

ISTANZA VIA
Presentata al
Ministero della Transizione Ecologica
e al Ministero della Cultura
(art. 23 del D. Lgs 152/2006 e ss. mm. ii)

PROGETTO

IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO)
COLLEGATO ALLA RTN
POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp
POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW
Comune di Monreale (PA)

CALCOLO PRODUCIBILITA'

21-00029-IT-MONREALE_PI-R02

PROPONENTE:

TEP RENEWABLES (MONREALE PV) S.R.L.
Viale Shakespeare, 71 00144 – Roma
P. IVA e C.F. 16627971001 – REA RM - 1666530

PROGETTISTA:

ING. MATTEO BERTONERI
Iscritto all' Ordine degli Ing. della Provincia di Massa Carrara al n. 669 sez. A

Data	Rev.	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
07/2022	0	Prima emissione	IC/MB	GG	G. Calzolari

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_PI-R02 CALCOLO DI PRODUCIBILITA'	Pag.	2 di 11

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	RISULTATI.....	3

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_PI-R02 CALCOLO DI PRODUCIBILITA'	Pag.	3 di 11

1 PREMESSA

La tecnologia impiantistica prevede l'installazione di moduli fotovoltaici bifacciali che saranno installati su strutture mobili sospese (tracker) di tipo monoassiale mediante palo infisso nel terreno. I pali di sostegno sono distanti tra loro 10 metri per consentire la coltivazione e garantire la giusta illuminazione al terreno, mentre i pannelli sono distribuiti in maniera da limitare al massimo l'ombreggiamento.

L'impianto fotovoltaico sarà tecnicamente connesso alla Nuova SE di trasformazione della RTN 220/36 Kv, mediante cavo interrato AT che si estenderà per un percorso di circa 8,96km, massimamente lungo la viabilità pubblica. L'allaccio alla Stazione Elettrica avverrà in antenna a 36 Kv sulla sezione 36 kV della nuova Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN a 220/36 kV, da inserire in entra-esce su entrambe le terne della linea RTN a 220 Kv "Partinico – Partanna".

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.

2 RISULTATI

In sintesi, l'energia prodotta risulta essere di circa 36.746 MWh/anno e la produzione specifica è pari a circa 1.973 (kWh/kWp)/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 88,01% circa.

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_PI-R02 CALCOLO DI PRODUCIBILITA'	Pag.	4 di 11



PVsyst V7.2.17

VC1, Simulation date:
10/08/22 16:33
with v7.2.17

Project: **MONREALE_0908**
Variant: **MONREALE simulazione 0908**



TEP Renewables (Italia) S.r.l (Italy)

Project summary

Geographical Site MONREALE Italy	Situation Latitude 37.85 °N Longitude 13.01 °E Altitude 184 m Time zone UTC+1	Project settings Albedo 0.20
Meteo data MONREALE PVGIS api TMY		

System summary

Grid-Connected System PV Field Orientation Orientation Tracking plane, horizontal N-S axis Axis azimuth 0 °	Tracking system with backtracking Tracking algorithm Astronomic calculation Backtracking activated	Near Shadings Linear shadings
System information PV Array Nb. of modules 30528 units Pnom total 18.62 MWp	Inverters Nb. of units 6 units Pnom total 18.00 MWac Grid power limit 16.20 MWac Grid lim. Pnom ratio 1.150	
User's needs Unlimited load (grid)		

Results summary

Produced Energy	36746 MWh/year	Specific production	1973 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR	88.01 %
-----------------	----------------	---------------------	-------------------	----------------	---------

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
Special graphs	8
P50 - P90 evaluation	9

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev. 0
	21-00029-IT-MONREALE_PI-R02 CALCOLO DI PRODUCIBILITA'	Pag. 5 di 11



PVsyst V7.2.17
VC1, Simulation date:
10/08/22 16:33
with v7.2.17

Project: MONREALE_0908
Variant: MONREALE simulazione 0908
 TEP Renewables (Italia) S.r.l (Italy)



