



COMUNE DI POGGIO IMPERIALE E APRICENA

PROVINCIA DI FOGGIA



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO FOTOVOLTAICO

RICHIESTA DI AUTORIZZAZIONE UNICA

D.Lgs. 387/2003

**PROCEDIMENTO UNICO
AMBIENTALE (PUA)**

**VALUTAZIONE DI IMPATTO
AMBIENTALE (VIA)**

D.Lgs. 152/2006 ss.mm.ii. (Art.27)
"Norme in materia ambientale"

PROGETTO

SUNFLOWER

DITTA

NVA Sunflower srl

REL 11

Titolo dell'allegato:

**RELAZIONE DI STIMA DELLA PRODUCIBILITA'
ELETTRICA**

0	EMISSIONE	21/06/2024
REV	DESCRIZIONE	DATA

CARATTERISTICHE GENERALI D'IMPIANTO

FOTOVOLTAICO

IMPIANTO

- PANNELLI: 47.436 u
- POTENZA UNITARIA: 695 W

- Potenza complessiva: 32,97 MW

Il proponente:

NVA Sunflower Srl
Via Lepetit, 8
20045 Lainate (MI)
nvasunflower@legalmail.it

Il progettista:

ATS Engineering srl
P.zza Giovanni Paolo II, 8
71017 Torremaggiore (FG)
0882/393197 - atseng@pec.it

Il tecnico:

Ing. Eugenio Di Gianvito
atsing@atsing.eu



SUNFLOWER

IMPIANTO FOTOVOLTAICO DI 32,97 MW UBICATO NEL COMUNE DI POGGIO IMPERIALE CON OPERE DI CONNESSIONE NEL COMUNE DI APRICENA			Data:	21/06/2024
			Revisione:	1
			Codice Elaborato:	REL 11
Società:		NVA Sunflower S.r.l.		

Elaborato da:	Data	Approvato da:	Data Approvazione	Rev	Commenti
ATS Engineering S.r.l.	21/06/2024	ATS Engineering S.r.l	21/06/2024	1	

PREMESSA

Lo scopo del presente documento è quello di fornire le indicazioni sulla producibilità dell'impianto di generazione elettrica con utilizzo della fonte rinnovabile solare attraverso conversione fotovoltaica, da realizzare nel Comune di Poggio Imperiale (FG), in località "Mezza Fucicchia". Le caratteristiche dell'impianto sono le seguenti:

- potenza installata: 32,97 MWp;
- potenza dei singoli moduli: 695 Wp;
- numero dei moduli: 47.436;
- potenza nominale di uscita dell'inverter: 100 kW;
- lunghezza del cavo MT di collegamento con la sottostazione elettrica: circa 14 km.

Come allegato verrà riportata l'analisi effettuata con PVsyst.

Il sommario dei risultati riscontrati ci indica i seguenti dati:

- Energia prodotta: 57932864 kWh/anno;
- Producibilità specifica: 1757 kWh/kWp/anno;
- Indice rendimento PR: 88,39%.

PVsyst - Rapporto di simulazione

Sistema connesso in rete

Progetto: SunFlower

Variante: 695W - Inverter 100kW 50cm strada interassi 50cm GAP 30cm DEF

Sistema inseguitori con indetreggiamento (backtracking)

Potenza di sistema: 32.97 MWc

Lesina - Italia

NVA Srl
Via Lepetit, 8
Lainate (MI) / 20045
Italy





Sommario del progetto

Luogo geografico

Lesina

Italia

Ubicazione

Latitudine 41.84 °N

Longitudine 15.33 °E

Altitudine 26 m

Fuso orario UTC+1

Parametri progetto

Albedo 0.20

Dati meteo

Lesina

PVGIS api TMY

Sommario del sistema

Sistema connesso in rete

Orientamento campo FV

Orientamento

Piano a inseguimento, asse inclinato

Incl. asse media -0.7 °

Azim. asse med. 0 °

Sistema inseguitori con indetreggiamento (backtracking)

Algoritmo dell'inseguimento

Calcolo astronomico

Backtracking attivato

Ombre vicine

Ombre lineari : Lento (simul.)

