



FEBBRAIO 2023

## FLYNIS PV 43 S.r.L.

IMPIANTO INTEGRATO AGRIVOLTAICO  
COLLEGATO ALLA RTN

POTENZA NOMINALE 17 MW

COMUNE DI GALATINA (LE)

Montagna

**PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTO  
AGRIVOLTAICO**

**Calcolo producibilità**

**Progettisti (o coordinamento)**

Ing. Laura Maria Conti n. ordine Ing. Pavia 1726

**Codice elaborato**

2983\_5372\_GA\_VIA\_R18\_Rev0\_Calcolo Producibilità

## Memorandum delle revisioni

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2983_5372_GA_VIA_R18_Rev0_Calcolo Producibilità	02/2023	Prima emissione	G.d.L.	MCu	L.Conti

## Gruppo di lavoro

Nome e cognome	Ruolo nel gruppo di lavoro	N° ordine
Laura Maria Conti	Direzione Tecnica	Ordine Ing. Pavia 1726
Corrado Pluchino	Responsabile Tecnico Operativo	Ordine Ing. Milano A27174
Marco Corrà	Project Manager	
Riccardo Festante	Progettazione Elettrica, Rumore e Comunicazioni	Tecnico acustico/ambientale n. 71
Paola Scaccabarozzi	Ingegnere Idraulico	
Giulia Peirano	Architetto	Ordine Arch. Milano n. 20208
Fabio Lassini	Ingegnere Idraulico	Ordine Ing. Milano A29719
Mauro Aires	Ingegnere strutturista	Ordine Ing. Torino 9583J
Sergio Alifano	Architetto	
Vincenzo Ferrante	Ingegnere Strutturista	
Andrea Delussu	Ingegnere Elettrico	
Matthew Piscedda	Perito Elettrotecnico	
Matteo Cuda	Esperto in Scienze Ambientali	
Paolo Pallavicini	Ingegnere Ambientale	
Davide Chiappari	Biologo Ambientale	

### Montana S.p.A.

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano  
Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90

Milano (Sede Certificata ISO) | Brescia | Palermo | Cagliari | Roma | Siracusa

C. F. e P. IVA 10414270156

Cap. Soc. 600.000,00 €

[www.montanambiente.com](http://www.montanambiente.com)





<b>Nome e cognome</b>	<b>Ruolo nel gruppo di lavoro</b>	<b>N° ordine</b>
Luca Morelli	Ingegnere Ambientale	
Graziella Cusmano	Architetto	
Andrea Amantia	Geologo	
Michele Cimino	Geometra	
Andrea Incani	Perito Industriale elettrotecnico- INDITEC	
Leonardo Cuscito	Perito Agrario laureato	Periti Agrari della provincia di Bari, n° 1371
Eliana Santoro	Agronomo	Agronomo albo n.883 dottori agronomi e forestali provincia di Torino
Emanuela Gaia Forni	Dott.ssa Scienze e Tecnologie Agrarie	
Edoardo Bronzini	Agronomo	Albo n.1026 Dottori Agronomi e Forestali Provincia di Torino
Michele Pecorelli (Studio Geodue)	Geologo - Indagini Geotecniche Geodue	Ordine Geologi Puglia n. 327
Marianna Denora	Architetto - Acustica	Ordine Architetti Bari, Sez. A n. 2521
Caterina Polito	Archeologo	Operatori abilitati all'archeologia preventiva n.2617
Massimiliano Marchica	Progetto di Connessione	Ordine degli Ingegneri della Provincia di Agrigento n. 1510A

**Montana S.p.A.**

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano  
Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90

Milano (Sede Certificata ISO) | Brescia | Palermo | Cagliari | Roma | Siracusa

C. F. e P. IVA 10414270156

Cap. Soc. 600.000,00 €

[www.montanambiente.com](http://www.montanambiente.com)





**INDICE**

1. PREMESSA .....	5
2. DATI CLIMATICI.....	6
3. RISULTATI .....	7

**ALLEGATO**

ALLEGATO 01 PVsyst – Simulation report



## **1. PREMESSA**

Il progetto in questione prevede la realizzazione, attraverso la società di scopo FLYNIS PV 43 S.r.l., di un impianto solare fotovoltaico in alcuni terreni a ovest del territorio comunale di Galatina (LE) di potenza pari a 17 MW su un'area catastale di circa 33,75 ettari complessivi di cui circa 26,28 ha recintati.

