

REGIONE PUGLIA
PROVINCIA DI FOGGIA
COMUNE DI ASCOLI SATRIANO

LOCALITÀ SAN MERCURIO

Oggetto:

PROGETTO DEFINITIVO PER LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO AVENTE POTENZA PARI A 33,16 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE

Sezione:

SEZIONE A - RELAZIONI GENERALI

Elaborato:

STIMA DI PRODUCIBILITA'

Nome file sorgente:

SEZIONE A/FV.ASC01.PD.A.10.doc

Numero elaborato:

FV.ASC01.PD.A.10

Scala:

Formato di stampa:

A4

Nome file stampa:

FV.ASC01.PD.A.10.pdf

Tipologia:

R

Proponente:

E-WAY FINANCE S.p.A.

Via Po, 23

00198 ROMA (RM)

P.IVA. 15773121007



Progettista:

E-WAY FINANCE S.p.A.

Via Po, 23

00198 ROMA (RM)

P.IVA. 15773121007



CODICE	REV. n.	DATA REV.	REDAZIONE	VERIFICA	VALIDAZIONE
FV.ASC01.PD.A.10	00	12/2021	V.Vitrone	A.Bottone/G.Conio	

INDICE

1	<i>PREMESSA</i>	8
2	<i>INTRODUZIONE</i>	9
3	<i>DATI CLIMATICI</i>	11
4	<i>RISULTATI</i>	13
5	<i>RICADUTE AMBIENTALI DEL PROGETTO</i>	14
6	<i>ALLEGATI</i>	14



STIMA DI PRODUCIBILITA'

CODICE	FV.ASC01.PD.A.10
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	3 di 14



STIMA DI PRODUCIBILITA'

CODICE	FV.ASC01.PD.A.10
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	4 di 14

INDICE DELLE FIGURE

<i>Figura 1. Schema funzionamento Back-Tracking.....</i>	<i>10</i>
<i>Figura 2. Meteo per Ascoli Satriano - Typical Metereological Year.....</i>	<i>12</i>



STIMA DI PRODUCIBILITA'

CODICE	FV.ASC01.PD.A.10
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	5 di 14



STIMA DI PRODUCIBILITA'

CODICE	FV.ASC01.PD.A.10
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	6 di 14

INDICE DELLE TABELLE

<i>Tabella 1. Dati metereologici di irraggiamento per il sito di progetto.....</i>	<i>12</i>
<i>Tabella 2. Principali caratteristiche di potenza installata ed energia prodotta.....</i>	<i>13</i>
<i>Tabella 3. Mancate emissioni di inquinanti</i>	<i>14</i>



STIMA DI PRODUCIBILITA'

CODICE	FV.ASC01.PD.A.10
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	12/2021
PAGINA	7 di 14

1 PREMESSA

Il presente elaborato è riferito al progetto per la costruzione e l'esercizio di un impianto agro-fotovoltaico di produzione di energia elettrica da fonte solare, denominato "San Mercurio", sito in agro di Ascoli Satriano (FG).

In particolare, l'impianto in progetto ha una potenza nominale pari a 33,16 MW ed è costituito dalle seguenti sezioni principali:

1. Un campo agro-fotovoltaico suddiviso in 6 sottocampi, costituiti da moduli fotovoltaici aventi potenza nominale pari a 600 Wp cadauno ed installati su strutture ad inseguimento monoassiale (tracker);
2. Una stazione di conversione e trasformazione dell'energia elettrica detta "Power Station" per ogni sottocampo dell'impianto;
3. Una Cabina di Raccolta e Misura in Media Tensione a 30 kV;
4. Tre linee elettriche in MT a 30 kV in cavo interrato necessarie per l'interconnessione delle Power Station alla Cabina di Raccolta e Misura;
5. Una Stazione Elettrica (SE) di trasformazione 150/30 kV Utente;
6. Una linea elettrica in MT a 30 kV in cavo interrato necessaria per l'interconnessione della Cabina di Raccolta e Misura e della SE Utente, di cui al punto precedente;
7. Una sezione di impianto elettrico comune con altri tre operatori, necessaria per la condivisione dello Stallo AT a 150 kV, assegnato dal Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) all'interno del futuro ampliamento della SE "Camerelle" della RTN, ubicata nel comune di Ascoli Satriano (FG). Tale sezione è localizzata in una zona adiacente alla SE Utente e contiene tutte le apparecchiature elettromeccaniche in AT necessarie per la condivisione della connessione;
8. Tutte le apparecchiature elettromeccaniche in AT di competenza dell'Utente da installare all'interno del futuro ampliamento della SE "Camerelle" della RTN, in corrispondenza dello stallo assegnato;
9. Una linea elettrica in AT a 150 kV in cavo interrato di interconnessione tra la sezione di impianto comune ed il futuro ampliamento della SE "Camerelle" della RTN.

Titolare dell'iniziativa proposta è la società E-Way Finance S.p.A., avente sede legale in Via Po, 23 - 00198 Roma (RM), P.IVA 15773121007.

2 INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce la relazione di stima di producibilità energetica dell'impianto agrofotovoltaico proposto.

Tale stima è stata ottenuta caratterizzando l'impianto all'interno del software per sistemi fotovoltaici PVSystem.

Il progetto prevede l'installazione di 55'264 moduli fotovoltaici di potenza pari a 600 Wp. I moduli sono installati su strutture atte a garantire la massima captazione di irraggiamento seguendo il percorso solare e consentendo, di conseguenza, ai moduli di essere sempre nella posizione ottimale di lavoro. Tali strutture sono dette "tracker" o "inseguitori solari", proprio per questa loro caratteristica funzionale.