Ombreggiamento differenziale automatico

Informazione sistema

Campo FV

Nr. di moduli 47438 unità

Pnom totale 32.97 MWc

Inverter

Numero di unità 263 unità

Pnom totale 26.30 MWac

Rapporto Pnom 1.254

Bisogni dell'utente

Carico illimitato (rete)

Sommario dei risultati

Energia prodotta 57932864 kWh/anno Prod. Specif. 1757 kWh/kWp/anno Indice rendimento PR 88.39 %

Indice dei contenuti

Sommario del progetto e dei risultati	2
Parametri principali, Caratteristiche campo FV, Perdite sistema	3
Definizione ombre vicine - Diagramma iso-ombre	7
Risultati principali	8
Diagramma perdite	9
Grafici predefiniti	10
Schema unifilare	11



Parametri principali

Sistema connesso in rete

Orientamento campo FV

Orientamento	
Piano a inseguimento, asse inclinato	
Incl. asse media	-0.7 °
Azim. asse med.	0 °

Modelli utilizzati

Trasposizione	Perez
Diffuso	Importato
Circumsolare	separare

Orizzonte

Orizzonte libero

Sistema bifacciale

Modello	Calcolo 2D eliosolati illimitati
---------	-------------------------------------

Geometria del modello bifacciale

Distanza eliosolati	9.50 m
ampiezza eliosolati	4.79 m
GCR	50.4 %
Altezza dell'asse dal suolo	2.10 m

Sistema inseguitori con indetreggiamento (backtracking)

Algoritmo dell'inseguimento

Calcolo astronomico
Backtracking attivato

Ombre vicine

Ombre lineari : Lento (simul.)
Ombreggiamento diffrattivo automatico

Campo con backtracking

N. di eliosolati 1103 unità

Dimensioni

Distanza eliosolati 9.50 m
Larghezza collettori 4.79 m
Fattore occupazione (GCR) 50.4 %
Phi min / max -/+ 60.0 °

Strategia backtracking

Phi limits for BT -/+ 59.6 °
Distanza tavole backtracking 9.50 m
Larghezza backtracking 4.79 m

Bisogni dell'utente

Carico illimitato (rete)

Definizioni per il modello bifacciale

Albedo dal suolo	0.26
Fattore di Bifaccialità	80 %
Ombreg. posteriore	15.0 %
Perd. Mismatch post.	10.0 %
Frazione trasparente della tettoia	0.0 %

Caratteristiche campo FV

Modulo FV

Costruttore	Trina Solar
Modello	TSM-NEG21C.20 695W

(Definizione customizzata dei parametri)

Potenza nom. unit.	695 Wp
Numero di moduli FV	47436 unità
Nominale (STC)	32.97 MWc

Campo #1 - Sottocampo #1

Numero di moduli FV	8544 unità
Nominale (STC)	5938 kWp
Moduli	712 stringa x 12 In serie

In cond. di funz. (50°C)

Pmpp	5583 kWp
U mpp	453 V
I mpp	12336 A

Inverter

Costruttore	Huawei Technologies
Modello	SUN2000-100KTL-M1-480VAc

(PVsyst database originale)

Potenza nom. unit.	100 kWac
Numero di inverter	263 unità
Potenza totale	26300 kWac

Numero di inverter	47 unità
Potenza totale	4700 kWac

Voltaggio di funzionamento	200-1000 V
Potenza max. (=>40°C)	110 kWac
Rapporto Pnom (DC:AC)	1.26
Power sharing within this inverter	



Caratteristiche campo FV

Campo #2 - Sottocampo #2

Numero di moduli FV	8040 unità	Numero di inverter	44 unità
Nominale (STC)	5588 kWp	Potenza totale	4400 kWac
Moduli	670 stringa x 12 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	200-1000 V
Pmpp	5254 kWp	Potenza max. (=>40°C)	110 kWac
U mpp	453 V	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.27
I mpp	11608 A	Power sharing within this inverter	

Campo #3 - Sottocampo #3

Numero di moduli FV	6792 unità	Numero di inverter	38 unità
Nominale (STC)	4720 kWp	Potenza totale	3800 kWac
Moduli	568 stringa x 12 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	200-1000 V
Pmpp	4438 kWp	Potenza max. (=>40°C)	110 kWac
U mpp	453 V	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.24
I mpp	9806 A	Power sharing within this inverter	

Campo #4 - Sottocampo #4

Numero di moduli FV	7212 unità	Numero di inverter	40 unità
Nominale (STC)	5012 kWp	Potenza totale	4000 kWac
Moduli	601 stringa x 12 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	200-1000 V
Pmpp	4713 kWp	Potenza max. (=>40°C)	110 kWac
U mpp	453 V	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.25
I mpp	10413 A	Power sharing within this inverter	