La tecnologia impiantistica prevede l'installazione di moduli fotovoltaici bifacciali che saranno installati su strutture mobili (tracker) di tipo monoassiale mediante palo infisso nel terreno.

Le strutture saranno posizionate in maniera da consentire lo sfruttamento agricolo ottimale del terreno, i pali di sostegno delle strutture fisse sono posizionati distanti tra loro di 11,5 metri. Tali distanze sono state applicate per consentire la coltivazione e garantire la giusta illuminazione al terreno, mentre i pannelli sono distribuiti in maniera da limitare al massimo l'ombreggiamento. Sarà utilizzata una sola tipologia di struttura composta da 28 moduli.

Infine, l'impianto fotovoltaico sarà allacciato alla ree di Distribuzione MT con tensione nominale di 20 kV tramite costruzione di due Cabine di Consegna, connesse in antenna dalla Cabina Primaria di COLLEMETO CP.

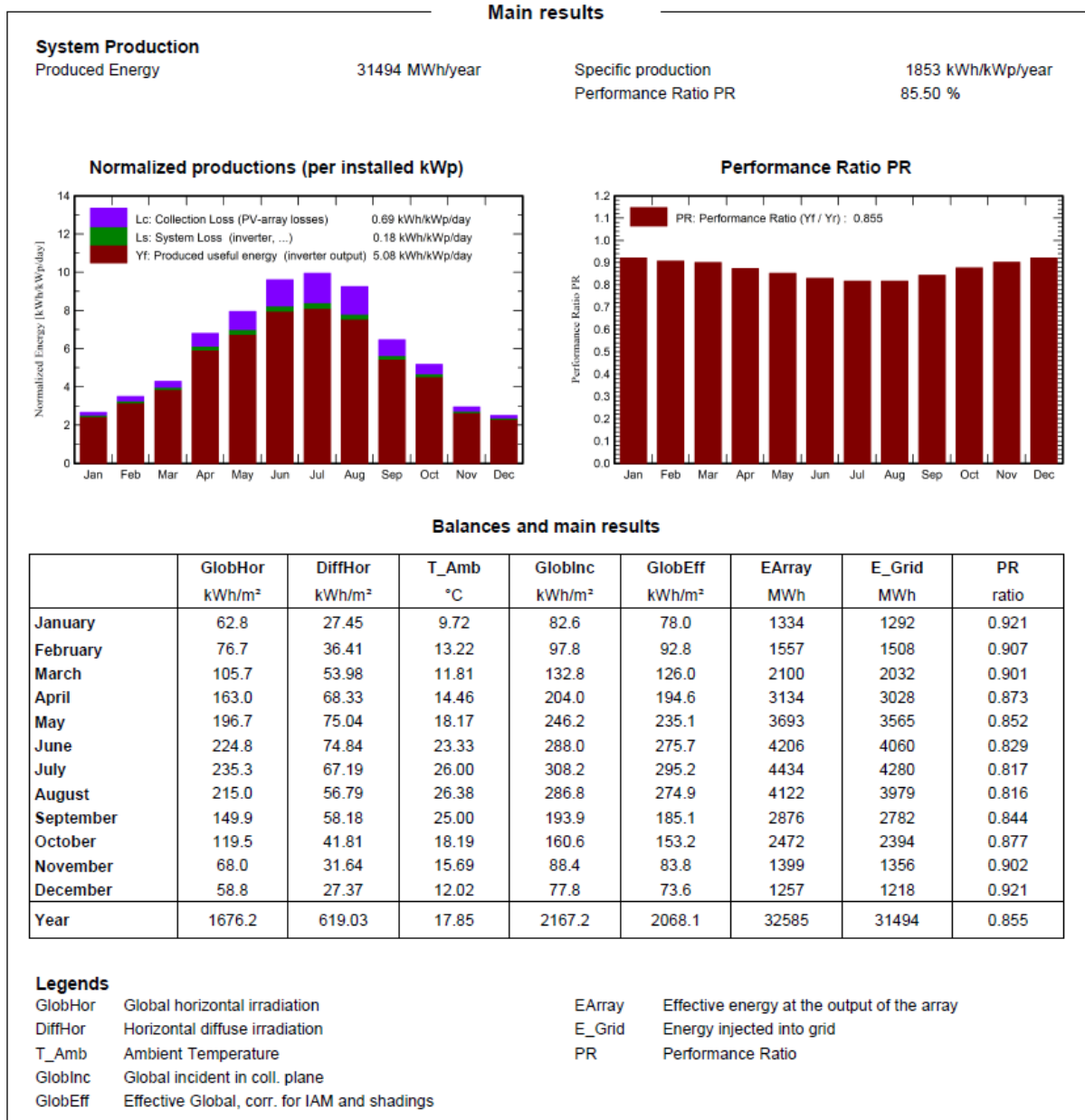
Il presente documento costituisce la Relazione di calcolo della producibilità dell'impianto.

