quando previsto) dell'inverter		Bimensile	1	Preventiva programmata	Scariche atmosferiche Sovratensioni	Si	Elettricista
Verificare il corretto funzionamento dei fusibili e degli interruttori automatici dell'inverter		Semestrale	1	Preventiva programmata	Anomalie dei fusibili Difetti agli interruttori	Si	Elettricista

COMPONENTE

1.4.3

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.4	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
1.4.3	Componente	Strutture di sostegno

CONTROLLI

DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	UTENTE	OPERATORI
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		Annuale	1	Preventiva programmata	Corrosione Deformazione Difetti di montaggio Difetti di serraggio Fessurazioni, microfessurazioni	Si	Tecnico specializzato

COMPONENTE

1.1.1

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.1	Elemento tecnologico	Quadri elettrici
1.1.1	Componente	Armadi e Quadri da parete e pavimento

INTERVENTI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	UTENTE	OPERATORI
Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione	Semestrale	1	Preventiva programmata	Si	Elettricista
Eeguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori	Annuale	1	Preventiva programmata	Si	Elettricista
Eeguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa	Ventennale	1	Preventiva programmata	Si	Elettricista

COMPONENTE

1.1.2

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.1	Elemento tecnologico	Quadri elettrici
1.1.2	Componente	Interruttori differenziali

INTERVENTI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	UTENTE	OPERATORI
Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando	Quando occorre	1	A guasto	Si	Elettricista

COMPONENTE

1.1.3

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.1	Elemento tecnologico	Quadri elettrici
1.1.3	Componente	Interruttori magnetotermici

INTERVENTI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	UTENTE	OPERATORI
Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando	Quando occorre	1	A guasto	Si	Elettricista

COMPONENTE

1.2.1

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.2	Elemento tecnologico	Distribuzione impianti
1.2.1	Componente	Tubazioni isolanti

INTERVENTI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	UTENTE	OPERATORI
Ripristinare il previsto grado di protezione che non deve mai essere inferiore a quello previsto dalla normativa vigente	Quando occorre	1	A guasto	Si	Elettricista

COMPONENTE

1.2.2

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.2	Elemento tecnologico	Distribuzione impianti
1.2.2	Componente	Tubazioni in acciaio

INTERVENTI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	UTENTE	OPERATORI
Eeguire la registrazione degli appoggi e delle connessioni	Quando occorre	1	Preventiva programmata	Si	Elettricista
Ripristinare il previsto grado di protezione che non deve mai essere inferiore a quello previsto dalla normativa vigente	Quando occorre	1	A guasto	Si	Elettricista

COMPONENTE

1.3.1

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.3	Elemento tecnologico	Impianto di dispersione a terra
1.3.1	Componente	Conduttori di protezione

INTERVENTI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	UTENTE	OPERATORI
Sostituire i conduttori di protezione danneggiati o deteriorati	Quando occorre	1	A guasto	Si	Elettricista

COMPONENTE

1.3.2

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.3	Elemento tecnologico	Impianto di dispersione a terra
1.3.2	Componente	Sistema di equipotenzializzazione

INTERVENTI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	UTENTE	OPERATORI
Sostituire gli equipotenzializzatori danneggiati o deteriorati	Quando occorre	1	A guasto	Si	Elettricista

COMPONENTE

1.4.1

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.4	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
1.4.1	Componente	Modulo Fotovoltaico

INTERVENTI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	UTENTE	OPERATORI
Effettuare una pulizia, con trattamento specifico, per eliminare muschi e licheni che si depositano sulla superficie esterna delle celle	Semestrale	1	Preventiva programmata	Si	Generico
Sostituzione dei moduli che non assicurano un rendimento accettabile	Quando occorre	1	A guasto	Si	Elettricista

COMPONENTE

1.4.2

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.4	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
1.4.2	Componente	Inverter

INTERVENTI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	UTENTE	OPERATORI
Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione	Semestrale	1	Preventiva programmata	Si	Elettricista
Eeguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori	Annuale	1	Preventiva programmata	Si	
Eeguire la sostituzione dell'inverter quando usurato o per un adeguamento alla normativa	Quando occorre	1	A guasto	Si	Elettricista

COMPONENTE

1.4.3

IDENTIFICAZIONE

1	Classe di unità tecnologica	Impianto di produzione energia elettrica
1.4	Elemento tecnologico	Impianto fotovoltaico
1.4.3	Componente	Strutture di sostegno

INTERVENTI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	UTENTE	OPERATORI
Reintegro degli elementi di fissaggio con sistemazione delle giunzioni mediante l'utilizzo di materiali analoghi a quelli preesistenti	Semestrale	1		Si	
Eeguire il ripristino dei rivestimenti superficiali quando si presentano fenomeni di corrosione	Quando occorre	1		Si	