Campo #5 - Sottocampo #5

Numero di moduli FV	4752 unità	Numero di inverter	26 unità
Nominale (STC)	3303 kWp	Potenza totale	2600 kWac
Moduli	398 stringa x 12 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	200-1000 V
Pmpp	3105 kWp	Potenza max. (=>40°C)	110 kWac
U mpp	453 V	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.27
I mpp	6881 A	Power sharing within this inverter	

Campo #6 - Sottocampo #6

Numero di moduli FV	3888 unità	Numero di inverter	22 unità
Nominale (STC)	2702 kWp	Potenza totale	2200 kWac
Moduli	324 stringa x 12 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	200-1000 V
Pmpp	2541 kWp	Potenza max. (=>40°C)	110 kWac
U mpp	453 V	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.23
I mpp	5613 A	Power sharing within this inverter	

Campo #7 - Sottocampo #7

Numero di moduli FV	2304 unità	Numero di inverter	13 unità
Nominale (STC)	1601 kWp	Potenza totale	1300 kWac
Moduli	192 stringa x 12 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	200-1000 V
Pmpp	1508 kWp	Potenza max. (=>40°C)	110 kWac
U mpp	453 V	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.23
I mpp	3326 A	Power sharing within this inverter	



Caratteristiche campo FV

Campo #8 - Sottocampo #8

Numero di moduli FV	5904 unità	Numero di inverter	33 unità
Nominale (STC)	4103 kWp	Potenza totale	3300 kWac
Moduli	492 stringa x 12 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	200-1000 V
Pmpp	3858 kWp	Potenza max. (=>40°C)	110 kWac
U mpp	453 V	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.24
I mpp	8524 A	Power sharing within this inverter	
Potenza PV totale		Potenza totale inverter	
Nominale (STC)	32988 kWp	Potenza totale	26300 kWac
Totale	47436 moduli	Potenza max.	28930 kWac
Superficie modulo	147353 m ²	Numero di inverter	263 unità
Superficie cella	138067 m ²	Rapporto Pnom	1.25

Perdite campo

Perdite per sporco campo

Fraz. perdite 3.0 %

Fatt. di perdita termica

Temperatura modulo secondo irraggiamento
 Uc (cost) 29.0 W/m²K
 Uv (vento) 0.0 W/m²K/m/s

Perdita di qualità moduli

Fraz. perdite -0.8 %

Perdite per mismatch del modulo

Campo #1 - Sottocampo #1

Fraz. perdite 1.0 % a MPP

Campo #2 - Sottocampo #2

Fraz. perdite 1.0 % a MPP

Campo #3 - Sottocampo #3

Fraz. perdite 1.0 % a MPP

Campo #4 - Sottocampo #4

Fraz. perdite 1.0 % a MPP

Campo #5 - Sottocampo #5

Fraz. perdite 1.0 % a MPP

Campo #6 - Sottocampo #6

Fraz. perdite 1.0 % a MPP

Campo #7 - Sottocampo #7

Fraz. perdite 1.0 % a MPP

Campo #8 - Sottocampo #8

Fraz. perdite 1.0 % a MPP

Fattore di perdita IAM

Effetto d'incidenza, profilo definito utente (IAM): Fresnel, antiriflesso, n/Vetro=1.526, n(AR)=1.290

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.999	0.987	0.962	0.892	0.816	0.681	0.440	0.000

Perdite DC nel cablaggio

Res. globale di cablaggio 0.035 mΩ

Fraz. perdite 0.5 % a STC



Perdite DC nel cablaggio

Campo #1 - Sottocampo #1		Campo #2 - Sottocampo #2	
Res. globale campo	0.20 mΩ	Res. globale campo	0.21 mΩ
Fraz. perdite	0.5 % a STC	Fraz. perdite	0.5 % a STC
Campo #3 - Sottocampo #3		Campo #4 - Sottocampo #4	
Res. globale campo	0.25 mΩ	Res. globale campo	0.23 mΩ
Fraz. perdite	0.5 % a STC	Fraz. perdite	0.5 % a STC
Campo #5 - Sottocampo #5		Campo #6 - Sottocampo #6	
Res. globale campo	0.35 mΩ	Res. globale campo	0.43 mΩ
Fraz. perdite	0.5 % a STC	Fraz. perdite	0.5 % a STC
Campo #7 - Sottocampo #7		Campo #8 - Sottocampo #8	
Res. globale campo	0.73 mΩ	Res. globale campo	0.28 mΩ
Fraz. perdite	0.5 % a STC	Fraz. perdite	0.5 % a STC

