

Impianto agrivoltaico		oggetto
Progettazione impianto agrivoltaico SALETTO presso il comune di Bentivoglio (BO)		
Analisi risorsa solare e producibilità_rev01		riferimento
CS23015		commessa
CS23015_A.14_Analisi risorsa solare e producibilità_rev01		elaborato
		Firma cliente
 <b>Baldo srl</b>		committente
Via Vittorio n° 20 48018 – Faenza (RA)		
 energy and environment	Sede Legale e Operativa: Piazza della Vittoria 8 - Brescia P.Iva e C.F.: 02754830301 T. (+39) 030.2381551 @ info@stream21.it www.stream21.it	attività di coordinamento di ingegneria
 Equitable Energy Advisory		attività di progettazione
Paola ing. Filippini		timbro e firma progettista
Maggio 2023		data

rev	descrizione	data	redazione	verifica	approvazione
01	Integrazione volontaria	07/06/2023	RB	PF	CV

# PVsyst - Rapporto di simulazione

## Sistema connesso in rete

Progetto: Bentivoglio - Impianto "SALETTTO"

Variante: 20230531

Sistema inseguitori con indetreggiamento (backtracking)

Potenza di sistema: 9282 kWc

Saletto - Italia

**Author**

Equanima21 S.r.l. (Italy)



## PVsyst V7.2.21

VC0, Simulato su  
31/05/23 14:47  
con v7.2.21

Equanima21 S.r.l. (Italy)

## Sommario del progetto

## Luogo geografico

## Saletto

Italia

## Ubicazione

Latitudine 44.65 °N

Longitudine 11.46 °E

Altitudine 11 m

Fuso orario UTC+1

## Parametri progetto

Albedo 0.20

## Dati meteo

Saletto

Meteonorm 8.0 (1991-2013), Sat=100% - Sintetico

## Sommario del sistema

## Sistema connesso in rete

## Orientamento campo FV

## Orientamento

Piano d'inseguimento, asse orizzont. N-S

Asse dell'azimut 0 °

## Sistema inseguitori con indetreggiamento (backtracking)

## Algoritmo dell'inseguimento

Calcolo astronomico

Backtracking attivato

## Ombre vicine

Secondo le stringhe

Effetto elettrico 100 %

## Informazione sistema

## Campo FV

Numero di moduli

13260 unità

Pnom totale

9282 kWc

## Inverter

Numero di unità

56 unità

Pnom totale

9800 kWac

Rapporto Pnom

0.947

## Bisogni dell'utente

Carico illimitato (rete)

## Sommario dei risultati

Energia prodotta	13428 MWh/anno	Prod. Specif.	1447 kWh/kWc/anno	Indice rendimento PR	83.98 %
------------------	----------------	---------------	-------------------	----------------------	---------

## Indice dei contenuti

Sommario del progetto e dei risultati	2
Parametri principali, Caratteristiche campo FV, Perdite sistema	3
Definizione ombre vicine - Diagramma iso-ombre	5
Risultati principali	6
Diagramma perdite	7
Grafici speciali	8



## Parametri principali

## Sistema connesso in rete

## Orientamento campo FV

## Orientamento

Piano d'inseguimento, asse orizzont. N-S

Asse dell'azimut 0 °

## Modelli utilizzati

Trasposizione Perez

Diffuso Perez, Meteonorm

Circumsolare separare

## Orizzonte

Orizzonte libero

## Sistema inseguitori con indetreggiamento (backtracking)

## Algoritmo dell'inseguimento

Calcolo astronomico

Backtracking attivato

## Campo con backtracking

N. di eliostati 517 unità

Campo (array) identico

## Dimensioni

Distanza eliostati 5.50 m

Larghezza collettori 2.38 m

Fattore occupazione (GCR) 43.3 %

Phi min / max +/- 55.0 °

## Strategia Backtracking

Limiti phi +/- 64.1 °

Distanza tavole backtracking 5.30 m

Larghezza backtracking 2.36 m

## Ombre vicine

Secondo le stringhe

Effetto elettrico 100 %

## Bisogni dell'utente

Carico illimitato (rete)

## Caratteristiche campo FV

## Modulo FV

Costruttore

Jolywood

Modello

Jolywood JW-HD132N 700W

(definizione customizzata dei parametri)

