



**REGIONE SICILIA  
PROVINCIA MESSINA  
COMUNE DI MISTRETТА**



**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO AD INSEGUIMENTO POTENZA IMPIANTO 43,148 MW<sub>p</sub> DENOMINATO "MISTRETТА" NEL TERRITORIO COMUNALE DI MISTRETТА(ME) SU TERRENO D.4.4 A DESTINAZIONE SPERIMENTAZIONE AGROPASTORALE, COMPRENDE LE OPERE PER LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA IN AT NEL COMUNE DI MISTRETТА (ME)**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**PIANO MANUTENZIONE**

Titolo elaborato

Committente

AS Management srl  
Via Paolo Andreani n.6  
20122 Milano  
P.IVA 06937190822

Progettazione



Ing. Antonio Nastri



Geol. Michele Ognibene

Firme



P03/22	ENHUBEPD0055A0	P03/Mistretta/EPD/Piano manut.	-	A4	001/010
Commessa	Cod. elaborato	Nome file	Scala	Formato	Foglio
0	03.05.2023	Emissione	EL	FB	AN
Rev.	Data	Oggetto revisione	Redatto	Verificato	Approvato

<b>Progetto:</b> Impianto agrovoltaiico nel comune di <b>Mistretta</b> da <b>43,148 MWp</b> denominato – <b>Mistretta</b> – <b>Elaborato:</b> 'ENHUBE <sup>PD</sup> 0055A0 – Piano di manutenzione	<b>Data:</b> <b>03/05/2023</b>	<b>Rev.</b> <b>Rev.</b> 0	<b>Pagina</b> <b>Page</b> 1/10
--	-----------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE  
DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO AD INSEGUIMENTO  
POTENZA IMPIANTO 43,1480 MWP  
DENOMINATO – MISTRETTA –  
NEL TERRITORIO COMUNALE DI MISTRETTA  
IN PROVINCIA DI MESSINA, COMPRENDE ANCHE LE OPERE PER  
LA CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA IN AT NEL COMUNE DI  
MISTRETTA (ME)**

**COMMITTENTE: AS MANAGEMENT SRL**

<b>Progetto:</b> Impianto agrovoltaiico nel comune di <b>Mistretta</b> da <b>43,148 MWp</b> denominato – <b>Mistretta</b> – <b>Elaborato:</b> 'ENHUBEPD0055A0 – Piano di manutenzione	<b>Data:</b> <b>03/05/2023</b>	<b>Rev.</b> <b>Rev.</b> 0	<b>Pagina</b> <b>Page</b> 2/10
---	-----------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------

## INDICE

1	Introduzione.....	3
2	Breve descrizione dell’impianto FV in oggetto.....	3
3	Manutenzione di impianti FV .....	6
4	Piano di manutenzione .....	8

<b>Progetto:</b> Impianto agrovoltaico nel comune di <b>Mistretta</b> da <b>43,148 MW<sub>p</sub></b> denominato – <b>Mistretta</b> – <b>Elaborato:</b> 'ENHUBEPD0055A0 – Piano di manutenzione	<b>Data:</b> <b>03/05/2023</b>	<b>Rev. Rev.</b> 0	<b>Pagina Page</b> 3/10
---	-----------------------------------	-----------------------	----------------------------

## 1 Introduzione

La presente relazione costituisce parte integrante della documentazione progettuale relativa alla realizzazione dell'impianto agrovoltaico denominato "Mistretta" 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.

## 2 Breve descrizione dell'impianto FV in oggetto

L'impianto agrovoltaico denominato "Mistretta" sarà realizzato nel territorio del Comune di Mistretta (ME) ed è identificato dalle seguenti coordinate geografiche relative alla posizione baricentrica dell'impianto FV:

- Latitudine = 37°51'39.23"N
- Longitudine = 14°23'9.93"E
- Altitudine = 1040 m s.l.m.

In Figura 1 è riportata la posizione del sito interessato su immagine satellitare, inquadrato prima nel territorio siciliano, poi più specificatamente nella comune di Mistretta.



Figura 1 – Inquadramento dell'impianto FV "Mistretta" su immagini satellitari

La potenza nominale complessiva dell'impianto agrovoltaico, determinata dalla somma delle potenze nominali di ciascun campo, è pari a 43,148 MW<sub>p</sub>, mentre la potenza in immissione nella RTN è determinata dalla potenza indicata sulla STMG, ed è pari a 33,00 MW.