Perdite sistema

Perdite ausiliarie	
Ventilatori costanti	24.4 kW
34.8 kW dalla soglia di potenza	
Proporzionali alla potenza	1.7 W/kW
0.0 kW dalla soglia di potenza	
Cons. aus. notturno	4.5 kW

Perdite cablaggio AC

Linea uscita inv. sino al trasformatore MT	
Tensione inverter	480 Vac tri
Fraz. perdite	0.50 % a STC
Inverter: SUN2000-100KTL-M1-480Vac	
Sezione cavi (263 Inv.)	Rame 263 x 3 x 50 mm ²
Lunghezza media dei cavi	25 m
Linea MV fino alla iniezione	
Voltaggio MV	20 kV
Conduttori	Rame 3 x 700 mm ²
Lunghezza	2321 m
Fraz. perdite	0.50 % a STC

Perdite AC nei trasformatori

Trafo MV	
Media tensione	20 kV
Transformer parameters	
Potenza nominale a STC	32.25 MVA
Iron Loss (Connessione 24/24)	29.35 kVA
Frazione di perdite a vuoto	0.09 % a STC
Perdite a carico	319.57 kVA
Frazione di perdite a carico	0.99 % a STC
Resistenza equivalente induttori	3 x 0.07 mΩ



Parametri per ombre vicine

Prospettiva campo FV e area d'ombra circostante

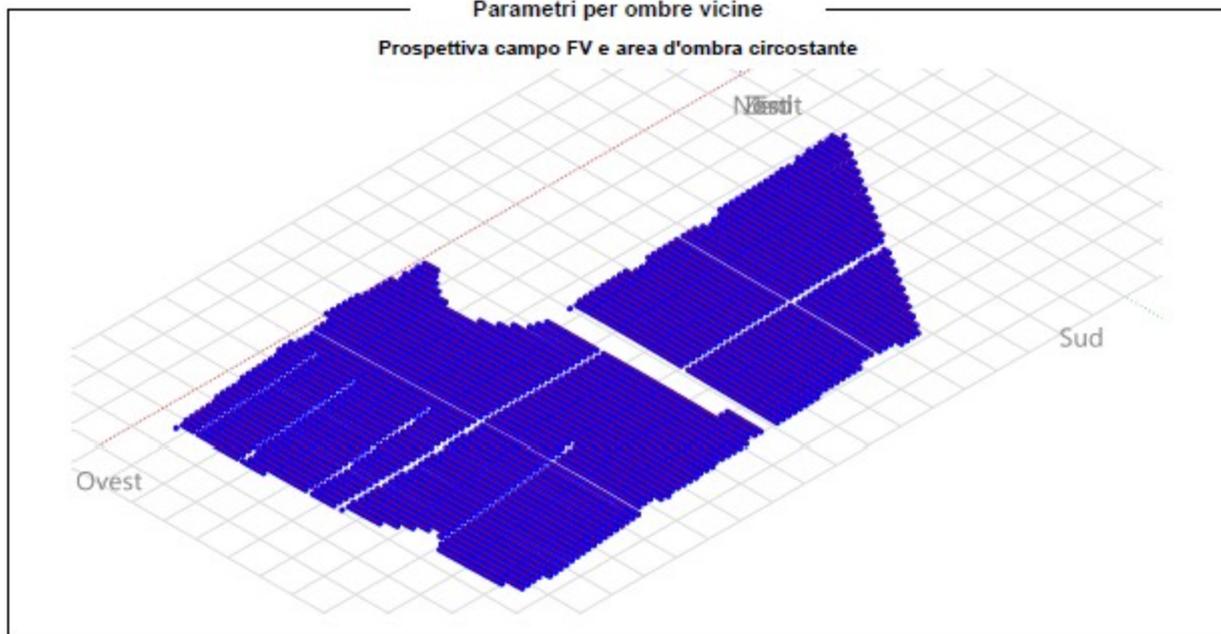
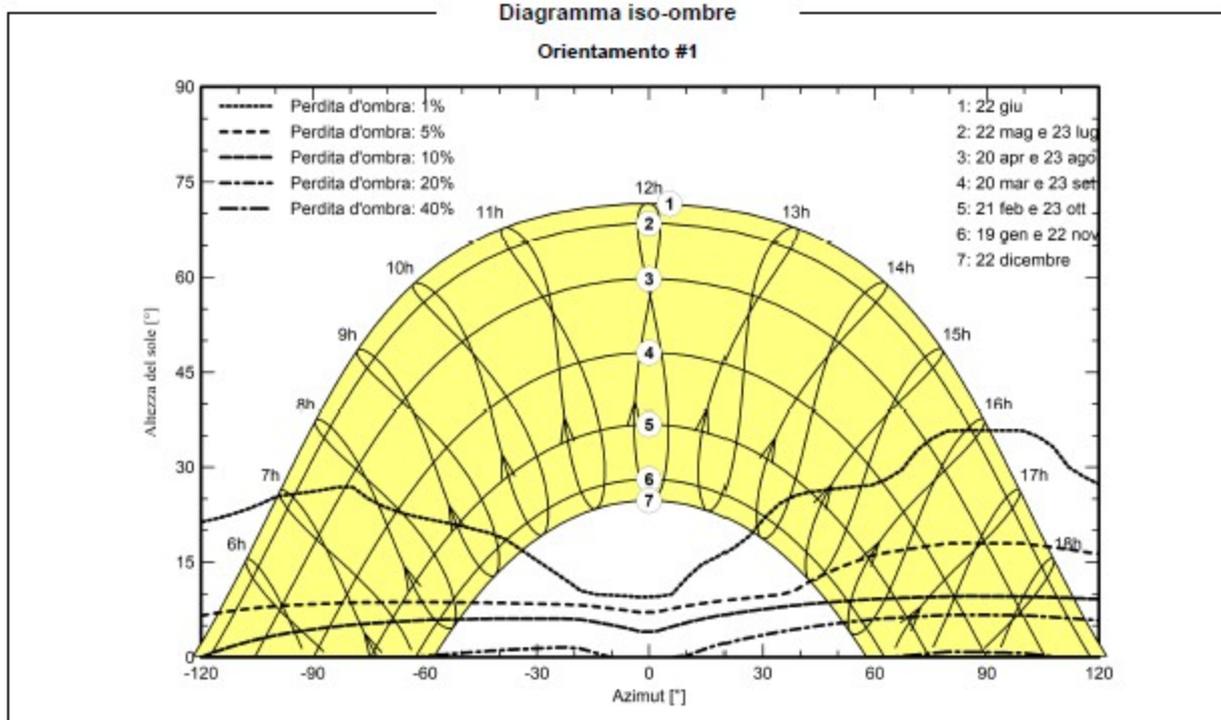


Diagramma iso-ombre

Orientamento #1





PVsyst V7.4.7
VC8, Simulato su
10/06/24 12:57
con V7.4.7

NVA Srl (Italy)

Risultati principali

Produzione sistema

Energia prodotta

57932864 kWh/anno

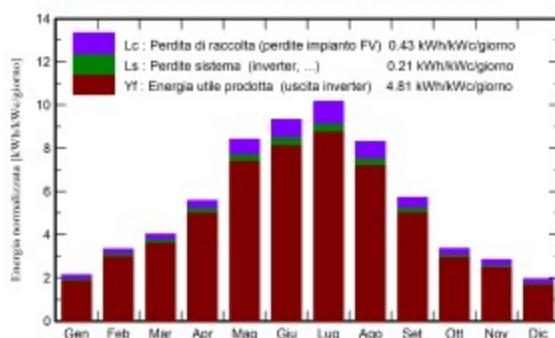
Prod. Specif.

1757 kWh/kWp/anno

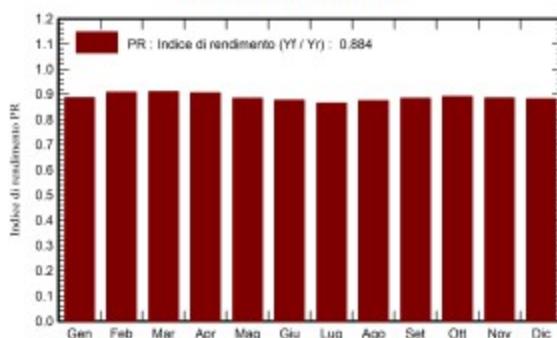
Indice rendimento PR

88.39 %

Produzione normalizzata (per kWp installato)