Potenza nom. unit. 700 Wp

Numero di moduli FV 13260 unità

Nominale (STC) 9282 kWc

Moduli 510 Stringhe x 26 In serie

## In cond. di funz. (50°C)

Pmpp 8547 kWc

U mpp 951 V

I mpp 8990 A

## Potenza PV totale

Nominale (STC) 9282 kWp

Totale 13260 moduli

Superficie modulo 41190 m²

Superficie cella 38595 m²

## Inverter

Costruttore

Huawei Technologies

Modello

SUN2000-185KTL-H1

(PVsyst database originale)

Potenza nom. unit. 175 kWac

Numero di inverter 56 unità

Potenza totale 9800 kWac

Voltaggio di funzionamento 550-1500 V

Potenza max. (=&gt;30°C) 185 kWac

Rapporto Pnom (DC:AC) 0.95

## Potenza totale inverter

Potenza totale 9800 kWac

Numero di inverter 56 unità

Rapporto Pnom 0.95

## Perdite campo

## Perdite per sporco campo

Fraz. perdite 2.0 %

## Fatt. di perdita termica

Temperatura modulo secondo irraggiamento

Uc (cost) 20.0 W/m²K

Uv (vento) 0.0 W/m²K/m/s

## Perdite DC nel cablaggio

Res. globale campo 1.7 mΩ

Fraz. perdite 1.5 % a STC

## Perdita di qualità moduli

Fraz. perdite -0.2 %

## Perdite per mismatch del modulo

Fraz. perdite 2.0 % a MPP

## Perdita disadattamento Stringhe

Fraz. perdite 0.1 %



### Perdite campo

#### Fattore di perdita IAM

Effetto d'incidenza, profilo definito utente (IAM): Vetro Fresnel levigato,  $n = 1.526$

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.998	0.981	0.948	0.862	0.776	0.636	0.403	0.000



