



COMUNE DI GUSPINI
Provincia del Medio Campidano
Regione Sardegna

Progetto agrivoltaico per la produzione energetica e agricola denominato "GR_SCANU", nel Comune di Guspini, della potenza di 25.141,76 kWp

Oggetto:

RELAZIONE DI PRODUTTIVITÀ DEL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Elaborato

08CS.Doc.02

GRUPPO DI LAVORO:

INIOS s.r.l (Capogruppo)

INIOS SOCIETÀ DI INGEGNERIA
VIA GIALETO, 99 - 09170 ORISTANO (OR)
C.F. - P.IVA 01173430958
evolving energy

Dott. Agronomo Sandro Marchi

Dott. Archeologo Marco Cabras

Dott. Geologo Mario Nonne

Lithos S.r.l.

Ing. Antonio Piccinini

Geom. Emanuele Cauli

Ing. Marco Mario G. Piroddi

Ing. Raimondo Ignazio Cadeddu

Ing. Francesco Miscali

REDATTO DA:

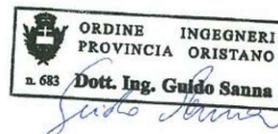
INIOS S.R.L.

Progettisti:

Ing. Gianluca Lilliu



Ing. Guido Sanna



Collaboratori:

Ing. Riccardo Demontis

08CS.Doc.02.PDF
file

Giugno 2023
Data

Aggiornamento

Scala

017-2023
Nr. Commessa

Proponente:

Grenergy Rinnovabili 4 srl
Via Borgonuovo, N° 9
20121 Milano (MI)
P.IVA: 11892530962



PVsyst - Rapporto di simulazione

Sistema connesso in rete

Progetto: GR_SCANU

Variante: Moduli 610Wp Bifacciali

Sistema inseguitori con indetreggiamento (backtracking)

Potenza di sistema: 25.14 MWc

Pabillonis - Italia

**PVsyst V7.4.0**VC1, Simulato su
28/06/23 12:11
con v7.4.0**Sommario del progetto****Luogo geografico****Pabillonis**

Italia

Ubicazione

Latitudine 39.59 °N

Longitudine 8.68 °E

Altitudine 45 m

Fuso orario UTC+1

Parametri progetto

Albedo 0.20

Dati meteo

Pabillonis

PVGIS-SARAH2 - 2020

Sommario del sistema**Sistema connesso in rete****Orientamento campo FV****Orientamento**

Piano d'inseguimento, asse orizzon. N-S

Azim. asse med. 0 °

Sistema inseguitori con indetreggiamento (backtracking)**Algoritmo dell'inseguimento**

Calcolo astronomico

Backtracking attivato

Ombre vicine

Ombre lineari

Ombreggiamento diffuso Automatico

Informazione sistema**Campo FV**

Nr. di moduli

41216 unità

Pnom totale

25.14 MWc

Inverter

Numero di unità

9 unità

Pnom totale

26.74 MWac

Rapporto Pnom

0.940

Bisogni dell'utente

Carico illimitato (rete)

Sommario dei risultati

Energia prodotta 52058862 kWh/anno Prod. Specif. 2071 kWh/kWp/anno Indice rendimento PR 87.25 %

Indice dei contenuti

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



PVsyst V7.4.0

VC1, Simulato su
28/06/23 12:11
con v7.4.0

Parametri principali

Sistema connesso in rete

Orientamento campo FV

Orientamento

Piano d'inseguimento, asse orizzon. N-S
Azim. asse med. 0 °

Modelli utilizzati

Trasposizione Perez
Diffuso DHI importata
Circumsolare separare

Orizzonte

Altezza media 1.5 °

Sistema bifacciale

Modello Calcolo 2D
eliosati illimitati

Geometria del modello bifacciale

Distanza eliosati 11.50 m
ampiezza eliosati 4.42 m
GCR 38.5 %
Altezza dell'asse dal suolo 2.65 m

Sistema inseguitori con indetreggiamento (backtracking)

Algoritmo dell'inseguimento

Calcolo astronomico
Backtracking attivato

Ombre vicine

Ombre lineari
Ombreggiamento diffuso automatico

Campo con backtracking

N. di eliosati 2944 unità
Campo (array) identico

Dimensioni

Distanza eliosati 11.5 m
Larghezza collettori 4.36 m
Fattore occupazione (GCR) 37.9 %
Banda inattiva sinistra 0.03 m
Banda inattiva destra 0.03 m
Phi min / max -/+ 55.0 °