Indice di rendimento PR



Bilanci e risultati principali

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray kWh	E_Grid kWh	PR ratio
Gennaio	53.2	24.30	6.60	66.5	60.7	2033540	1943743	0.886
Febbraio	74.2	32.83	7.47	93.5	87.0	2914626	2797258	0.908
Marzo	103.0	52.56	10.44	124.8	117.1	3900356	3741891	0.910
Aprile	137.8	61.94	13.94	167.6	158.5	5215742	5002359	0.905
Maggio	206.4	68.65	17.96	261.1	248.5	7942749	7613604	0.884
Giugno	220.8	68.93	22.24	280.0	266.9	8447733	8098767	0.877
Luglio	244.7	60.49	27.55	315.2	300.7	9378093	8988580	0.865
Agosto	202.4	64.29	26.95	257.6	245.1	7743110	7429673	0.875
Settembre	135.4	50.70	20.63	171.7	162.3	5217374	5007119	0.884
Ottobre	85.7	44.05	17.00	104.2	97.3	3191216	3062604	0.891
Novembre	66.7	28.38	12.47	85.3	78.6	2594454	2488328	0.885
Dicembre	48.6	21.84	8.12	60.5	55.1	1842927	1758937	0.882
Anno	1578.8	578.97	16.00	1988.1	1877.9	60421917	57932864	0.884

