



**COMUNI DI GELA**  
**PROVINCIA DI CALTANISSETTA**  
**REGIONE SICILIA**

**PROGETTO DEFINITIVO DI UN IMPIANTO AGRI-FOTOVOLTAICO  
 DI POTENZA DI PICCO P=83'051.28 kWp CON SISTEMA DI  
 ACCUMULO PER UNA POTENZA DI IMMISSIONE COMPLESSIVA  
 PARI A 100'000 kW**

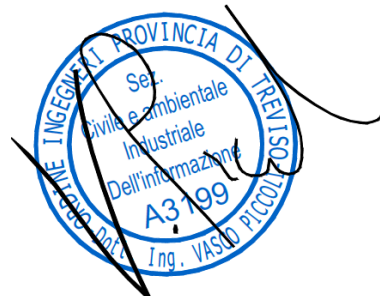
*Proponente*

**Gela Solar Power Srl**

CF e PI: 11947660961

Via Dante 7 (20123) - Milano (MI)

*Progettazione*



*Preparato*

**Dario Ing. Bertani**

*Verificato*

**Gianandrea Ing. Bertinazzo**

*Approvato*

**Vasco Ing. Piccoli**

**PROGETTAZIONE DEFINITIVA**

*Titolo elaborato*

**IMPIANTO AGRI-FOTOVOLTAICO  
 PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE**

*Elaborato N.*

**R008**

*Data emissione*

28/02/2022

*Nome file*

RS06REL0008A0

*N. Progetto*

**ENE059**

*Pagina*

COVER

00

28/02/22

PRIMA EMISSIONE

REV.

DATA

DESCRIZIONE

## Sommario

1	Introduzione .....	3
2	Breve descrizione dell'impianto agri-FV in oggetto .....	3
3	Manutenzione di impianti FV .....	7
3.1	Prescrizioni generali e definizioni .....	8
4	Piano di manutenzione.....	9

00	28-02-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

## 1 Introduzione

La presente relazione costituisce parte integrante della documentazione progettuale relativa alla realizzazione dell'impianto agri-fotovoltaico denominato "Settefarine" e ha lo scopo di descrivere le principali azioni che saranno adottate per una corretta gestione e manutenzione dell'impianto stesso.

Dopo un sintetico inquadramento della presente iniziativa progettuale e della tematica della manutenzione degli impianti fotovoltaici, viene presentato il piano di manutenzione dei principali componenti di impianto in termini di azioni da effettuare e di cadenza temporale prevista.

Per quanto concerne le attività di gestione e manutenzione inerenti alle attività agricole che saranno condotte all'interno dell'impianto, si rimanda al piano agronomico dedicato.

## 2 Breve descrizione dell'impianto agri-FV in oggetto

L'impianto agri-fotovoltaico sarà realizzato una superficie complessiva pari a circa 141 Ha, su terreni ricadenti interamente nel Comune di Gela (CL).

L'area all'interno della quale saranno realizzati i campi fotovoltaici interessa le seguenti particelle catastali:

- Gela (CL): Foglio 71 – P.lle 105, 109, 110, 111, 112, 116, 132, 133, 135, 136, 137, 139, 140, 141, 142, 144, 145, 146, 148, 384, 386, 387, 413, 414, 425, 426, 427, 444;
- Gela (CL): Foglio 72 – P.lle 4, 26, 28, 29, 30, 55, 99, 100, 104, 143, 144, 145, 185, 187, 188, 190, 191, 193, 194, 196, 197, 199,
- Gela (CL): Foglio 73 – P.lle 11, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 35, 41, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 60, 61, 63, 64, 68, 86, 87, 88, 103, 104, 108, 111, 115, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 138, 139, 140, 142, 143, 145, 147, 148, 150, 152, 154, 155, 158, 159, 161, 163, 164, 165, 166, 170, 172, 173, 175;
- Gela (CL): Foglio 74 – P.lle 1, 13, 14, 16, 18, 20, 21;
- Gela (CL): Foglio 75 – 8, 9, 15, 155, 167.

Da un punto di vista cartografico, le opere oggetto della presente analisi ricadono all'interno delle seguenti cartografie:

- CTR: fogli 643070; 643080.