I moduli vengono alloggiati in numero di 32 per ogni tracker in modo tale da far coincidere la singola struttura con la stringa elettrica, l'unità minima elettrica di impianto. I tracker/stringhe vengono quindi a loro volta raccolti in quadri di stringhe o "combiner box", i quali semplificano il collegamento con le Power Station, sede dei principali componenti elettrici quali inverter, trasformatore, quadri di misura e controllo, protezioni principali.

La struttura elettrica dell'impianto è chiaramente esposta ed approfondita nell'apposita documentazione dello schema unifilare.

Si vuole evidenziare il ricorso ad un ulteriore sistema di efficientamento produttivo del campo fotovoltaico: il sistema di Back Tracking, il quale consente di ridurre le perdite per auto-ombreggiamento, cioè le perdite da ombreggiamento indotto dai tracker stessi alle file retrostanti. Ciò avviene per mezzo di un sistema logico-adattivo che gestisce contemporaneamente piccoli gruppi di tracker, al fine di ottimizzare dunque le prestazioni del campo FV.

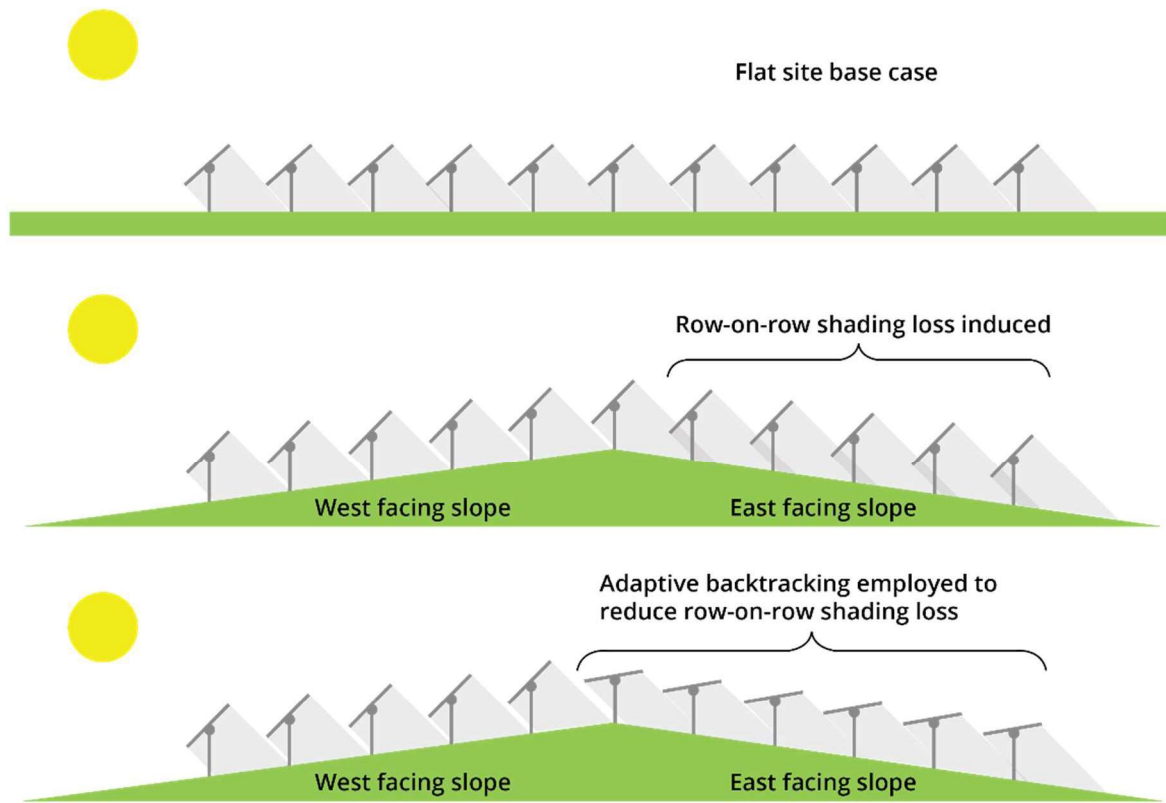


Figura 1. Schema funzionamento Back-Tracking

3 DATI CLIMATICI

Il PVGIS – PhotoVoltaic Geographical Information System è un sistema sviluppato dal JRC (Joint Research Centre) della Commissione Europea a partire dal 2001. Gli obiettivi principali del progetto sono:

- La ricerca scientifica ai fini della valutazione della risorsa energetica solare
- Effettuare studi sui miglioramenti di performance dei sistemi fotovoltaici
- La diffusione di conoscenze e dati riguardanti l'irraggiamento solare e le performance fotovoltaiche ad esso collegate.

Ad oggi la copertura territoriale dei database PVGIS riguarda la totalità dell'Europa e dell'Africa e gran parte dell'Asia e dell'America.

Il PVGIS consente un accesso libero e gratuito ad una grande serie di dati:

- Potenziale fotovoltaico per diverse tecnologie e configurazioni di impianto, sia questo un impianto stand-alone che connesso alla rete.
- Dati di temperatura e radiazione solare, sia in forma di medie mensili che di profili giornalieri
- Serie storiche dei valori orari di radiazione solare e performance FV
- Dati TMY – Typical Meteorological Year per 9 differenti parametri climatici
- Mappe stampabili dell'irraggiamento solare e della potenzialità fotovoltaica

L'attendibilità dei dati PVGIS è internazionalmente riconosciuta, questi possono essere dunque utilizzati per l'elaborazione statistica della stima di radiazione solare del sito in progetto.

