

**IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA  
DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DI POTENZA NOMINALE  
PARI A 43,0 MVA DENOMINATO "PADULA"**

**REGIONE PUGLIA**  
PROVINCIA di FOGGIA  
COMUNE di CANDELA

Località: Masseria Padula

PROGETTO DEFINITIVO  
Id AU HF0TH51

Tav.:

Titolo:

28

**Analisi di producibilità dell'impianto**

Scala:

Formato Stampa:

Codice Identificatore Elaborato

n.a.

A4

HF0TH51\_DocumentazioneSpecialistica\_28

Progettazione:

Committente:

**DOTT. ING. Fabio CALCARELLA**

Via Bartolomeo Ravenna, 14 - 73100 Lecce  
Mob. +39 340 9243575  
fablo.calcarella@gmail.com - fablo.calcarella@ingpec.eu  
P. IVA 04433020759

**Whysol-E Sviluppo S.r.l.**

Via Meravigli, 3 - 20123 - MILANO  
Tel: +39 02 359605  
info@whysol.it - whysol-e.sviluppo@legalmail.it  
P. IVA 10692360968



A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Fabio Calcarella'.

Data	Motivo della revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
Luglio 2020	Prima emissione	STC	FC	WHYSOL E- Sviluppo s.r.l.

## Sommario

1. Premessa.....	2
2. Dati di partenza per il calcolo .....	2
3. Considerazioni generali sui risultati del calcolo.....	2
4. Produzione attesa .....	3

## 1. Premessa

Nella presente relazione si stima la producibilità media annua dell'impianto in progetto calcolata in kWh/kWp.

L'impianto avrà una potenza nominale pari a 43,0 MW. Sarà costituito da 101.736 moduli fotovoltaici in monocristallino da 445 Wp ognuno, raggruppati in 4.239 stringhe e montati su strutture metalliche ad inseguitori solari monoassiali "Tracker" aventi asse di rotazione perpendicolare all'asse Est-Ovest.

## 2. Dati di partenza per il calcolo

Per il calcolo è stato utilizzato il software PVGIS, che consente di effettuare una simulazione nella quale la stima della producibilità è relativa all'intero impianto in progetto ed avente le stesse caratteristiche funzionali di quello in progetto.

I dati di partenza per il calcolo della producibilità sono i seguenti:

- Ubicazione dell'impianto;
- Tipo di sistema: inseguitori solari;
- Dimensioni modulo fotovoltaico: 2.178 x 996 mm
- Potenza di picco dell'impianto in kWp;
- Perdite di sistema: stimate al 15%.

## 3. Considerazioni generali sui risultati del calcolo

In linea generale le perdite di sistema tengono conto di diversi fattori.

In prima analisi si considera l'efficienza percentuale del pannello fotovoltaico.

L'efficienza dei pannelli fotovoltaici, al fine di avere dei riferimenti identici per tutti i produttori, viene calcolata alle condizioni **STC (Standard Test Condition)**, ovvero un irraggiamento di 1000 W/mq, temperatura di 25°C, distribuzione spettrale = 1,5.

Il rendimento di un pannello è la quantità di energia solare che un pannello riesce a convertire in energia elettrica per unità di superficie, ed è sempre il massimo rendimento alle condizioni STC di cui sopra.

Il valore dell'efficienza di un pannello fotovoltaico è riportato in genere sul data-sheet del modulo, quindi è fornito dal produttore. E' altresì semplice da calcolare conoscendo la potenza di picco e le sue dimensioni (si utilizzano le dimensioni del pannello comprese le cornici, in definitiva l'ingombro massimo del modulo).

La formula per il calcolo del rendimento del pannello è:

$$\text{Rendimento \%} = (\text{Potenza modulo} / \text{Superficie} / 1000) * 100$$

nel caso particolare in esame avremo:

$$\text{Rendimento \%} = (445 / 2 * 1 / 1000) * 100 = 22,25 \%$$

Altri fattori di perdita che il calcolo prende in considerazione sono:

- Perdita FV causa temperatura;
- Perdita per qualità modulo;
- Perdite ohmiche di cablaggio;
- Perdite nell'inverter;
- Perdite nell'inverter per superamento  $V_{\max}$ ;

I risultati del calcolo con software PVGIS sono riportati nei diagrammi allegati e riassunti di seguito.

Producibilità annua stimata: **80.787.898,56 [kWh] – 1.784 kWh/KWp**

#### **4. Produzione attesa**

Il calcolo è stato effettuato per l'intera potenza installata nell'impianto. Ad essa corrisponde una produzione immessa in rete di **1.784 kWh/kWp**.