General parameters

<p>Grid-Connected System</p> <p>PV Field Orientation Orientation Tracking plane, horizontal N-S axis Axis azimuth 0 °</p> <p>Models used Transposition Perez Diffuse Imported Circumsolar separate</p> <p>Horizon Free Horizon</p> <p>Bifacial system Model 2D Calculation unlimited trackers</p> <p>Bifacial model geometry Tracker Spacing 10.00 m Tracker width 4.95 m GCR 49.5 % Axis height above ground 2.10 m</p> <p>Grid power limitation Active Power 16.20 MWac Pnom ratio 1.150</p>	<p>Tracking system with backtracking</p> <p>Tracking algorithm Astronomic calculation Backtracking activated</p> <p>Near Shadings Linear shadings</p>	<p>Backtracking array Nb. of trackers 2486 units Identical arrays</p> <p>Sizes Tracker Spacing 10.0 m Collector width 4.95 m Ground Cov. Ratio (GCR) 49.5 % Phi min / max. +/- 55.0 °</p> <p>Backtracking strategy Phi limits +/- 79.9 ° Backtracking pitch 10.00 m Backtracking width 4.95 m</p> <p>User's needs Unlimited load (grid)</p> <p>Bifacial model definitions Ground albedo 0.25 Bifaciality factor 80 % Rear shading factor 4.0 % Rear mismatch loss 1.0 % Shed transparent fraction 1.3 %</p>
---	---	---

