



**REGIONE SICILIA**

**PROVINCIA DI ENNA**



**Progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico da 42,7868 MW sito nel Comune di Enna (EN)**

**Località "Calderari" denominato Enna 2**



**COMMITTENTE**

**Enna 2 PV s.r.l.**

Via Alessandro Manzoni, 43 - 20121 Milano  
p.iva 16644831006

**PROGETTAZIONE**



**HORUS Green Energy Investment**  
Viale Parioli n. 10  
00197 Roma



**FDGL s.r.l.**  
Via Ferriera n. 39  
83100 Avellino  
www.fdgl.it

*Progettista:*  
*Ing. Fabrizio Davide*



*Collaboratori:*  
*Ing. Mario Lucadamo*  
*Ing. Angelo Mazza*

**PROGETTO DEFINITIVO**

*Elaborato:*

**DEF.REL.12 - Relazione descrittiva dell'intervento, fasi e tempi**

SCALA

-

DATA

**11/2022**

FORMATO STAMPA  
**A4**

REDATTO

APPROVATO

DESCRIZIONE E REVISIONE DOCUMENTO

DATA:

REV.N°

**COMUNE DI ENNA**

## Sommario

Descrizione dell'intervento, delle fasi, dei tempi e delle modalità di esecuzione dei lavori ..	2
Movimento terra, realizzazione strade e drenaggi .....	2
Recinzione .....	4
Tracker Est-Ovest.....	4
Predisposizione dei cavi .....	6
Cabine .....	6
Posa dei moduli .....	7
Illuminazione dell'impianto .....	8
Le operazioni di ripristino ambientale .....	9

## **Descrizione dell'intervento, delle fasi, dei tempi e delle modalità di esecuzione dei lavori**

Gli impatti più importanti in termini ambientali si manifestano durante le fasi di cantiere in cui si prevede la realizzazione di opere accessorie finalizzate alla messa in esercizio del campo fotovoltaico e che, in fase di funzionamento a regime, saranno ridimensionate con interventi mirati di ingegneria naturalistica.

L'organizzazione, sia spaziale che temporale, del cantiere è una fase molto delicata in quanto una ottimizzazione in tal senso prevede sia una riduzione degli impatti sul territorio che una riduzione dei costi da parte del committente.

La realizzazione dell'opera si articola secondo le fasi lavorative elencate di seguito.

Alcune fasi di lavoro saranno svolte contestualmente, secondo il cronoprogramma dei lavori in progetto.

Sono da realizzare a corpo nell'impianto le prestazioni, i lavori e le forniture occorrenti per l'esecuzione delle seguenti opere:

1. movimento terra, livellamento, realizzazione strade e drenaggi
2. recinzione del parco
3. strutture tracker
4. predisposizione dei cavi
5. cabine
6. posa dei moduli
7. illuminazione parco fotovoltaico
8. le opere di ripristino ambientale

Di seguito verranno analizzati nel particolare tutte le fasi sopra elencate.

### **Movimento terra, realizzazione strade e drenaggi**

Il terreno, di natura agricola, si presenta già con un'ottima esposizione e abbastanza pianeggiante; le caratteristiche del terreno sono particolarmente importanti perché vanno a costituire la base di appoggio del generatore fotovoltaico; è pertanto necessario eseguire lavori scavo, di sbancamento superficiale e di livellamento del terreno per la creazione di un piano orizzontale di montaggio dei tracker solo nelle zone in cui non è possibile montare agevolmente le strutture di sostegno dei moduli; si esegue quindi una lieve spianatura, mediante l'ausilio di opportune macchine operatrici.



**Fig. 1 Mezzi meccanici alle prese con la sistemazione del terreno**

Per l'accesso al cantiere verranno utilizzate le strade preesistenti di penetrazione interna ai terreni, utilizzando gli annessi agricoli esistenti per il parcheggio dei mezzi.

Il sito dell'impianto è facilmente raggiungibile attraverso la Strada Statale 192 e mediante le strade vicinali usate per raggiungere i vari fondi agricoli nella zona; queste strade non necessitano di interventi in quanto sono adatte al passaggio dei mezzi da lavoro per la realizzazione dell'impianto, che generalmente sono costituiti da furgoni per il trasporto dei materiali e degli operai, piccole macchine operatrici e betoniere per le colate di calcestruzzo; la strada servirà anche al transito dei mezzi per la gestione, la manutenzione dell'impianto e per gli eventuali mezzi di soccorso. Non sarà quindi necessario adeguare nessuna strada per raggiungere il sito. Le strade esistenti interne al sito, se richiesto, saranno adeguatamente rimodellate per il passaggio dei mezzi d'impianto. Per facilitare l'accesso alle cabine di impianto si realizzano strade interne apposite.

Altre opere per adeguare il sito all'impianto sono costituite dalla realizzazione di drenaggi per lo smaltimento delle acque piovane; si realizzano generalmente scoline in terra mediante scavo con benna trapezoidale, collocate all'interno dell'impianto e dimensionate in modo da garantire un adeguato riempimento e smaltimento in corrispondenza delle portate di progetto.