Strategia Backtracking

Phi limits for BT -/+ 79.9 °
Distanza tavole backtracking 1.5 m
Larghezza backtracking 4.36 m

Bisogni dell'utente

Carico illimitato (rete)

Definizioni per il modello bifacciale

Albedo dal suolo 0.20
Fattore di Bifaccialità 70 %
Ombreg. posteriore 5.0 %
Perd. Mismatch post. 10.0 %
Frazione trasparente della tettoia 0.0 %

Caratteristiche campo FV

Modulo FV

Costruttore Canadian Solar Inc.
Modello CS7L-610MB-AG 1500V
(Definizione customizzata dei parametri)

Potenza nom. unit. 610 Wp
Numero di moduli FV 9016 unità
Nominale (STC) 5500 kWp

Campo #1 - SKID 1

Numero di moduli FV 3052 unità
Nominale (STC) 1862 kWp
Moduli 109 Stringhe x 28 In serie

In cond. di funz. (50°C)

Pmpp 1709 kWp
U mpp 884 V
I mpp 1933 A

Inverter

Costruttore Power Electronics
Modello FS1910K_600V_20211220_Preliminary
(Definizione customizzata dei parametri)

Potenza nom. unit. 1910 kWac
Numero di inverter 3 unità
Potenza totale 5730 kWac

Numero di inverter 1 unità
Potenza totale 1910 kWac

Voltaggio di funzionamento 849-1500 V
Rapporto Pnom (DC:AC) 0.97



PVsyst V7.4.0

VC1, Simulato su
28/06/23 12:11
con v7.4.0

Caratteristiche campo FV

Campo #6 - SKID 6

Numero di moduli FV	3164 unità
Nominale (STC)	1930 kWp
Moduli	113 Stringhe x 28 In serie
In cond. di funz. (50°C)	
Pmpp	1772 kWp
U mpp	884 V
I mpp	2004 A

Numero di inverter	1 unità
Potenza totale	1910 kWac
Voltaggio di funzionamento	849-1500 V
Rapporto Pnom (DC:AC)	1.01

Campo #9 - SKID 9

Numero di moduli FV	2800 unità
Nominale (STC)	1708 kWp
Moduli	100 Stringhe x 28 In serie
In cond. di funz. (50°C)	
Pmpp	1568 kWp
U mpp	884 V
I mpp	1774 A

Numero di inverter	1 unità
Potenza totale	1910 kWac
Voltaggio di funzionamento	849-1500 V
Rapporto Pnom (DC:AC)	0.89

Modulo FV

Costruttore	Canadian Solar Inc.
Modello	CS7L-610MB-AG 1500V
(Definizione customizzata dei parametri)	
Potenza nom. unit.	610 Wp
Numero di moduli FV	8344 unità
Nominale (STC)	5090 kWp

Inverter

Costruttore	Power Electronics
Modello	FS2865K_600V_20211220_Preliminary
(Definizione customizzata dei parametri)	
Potenza nom. unit.	2865 kWac
Numero di inverter	2 unità
Potenza totale	5730 kWac

Campo #2 - SKID 2

Numero di moduli FV	4452 unità
Nominale (STC)	2716 kWp
Moduli	159 Stringhe x 28 In serie
In cond. di funz. (50°C)	
Pmpp	2493 kWp
U mpp	884 V
I mpp	2820 A

Numero di inverter	1 unità
Potenza totale	2865 kWac
Voltaggio di funzionamento	849-1500 V
Rapporto Pnom (DC:AC)	0.95

Campo #8 - SKID 8

Numero di moduli FV	3892 unità
Nominale (STC)	2374 kWp
Moduli	139 Stringhe x 28 In serie
In cond. di funz. (50°C)	
Pmpp	2179 kWp
U mpp	884 V
I mpp	2465 A

Numero di inverter	1 unità
Potenza totale	2865 kWac
Voltaggio di funzionamento	849-1500 V
Rapporto Pnom (DC:AC)	0.83

Modulo FV

Costruttore	Canadian Solar Inc.
Modello	CS7L-610MB-AG 1500V
(Definizione customizzata dei parametri)	
Potenza nom. unit.	610 Wp
Numero di moduli FV	23856 unità
Nominale (STC)	14.55 MWc

Inverter

Costruttore	Power Electronics
Modello	FS3820K_600V_20211220_Preliminary
(Definizione customizzata dei parametri)	
Potenza nom. unit.	3820 kWac
Numero di inverter	4 unità
Potenza totale	15280 kWac