00	28-02-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

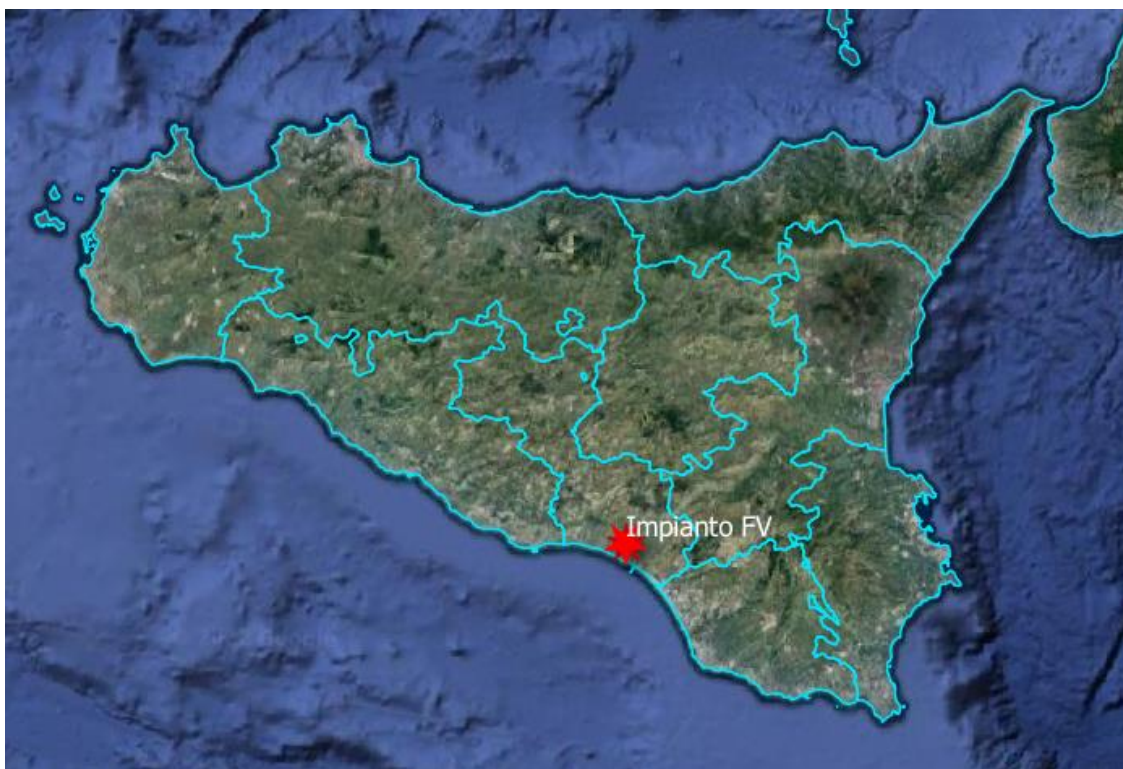


Figura 1 - Posizione impianto su ortofoto

Il progetto dell'impianto fotovoltaico denominato "Settefarine" prevede la realizzazione di tre campi FV, una rete di elettrodotti interrati in media tensione che confluiscono in un unico punto costituito dalla cabina di smistamento MT principale; un elettrodotto interrato in media tensione a 36 kV renderà disponibile l'energia generata nella sottostazione di trasformazione MT/AT (36/150 kV) da realizzarsi nel Comune di Butera (CL), condivisa con altri utenti produttori.

L'energia generata sarà infine resa disponibile, tramite un breve cavidotto AT, presso la futura sottostazione Terna di trasformazione e smistamento 150/220 kV, denominata "Butera 2", da inserire in entra-esce lungo la linea 220 kV esistente "Chiaromonte Gulfi – Favara", presso la quale sarà ubicato il punto di consegna alla RTN.

La potenza nominale complessiva dell'impianto agri-fotovoltaico, determinata dalla somma delle potenze nominali di ciascun campo, è pari a 83,05128 MWp, mentre la potenza in immissione nella RTN è determinata dalla potenza indicata sulla STMG, ed è pari a 100 MW.

In Figura 2 è riportata l'inquadramento del sito interessato su immagine satellitare.