PV Array Characteristics

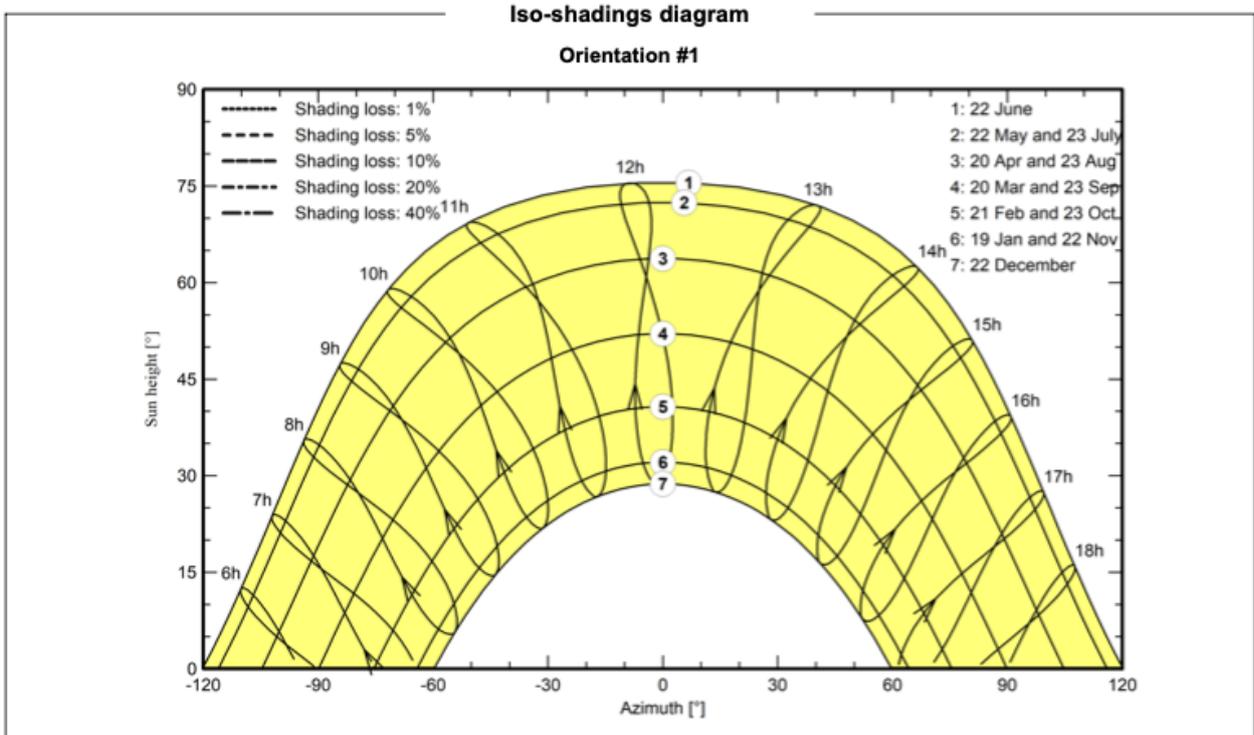
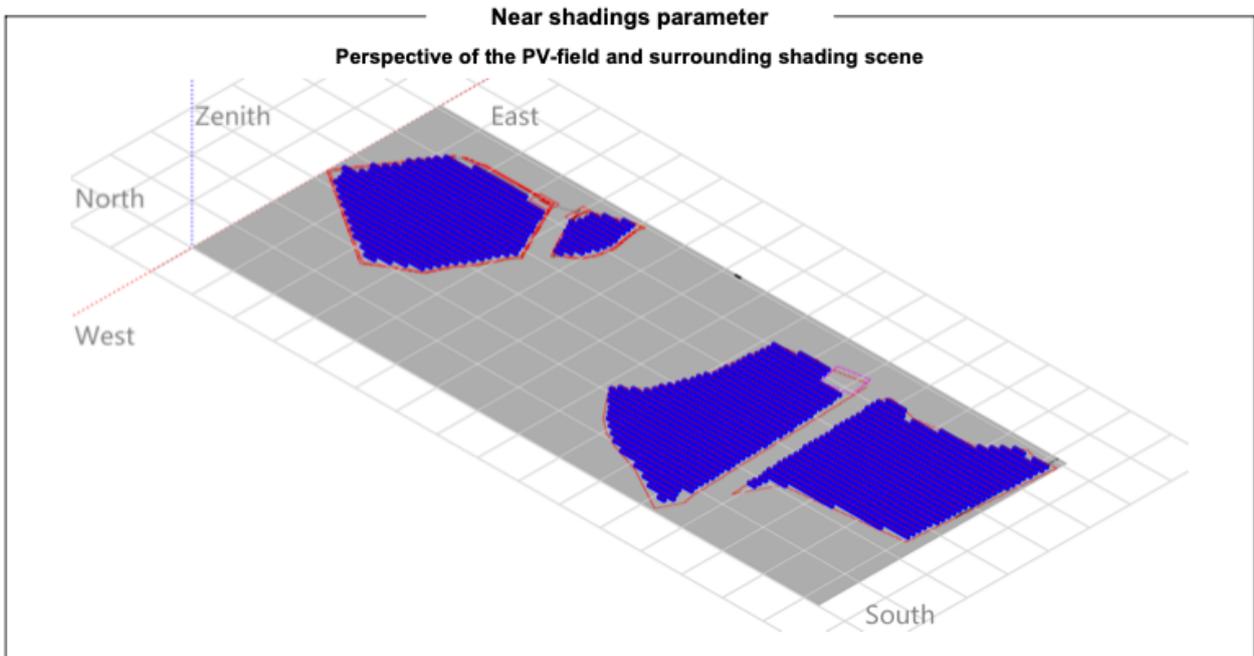
<p>PV module</p> <p>Manufacturer Jinkosolar bifacciale Model JKM610N-78HL4-BDV (Custom parameters definition)</p> <p>Unit Nom. Power 610 Wp Number of PV modules 30528 units Nominal (STC) 18.62 MWp Modules 1272 Strings x 24 In series</p> <p>At operating cond. (50°C) Pmpp 17.00 MWp U mpp 1000 V I mpp 16992 A</p> <p>Total PV power Nominal (STC) 18622 kWp Total 30528 modules Module area 82476 m²</p>	<p>Inverter</p> <p>Manufacturer Sungrow Model SG3000HV (Original PVsyst database)</p> <p>Unit Nom. Power 3000 kWac Number of inverters 6 units Total power 18000 kWac Operating voltage 900-1300 V Pnom ratio (DC:AC) 1.03</p> <p>Total inverter power Total power 18000 kWac Number of inverters 6 units Pnom ratio 1.03</p>
--	--

	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev. 0
	21-00029-IT-MONREALE_PI-R02 CALCOLO DI PRODUCIBILITA'	Pag. 7 di 11



PVsyst V7.2.17
 VC1, Simulation date:
 10/08/22 16:33
 with v7.2.17

Project: **MONREALE_0908**
 Variant: **MONREALE simulazione 0908**
 TEP Renewables (Italia) S.r.l (Italy)



	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev. 0
	21-00029-IT-MONREALE_PI-R02 CALCOLO DI PRODUCIBILITA'	Pag. 8 di 11