Si riportano di seguito i dati meteorologici assunti:

Tabella 1. Dati meteorologici di irraggiamento per il sito di progetto

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²
January	45.2	27.21	7.83	60.2	55.4
February	81.8	34.00	6.89	113.9	107.4
March	100.8	49.56	9.79	131.7	124.7
April	142.1	69.07	13.50	178.5	170.2
May	198.2	75.71	17.84	255.8	244.5
June	200.2	74.29	22.98	251.7	241.2
July	245.3	62.39	26.19	321.1	308.8
August	197.8	63.83	25.86	258.7	247.9
September	137.7	58.17	21.62	181.1	172.3
October	101.8	41.70	15.31	140.6	132.7
November	58.9	30.32	12.01	80.7	75.2
December	47.0	23.60	8.27	67.4	62.2
Year	1556.8	609.86	15.72	2041.3	1942.5

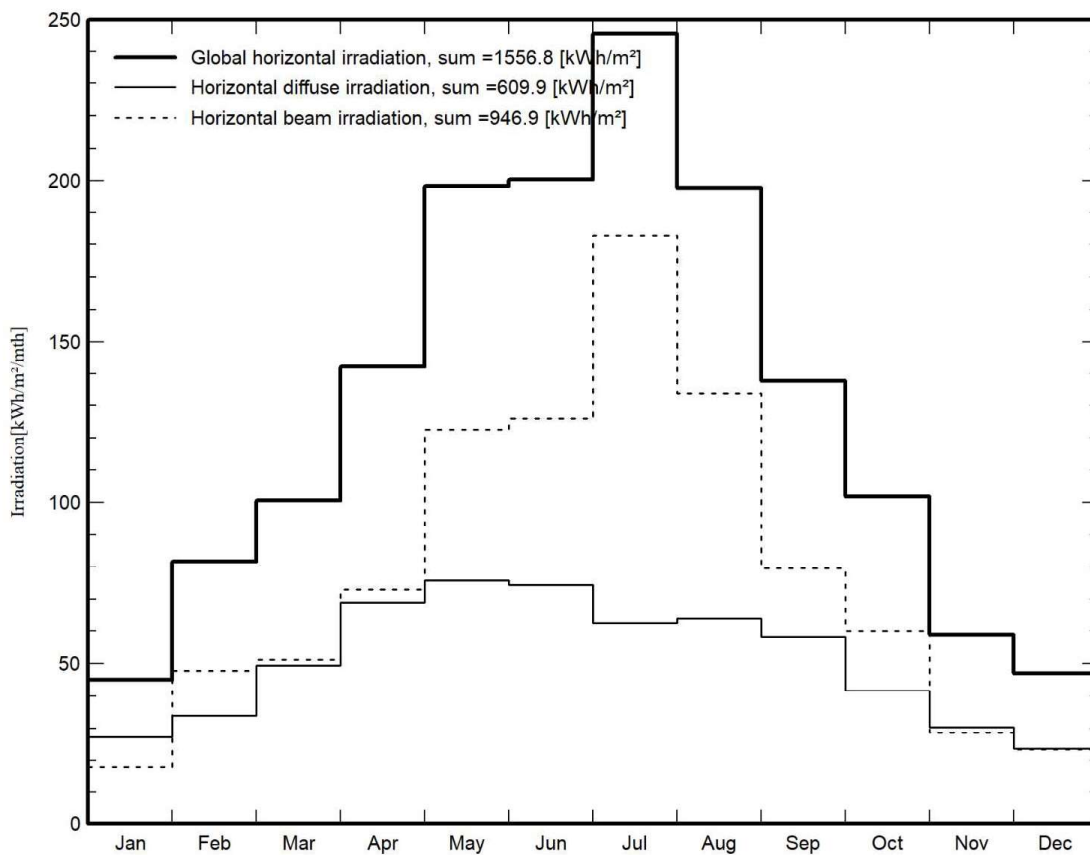


Figura 2. Meteo per Ascoli Satriano - Typical Meteorological Year

4 RISULTATI

I risultati completi delle analisi di producibilità svolte sono mostrati nei report allegati alla presente relazione. Si riportano qui, brevemente, i risultati complessivi di produzione dell'impianto:

Tabella 2. Principali caratteristiche di potenza installata ed energia prodotta

POTENZA DI PICCO (MW _p)	33,16
POTENZA AC (MW _{ac})	30,58
ENERGIA PRODOTTA (MWh/anno)	55'199
PRODUZIONE SPECIFICA (kWh/kW _p /anno)	1665

In base ai parametri impostati per le relative perdite di impianto, i componenti scelti e alle condizioni meteorologiche del sito in esame, l'impianto agro-fotovoltaico proposto presenta un indice di rendimento (PR – Performance Ratio) pari a 81,55%.

5 RICADUTE AMBIENTALI DEL PROGETTO

Un utile indicatore per definire il risparmio di combustibile derivante dall'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili è il fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]. Questo coefficiente individua le T.E.P. (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) necessarie per la realizzazione di 1 MWh di energia, ovvero le TEP risparmiate con l'adozione di tecnologie fotovoltaiche per la produzione di energia elettrica.