PVsyst V7.4.0

VC1, Simulato su
28/06/23 12:11
con v7.4.0

Caratteristiche campo FV

Campo #3 - SKID 3

Numero di moduli FV	5768 unità	Numero di inverter	1 unità
Nominale (STC)	3518 kWp	Potenza totale	3820 kWac
Moduli	206 Stringhe x 28 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	849-1500 V
Pmpp	3230 kWp	Rapporto Pnom (DC:AC)	0.92
U mpp	884 V		
I mpp	3654 A		

Campo #4 - SKID 4

Numero di moduli FV	6272 unità	Numero di inverter	1 unità
Nominale (STC)	3826 kWp	Potenza totale	3820 kWac
Moduli	224 Stringhe x 28 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	849-1500 V
Pmpp	3512 kWp	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.00
U mpp	884 V		
I mpp	3973 A		

Campo #5 - SKID 5

Numero di moduli FV	6328 unità	Numero di inverter	1 unità
Nominale (STC)	3860 kWp	Potenza totale	3820 kWac
Moduli	226 Stringhe x 28 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	849-1500 V
Pmpp	3543 kWp	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.01
U mpp	884 V		
I mpp	4008 A		

Campo #7 - SKID 7

Numero di moduli FV	5488 unità	Numero di inverter	1 unità
Nominale (STC)	3348 kWp	Potenza totale	3820 kWac
Moduli	196 Stringhe x 28 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	849-1500 V
Pmpp	3073 kWp	Rapporto Pnom (DC:AC)	0.88
U mpp	884 V		
I mpp	3476 A		

Potenza PV totale

Nominale (STC)	25142 kWp
Totale	41216 moduli
Superficie modulo	116646 m ²

Potenza totale inverter

Potenza totale	26740 kWac
Numero di inverter	9 unità
Rapporto Pnom	0.94

Perdite campo

Fatt. di perdita termica

Temperatura modulo secondo irraggiamento	
Uc (cost)	20.0 W/m ² K
Uv (vento)	0.0 W/m ² K/m/s

Perdita di qualità moduli

Fraz. perdite -0.5 %

Perdite per mismatch del modulo

Fraz. perdite 2.0 % a MPP

Perdita disadattamento Stringhe

Fraz. perdite 0.2 %

Fattore di perdita IAM

Param. ASHRAE: IAM = 1 - bo (1/cos² -1)
Param. bo 0.05

**PVsyst V7.4.0**VC1, Simulato su
28/06/23 12:11
con v7.4.0**Perdite DC nel cablaggio**Res. globale di cablaggio 0.73 mΩ
Fraz. perdite 1.9 % a STC**Campo #1 - SKID 1**Res. globale campo 8.2 mΩ
Fraz. perdite 1.6 % a STC**Campo #3 - SKID 3**Res. globale campo 6.2 mΩ
Fraz. perdite 2.3 % a STC**Campo #5 - SKID 5**Res. globale campo 5.3 mΩ
Fraz. perdite 2.2 % a STC**Campo #7 - SKID 7**Res. globale campo 9.3 mΩ
Fraz. perdite 3.3 % a STC**Campo #9 - SKID 9**Res. globale campo 7.2 mΩ
Fraz. perdite 1.3 % a STC**Campo #2 - SKID 2**Res. globale campo 8.8 mΩ
Fraz. perdite 2.5 % a STC**Campo #4 - SKID 4**Res. globale campo 4.2 mΩ
Fraz. perdite 1.7 % a STC**Campo #6 - SKID 6**Res. globale campo 7.9 mΩ
Fraz. perdite 1.6 % a STC**Campo #8 - SKID 8**Res. globale campo 5.8 mΩ
Fraz. perdite 1.5 % a STC**Perdite cablaggio AC****Linea uscita inv. sino al punto di consegna**Tensione inverter 600 Vac tri
Fraz. perdite 0.17 % a STC**Sistema globale**Sezione cavi Rame 3 x 15000 mm²
Lunghezza cavi 20 m