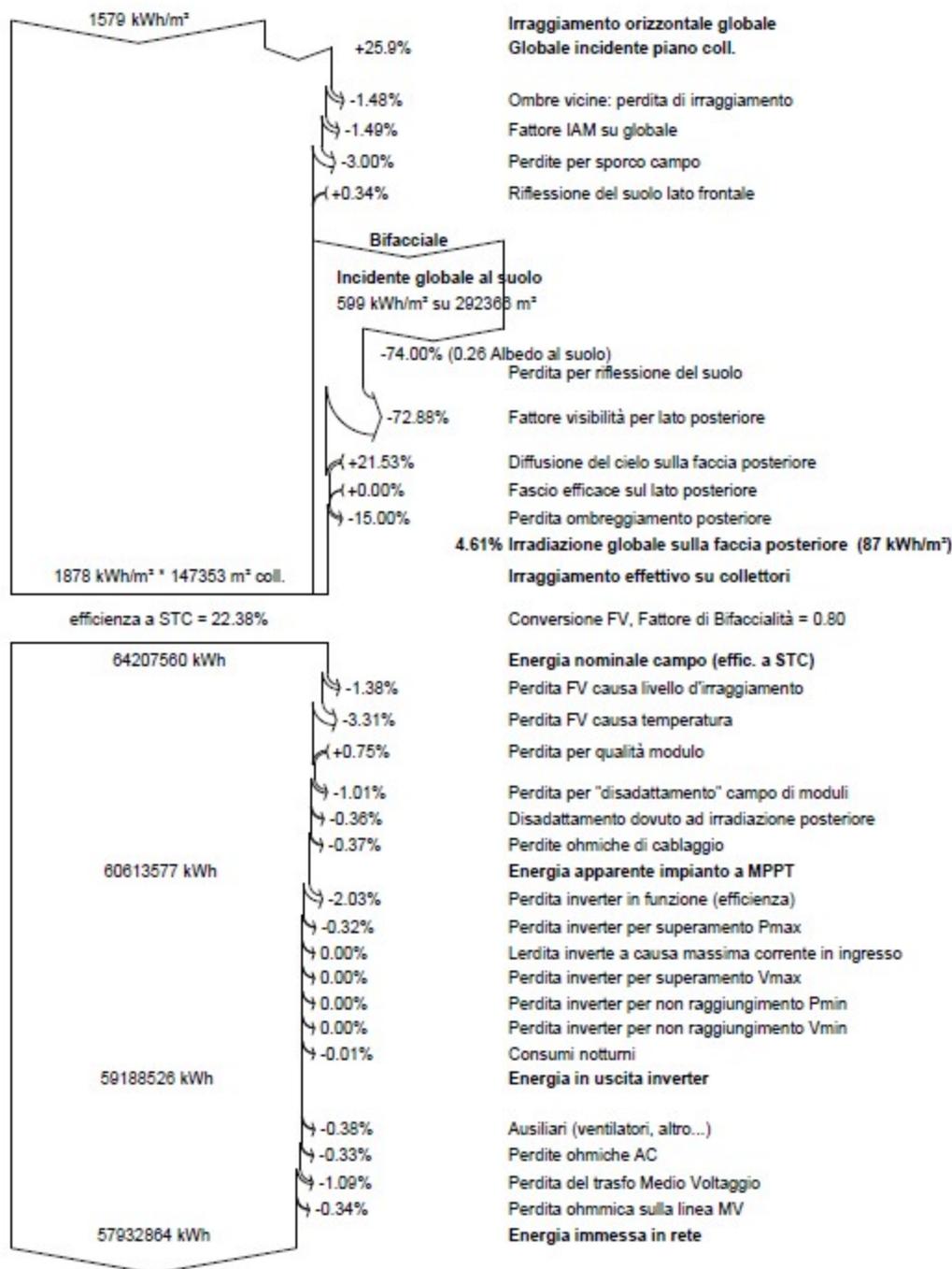
Legenda

GlobHor Irraggiamento orizzontale globale
 DiffHor Irraggiamento diffuso orizz.
 T_Amb Temperatura ambiente
 GlobInc Globale incidente piano coll.
 GlobEff Globale "effettivo", corr. per IAM e ombre

EArray Energia effettiva in uscita campo
 E_Grid Energia immessa in rete
 PR Indice di rendimento