La simulazione prende in esame un anno tipo ed è stata effettuata tramite il programma per sistemi fotovoltaici PVsyst v.7.2.16.



## 2. DATI CLIMATICI

Il database internazionale PVGIS Api TMY rende disponibili i dati meteorologici e l'attendibilità dei dati contenuti nel database è internazionalmente riconosciuta, possono quindi essere usati per l'elaborazione statistica per la stima di radiazione solare per il nostro sito. Di seguito si riportano i bilanci e i risultati principali:





### **3. RISULTATI**

L'energia prodotta dall'area di progetto con strutture tracker risulta essere di **31.494 MWh /anno** e la produzione specifica è pari a **1.853 kWh/kWc/anno**. In base ai parametri impostati per le relative perdite d'impianto, i componenti scelti (moduli e inverter) e alle condizioni meteorologiche del sito in esame risulta un indice di rendimento (performance ratio PR) del **85,50%**.

Di seguito il Rapporto di simulazione prodotto da PVsyst.

# PVsyst - Simulation report

## Grid-Connected System

---

Project: Galatina

Variant: Galatina - 16,996 MW

Tracking system with backtracking

System power: 17.00 MWp

Galatina - Italia





# Project: Galatina

Variant: Galatina - 16,996 MW

## PVsyst V7.3.1

VC1, Simulation date:  
24/01/23 14:07  
with v7.3.1

Montana S.p.a. (Italy)

### Project summary

<b>Geographical Site</b> Galatina Italia	<b>Situation</b> Latitude 40.19 °N Longitude 18.12 °E Altitude 74 m Time zone UTC+1	<b>Project settings</b> Albedo 0.20
<b>Meteo data</b> Galatina PVGIS api TMY		

### System summary

<b>Grid-Connected System</b>	<b>Tracking system with backtracking</b>		<b>Near Shadings</b> Linear shadings
<b>PV Field Orientation</b> Orientation Tracking plane, horizontal N-S axis Axis azimuth 0 °	<b>Tracking algorithm</b> Astronomic calculation Backtracking activated		
<b>System information</b>		<b>Inverters</b>	
<b>PV Array</b> Nb. of modules 25368 units Pnom total 17.00 MWp		Nb. of units 74 units Pnom total 14.80 MWac Pnom ratio 1.148	
<b>User's needs</b> Unlimited load (grid)			

### Results summary

Produced Energy	31494 MWh/year	Specific production	1853 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR	85.50 %
-----------------	----------------	---------------------	-------------------	----------------	---------

### Table of contents

Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Near shading definition - Iso-shadings diagram	5
Main results	6
Loss diagram	7
Predef. graphs	8



## PVsyst V7.3.1

VC1, Simulation date:  
24/01/23 14:07  
with v7.3.1

Montana S.p.a. (Italy)

## General parameters

## Grid-Connected System

## PV Field Orientation

## Orientation

Tracking plane, horizontal N-S axis  
Axis azimuth 0 °

## Models used

Transposition Perez  
Diffuse Imported  
Circumsolar separate

## Horizon

Free Horizon

## Bifacial system

Model 2D Calculation  
unlimited trackers

## Bifacial model geometry

Tracker Spacing 11.50 m  
Tracker width 5.17 m  
GCR 44.9 %  
Axis height above ground 2.10 m

## Tracking system with backtracking

## Tracking algorithm

Astronomic calculation  
Backtracking activated

## Near Shadings

Linear shadings

## Backtracking array

Nb. of trackers 906 units

## Sizes

Tracker Spacing 11.5 m  
Collector width 5.17 m  
Ground Cov. Ratio (GCR) 44.9 %  
Phi min / max. -/+ 55.0 °