Le ulteriori ricadute ambientali del progetto possono essere analizzate in termini in inquinamento atmosferico mancato per la produzione di energia elettrica da fonti fossili, nello specifico si può far riferimento alle mancate emissioni¹ di CO₂, NO_x e SO_x, stimate secondo i parametri mostrati in **Errore**. **L'origine riferimento non è stata trovata.:**

Tabella 3. Mancate emissioni di inquinanti

Inquinante	Fattore di emissione specifico	Mancate Emissioni
CO ₂ (Anidride Carbonica)	266,33 t _{eq} /GWh	14'700 t _{eq} /anno
NO _x (Ossidi di Azoto)	0,2107 t/GWh	11,63 t/anno
SO _x (Ossidi di Zolfo)	0,0481 t/GWh	2,66 t/anno
Combustibile ²	0,000187 TEP/kWh	10'322 TEP/anno

6 ALLEGATI

¹ <https://www.isprambiente.gov.it/files2021/pubblicazioni/rapporti/r343-2021.pdf>

² Delibera EEN 3/2008 - ARERA

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: Ascoli Satriano_San Mercurio

Variant: ASC01_02_CTR_TR_2P_AFV_STR_BT_CavidottoEq

Tracking system with backtracking

System power: 33.16 MWp

Candela - Italy

Author

E-WAY FINANCE S.r.l. (Italy)



Project: Ascoli Satriano_San Mercurio

Variant: ASC01_02_CTR_TR_2P_AFV_STR_BT_CavidottoEq

PVsyst V7.2.8

VC5, Simulation date:
19/11/21 15:58
with v7.2.8

E-WAY FINANCE S.r.l. (Italy)

Project summary

Geographical Site		Situation		Project settings	
Candela		Latitude	41.16 °N	Albedo	0.20
Italy		Longitude	15.57 °E		
		Altitude	287 m		
		Time zone	UTC+1		
Meteo data					
Candela					
PVGIS api TMY					

System summary

Grid-Connected System		Tracking system with backtracking			
PV Field Orientation		Tracking algorithm		Near Shadings	
Orientation		Irradiance optimization		According to strings	
Tracking plane, tilted axis		Backtracking activated		Electrical effect	
Axis Tilt	5 °			80 %	
Azimuth	0 °				
System information					
PV Array					
Nb. of modules	55264 units	Inverters		19 units	
Pnom total	33.16 MWp	Nb. of units		30.58 MWac	
		Pnom total		1.084	
		Pnom ratio			
User's needs					
Unlimited load (grid)					

Results summary

Produced Energy	55199 MWh/year	Specific production	1665 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR	81.55 %
Apparent energy	60306 MVAh				

Table of contents

Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Near shading definition - Iso-shadings diagram	7
Main results	8
Loss diagram	9
Special graphs	10



PVsyst V7.2.8

VC5, Simulation date:
19/11/21 15:58
with v7.2.8

E-WAY FINANCE S.r.l. (Italy)

General parameters

Grid-Connected System		Tracking system with backtracking	
PV Field Orientation		Tracking algorithm	Backtracking strategy
Orientation		Irradiance optimization	Nb. of trackers 1727 units
Tracking plane, tilted axis		Backtracking activated	Sizes
Axis Tilt	5 °		Tracker Spacing 9.80 m
Azimuth	0 °		Collector width 4.64 m
			Ground Cov. Ratio (GCR) 47.4 %
			Phi min / max. +/- 55.0 °
			Backtracking limit angle
			Phi limits +/- 61.6 °
Models used		Near Shadings	User's needs
Transposition	Perez	According to strings	Unlimited load (grid)
Diffuse	Imported	Electrical effect	
Circumsolar	separate		
		80 %	
Horizon			
Free Horizon			
Grid injection point			
Power factor			
Cos(phi) (leading)	0.920		

PV Array Characteristics

PV module		Inverter	
Manufacturer	Canadian Solar Inc.	Manufacturer	Ingeteam
Model	CS7N-600MS	Model	IS_1500TL_B578_IP54 [2020-05-27_up to 50°C]
(Custom parameters definition)		(Custom parameters definition)	
Unit Nom. Power	600 Wp	Unit Nom. Power	1502 kWac
Number of PV modules	32224 units	Number of inverters	12 units
Nominal (STC)	19.33 MWp	Total power	18024 kWac
Array #1 - Sottocampo A		Array #2 - Sottocampo B	
Number of PV modules	11104 units	Number of inverters	4 units
Nominal (STC)	6662 kWp	Total power	6008 kWac
Modules	347 Strings x 32 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	821-1300 V
Pmpp	6228 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	1.11
U mpp	1013 V		
I mpp	6148 A		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	821-1300 V
Pmpp	5708 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	1.02
U mpp	1013 V		
I mpp	5635 A		



PVsyst V7.2.8

VC5, Simulation date:
19/11/21 15:58
with v7.2.8

E-WAY FINANCE S.r.l. (Italy)

PV Array Characteristics

Array #4 - Sottocampo D

Number of PV modules 10944 units
Nominal (STC) 6566 kWp
Modules 342 Strings x 32 In series

At operating cond. (50°C)

Pmpp 6138 kWp
U mpp 1013 V
I mpp 6060 A

PV module

Manufacturer Canadian Solar Inc.
Model CS7N-600MS
(Custom parameters definition)
Unit Nom. Power 600 Wp
Number of PV modules 23040 units
Nominal (STC) 13.82 MWp

Array #3 - Sottocampo C

Number of PV modules 6368 units
Nominal (STC) 3821 kWp
Modules 199 Strings x 32 In series

At operating cond. (50°C)

Pmpp 3572 kWp
U mpp 1013 V
I mpp 3526 A

Array #5 - Sottocampo E

Number of PV modules 6880 units
Nominal (STC) 4128 kWp
Modules 215 Strings x 32 In series

At operating cond. (50°C)