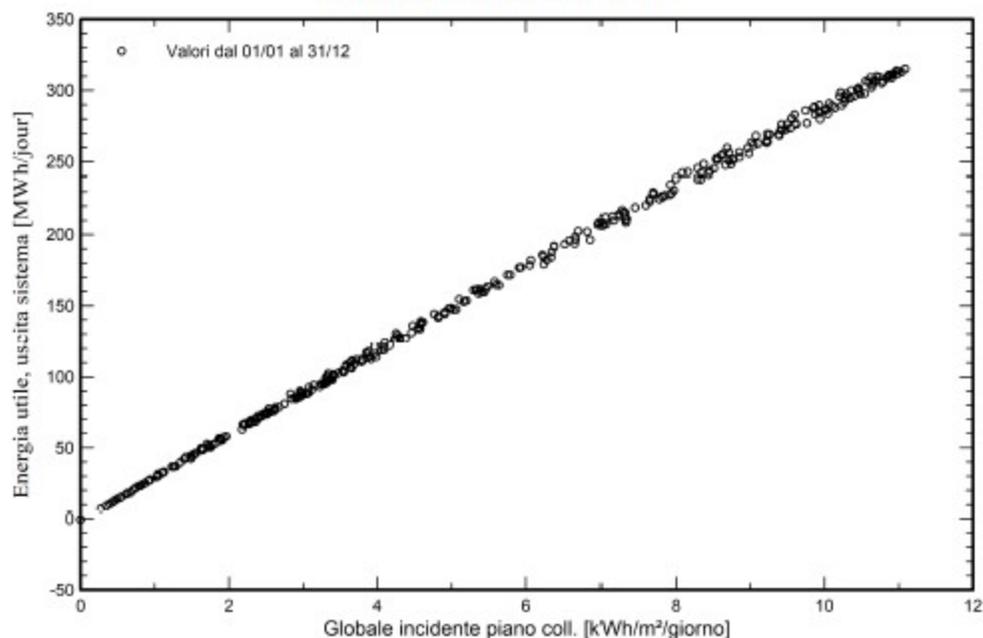
Diagramma perdite



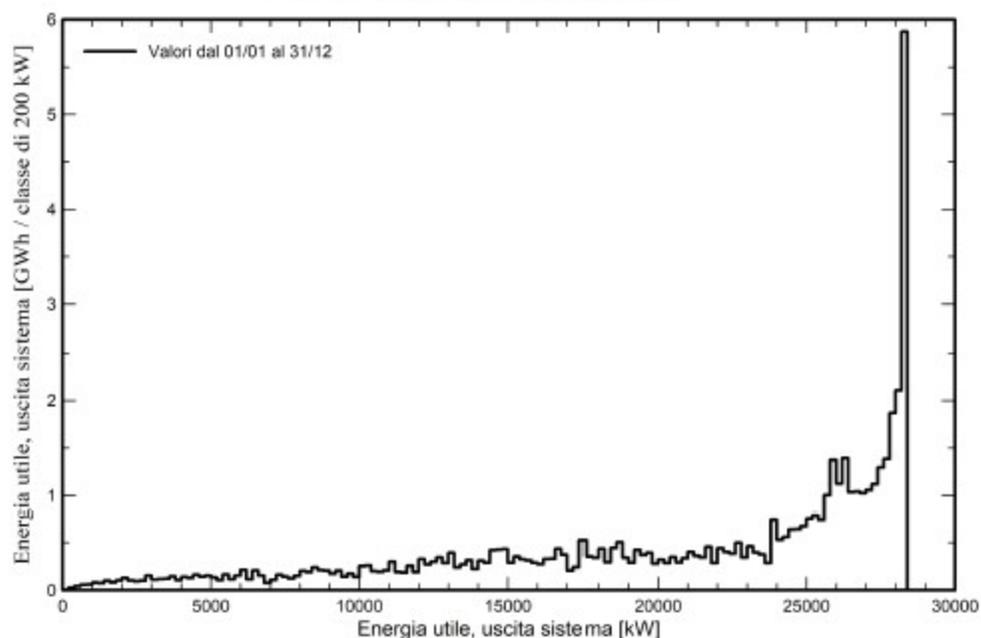


Grafici predefiniti

Diagramma giornaliero entrata/uscita



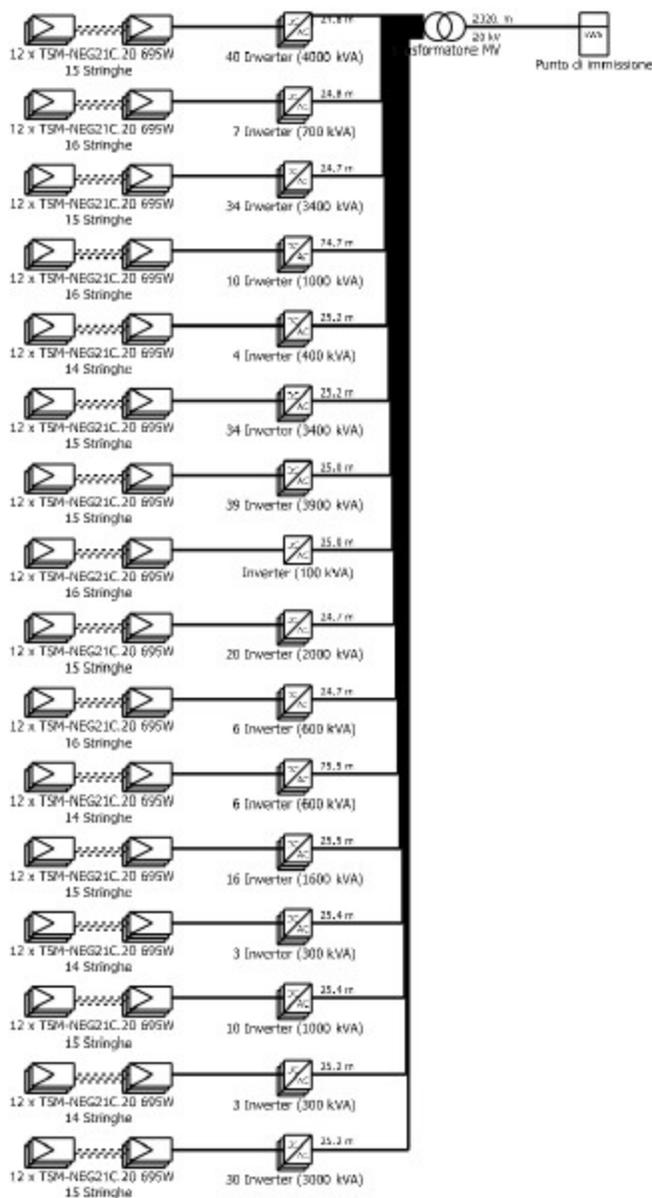
Distribuzione potenza in uscita sistema





PVsyst V7.4.7
 VC8, Simulato su
 10/06/24 12:57
 con V7.4.7

Schema unifilare



Modulo FV	TSM-NEG21C.20 695W
Inverter	SUN2000-100KTL-M1-480Vac
Stringa	12 x TSM-NEG21C.20 695W



SunFlower

NVA Srl (Italy)

VC8 : 695W - Inverter 100kW 50cm str
 ada interassi 50cm GAP 30cm DEF

10/06/24