PVsyst V7.2.21

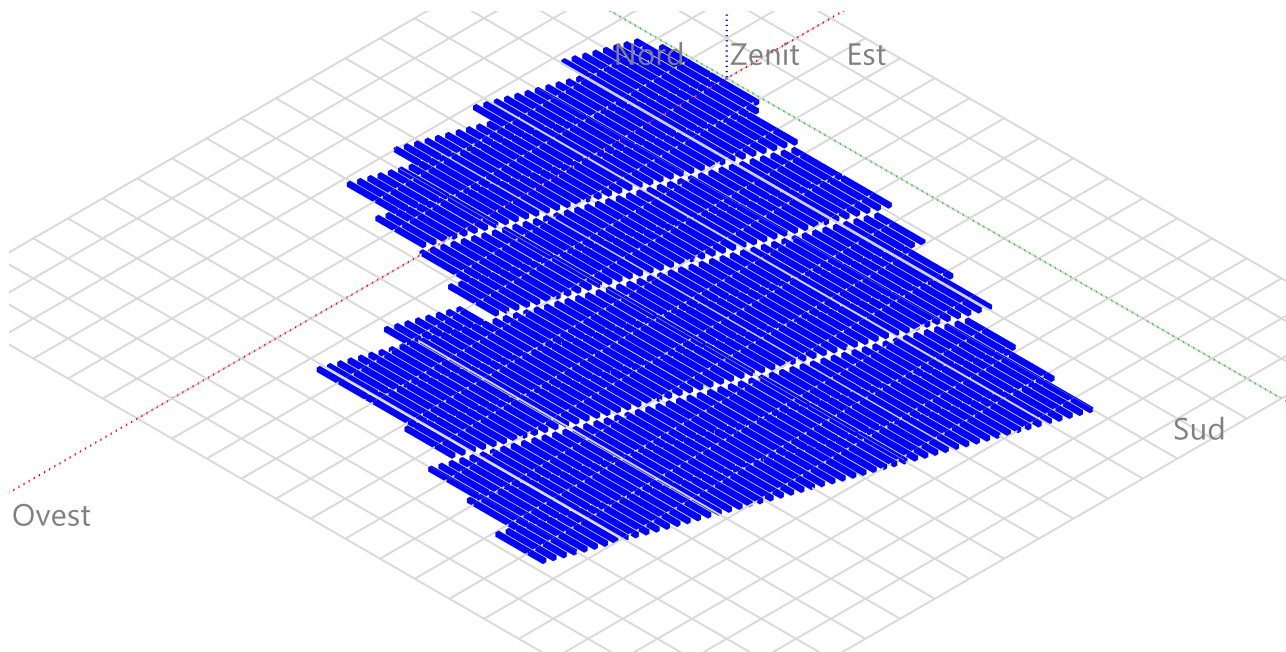
VC0, Simulato su

31/05/23 14:47

con v7.2.21

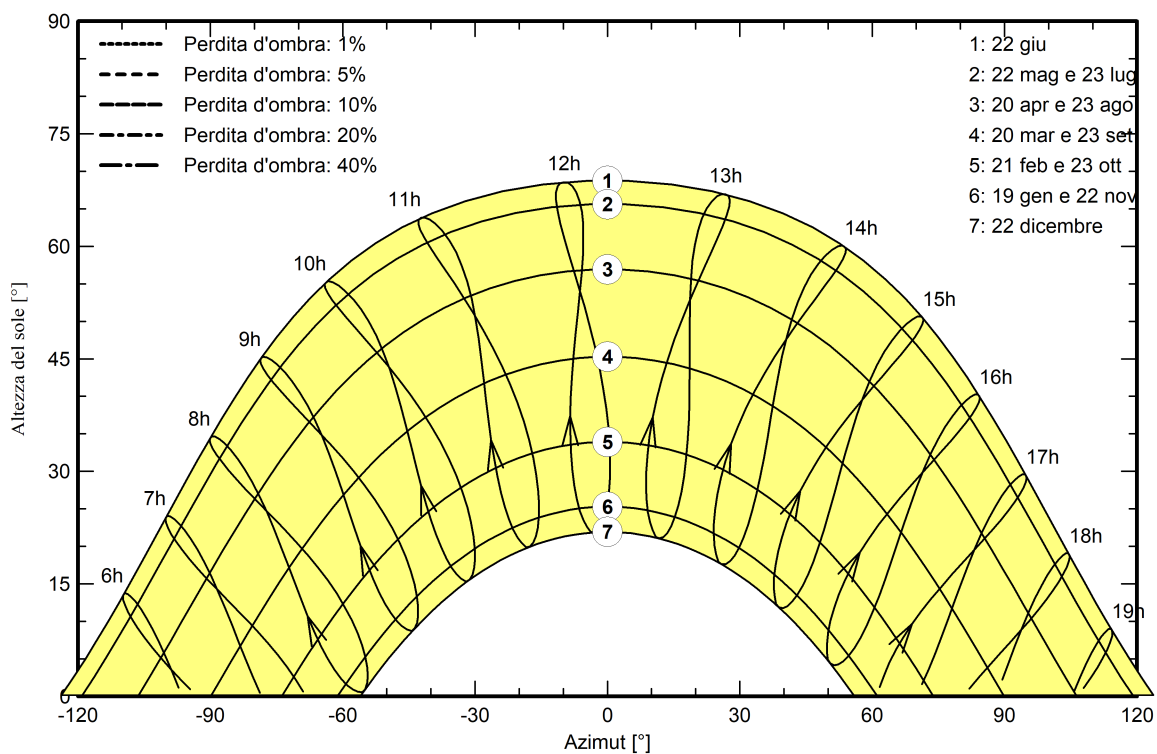
### Parametri per ombre vicine

#### Prospettiva campo FV e area d'ombra circostante



### Diagramma iso-ombra

#### Orientamento #1





## Risultati principali

## Produzione sistema

Energia prodotta

13428 MWh/anno

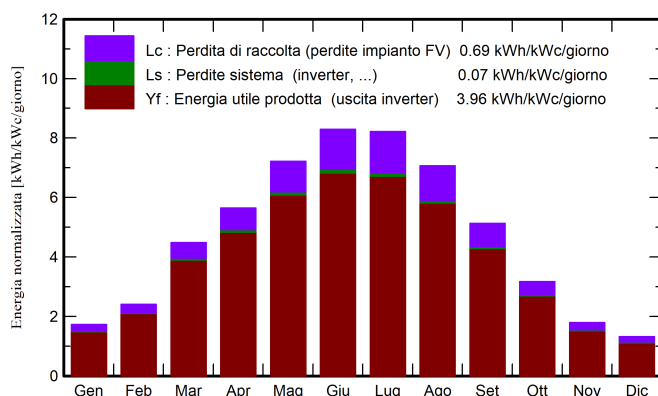
Prod. Specif.