## Backtracking strategy

Phi limits for BT -/+ 63.2 °  
Backtracking pitch 11.5 m  
Backtracking width 5.17 m

## User's needs

Unlimited load (grid)

## Bifacial model definitions

Ground albedo 0.20  
Bifaciality factor 70 %  
Rear shading factor 5.0 %  
Rear mismatch loss 10.0 %  
Shed transparent fraction 0.0 %

## PV Array Characteristics

## PV module

Manufacturer Trina Solar  
Model TSM-670DEG21C.20

(Custom parameters definition)

Unit Nom. Power 670 Wp  
Number of PV modules 25368 units  
Nominal (STC) 17.00 MWp  
Modules 906 Strings x 28 In series

## At operating cond. (50°C)

Pmpp 15.54 MWp  
U mpp 972 V  
I mpp 15997 A

## Total PV power

Nominal (STC) 16997 kWp  
Total 25368 modules  
Module area 78802 m<sup>2</sup>  
Cell area 73836 m<sup>2</sup>

## Inverter

Manufacturer Huawei Technologies  
Model SUN2000-215KTL-H3

(Custom parameters definition)

Unit Nom. Power 200 kWac  
Number of inverters 74 units  
Total power 14800 kWac  
Operating voltage 500-1500 V

Max. power (=>33°C) 215 kWac  
Pnom ratio (DC:AC) 1.15  
Power sharing within this inverter

## Total inverter power

Total power 14800 kWac  
Number of inverters 74 units  
Pnom ratio 1.15



**PVsyst V7.3.1**

VC1, Simulation date:  
24/01/23 14:07  
with v7.3.1

**Array losses**

**Array Soiling Losses**

Loss Fraction 3.0 %

**Thermal Loss factor**

Module temperature according to irradiance  
Uc (const) 20.0 W/m<sup>2</sup>K  
Uv (wind) 0.0 W/m<sup>2</sup>K/m/s

**DC wiring losses**

Global array res. 1.0 mΩ  
Loss Fraction 1.5 % at STC

**Module Quality Loss**

Loss Fraction -0.8 %

**Module mismatch losses**

Loss Fraction 2.0 % at MPP

**Strings Mismatch loss**

Loss Fraction 0.1 %

**IAM loss factor**

Incidence effect (IAM): User defined profile

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	1.000	0.999	0.994	0.969	0.929	0.830	0.589	0.000

**AC wiring losses**

**Inv. output line up to MV transfo**

Inverter voltage 800 Vac tri  
Loss Fraction 0.95 % at STC

**Inverter: SUN2000-215KTL-H3**

Wire section (74 Inv.) Copper 74 x 3 x 70 mm<sup>2</sup>  
Average wires length 100 m

**AC losses in transformers**

**MV transfo**

Medium voltage 20 kV

**Transformer parameters**

Nominal power at STC 16.69 MVA  
Iron Loss (24/24 Connexion) 14.80 kVA  
Iron loss fraction 0.09 % at STC  
Copper loss 188.15 kVA  
Copper loss fraction 1.13 % at STC  
Coils equivalent resistance 3 x 0.43 mΩ