Il progetto definitivo prevede la realizzazione di un impianto agrovoltaico a terra su strutture ad inseguimento solare mono-assiale per un'estensione complessiva di circa 149 Ha, e sarà suddiviso in quindici campi FV.

<b>Progetto:</b> Impianto agrovoltaiico nel comune di <b>Mistretta</b> da <b>43,148 MWp</b> denominato – <b>Mistretta</b> – <b>Elaborato:</b> 'ENHUBEPD0055A0 – Piano di manutenzione	<b>Data:</b> <b>03/05/2023</b>	<b>Rev.</b> <b>Rev.</b> 0	<b>Pagina</b> <b>Page</b> 4/10
---	-----------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------

I campi saranno collegati tra loro attraverso una rete di distribuzione esercita in media tensione (36 kV), avente lo scopo di veicolare l'energia elettrica generata dall'impianto agrovoltaiico verso la rete elettrica nazionale in virtù della STMG proposta dal gestore della rete Terna S.p.A. (codice pratica: 202101338) e relativa ad una potenza elettrica in immissione pari a 33,00 MW.

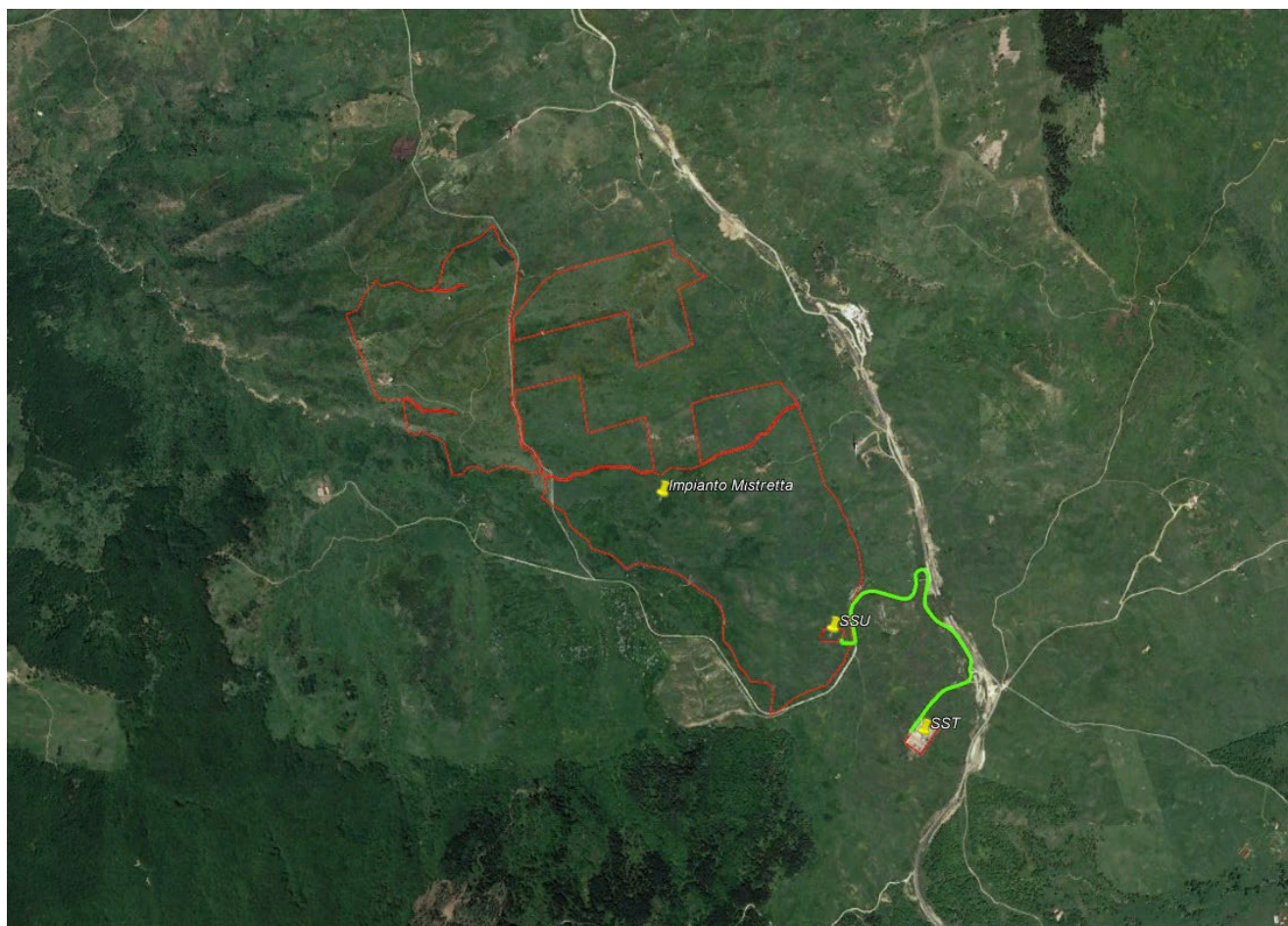
Lo schema di collegamento alla RTN prevede il collegamento con cavo interrato a 150 kV di lunghezza pari a circa 1,3 km (misurato a partire dalla Cabina Generale Utente) con la sezione a 150 kV fino all'esistente SST "MISTRETTA".