1447 kWh/kWc/anno

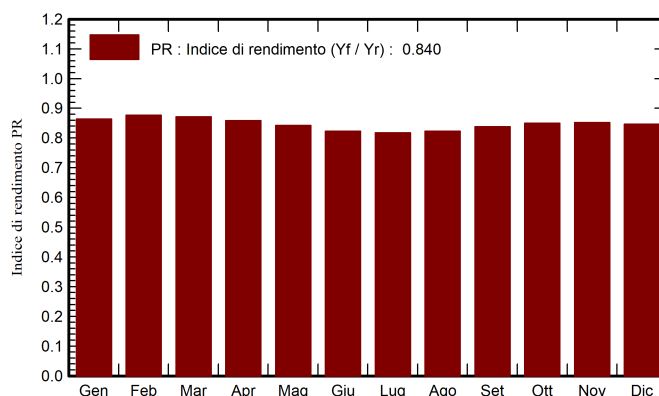
Indice di rendimento PR

83.98 %

## Produzione normalizzata (per kWp installato)



## Indice di rendimento PR



## Bilanci e risultati principali

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	PR
	kWh/m²	kWh/m²	°C	kWh/m²	kWh/m²	MWh	MWh	ratio
Gennaio	41.6	23.33	2.68	53.5	48.0	437	429	0.864
Febbraio	54.6	31.51	4.82	67.2	61.8	557	547	0.877
Marzo	108.1	50.52	9.90	138.9	130.0	1142	1123	0.872
Aprile	136.1	68.83	13.96	169.3	159.2	1372	1349	0.858
Maggio	179.3	90.54	18.86	223.9	211.1	1782	1752	0.843
Giugno	194.3	77.82	23.15	249.0	236.3	1937	1902	0.823
Luglio	196.6	77.73	25.75	254.9	242.0	1969	1934	0.817
Agosto	171.7	74.20	25.27	219.0	207.3	1704	1674	0.823
Settembre	119.7	52.10	19.95	153.7	144.4	1217	1196	0.838
Ottobre	78.4	43.23	15.31	98.3	90.8	790	776	0.850
Novembre	43.2	24.48	9.27	53.7	48.8	433	425	0.852
Dicembre	32.6	19.63	3.86	41.0	36.4	329	322	0.846
Anno	1356.1	633.92	14.45	1722.6	1616.0	13668	13428	0.840