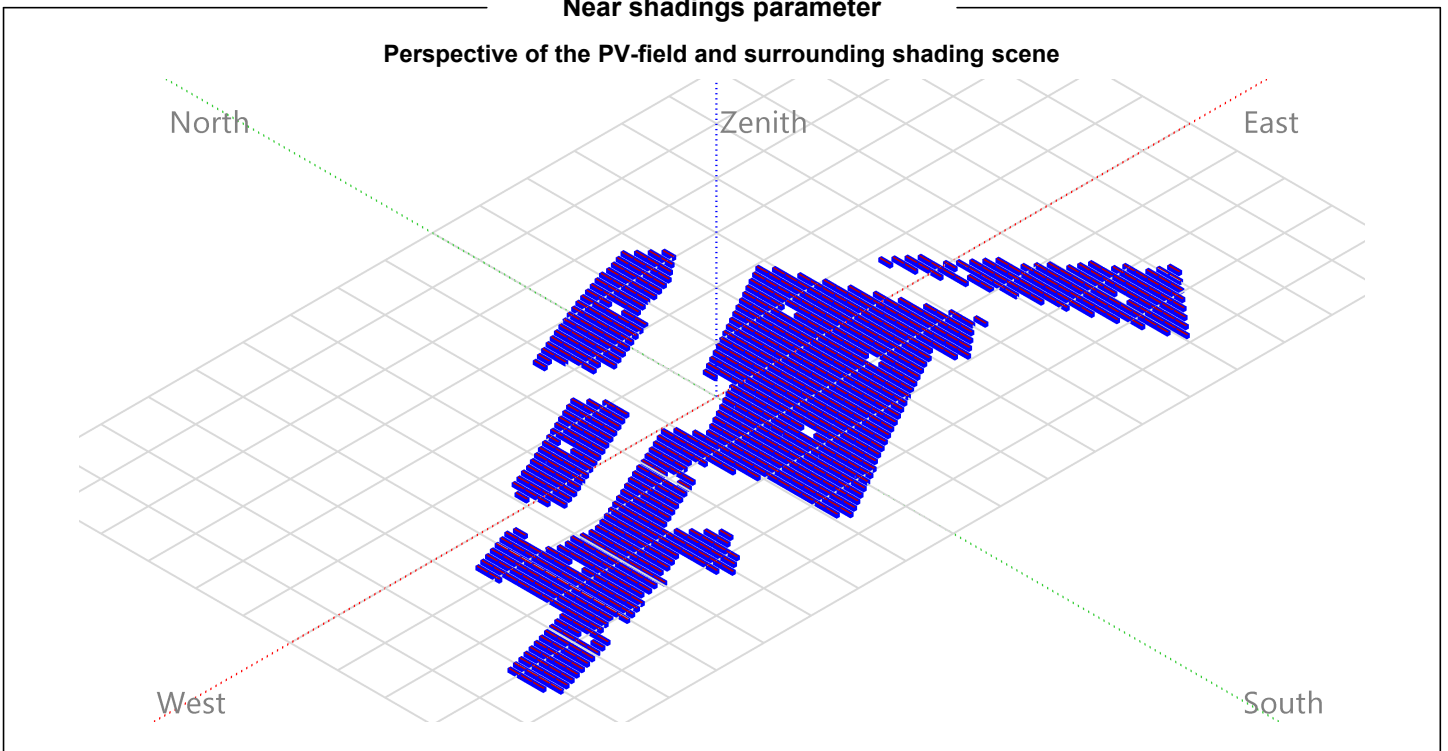


**PVsyst V7.3.1**

VC1, Simulation date:  
24/01/23 14:07  
with v7.3.1

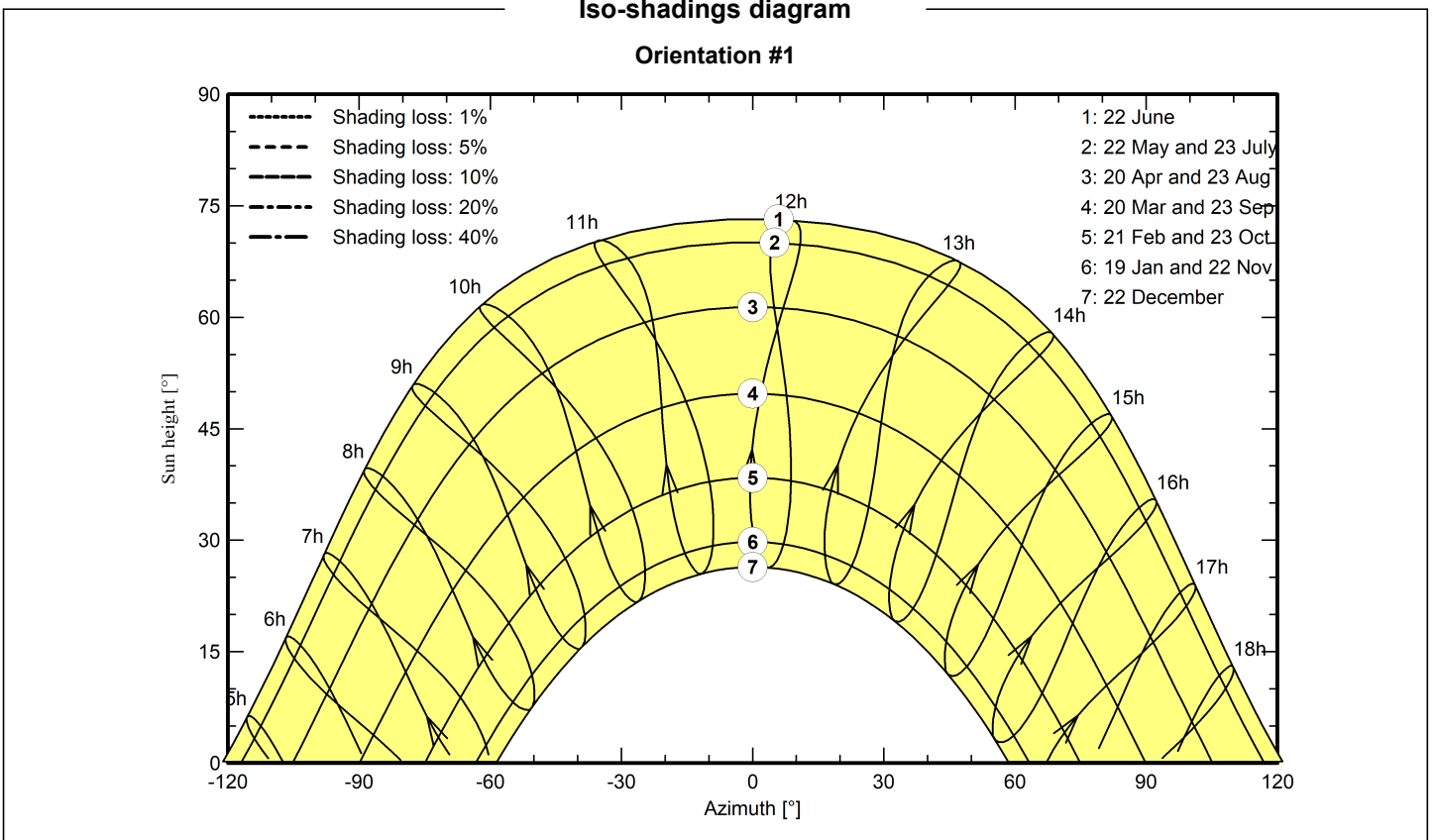
**Near shadings parameter**

**Perspective of the PV-field and surrounding shading scene**



**Iso-shadings diagram**

**Orientation #1**





Main results

System Production

Produced Energy 31494 MWh/year

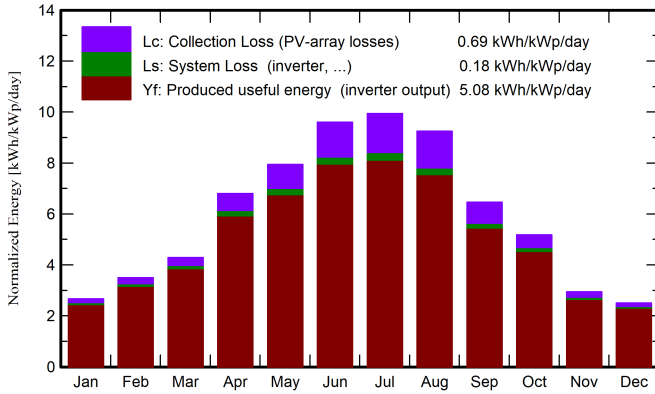
Specific production

1853 kWh/kWp/year

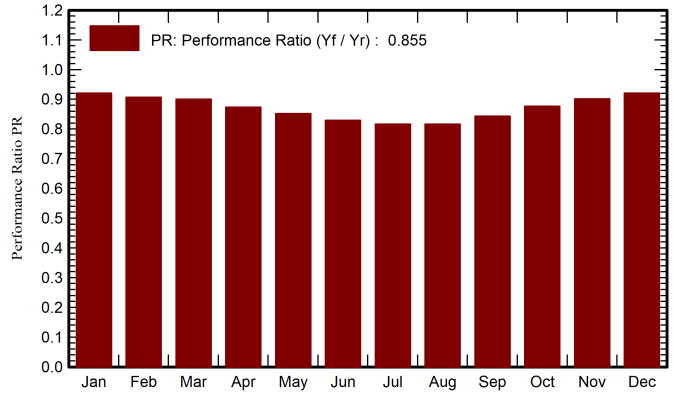
Performance Ratio PR

85.50 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