Per ciascun campo FV sono previste un numero variabile di cabine di trasformazione (fino ad un massimo di 15), ciascuna delle quali è realizzata tramite struttura skid e contiene un locale comune per quadri AT che riceve l'energia da un trasformatore di potenza 36 kV.

Per l'impianto FV in oggetto si prevede l'utilizzo di string inverter, a ciascuno dei quali possono essere collegate fino ad un massimo di 14 stringhe. A sua volta, ogni stringa può ricevere in input un massimo di 28 moduli fotovoltaici.

I moduli fotovoltaici, realizzati con tecnologia bifacciale ed in silicio mono-cristallino ad elevata efficienza, saranno collegati elettricamente in serie a formare stringhe da 28 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.



*Figura 2 - Inquadramento su ortofoto delle aree d'impianto e opere di connessione*

<b>Progetto:</b> Impianto agrovoltaiico nel comune di <b>Mistretta</b> da <b>43,148 MWp</b> denominato – <b>Mistretta</b> – <b>Elaborato:</b> 'ENHUBEPD0055A0 – Piano di manutenzione	<b>Data:</b> <b>03/05/2023</b>	<b>Rev.</b> <b>Rev.</b> 0	<b>Pagina</b> <b>Page</b> 6/10
---	-----------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------

### 3 Manutenzione di impianti FV

Generalmente le attività di manutenzione di un impianto agrovoltaiico 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 agrovoltaiico 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 agrovoltaiico 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 agrovoltaiico, 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 agrovoltaiico 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).

<b>Progetto:</b> Impianto agrovoltaiico nel comune di <b>Mistretta</b> da <b>43,148 MWp</b> denominato – <b>Mistretta</b> – <b>Elaborato:</b> 'ENHUBEPD0055A0 – Piano di manutenzione	<b>Data:</b> <b>03/05/2023</b>	<b>Rev.</b> <b>Rev.</b> 0	<b>Pagina</b> <b>Page</b> 7/10
---	-----------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------

### 3.1 Prescrizioni generali e definizioni

La manutenzione di un impianto agrovoltaiico 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.



## 4 Piano di manutenzione

Per quanto riguarda la manutenzione e la gestione dell'impianto agrovoltaiico 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 agrovoltaiico 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 agrovoltaiico 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

<b>Tipologia</b>	<b>Azione</b>	<b>Frequenza</b>
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 sporczia, 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/AT</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

<b>Tipologia</b>	<b>Azione</b>	<b>Frequenza</b>
Meccanica	Verifica integrità e funzionalità del sistema antiincendio	semestrale
Elettrica	Ispezione visiva dei cablaggi	Annuale
Elettrica	Ispezione termografica	Annuale
Meccanica	Verifica presenza dell'apposita segnaletica	Annuale
<b><i>Cabine di trasformazione - Quadro AT</i></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 AT	Annuale
<b><i>Cabine di trasformazione – Sistemi ausiliari</i></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><i>Cabine di trasformazione – stazione meteorologica</i></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><i>Impianto FV – Servizi generali</i></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