Pmpp 3859 kWp
U mpp 1013 V
I mpp 3810 A

Array #6 - Sottocampo F

Number of PV modules 9792 units
Nominal (STC) 5875 kWp
Modules 306 Strings x 32 In series

At operating cond. (50°C)

Pmpp 5492 kWp
U mpp 1013 V
I mpp 5422 A

Total PV power

Nominal (STC) 33158 kWp
Total 55264 modules
Module area 156404 m²

Number of inverters 4 units
Total power 6008 kWac

Operating voltage 821-1300 V
Pnom ratio (DC:AC) 1.09

Inverter

Manufacturer Ingeteam
Model IS_1800TL_B690_IP54 [2020-05-27_up to 50°C]
(Custom parameters definition)
Unit Nom. Power 1793 kWac
Number of inverters 7 units
Total power 12551 kWac

Number of inverters 2 units
Total power 3586 kWac

Operating voltage 977-1300 V
Pnom ratio (DC:AC) 1.07

Number of inverters 2 units
Total power 3586 kWac

Operating voltage 977-1300 V
Pnom ratio (DC:AC) 1.15

Number of inverters 3 units
Total power 5379 kWac

Operating voltage 977-1300 V
Pnom ratio (DC:AC) 1.09

Total inverter power

Total power 30575 kWac
Nb. of inverters 19 units
Pnom ratio 1.08

**PVsyst V7.2.8**

VC5, Simulation date:
19/11/21 15:58
with v7.2.8

E-WAY FINANCE S.r.l. (Italy)

Array losses**Array Soiling Losses**

Loss Fraction 1.0 %

Thermal Loss factor

Module temperature according to irradiance

Uc (const) 29.0 W/m²KUv (wind) 0.0 W/m²K/m/s**Serie Diode Loss**

Voltage drop 0.7 V

Loss Fraction 0.1 % at STC

LID - Light Induced Degradation

Loss Fraction 1.0 %

Module Quality Loss

Loss Fraction -0.4 %

Module mismatch losses

Loss Fraction 1.0 % at MPP

Strings Mismatch loss

Loss Fraction 0.1 %

IAM loss factor

Incidence effect (IAM): Fresnel smooth glass, 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

Spectral correction

FirstSolar model

Precipitable water estimated from relative humidity

Coefficient Set	C0	C1	C2	C3	C4	C5
Monocrystalline Si	0,85914	-0,02088	-0,0058853	0,12029	0,026814	-0,001781

DC wiring losses

Global wiring resistance 0.49 mΩ

Loss Fraction 1.4 % at STC

Array #1 - Sottocampo A

Global array res. 2.4 mΩ

Loss Fraction 1.4 % at STC

Array #2 - Sottocampo B

Global array res. 2.7 mΩ

Loss Fraction 1.4 % at STC

Array #3 - Sottocampo C

Global array res. 4.3 mΩ

Loss Fraction 1.4 % at STC

Array #4 - Sottocampo D

Global array res. 2.5 mΩ

Loss Fraction 1.4 % at STC

Array #5 - Sottocampo E

Global array res. 4.0 mΩ

Loss Fraction 1.4 % at STC

Array #6 - Sottocampo F

Global array res. 2.8 mΩ

Loss Fraction 1.4 % at STC

System losses**Unavailability of the system**

Time fraction 1.5 %

5.5 days,
3 periods**Auxiliaries loss**

constant (fans) 38.0 kW

1065.8 kW from Power thresh.



PVsyst V7.2.8

VC5, Simulation date:
19/11/21 15:58
with v7.2.8

E-WAY FINANCE S.r.l. (Italy)

AC wiring losses

Inv. output line up to MV transfo

Inverter voltage 578 Vac tri
Loss Fraction 0.04 % at STC

Inverters: IS_1500TL_B578_IP54 [2020-05-27_up to 50°C], IS_1800TL_B690_IP54 [2020-05-27_up to 50°C]

