



## NEX 088a - Monreale

Comuni: Monreale

Città metropolitana: Palermo (PA)

Regione: Sicilia

### Nome Progetto:

NEX 088a - Monreale

Progetto di un impianto agrivoltaico sito nel comune di Monreale in località "C. da Marcanza" di potenza nominale pari a 37,46 MWp in DC

### Proponente:

#### Monreale S.r.l.

Via Dante, 7

20123 Milano (MI)

P.Iva: 131300220962

PEC: monrealesrl@pec.it

### Consulenza ambientale e progettazione:

#### ARCADIS Italia S.r.l.

Via Monte Rosa, 93

20149 | Milano (MI)

P.Iva: 01521770212

E-mail: info@arcadis.it

# PROGETTO DEFINITIVO

### Nome documento:

Piano di Gestione e Manutenzione Impianto FV

Commessa	Codice elaborato	Nome file
30200208	PRO_REL_06	PRO_REL_06 - Gestione e Manutenzione FV

Rev.	Data	Oggetto revisione	Redatto	Verificato	Approvato
00	Mar. 24	Prima Emissione	MA	SDA	SDA

# Indice

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>BREVE DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO FV IN OGGETTO .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>MANUTENZIONE DI IMPIANTI FV .....</b>	<b>4</b>
3.1	Prescrizioni generali e definizioni .....	5
<b>4</b>	<b>PIANO DI MANUTENZIONE .....</b>	<b>5</b>

# 1 INTRODUZIONE

La presente relazione costituisce parte integrante della documentazione progettuale relativa alla realizzazione dell'impianto agri-fotovoltaico denominato NEX 088a 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 fotovoltaico denominato NEX 088a sarà realizzato nel territorio del Comune di Monreale (PA) ed è identificato dalle seguenti coordinate geografiche relative alla posizione baricentrica dell'impianto FV:

- Latitudine: 37°52'07.02" N
- Longitudine: 13°00'58.17" E

In Figura 1 è riportata la posizione del sito interessato su immagine satellitare, inquadrato nel territorio della Regione Sicilia.



Figura 1 – Inquadramento dell'impianto FV su immagine satellitare

La potenza nominale complessiva dell'impianto fotovoltaico, determinata dalla somma delle potenze nominali dei moduli FV, è pari a 37'461,48 kWp, mentre la potenza in immissione nella RTN è determinata dalla potenza indicata sulla STMG, in fase di definizione, pari almeno a 37'000 kW.

Il progetto definitivo prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra su strutture ad inseguimento solare mono-assiale per un'estensione complessiva di circa 83,3 Ha.

I moduli fotovoltaici, realizzati in silicio mono-cristallino ad elevata efficienza, saranno collegati elettricamente in serie a formare stringhe da 28 oppure 14 moduli, e posizionati su strutture ad inseguimento solare mono-assiale, in configurazione singola fila con modulo disposto verticalmente (configurazione 1P).

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 fotovoltaico.

Nell'impianto in oggetto si intende installare dei "container" (MV Power Station) che conterranno al suo interno la seguente apparecchiatura: il convertitore di frequenza (inverter), il trasformatore elevatore e gli elementi di protezione in alta tensione (celle). Tutto il sistema sarà fornito dalla stessa società produttrice marca SMA tramite unità "custom", dato che lo standard è in media tensione.

Questo tipo di "power station" con la potenza dei nuovi robusti inverter centralizzati, Sunny Central UP o Sunny Central Storage UP, e con componenti di media tensione adattati, offrono una densità di potenza ancora

maggiore ed è una soluzione chiavi in mano disponibile. Essendo la scelta ideale per le centrali fotovoltaiche funzionanti a 1500 VDC. Il modello utilizzato sono gli inverter da n.9 da 4.000 kVA e da n.2 da 2.667 kVA, costituito da tre moduli di potenza in parallelo, controllati da scheda elettronica.

L'energia generata dai quattro campi previsti in progetto viene raccolta tramite una rete di elettrodotti interrati in Alta Tensione eserciti a 36 kV che confluiscono in un unico punto all'interno della cabina di smistamento in alta tensione, ubicata lungo il confine Nord -Ovest del Campo 3. Alla cabina di smistamento, dotata di opportune protezioni elettriche, saranno collegate le cabine di trasformazione/power stations in configurazione anello aperto, come evidenziato nelle tavole allegate al progetto.

Un elettrodotto interrato in Alta Tensione a 36 kV di lunghezza pari a circa 8,6 km trasporterà quindi l'energia generata e resa disponibile presso la Sottostazione Elettrica RTN "Gallitello" di nuova realizzazione nel Comune di Calatafimi-Segesta.



Figura 2 – Inquadramento dell'impianto FV e relative opere di connessione su ortofoto

### 3 MANUTENZIONE DI IMPIANTI FV

Generalmente le attività di manutenzione di un impianto fotovoltaico non sono di entità rilevante in quanto la tecnologia di generazione FV, a differenza di gran parte delle altre tecnologie di generazione di energia attualmente disponibili, 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).

Per quanto concerne le attività di gestione e manutenzione relative alle attività agricole si rimanda all'elaborato specialistico dedicato.

## 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 modifichino 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

La conduzione dell'impianto fotovoltaico in condizione di regolare esercizio sarà di tipo non presidiato. Il sistema precedentemente descritto consentirà infatti di monitorare da remoto tutte le grandezze ed i parametri necessari per verificarne il corretto funzionamento, e di inviare segnali/comandi/setpoint di funzionamento ai principali componenti di impianto. Il controllo e monitoraggio dell'impianto sarà possibile anche in locale, ovvero tramite postazione PC ubicata nella cabina di smistamento.

L'intervento in campo sarà previsto per le varie attività di manutenzione ordinaria/programmata, con cadenze variabili in funzione della tipologia di attività da effettuare, di cui si riporta un elenco non esaustivo:

- Manutenzione del verde;
- Pulizia periodica della superficie frontale dei moduli fotovoltaici, nonché dei sensori per la misura dell'irraggiamento solare (3 lavaggi/anno);
- Controllo visivo dello stato di moduli fotovoltaici e strutture di sostegno;
- Verifica e manutenzione periodica degli inverter di stringa, come prescritto dal produttore;
- Verifica e manutenzione dei quadri elettrici e della relativa componentistica;
- Controllo e manutenzione di cavidotti ed impianti di messa a terra;
- Controllo visivo, ed eventuale manutenzione, delle recinzioni e degli impianti antintrusione.

Solo in caso anomalie di funzionamento (es. allarmi rilevati da remoto) è previsto l'intervento in campo di ditte esterne specializzate.

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

Tipologia	Azione	Frequenza
		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
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>Power Stations</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 presenza di umidità nelle fondazioni	Annuale
Meccanica	Verifica funzionalità del sistema di terra	Annuale
<b>Power Stations - 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	Annuale



Tipologia	Azione	Frequenza
	altro	
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>Power Stations – 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
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>Power Stations - Quadro AT</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>Power Stations – 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>Power Stations – 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	Annuale

<b>Tipologia</b>	<b>Azione</b>	<b>Frequenza</b>
	ambiente e temperatura di retro-modulo (se presenti)	
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