PVsyst V7.4.0

VC1, Simulato su
28/06/23 12:11
con v7.4.0

Definizione orizzonte

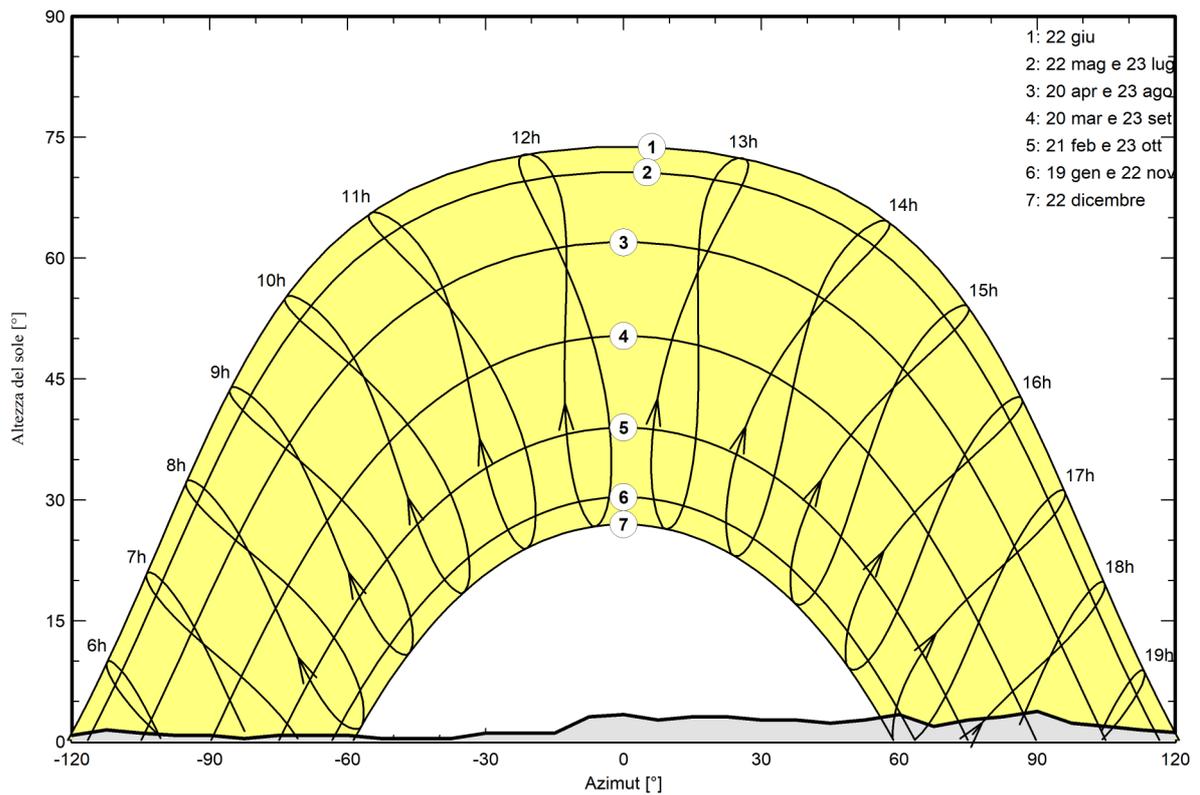
Horizon from PVGIS website API, Lat=39°35'30', Long=8°41'5', Alt=45m

Altezza media	1.5 °	Fattore su albedo	0.90
Fattore su diffuso	0.98	Frazione albedo	100 %

Profilo dell'orizzonte

Azimut [°]	-180	-173	-165	-158	-150	-135	-128	-120	-113	-105	-98
Altezza [°]	0.4	1.1	1.9	1.1	0.8	0.8	1.1	0.8	1.5	1.1	0.8
Azimut [°]	-90	-83	-75	-60	-53	-38	-30	-15	-8	0	8
Altezza [°]	0.8	0.4	0.8	0.8	0.4	0.4	1.1	1.1	3.1	3.4	2.7
Azimut [°]	15	23	30	38	45	53	60	68	75	83	90
Altezza [°]	3.1	3.1	2.7	2.7	2.3	2.7	3.4	1.9	2.7	3.1	3.8
Azimut [°]	98	105	113	128	135	143	150	158	165	173	180
Altezza [°]	2.3	1.9	1.5	0.8	0.0	0.4	0.4	0.0	0.0	0.4	0.4

Percorsi del sole (diagramma altezza / azimut)