Wire section (19 Inv.) Copper 19 x 3 x 1200 mm²
Average wires length 5 m

MV line up to Injection

MV Voltage 30 kV
Average loss Fraction 1.07 % at STC

Array #1 - Sottocampo A

Wires Alu 3 x 150 mm²
Length 5900 m

Array #2 - Sottocampo B

Wires Alu 3 x 150 mm²
Length 7750 m

Array #3 - Sottocampo C

Wires Alu 3 x 150 mm²
Length 8100 m

Array #4 - Sottocampo D

Wires Alu 3 x 150 mm²
Length 6000 m

Array #5 - Sottocampo E

Wires Alu 3 x 150 mm²
Length 9900 m

Array #6 - Sottocampo F

Wires Alu 3 x 150 mm²
Length 5100 m

AC losses in transformers

MV transfo

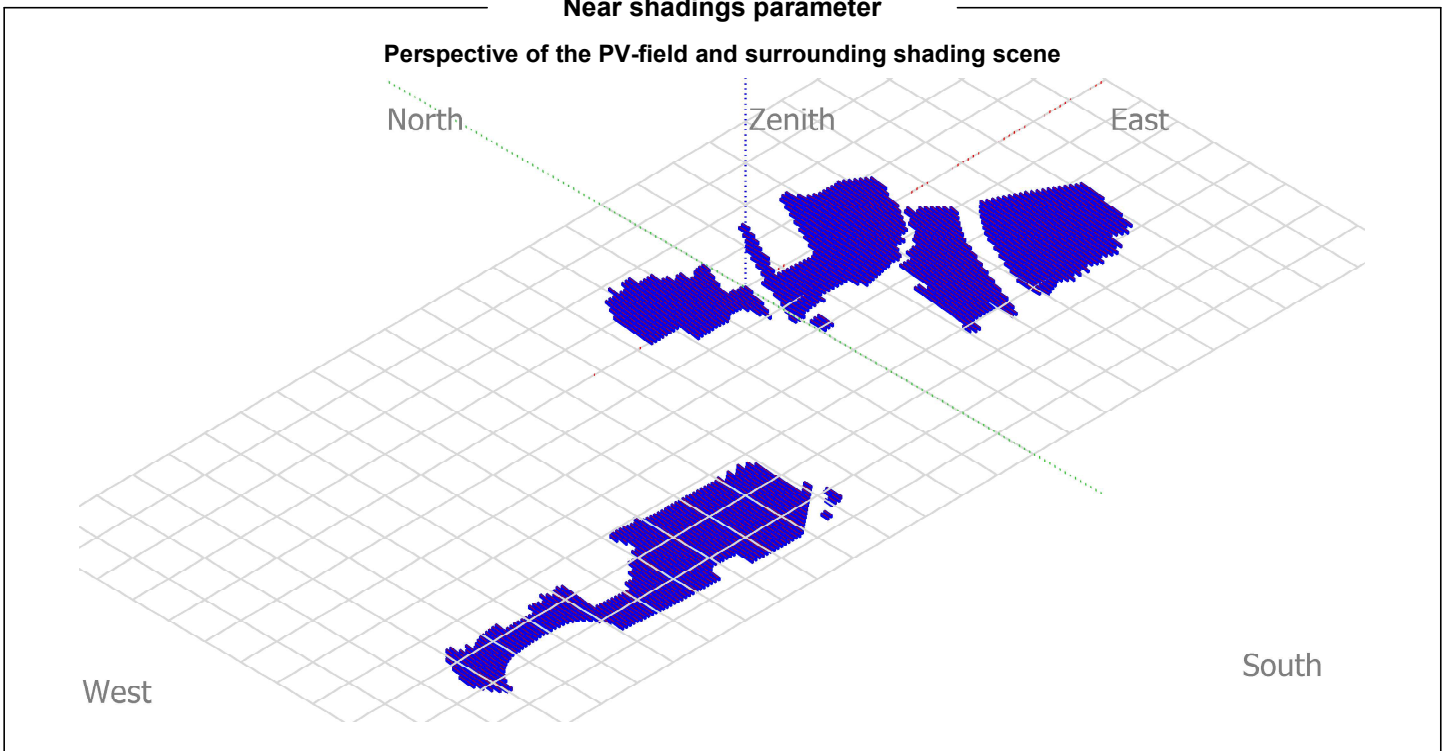
Grid voltage 30 kV

Operating losses at STC

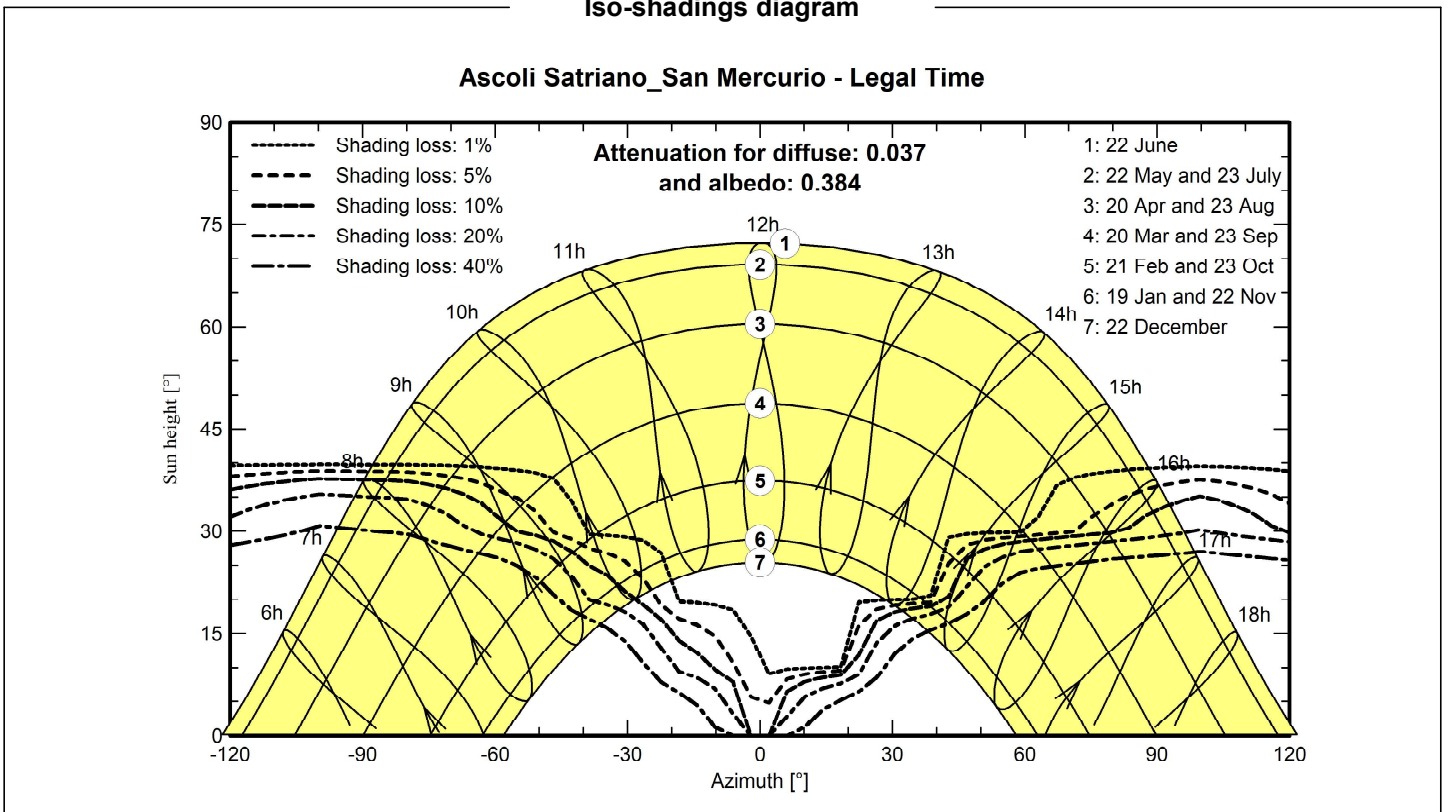
Nominal power at STC 6540 kVA
Iron loss (24/24 Connexion) 6.54 kW
Loss Fraction 0.10 % at STC
Coils equivalent resistance 3 x 0.51 mΩ
Loss Fraction 1.00 % at STC