PVsyst V7.2.17
VC1, Simulation date:
10/08/22 16:33
with v7.2.17

Project: **MONREALE_0908**
Variant: **MONREALE simulazione 0908**



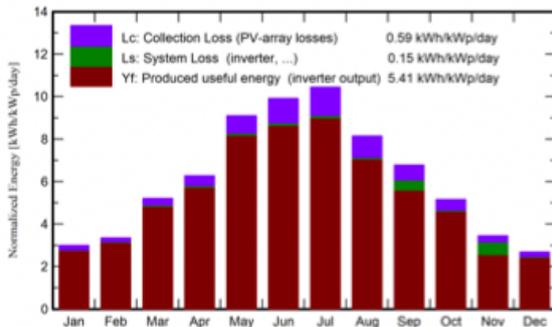
TEP Renewables (Italia) S.r.l (Italy)

Main results

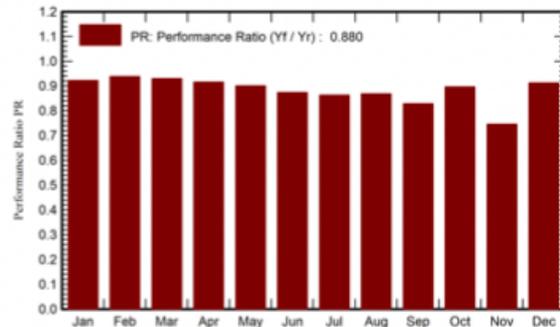
System Production

Produced Energy 36746 MWh/year Specific production 1973 kWh/kWp/year
Performance Ratio PR 88.01 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	PR
	kWh/m ²	kWh/m ²	°C	kWh/m ²	kWh/m ²	MWh	MWh	ratio
January	72.5	33.84	10.01	93.0	85.6	1616	1596	0.922
February	76.1	38.59	8.83	93.8	87.2	1660	1639	0.939
March	130.7	59.56	11.57	161.5	151.5	2830	2796	0.930
April	151.9	64.70	14.20	188.3	177.2	3249	3208	0.915
May	224.6	69.46	17.56	282.2	267.3	4789	4733	0.901
June	234.8	67.73	22.88	297.5	282.2	4898	4839	0.873
July	250.5	59.23	25.63	323.9	307.5	5265	5204	0.863
August	196.9	64.70	25.99	252.5	238.7	4133	4084	0.869
September	158.5	58.52	22.43	203.2	191.7	3403	3133	0.828
October	123.3	45.29	19.46	159.7	149.6	2697	2666	0.896
November	79.5	30.41	15.69	103.6	96.1	1775	1437	0.745
December	64.6	30.25	11.09	83.0	76.1	1429	1411	0.912
Year	1763.8	622.29	17.16	2242.1	2110.8	37745	36746	0.880

