

AGROFOTOVOLTAICO TRE TORRI

AGRICOLTURA 4.0

IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE FOTOVOLTAICA,
CON PANNELLI COLLOCATI IN ALTEZZA, DI POTENZA IN GENERAZIONE
PARI A 26,8643 MW E POTENZA IMMESSA IN RETE PARI A 25,82 MW,
DENOMINATO "AFV TRETORRI AGRICOLTURA 4.0"

REGIONE PUGLIA
PROVINCIA di BRINDISI
COMUNI di SAN PANCRAZIO SALENTINO ed ERCHIE
opere connesse nel COMUNE DI ERCHIE (Br) contrada "Tre Torri"
Località ubicazione impianto AFV: Masseria Tre Torri - Erchie (Br)

PROGETTO DEFINITIVO

Id AU 3A3A5H1



Tav.: R29	Titolo: ANALISI DI PRODUCIBILITA' ENERGETICA DELL'IMPIANTO	
Scala:	Formato Stampa:	Codice Identificatore Elaborato
n.d.	A4	3A3A5H1_DocumentazioneSpecialistica_29

Progettazione:	Committente:
ENERWIND s.r.l. Via San Lorenzo 155 - cap 72023 MESAGNE (BR) P.IVA 02549880744 - REA BR-154453 - enerwind@pec.it MSC innovative solutions s.r.l.s. Via Milizia n.55 - 73100 LECCE (ITALY) P.IVA 05030190754 - msc.innovativesolutions@pec.it Ing. Santo Masilla Responsabile progetto Ing. Fabio Calcarella	TRE TORRI ENERGIA s.r.l. Piazza del Grano n.3 - 39100 BOLZANO (BZ) p. iva 0305799214 - REA BZ 283988 tretorrienergia@legalmall.it SOCIETA' DEL GRUPPO FRI-EL GREEN POWER S.p.A. Piazza della Rotonda, 2 - 00186 Roma (RM) - Italia Tel. +39 06 6880 4163 - Fax. +39 06 6821 2764 Email: Info@fri-el.it - P. IVA 01533770218

Data	Motivo della revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
Luglio 2022	Prima emissione	M.S.C. S.r.l.s.	Santo Masilla	Tre Torri Energia 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	5

1. Premessa

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

L'impianto avrà una avente potenza installata pari a **26.864,3 kW**. Sarà costituito da **40.096** moduli fotovoltaici in monocristallino da 670 W ognuno, raggruppati su 1.432 stringhe e montati su 716 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 lo strumento online PVGIS, (https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/) 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;
- Potenza di picco dell'impianto in kW;
- Perdite di sistema TOTALE : stimate al 21,45%.

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:

$$\textbf{Rendimento \% = (670 / 2,384 * 1,303 / 1000) * 100 = 21,57 \%}$$

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.

Performance of tracking PV

PVGIS-5 estimates of solar electricity generation

Provided inputs:

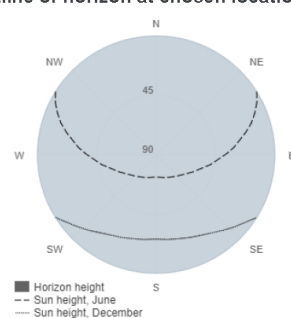
Latitude/Longitude: 40.398,17.769
 Horizon: Calculated
 Database used: PVGIS-SARAH2
 PV technology: Crystalline silicon
 PV installed: 26864.3 kWp
 System loss: 14 %

Simulation outputs

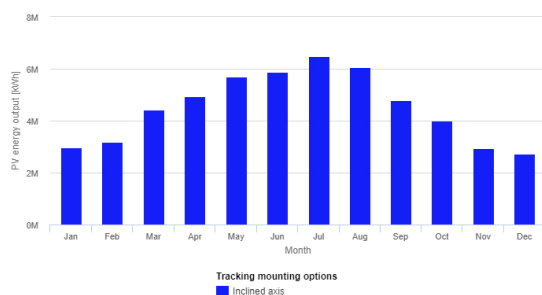
Slope angle [°]: 37 (opt)
 Yearly PV energy production [kWh]: 54057919.23
 Yearly in-plane irradiation [kWh/m²]: 2561.78
 Year-to-year variability [kWh]: 1877884.4
 Changes in output due to:
 Angle of incidence [%]: -1.45
 Spectral effects [%]: 0.81
 Temp. and low irradiance [%]: -8.07
 Total loss [%]: -21.45

* IA: Inclined axis

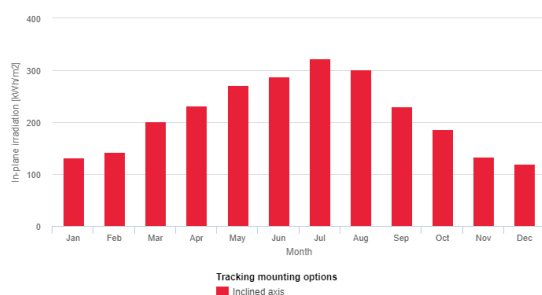
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from tracking PV system:



Monthly in-plane irradiation for tracking PV system:



Inclined axis

Month	E_m	H(l)_m	SD_m
January	297715438.3	495487.5	
February	319019042.6	520119.5	
March	441391204.9	545986.5	
April	494733232.3	490705.1	
May	568220870.6	369060.5	
June	587029267.2	283643.8	
July	647890822.3	188572.8	
August	605922803.4	379550.1	
September	477413230.3	355149.5	
October	399204885.7	432937.8	
November	295085234.7	339585.1	
December	272167028.4	374147.3	

E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh]

H_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²]

SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh]

The European Commission maintains this website to enhance public access to information about its initiatives and European Union policies in general. Our goal is to keep this information timely and accurate. If errors are brought to our attention, we will try to correct them. However, the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.

It is our goal to minimise disruption caused by technical errors. However, some data or information on this site may have been created or structured in files or formats that are not error-free and we cannot guarantee that our service will not be interrupted or otherwise affected by such problems. The Commission accepts no responsibility with regard to such problems incurred as a result of using this site or any linked external sites.

For more information, please visit https://ec.europa.eu/info/legal-notice_en

Joint
Research
Centre

PVGIS ©European Union, 2001-2022.

Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Report generated on 2022/07/08

4. Produzione attesa

Il calcolo è stato effettuato per l'intera potenza installata nell'impianto. Ad essa corrisponde una produzione immessa in rete di **2.561.78 kWh/mq** con una produzione di **54.057.919** Kwh/anno.

Sulla base del mix di produzione energetica nazionale italiana, ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale) in uno studio del 2015, valuta che la sostituzione di un kWh prodotto da fonti fossili con uno prodotto da fonti rinnovabili consente di evitare l'emissione di **554,6 g di CO₂** per ogni kwh. Tale valore tiene anche in conto il fatto che sebbene nella fase di esercizio le fonti rinnovabili non producano emissioni nocive, nella fase di costruzione dei componenti di impianto (p.e. moduli fotovoltaici), si genera una pur piccola quantità di emissioni di gas nocivi con effetto serra.

Quindi in un anno si eviterà l'immissione di **27.762 t** di **CO₂**.