Near shadings parameter



Iso-shadings diagram





Project: Ascoli Satriano_San Mercurio

Variant: ASC01_02_CTR_TR_2P_AFV_STR_BT_CavidottoEq

PVsyst V7.2.8

VC5, Simulation date:
19/11/21 15:58
with v7.2.8

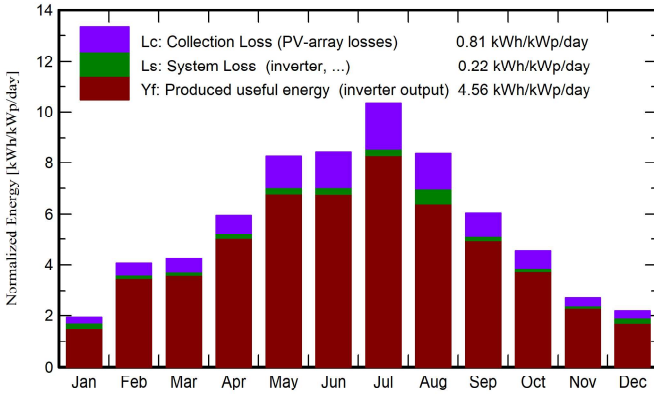
E-WAY FINANCE S.r.l. (Italy)

Main results

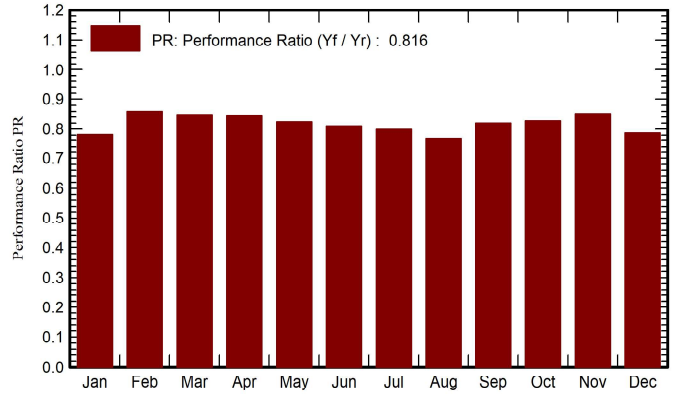
System Production

Produced Energy	55199 MWh/year	Specific production	1665 kWh/kWp/year
Apparent energy	60306 MVAh	Performance Ratio PR	81.55 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

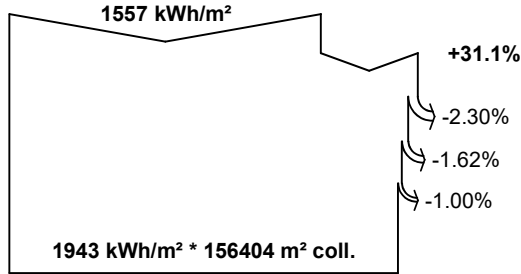
	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
January	45.2	27.21	7.83	60.2	55.4	1772	1561	0.782
February	81.8	34.00	6.89	113.9	107.4	3365	3246	0.859
March	100.8	49.56	9.79	131.7	124.7	3847	3708	0.849
April	142.1	69.07	13.50	178.5	170.2	5191	5011	0.847
May	198.2	75.71	17.84	255.8	244.5	7233	6986	0.824
June	200.2	74.29	22.98	251.7	241.2	6998	6758	0.810
July	245.3	62.39	26.19	321.1	308.8	8813	8513	0.800
August	197.8	63.83	25.86	258.7	247.9	7188	6593	0.769
September	137.7	58.17	21.62	181.1	172.3	5095	4924	0.820
October	101.8	41.70	15.31	140.6	132.7	3995	3857	0.827
November	58.9	30.32	12.01	80.7	75.2	2372	2281	0.852
December	47.0	23.60	8.27	67.4	62.2	1970	1762	0.788
Year	1556.8	609.86	15.72	2041.3	1942.5	57841	55199	0.816