00	28-02-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

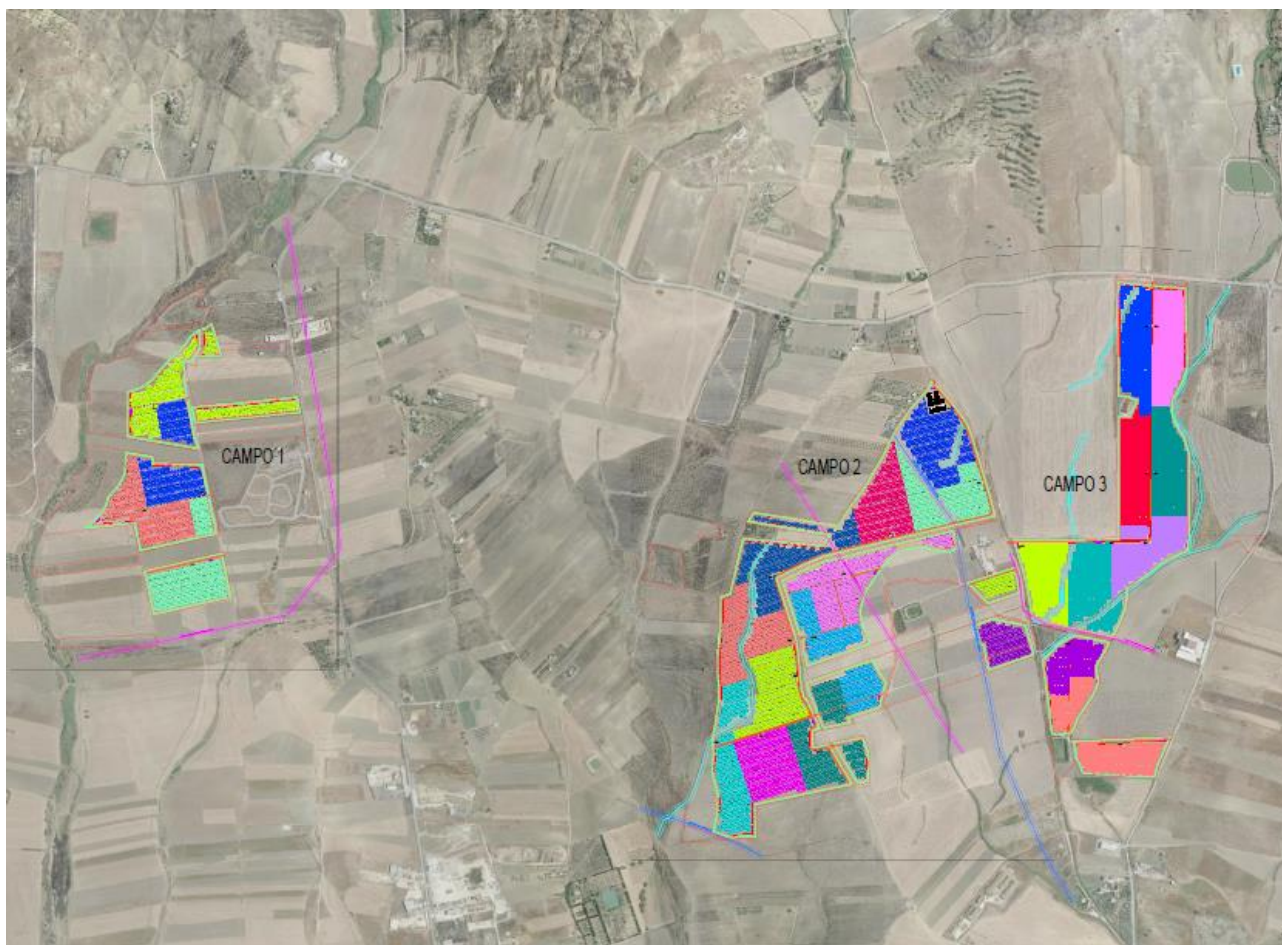


Figura 2 - Inquadramento su ortofoto dell'area di intervento

Presso il confine Nord del campo n° 2 sarà posizionata la cabina di smistamento MT principale, presso la quale sarà ubicato il punto di arrivo dell'elettrodotto MT principale e il quadro di media tensione dal quale si dipartono cinque linee in media tensione a 36 kV, 3 dirette verso i campi fotovoltaici e 2 per alimentare il sistema di accumulo.