PVsyst V7.4.0
VC1, Simulato su
28/06/23 12:11
con v7.4.0

Parametri per ombre vicine

Prospettiva campo PV e area d'ombra circostante

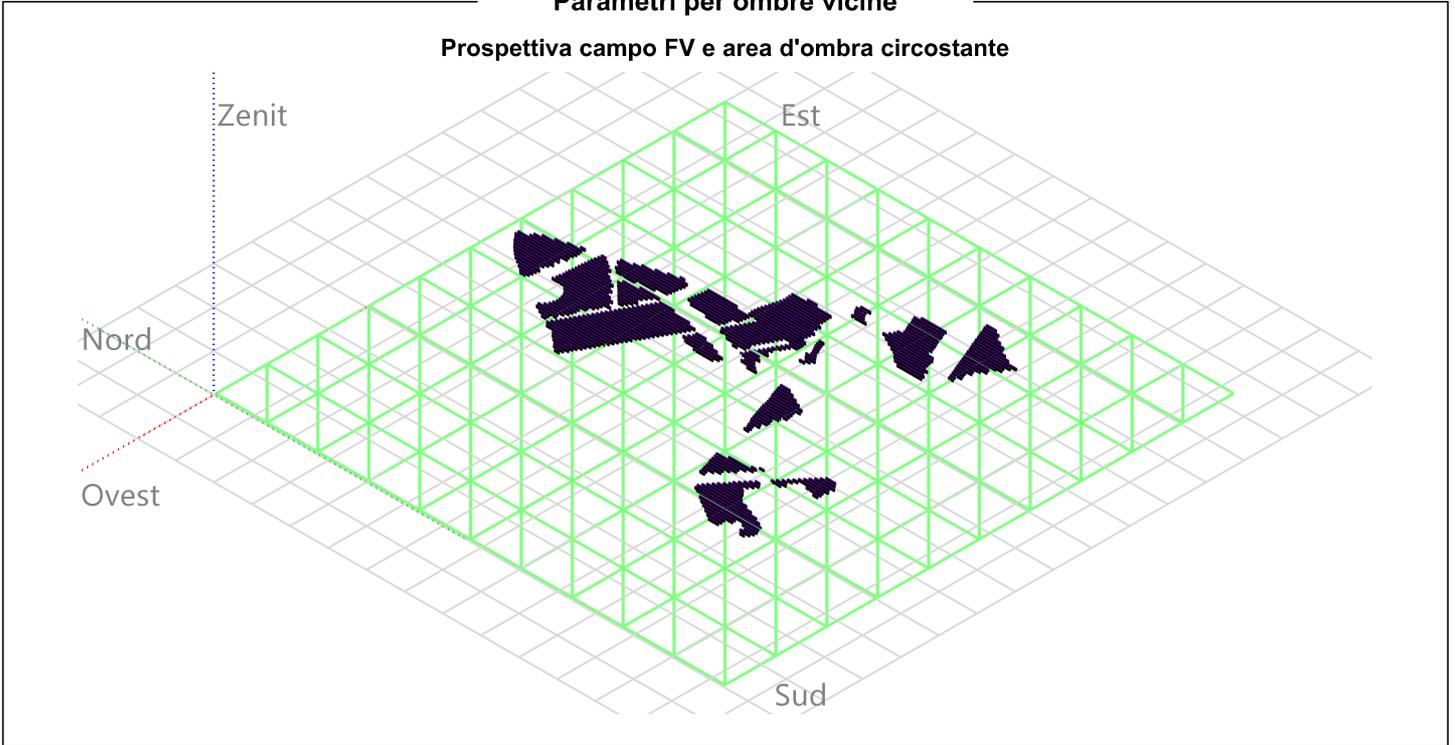
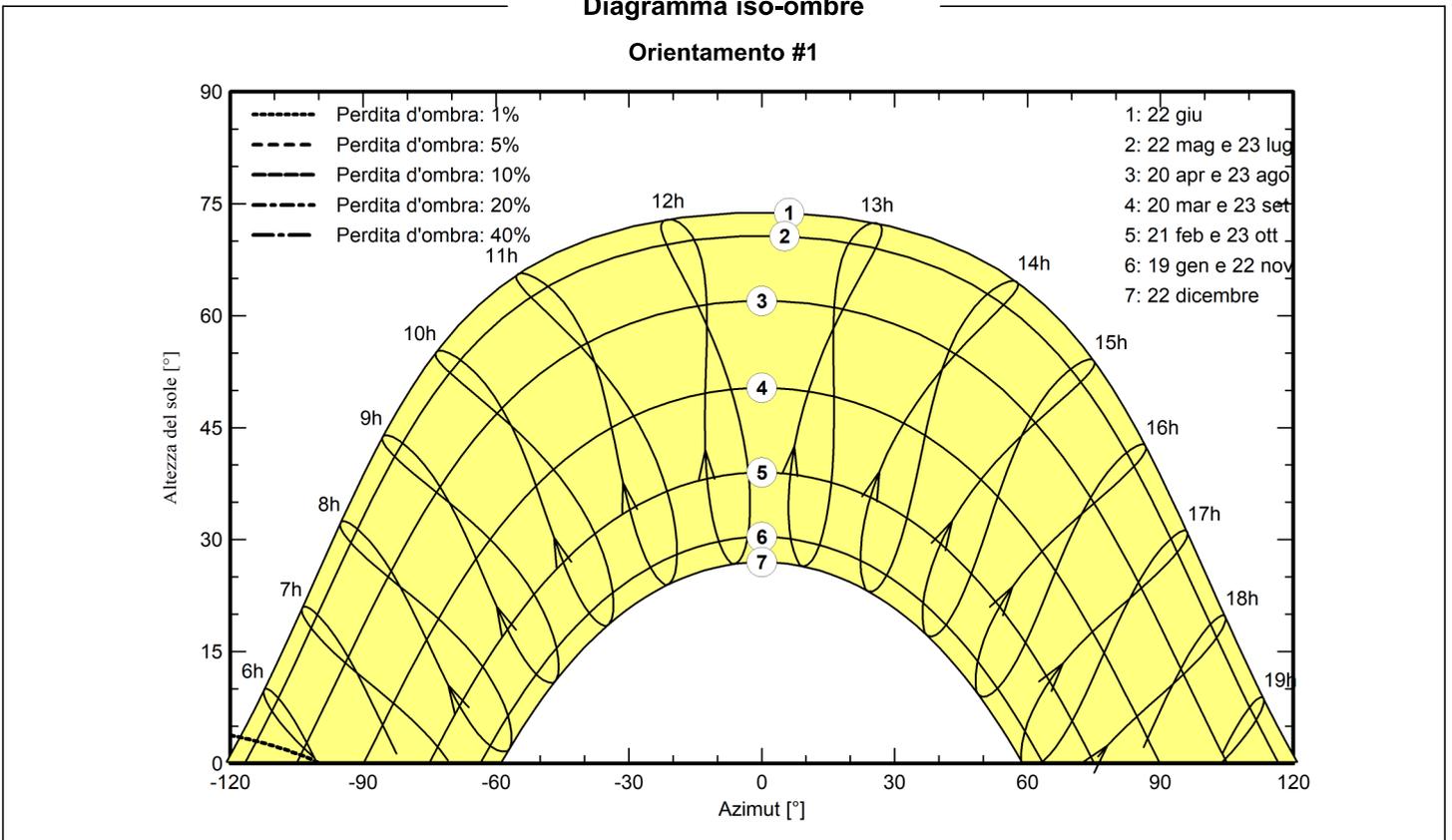