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		

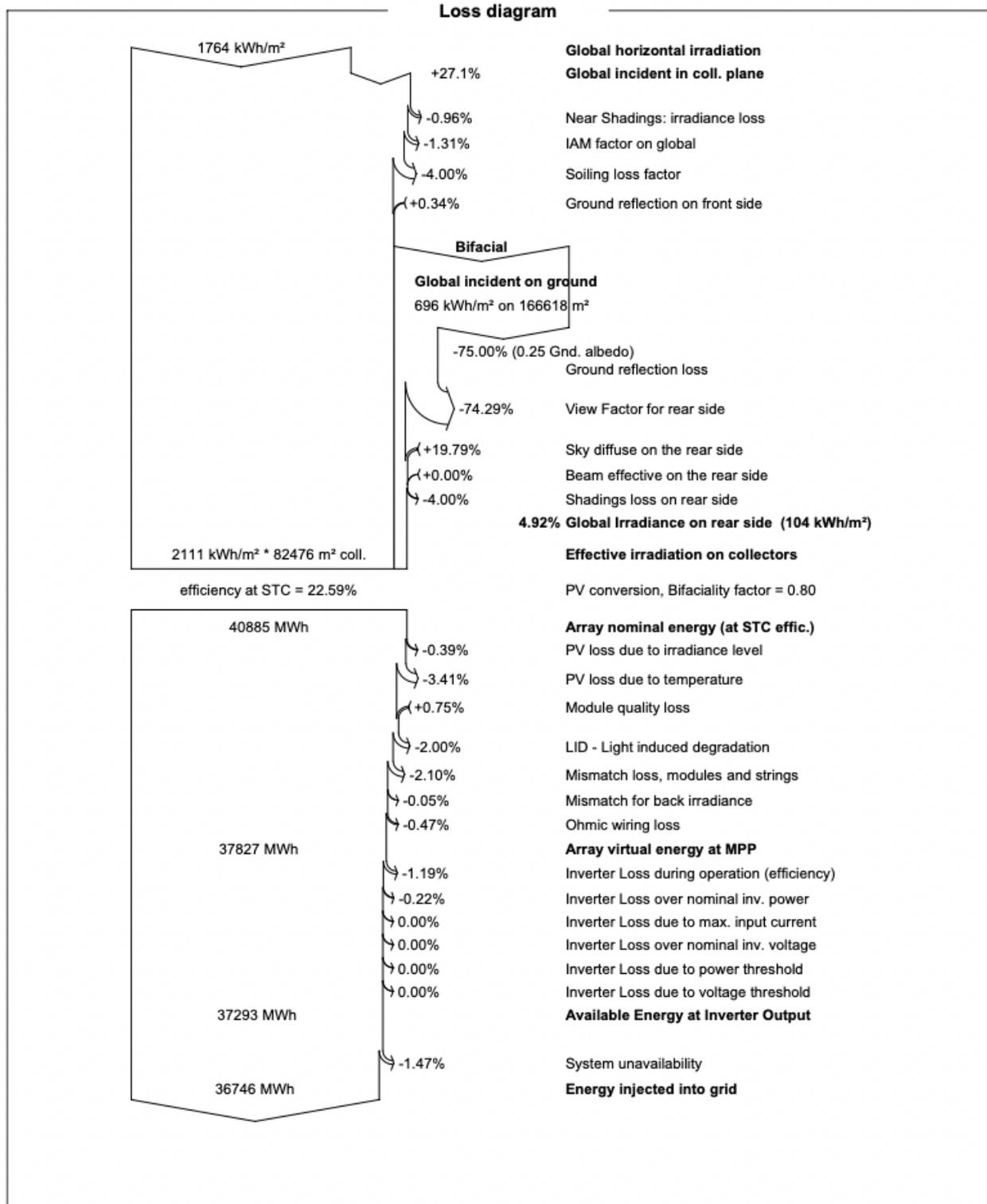
	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_PI-R02 CALCOLO DI PRODUCIBILITA'	Pag.	9 di 11



PVsyst V7.2.17
 VC1, Simulation date:
 10/08/22 16:33
 with v7.2.17

Project: MONREALE_0908
 Variant: MONREALE simulazione 0908

TEP Renewables (Italia) S.r.l (Italy)



	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_PI-R02 CALCOLO DI PRODUCIBILITA'	Pag.	10 di 11