L'impianto sarà infatti integrato da un sistema di accumulo costituito da batterie al Litio (tecnologia Litio-Ferro-Fosfato) e relative apparecchiature elettroniche, da 30MW / 60MWh, per una potenza in immissione nella RTN complessiva pari a 100 MW: un paragrafo all'interno di questa relazione ed una relazione dedicata descriveranno nello specifico il sistema di accumulo

In uscita dalla cabina MT principale sarà previsto un cavidotto in Media Tensione a 36kV che arriverà sino alla nuova SE condivisa di trasformazione 36/150kV.

All'interno di ciascun campo sarà posizionate una cabina di smistamento di media tensione, dotata di opportune protezioni elettriche, alla quale saranno collegati, con configurazione radiale, le cabine di trasformazione in gruppi di massimo cinque per ciascuna linea radiale.

Per ciascun campo FV sono previste un numero variabile di cabine di trasformazione (da un minimo di una ad un massimo di undici), ciascuna delle quali è realizzata tramite soluzione containerizzata e contiene un trasformatore di potenza MT/BT e quadri elettrici in bassa e media tensione.

00	28-02-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

Per l'impianto FV in oggetto si prevede l'utilizzo di inverter di stringa, installati direttamente in campo in prossimità delle stringhe di moduli FV ad essi afferenti, a ciascuno dei quali possono essere collegate fino ad un massimo di 21 stringhe di moduli FV. Ad ogni cabina di trasformazione saranno collegati 12 inverter di stringa.

I moduli fotovoltaici, realizzati con tecnologia bifacciale ed in silicio mono-cristallino ad elevata efficienza, saranno collegati elettricamente in serie a formare stringhe da 26 moduli, e posizionati su strutture ad inseguimento solare mono-assiale, in configurazione a singola fila con modulo disposto verticalmente (configurazione 1-P).

L'utilizzo di tracker consente la rotazione dei moduli FV attorno ad un unico asse orizzontale avente orientazione Nord-Sud, al fine di massimizzare la radiazione solare captata dai moduli stessi e conseguentemente la produzione energetica del generatore FV.

00	28-02-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione



### 3 Manutenzione di impianti FV

Generalmente le attività di manutenzione di un impianto fotovoltaico (o agri-fotovoltaico) non sono di entità rilevante in quanto la tecnologia di generazione FV, a differenza delle altre tecnologie di generazione di energia, prevede una presenza molto ridotta di parti in movimento.

Tuttavia una loro corretta esecuzione risulta fondamentale al fine di:

- Preservare le condizioni di sicurezza e funzionalità previste dal progetto;
- Conseguire e mantenere le prestazioni dei componenti, e quindi la producibilità energetica d'impianto, prevista in fase di progetto;
- Ridurre i rischi economici in termini di mancata produzione;
- Garantire l'operatività dell'impianto fotovoltaico per tutta la vita utile di progetto;
- Diminuire i rischi di danni irreparabili ai componenti.

Per effettuare una corretta manutenzione e gestione di un impianto fotovoltaico è solitamente necessario predisporre la seguente documentazione:

- Manuale d'uso;
- Manuale di manutenzione;
- Programma di manutenzione.

I primi due documenti contengono la descrizione dettagliata di tutti i principali componenti di impianto nonché istruzioni dettagliate per il loro corretto utilizzo e manutenzione. Tali manuali vengono solitamente redatti dall'impresa che realizza il progetto esecutivo dell'impianto fotovoltaico, in quanto le informazioni in essi contenute sono fornite dai produttori dei componenti stessi in funzione dello specifico modello effettivamente installato in campo.

Nella presente relazione viene invece dettagliato il programma di manutenzione generalmente applicabile ad un impianto fotovoltaico di grande taglia e riveste carattere generale.

Il piano di manutenzione definitivo dell'impianto sarà redatto in fase di realizzazione dell'opera in quanto consiste in "un documento complementare al progetto esecutivo e prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione" (art.38 DPR 207/2010).