	GlobHor kWh/m <sup>2</sup>	DiffHor kWh/m <sup>2</sup>	T_Amb °C	GlobInc kWh/m <sup>2</sup>	GlobEff kWh/m <sup>2</sup>	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
January	62.8	27.45	9.72	82.6	78.0	1334	1292	0.921
February	76.7	36.41	13.22	97.8	92.8	1557	1508	0.907
March	105.7	53.98	11.81	132.8	126.0	2100	2032	0.901
April	163.0	68.33	14.46	204.0	194.6	3134	3028	0.873
May	196.7	75.04	18.17	246.2	235.1	3693	3565	0.852
June	224.8	74.84	23.33	288.0	275.7	4206	4060	0.829
July	235.3	67.19	26.00	308.2	295.2	4434	4280	0.817
August	215.0	56.79	26.38	286.8	274.9	4122	3979	0.816
September	149.9	58.18	25.00	193.9	185.1	2876	2782	0.844
October	119.5	41.81	18.19	160.6	153.2	2472	2394	0.877
November	68.0	31.64	15.69	88.4	83.8	1399	1356	0.902
December	58.8	27.37	12.02	77.8	73.6	1257	1218	0.921
Year	1676.2	619.03	17.85	2167.2	2068.1	32585	31494	0.855

Legends

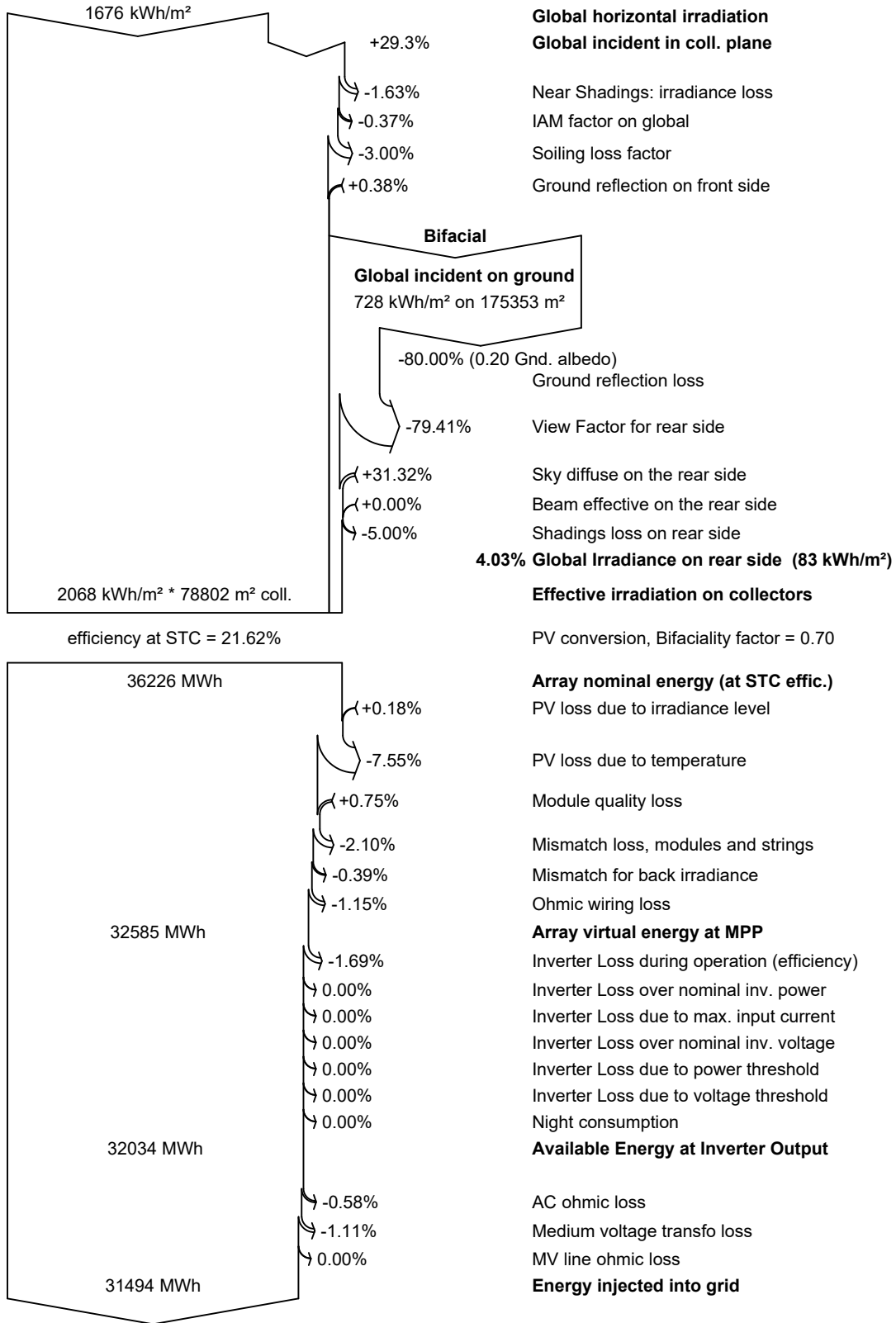
- GlobHor Global horizontal irradiation
- DiffHor Horizontal diffuse irradiation
- T\_Amb Ambient Temperature
- GlobInc Global incident in coll. plane
- GlobEff Effective Global, corr. for IAM and shadings
- EArray Effective energy at the output of the array
- E\_Grid Energy injected into grid
- PR Performance Ratio