Diagramma iso-ombre

Orientamento #1





PVsyst V7.4.0

VC1, Simulato su
28/06/23 12:11
con v7.4.0

Risultati principali

Produzione sistema

Energia prodotta 52058862 kWh/anno

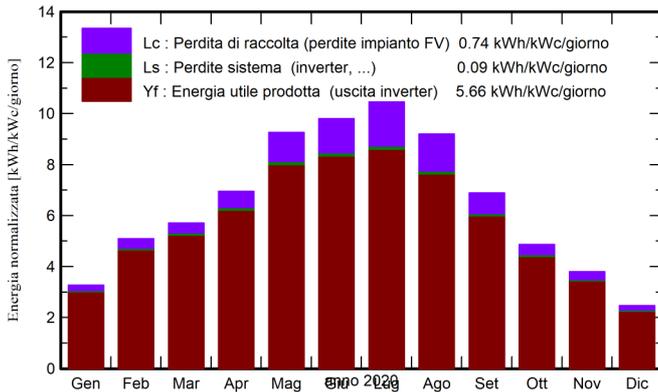
Prod. Specif.

2071 kWh/kWp/anno

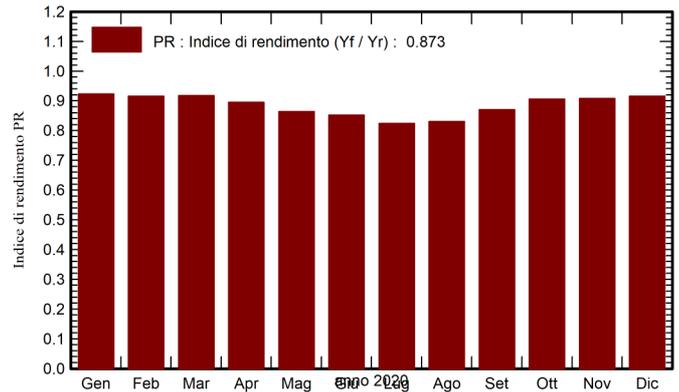
Indice rendimento PR

87.25 %

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
Gen. 20	74.4	29.83	9.29	101.5	96.1	2397081
Feb. 20	106.2	34.89	10.49	147.7	141.9	3451761
Mar. 20	136.0	56.09	10.81	177.0	172.0	4151217
Apr. 20	164.6	63.58	14.64	208.6	204.0	4770613
Mag. 20	219.7	64.01	19.03	287.3	283.0	6338110
Giu 20	225.4	69.32	21.77	294.0	289.5	6392663
Lug. 20	243.2	68.29	25.91	323.9	319.2	6808142
Ago 20	213.0	62.03	26.27	285.4	280.5	6043090
Sett. 20	153.7	50.46	21.19	206.6	201.5	4588565
Ott. 20	113.7	48.60	15.88	150.9	145.3	3488886
Nov. 20	82.5	29.59	13.55	113.8	108.3	2639372
Dic. 20	57.1	27.35	9.58	76.4	71.4	1794350
Anno	1789.4	604.05	16.55	2373.2	2312.6	52863850

Legenda

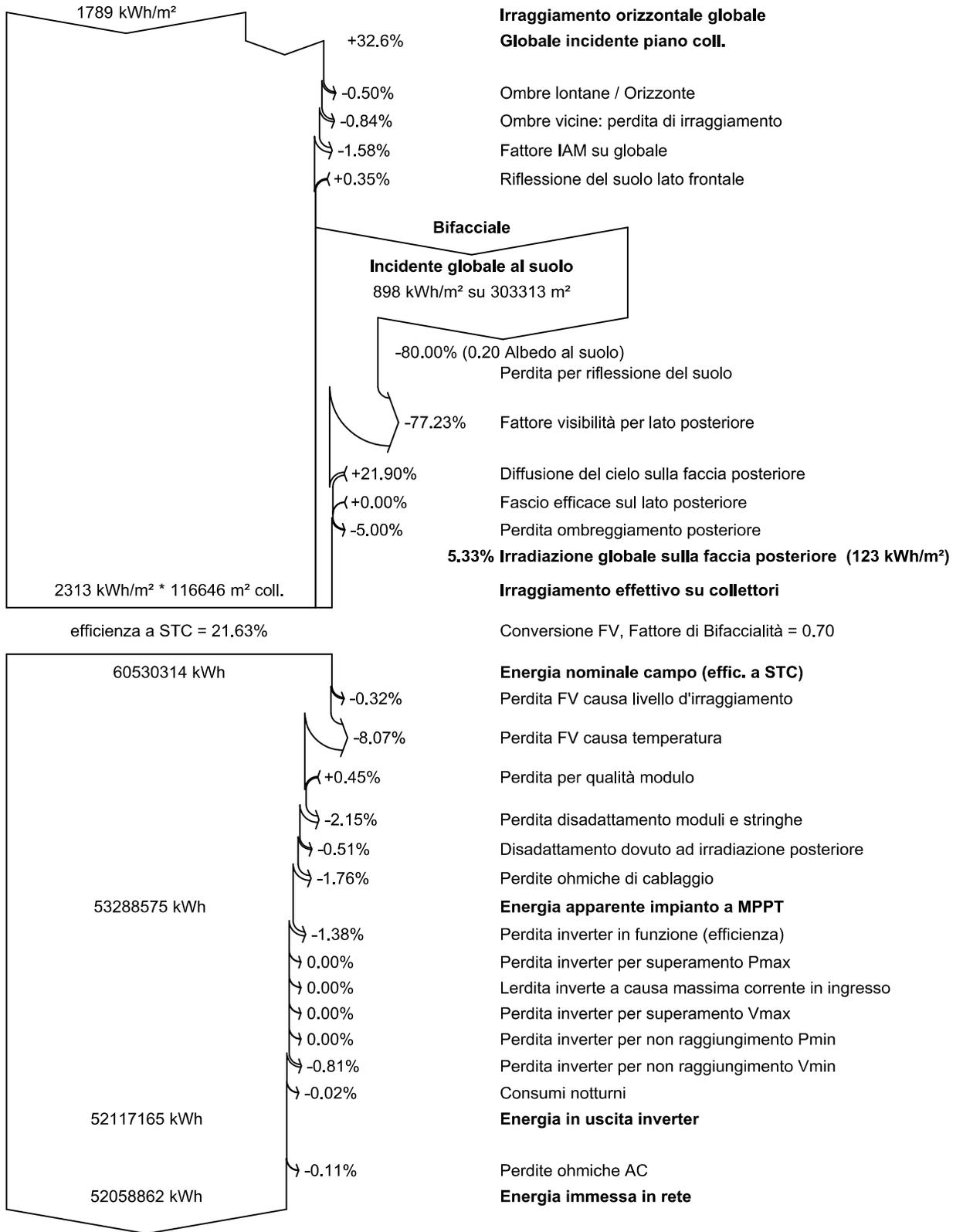
- GlobHor Irraggiamento orizzontale globale
- DiffHor Irraggiamento diffuso orizz.
- T_Amb Temperatura ambiente
- GlobInc Globale incidente piano coll.
- GlobEff Globale "effettivo", corr. per IAM e ombre
- EArray Energia effettiva in uscita campo