Dal momento che la potenza installata complessiva è di 45.272,52 kWp, la produzione attesa sarà pari a circa **80.787 MWh/anno**.



## Rendimento FV ad inseguimento

### PVGIS-5 stima del rendimento energetico FV

#### Valori inseriti:

Lat./Long.: 41.130, 15.575  
Orizzonte: Calcolato  
Database solare: PVGIS-SARAH  
Tecnologia FV: Silicio cristallino  
FV installato: 45272.52 kWp  
Perdite di sistema: 15 %

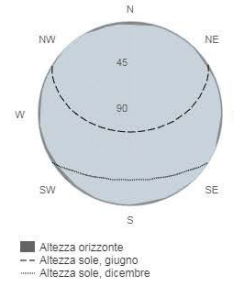
#### Output del calcolo

Angolo inclinazione [°]: 54 (opt)  
Produzione annuale FV [kWh]: 80787898.56  
Irraggiamento annuale [kWh/m²]: 2302.42  
Variazione interannuale [kWh]: 2558618.6  
Variazione di produzione a causa di:  
Angolo d'incidenza [%]: -1.53  
Effetti spettrali [%]: 0.87  
Perdite temp. ed irr. bassa [%]: -8.21  
Perdite totali [%]: -22.5

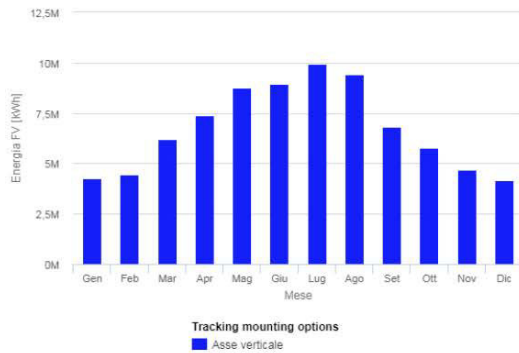
VA\*

\* VA: Asse verticale

#### Grafico dell'orizzonte:



### Energia mensile da sistema FV ad inseguimento:

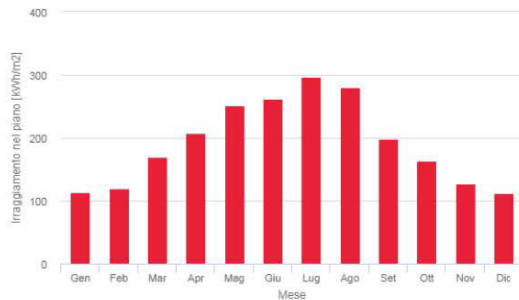


Tracking mounting options  
■ Asse verticale

Mese	E <sub>m</sub>	H(i) <sub>m</sub>	SD <sub>m</sub>
Gennaio	4258282	13.4	971810.3
Febbraio	4467940	13.9	742033.6
Marzo	6180681	16.9	782781.2
Aprile	7367022	20.7	690996.0
Maggio	8774532	25.8	627080.3
Giugno	8944432	32.9	620676.7
Luglio	9926312	36.4	615213.4
Agosto	9403877	37.6	792618.5
Settembre	6800933	30.7	590331.5
Ottobre	5791424	25.5	890395.6
Novembre	4686707	23.0	754436.6
Dicembre	4185736	11.7	824348.7

E<sub>m</sub>: Media mensile del rendimento energetico dal sistema scelto [kWh].  
H<sub>m</sub>: Media mensile di irraggiamento al metro quadro sui moduli del sistema scelto [kWh/m²].  
SD<sub>m</sub>: Variazione standard del rendimento mensile di anno in anno [kWh].

### Irraggiamento mensile nel piano di inseguimento:



Opzioni per l'inseguimento

La Commissione europea gestisce questo sito per conto della Commissione europea. L'obiettivo è quello di fornire informazioni esatte e aggiornate. Qualsiasi errore portato alla nostra attenzione sarà prontamente corretto.  
La Commissione declina, tuttavia, qualsiasi responsabilità per quanto riguarda le informazioni ottenute consultando questo sito, tali informazioni:  
i) sono esposti di carattere generale e non intendono fare riferimento a circostanze specifiche relative ad alcun individuo o entità,  
ii) non sono necessariamente esaurienti, complete, corrette o aggiornate,  
iii) sono talvolta legate a siti esterni sui quali i servizi della Commissione non hanno alcun controllo e per le quali la Commissione non si assume alcuna responsabilità,  
iv) non costituiscono un parere di tipo professionale o legale (per una consulenza specifica, è sempre necessario rivolgersi ad un professionista).

Joint  
Research  
Centre

PVGIS ©Unione Europea, 2001-2020.  
Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Dati mensili di irraggiamento 2020/07/17