00	28-02-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

### 3.1 Prescrizioni generali e definizioni

La manutenzione di un impianto fotovoltaico può essere suddivisa in:

1. Manutenzione ordinaria;
2. Manutenzione straordinaria.

Con riferimento alla normativa CEI, per manutenzione ordinaria di un impianto si intendono gli interventi finalizzati a contenere il degrado normale d'uso nonché a far fronte ad eventi accidentali che comportino la necessità di primi interventi, che comunque non modificano la struttura essenziale dell'impianto o la loro destinazione d'uso.

Per manutenzione straordinaria si intendono invece interventi che comportano la sostituzione di alcuni componenti d'impianto, che non apportino tuttavia modifiche sostanziali e siano destinati a riportare l'impianto stesso in condizioni ordinarie di esercizio.

È inoltre opportuno distinguere la manutenzione programmata, ovvero effettuata secondo un piano temporale prestabilito, e quella non programmata, ovvero svolta dopo la ricezione di una segnalazione riguardante un'anomalia (es. guasto/rottura di un componente).

Per gli interventi manutentivi non strettamente legati all'impianto elettrico o per il quale non si prevedano attività sui componenti elettrici (es. pulizia dei moduli FV, verifiche meccaniche, etc.) non occorre rivolgersi ad imprese abilitate alla realizzazione, trasformazione, ampliamento e manutenzione straordinaria degli impianti elettrici ai sensi del Decreto 37-08.

Per gli altri interventi che prevedano operazioni su parti attive o in prossimità delle stesse, è opportuno rivolgersi ad aziende abilitate ai sensi del sovra-menzionato decreto ed in possesso di idonea esperienza. Ai sensi della norma CEI 11-27 i lavori "elettrici", ovvero operazioni a diretto contatto con parti attive o in prossimità delle stesse, devono essere effettuati da personale qualificato come PES (Persona Esperta) o PAV (Persona Avvertita) dal proprio datore di lavoro.

00	28-02-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione



## 4 Piano di manutenzione

Per quanto riguarda la manutenzione e la gestione dell'impianto fotovoltaico oggetto della presente iniziativa progettuale, sarà stipulato un contratto con un operatore O&M (Operation & Maintenance) nel quale saranno contemplati i seguenti interventi:

- Monitoraggio da remoto ed assistenza remota: l'impianto sarà monitorato in maniera continuativa (24h su 24) da operatori qualificati ai quali sarà garantito l'accesso allo SCADA d'impianto; sia per quanto riguarda gli aspetti di sicurezza (sistema di anti-intrusione e CCTV) sia per quanto effettuare il monitoraggio delle prestazioni energetiche dell'impianto e verificare la presenza di allarmi e segnalazioni di malfunzionamenti;
- Interventi in campo: tramite l'attivazione di tecnici specializzati per interventi in loco;
- Coordinamento dei fornitori e dell'approvvigionamento delle parti di ricambio: sarà compito dell'operatore di O&M di coordinare la fornitura di componentistica e delle parti di ricambio (relativamente alle quali sarà mantenuta una certa quantità direttamente in campo presso gli appositi magazzini).

La puntuale e corretta esecuzione di tutte le azioni previste sarà garantita dalla stipula di un contratto che preveda dei livelli minimi garantiti di prestazioni energetiche attese dell'impianto, intese sia in termini di efficienza e producibilità energetica (ovvero in funzione di parametri prestazionali, quale ad esempio il Performance Ratio d'impianto) che di disponibilità dell'impianto FV (ore all'anno durante le quali l'impianto fotovoltaico risulta correttamente operativo e connesso alla rete elettrica nazionale).

Si riporta di seguito un elenco non esaustivo delle principali attività di manutenzione ordinaria e programmata, previste per l'impianto fotovoltaico in analisi, con relativa cadenza.