PVsyst V7.4.0

VC1, Simulato su
28/06/23 12:11
con v7.4.0

Diagramma perdite

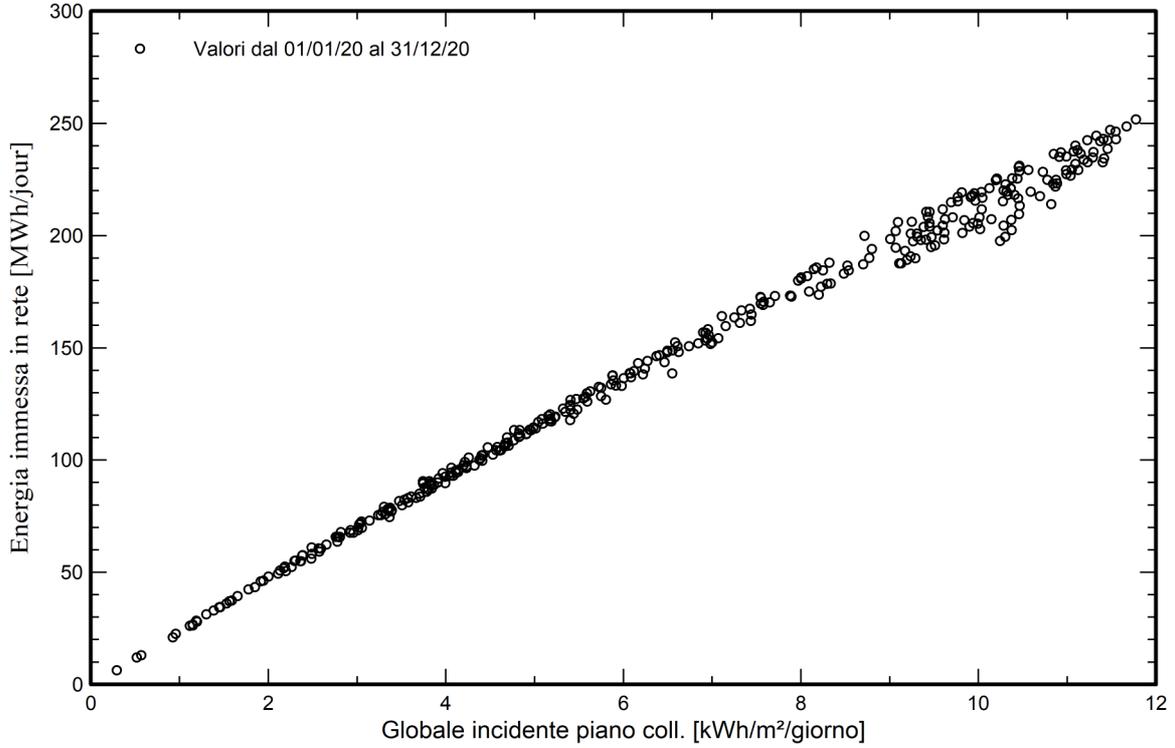




PVsyst V7.4.0
VC1, Simulato su
28/06/23 12:11
con v7.4.0

Grafici predefiniti

Diagramma giornaliero entrata/uscita



Distribuzione potenza in uscita sistema