Legends

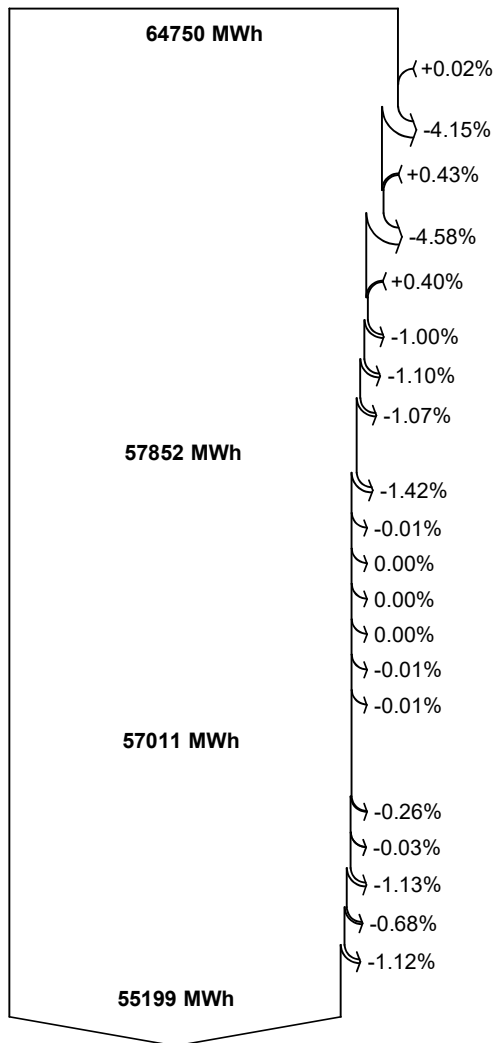
GlobHor	Global horizontal irradiation	EArray	Effective energy at the output of the array
DiffHor	Horizontal diffuse irradiation	E_Grid	Energy injected into grid
T_Amb	Ambient Temperature	PR	Performance Ratio
GlobInc	Global incident in coll. plane		
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings		



Loss diagram



efficiency at STC = 21.31%



24287 MVAR
60306 MVA

Global horizontal irradiation

Global incident in coll. plane

Near Shadings: irradiance loss

IAM factor on global

Soiling loss factor

Effective irradiation on collectors

PV conversion

Array nominal energy (at STC effic.)

PV loss due to irradiance level

PV loss due to temperature

Spectral correction

Shadings: Electrical Loss acc. to strings

Module quality loss

LID - Light induced degradation

Mismatch loss, modules and strings

Ohmic wiring loss

Array virtual energy at MPP

Inverter Loss during operation (efficiency)

Inverter Loss over nominal inv. power

Inverter Loss due to max. input current

Inverter Loss over nominal inv. voltage

Inverter Loss due to power threshold

Inverter Loss due to voltage threshold

Night consumption

Available Energy at Inverter Output

Auxiliaries (fans, other)

AC ohmic loss

Medium voltage transfo loss

MV line ohmic loss

System unavailability

Active Energy injected into grid

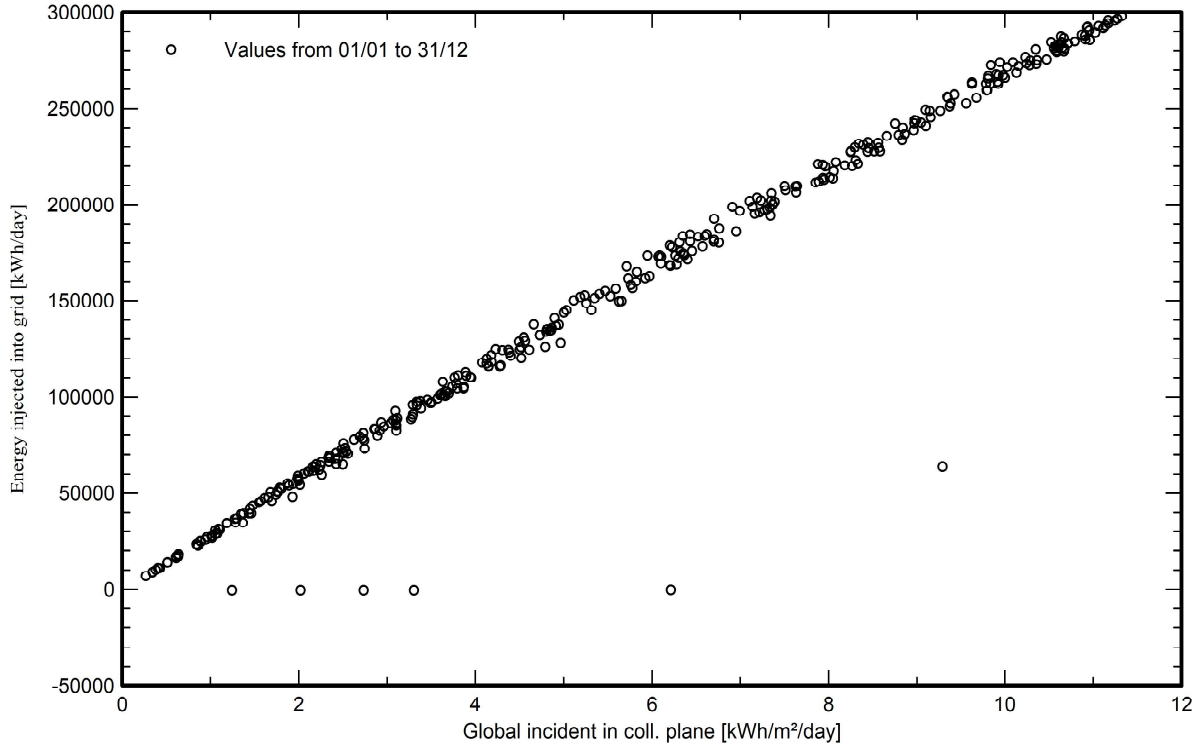
Reactive energy to the grid: Aver. cos(phi) = 0.915

Apparent energy to the grid



Special graphs

Daily Input/Output diagram



System Output Power Distribution