Tipologia	Azione	Frequenza
<b>Moduli fotovoltaici</b>		
Meccanica	Ispezione visiva dei moduli FV	Semestrale
Meccanica	Verifica serraggio degli ancoraggi dei moduli FV alle strutture di sostegno	Annuale
Elettrica	Misura delle caratteristiche I-V di stringa	Annuale (a campione)
Elettrica	Misura della resistenza di isolamento delle stringhe	Annuale (a campione)
Elettrica	Misura della tensione di circuito aperto delle stringhe	Annuale (a campione)
Elettrica	Ispezione termografica dei moduli FV, verifica presenza hot-spot	Annuale (a campione)
Elettrica	Ispezione termografica dei diodi di bypass	Annuale (a campione)
	Pulizia della superficie frontale dei moduli FV	Annuale / in accordo alle condizioni meteo locali
	Pulizia della superficie posteriore dei moduli FV	Se necessaria
Elettrica	Verifica integrità della rete di terra	
<b>Cablaggio in corrente continua</b>		
Elettrica	Ispezione visiva dei cablaggi (presenza danni meccanici, deterioramento isolante, presenza di cavi penzolanti, danni da arco elettrico)	Annuale
Meccanica	Identificazione ed etichettatura dei cavi	Annuale
Elettrica	Ispezione visiva dei connettori	
<b>Quadri di parallelo stringa</b>		
Meccanica	Ispezione visiva e verifica integrità dell'involucro	Semestrale
Meccanica	Verifica presenza di umidità all'interno o altro (insetti, sporcizia, etc.)	Annuale
Elettrica	Verifica integrità dei diodi di blocco di ciascuna stringa	Annuale
Elettrica	Verifica funzionamento degli scaricatori di tensione	Annuale
Elettrica	Verifica integrità/stato dei fusibili (se presenti)	Annuale

00	28-02-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

Tipologia	Azione	Frequenza
Elettrica	Verifica funzionamento sezionatori	Annuale
Meccanica	Verifica di serraggio delle morsettiere	Annuale
Meccanica	Identificazione ed etichettatura delle stringhe	Annuale
<b>Strutture di sostegno moduli FV (inseguitori mono-assiali)</b>		
Meccanica	Ispezione visiva – verifica presenza segni di ossidazione	Annuale
Meccanica	Ispezione visiva – verifica lubrificazione di giunti e ingranaggi	Annuale
Meccanica	Ispezione visiva – verifica stabilità meccanica	Annuale
Meccanica	Ispezione visiva – verifica presenza di segni di corrosione	Annuale
Meccanica	Verifica serraggio delle strutture	Annuale (a campione)
Elettrica	Ispezione termografica di attuatori	Annuale (a campione)
Meccanica	Verifica allineamento delle strutture	Annuale
Elettrica	Verifica stato e funzionalità dei sensori (anemometri, clinometri, etc.)	Annuale
Elettrica	Verifica impianto di terra	Annuale
Elettrica	Verifica dell'integrità del sistema di alimentazione in AC (se presente)	Annuale
Elettrica	Verifica integrità, pulizia e funzionalità del sistema di auto-alimentazione in corrente continua (se presente)	Annuale
Elettrica	Verifica integrità delle schede (cassette) elettroniche di controllo	Annuale
Elettrica	Verifica della comunicazione delle schede di controllo con SCADA d'impianto	Annuale
<b>Cabine di trasformazione</b>		
Meccanica	Verifica condizioni di pulizia, ventilazione, integrità della struttura	Semestrale
Elettrica	Verifica funzionalità del sistema di illuminazione (se presente)	Annuale
Meccanica	Verifica presenza di tutta la documentazione di cabina	Annuale
Meccanica	Verifica di presenza di umidità nelle fondazioni	Annuale
Meccanica	Verifica funzionalità del sistema di terra	Annuale
<b>Cabine di trasformazione - Inverter</b>		
Meccanica	Ispezione visiva - verifica stato generale della macchina	Semestrale
Elettrica	Ispezione visiva - Verifica stato dei fusibili in CC	Annuale
Meccanica	Ispezione visiva - Verifica presenza di sporcizia, umidità, insetti o altro	Annuale
Elettrica	Verifica termografica dei quadri	Annuale
Elettrica	Verifica della coppia di serraggio delle morsettiere	Annuale
Elettrica	Verifica identificazione ed etichettatura dei cablaggi	Annuale
Elettrica	Verifica dei parametri di funzionamento e dello stato dei controllori di isolamento	Annuale
Meccanica	Verifica funzionalità delle ventole	Annuale
Meccanica	Pulizia dei filtri dell'aria	Semestrale
<b>Cabine di trasformazione - Trasformatore BT/MT</b>		
Meccanica	Ispezione visiva dell'integrità della macchina	Semestrale
Meccanica	Pulizia generale del trasformatore e dell'area di installazione	Annuale
Meccanica	Pulizia dei filtri dell'aria	Annuale
Elettrica	Verifica corretto funzionamento del sistema di raffreddamento (pompe olio, ventole, etc.)	Semestrale
Meccanica	Verifica coppia di serraggio del sistema di fissaggio alla struttura	Annuale
Elettrica	Verifica del regolare funzionamento dei sistemi ausiliari	Semestrale
Meccanica	Verifica del colore e del livello dell'olio diatermico	Annuale
Elettrica	Verifica della resistenza di isolamento	Annuale
Meccanica	Verifica eventuale presenza di perdite di olio diatermico	Annuale
Elettrica	Verifica integrità e funzionalità dei dispositivi di protezione	Annuale