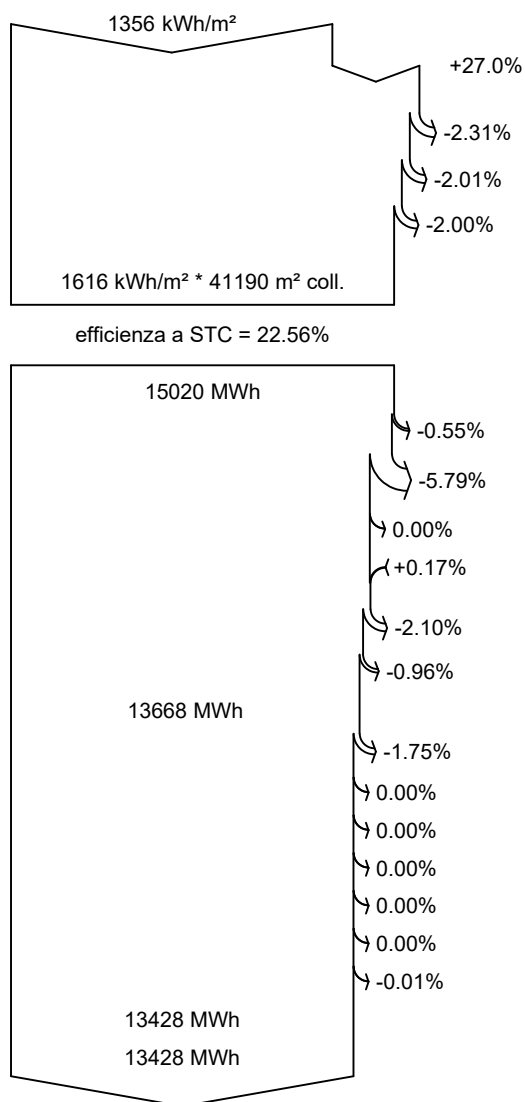
## Legenda

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



#### Irraggiamento orizzontale globale

#### Globale incidente piano coll.

Ombre vicine: perdita di irraggiamento

Fattore IAM su globale

Perdite per sporco campo

#### Irraggiamento effettivo su collettori

Conversione FV

#### Energia nominale campo (effic. a STC)

Perdita FV causa livello d'irraggiamento

Perdita FV causa temperatura

ombreggiamento: perdita elettrica sec. le stringhe

Perdita per qualità modulo

Perdita disadattamento moduli e stringhe

Perdite ohmiche di cablaggio

#### Energia apparente impianto a MPPT

Perdita inverter in funzione (efficienza)

Perdita inverter per superamento Pmax

Perdita inverte a causa massima corrente in ingresso

Perdita inverter per superamento Vmax

Perdita inverter per non raggiungimento Pmin

Perdita inverter per non raggiungimento Vmin

Consumi notturni

#### Energia in uscita inverter

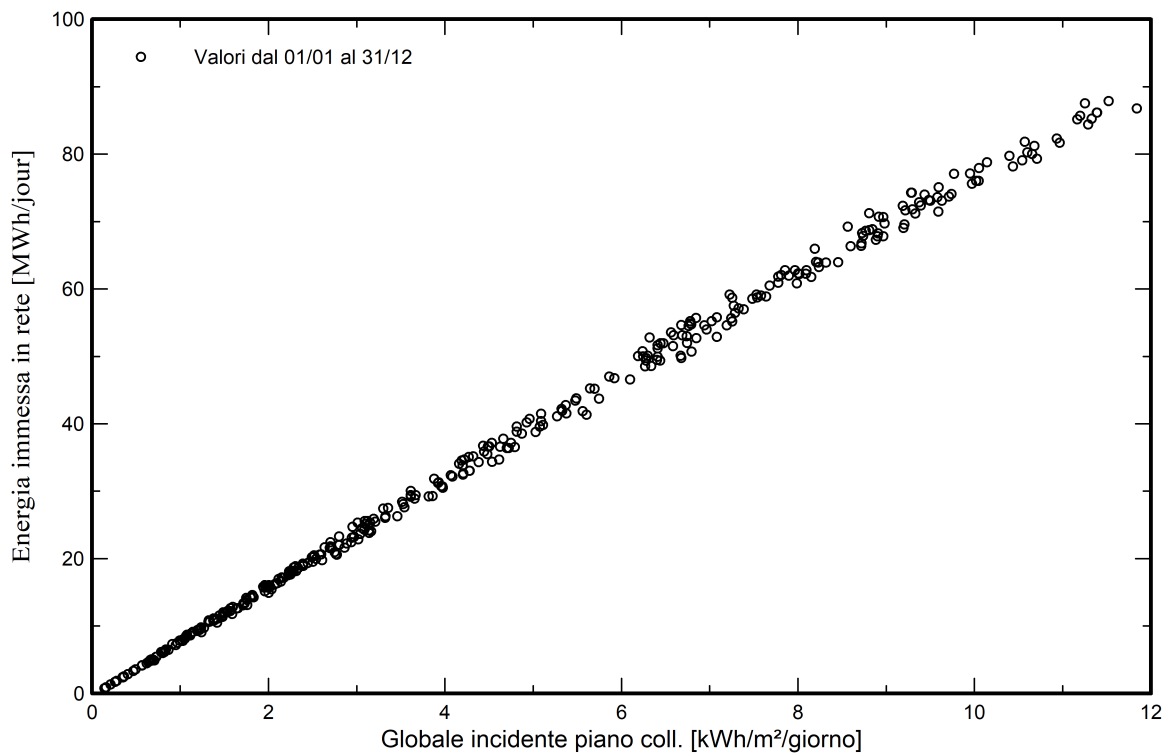
#### Energia immessa in rete





### Grafici speciali

Diagramma giornaliero entrata/uscita



Distribuzione potenza in uscita sistema