PVsyst V7.2.17
VC1, Simulation date:
10/08/22 16:33
with v7.2.17

Project: MONREALE_0908

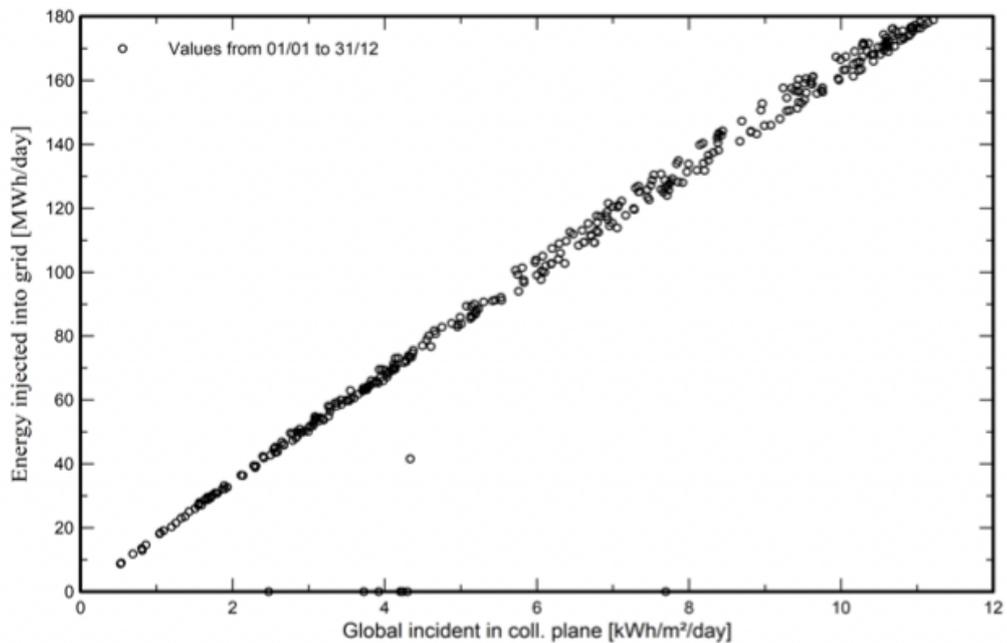
Variant: MONREALE simulazione 0908

TEP Renewables (Italia) S.r.l (Italy)

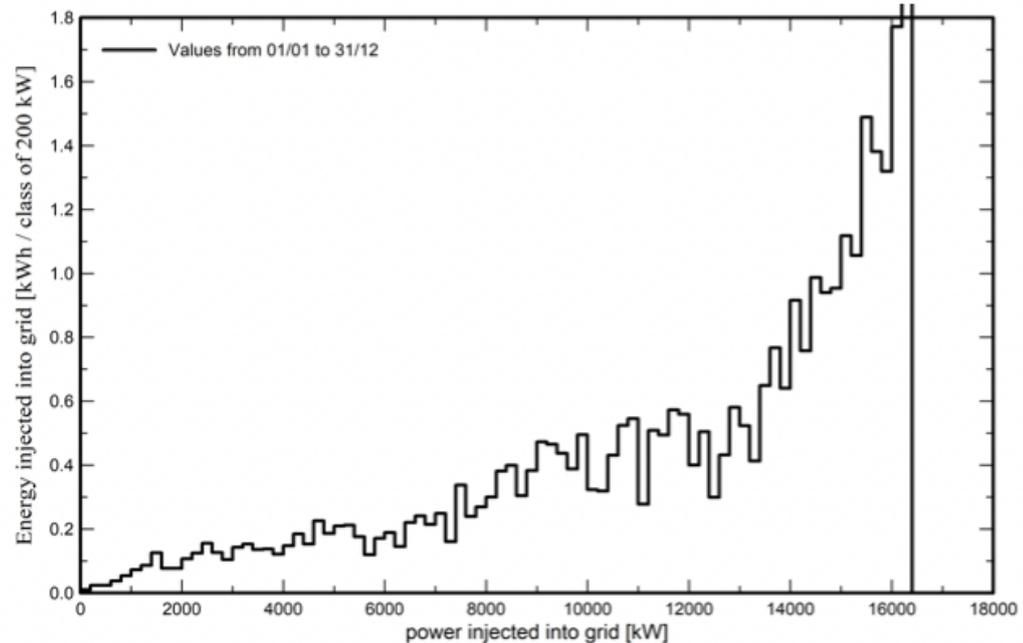


Special graphs

Daily Input/Output diagram



Distribuzione potenza in uscita sistema



	IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA (AGRIVOLTAICO) COLLEGATO ALLA RTN POTENZA NOMINALE (DC) 18,62 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 16,2 MW Comune di Monreale (PA)	Rev.	0
	21-00029-IT-MONREALE_PI-R02 CALCOLO DI PRODUCIBILITA'	Pag.	11 di 11



PVsyst V7.2.17
VC1, Simulation date:
10/08/22 16:33
with v7.2.17

Project: MONREALE_0908
Variant: MONREALE simulazione 0908



TEP Renewables (Italia) S.r.l (Italy)

P50 - P90 evaluation

Meteo data

Source	PVGIS api TMY
Kind	TMY, multi-year
Year-to-year variability(Variance)	2.5 %
Specified Deviation	
Climate change	0.0 %

Global variability (meteo + system)

Variability (Quadratic sum)	3.1 %
-----------------------------	-------

Simulation and parameters uncertainties

PV module modelling/parameters	1.0 %
Inverter efficiency uncertainty	0.5 %
Soiling and mismatch uncertainties	1.0 %
Degradation uncertainty	1.0 %

Annual production probability

Variability	1.13 GWh
P50	36.75 GWh
P90	35.29 GWh
P95	34.88 GWh

Probability distribution