00	28-02-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione

Tipologia	Azione	Frequenza
Meccanica	Verifica integrità e funzionalità del sistema anti-incendio	semestrale
Elettrica	Ispezione visiva dei cablaggi	Annuale
Elettrica	Ispezione termografica	Annuale
Meccanica	Verifica presenza dell'apposita segnaletica	Annuale
<b>Cabine di trasformazione - Quadro MT</b>		
Meccanica	Ispezione visiva generale	Semestrale
Meccanica	Verifica presenza di umidità, sporcizia, insetti, etc.	Annuale
Meccanica	Verifica presenza di corrosione	Annuale
Meccanica	Pulizia generale ove necessaria	Annuale
Elettrica	Ispezione dello stato degli interruttori e dei fusibili (ove presenti)	Annuale
Elettrica	Verifica stato delle terminazioni dei cavi	Annuale
Elettrica	Verifica serraggio delle connessioni	Annuale
Elettrica	Verifica del corretto funzionamento delle protezioni elettromeccaniche	Annuale
Elettrica	Ispezione termografica del quadro MT	Annuale
<b>Cabine di trasformazione – Sistemi ausiliari</b>		
Meccanica	Ispezione visiva dell'integrità meccanica e delle condizioni di pulizia	Semestrale
Meccanica	Verifica presenza di segni di corrosione	Annuale
Elettrica	Verifica stato delle terminazioni dei cavi	Annuale
Elettrica	Verifica serraggio delle connessioni	Annuale
Elettrica	Ispezione del trasformatore BT/BT di alimentazione ausiliari	Annuale
Elettrica	Ispezione UPS	Annuale
Elettrica	Verifica integrità e funzionalità sistema di terra	Annuale
Elettrica	Verifica integrità e funzionalità sistema anti-incendio	Annuale
<b>Cabine di trasformazione – stazione meteorologica</b>		
Elettrica	Verifica funzionalità dei sensori meteo e del sistema di acquisizione dati	Annuale
Meccanica	Pulizia dei piranometri per la misura dell'irraggiamento solare	Semestrale
Elettrica	Taratura periodica dei piranometri	Bi-annuale
Elettrica	Verifica funzionalità dei sensori di misura di temperatura ambiente e temperatura di retro-modulo (se presenti)	Annuale
Elettrica	Verifica funzionalità e taratura periodica degli altri sensori (umidità, pioggia, vento etc.)	Annuale
<b>Impianto FV – Servizi generali</b>		
Generica	Manutenzione del verde	vedi relazione agronomica dedicata
Elettrica	Verifica funzionalità e pulizia del sistema CCTV	Semestrale
Elettrica	Verifica funzionalità dei sensori di presenza per sistema di illuminazione	Annuale
Generica	Pulizia generale dei locali (O&M, magazzino) e smaltimento eventuali rifiuti	Annuale
Generica	Verifica integrità della recinzione d'impianto	Annuale
Generica	Verifica integrità della viabilità interna all'impianto	Annuale
Generica	Ispezione visiva del sistema di drenaggio acqua piovana ed eventuale pulizia	Annuale

00	28-02-2022	Prima Emissione
Revisione	Data	Descrizione