PVsyst V7.3.1

VC1, Simulation date:  
24/01/23 14:07  
with v7.3.1

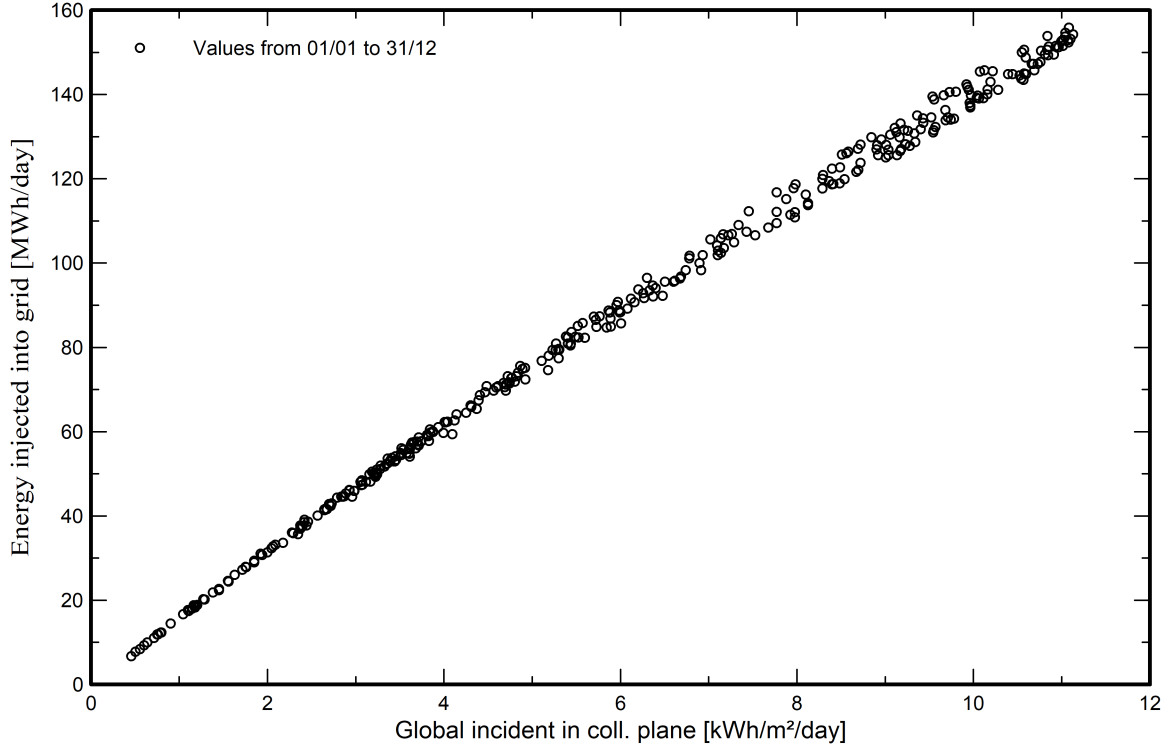
Loss diagram





Predef. graphs

Diagramma giornaliero entrata/uscita



Distribuzione potenza in uscita sistema