## **Recinzione**

Al fine di evitare l'accesso al parco di personale non autorizzato e per motivi di sicurezza, viene predisposta l'intera recinzione del parco. Nelle fasi realizzative dell'impianto si potrà scegliere, in base alle disposizioni di sicurezza, di transennare l'area del parco direttamente con la recinzione finale di progetto o con una provvisoria prima della recinzione finale, che sarà realizzata comunque prima del collaudo dell'opera.



**Fig. 5 Predisposizione della recinzione del parco fotovoltaico**

## **Tracker Est-Ovest**

Il tracker è l'elemento strutturale portante dei moduli del generatore fotovoltaico e viene realizzata mediante bullonatura in loco di profilati di acciaio; ancor prima però è prevista la predisposizione di pali infissi nel terreno per l'ancoraggio della struttura al suolo. Saranno predisposte successivamente i binari e traverse, sempre mediante bullonatura sulla struttura in acciaio, che faranno da sostegno finale ai moduli fotovoltaici.

Progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico sito nel Comune di Enna (En) in loc. "Calderari" e relative opere di connessione - denominato Enna 2

PROGETTO DEFINITIVO – Relazione descrittiva dell'intervento, fasi e tempi



**Fig. 2 inserimento pali di fondazione**



**Fig.3 Predisposizione dei pali e ancoraggio delle strutture in acciaio di sostegno ai moduli fotovoltaici**

### **Predisposizione dei cavi**

I conduttori, con o senza guaina, a meno che non si tratti di installazioni volanti con appositi cavi con guaina antiabrasiva, devono risultare sempre protetti e salvaguardati meccanicamente. Dette protezioni saranno in linea di massima tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile. Di norma e salvo diversa indicazione gli impianti dovranno essere eseguiti entro tubi incassati, sottotraccia, e ricoperti con malta di cemento.



**Fig. 4 Scavo e predisposizione delle tubature che ospiteranno i cavi elettrici**

### **Cabine**

Successivamente vengono installate le cabine; esse sono di diversi tipi.

L'impianto sarà corredato di:

- N. 38 cabine inverter con trasformatore 36/0,4 kV;
- N. 3 cabine di sezionamento (dette "Cabine MT") a 36 kV per il sezionamento dei sottocampi;
- N. 3 cabine "Control Room" per l'ufficio servizi e gli impianti di videosorveglianza e monitoraggio;
- N. 3 Cabine "Power Storage";
- 24 cabine "Battery Storage" per l'alloggiamento dell'accumulo.
- N. 2 Cabine deposito materiali.

Per tutte le cabine saranno predisposte delle platee in cls, realizzando uno sbancamento e spianatura del terreno delle aree sulle quali verranno installate le cabine. In esse saranno posate apposite strutture, realizzate in altra sede e portate in sito mediante autorimorchi di adeguate dimensioni (e comunque tali da poter transitare sull'attuale strada di accesso al sito); dette strutture, rispettanti le prescrizioni dell'ENTE distributore saranno adatte ad alloggiare i trasformatori e le altre apparecchiature elettriche funzionali all'impianto.



**Fig.5 Posizionamento di una delle cabine elettriche**

### **Posa dei moduli**

Successivamente alla posa delle strutture tracker, vengono disposti i moduli fotovoltaici; saranno disposti su doppia fila in gruppi di 28 moduli in serie (2x14), facendo attenzione a rispettare le distanze per evitare l'ombreggiamento reciproco e compromettere la producibilità dell'impianto stesso. Questa fase è la fase più delicata e viene eseguita manualmente da operai specializzati. Man mano che si procederà alla posa dei moduli saranno effettuate anche le connessioni elettriche tra modulo e modulo adoperando i connettori denominati "MULTI-CONTACT" (tipo MC4- EVO2), già a corredo del modulo fotovoltaico, avendo cura di verificare l'esatta connessione e il buon serraggio dei connettori per evitare inconvenienti e perdite per mismatching elettrico.





**Fig. 6** Disposizione dei moduli fotovoltaici sui tracker

### **Illuminazione dell'impianto**

Una volta fissati i moduli fotovoltaici il perimetro dell'impianto verrà corredato da una adeguata rete di pali di illuminazione lungo la recinzione al fine garantire una maggiore sicurezza e debellare qualsiasi intenzione furtiva.

### **Le operazioni di ripristino ambientale**

Le opere di ripristino della cotica erbosa possono attenuare notevolmente gli impatti sull'ambiente naturale, annullandoli quasi del tutto nelle condizioni maggiormente favorevoli. In più le opere di ripristino possono essere estese a tutti gli interventi che consentono una maggiore conservazione degli ecosistemi ed una maggiore integrazione con l'ambiente naturale.

Per questo tutte le aree sulle quali sono state effettuate opere che comportano una modifica dei suoli, delle scarpate, dei corsi d'acqua, e delle attività biologiche ad essi connesse, dovranno essere ricondotti allo stato originario, attraverso le tecniche, le metodologie ed i materiali utilizzati dall'Ingegneria naturalistica. A differenza dell'ingegneria civile tradizionale, questa disciplina utilizza piante e materiali naturali, per la difesa e il ripristino dei suoli. Nel caso della realizzazione di un campo fotovoltaico, in particolar modo se situato in ambienti sensibili dal punto di vista naturalistico, tali interventi giocano un ruolo di assoluta importanza.