

ISTANZA VIA
Presentata al
Ministero della Transizione Ecologica
e al Ministero della Cultura
(Art. 23 del D. Lgs 152/2006 e ss. mm. ii
Art. 12 del D. Lgs. 387/03 e ss. mm. ii.)

PROGETTO

IMPIANTO AGRIVOLTAICO

POTENZA NOMINALE (DC) 15,48 MWp
POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,01 MW
Comune di Barbona (PD)

CALCOLO PRODUCIBILITÀ

22-00062-IT-BARBONA_PI-R02

PROPONENTE:

TEP RENEWABLES (BARBONA PV) S.r.l.
Piazzale Giulio Douhet, 25 – CAP 00143 Roma (RM)
P. IVA e C.F. 16882221001 – REA RM - 1681814

PROGETTISTI:

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

Data	Rev.	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
12/2022	0	Prima emissione	MB	GG	G.Calzolari

	IMPIANTO AGRIVOLTAICO POTENZA NOMINALE (DC) 15,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,01 MW Comune di Barbona (PD)	Rev.	0
	22-00062-IT-BARBONA_PI-R02 CALCOLO PRODUCIBILITÀ	Pag.	2 di 12

INDICE

1	PREMESSA	3
2	RISULTATI	3

	IMPIANTO AGRIVOLTAICO POTENZA NOMINALE (DC) 15,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,01 MW Comune di Barbona (PD)	Rev.	0
	22-00062-IT-BARBONA_PI-R02 CALCOLO PRODUCIBILITÀ	Pag.	3 di 12

1 PREMESSA

Il presente documento rappresenta costituisce la Relazione di calcolo della producibilità di un impianto fotovoltaico a terra con una potenza installata pari a 15,48 MWp, sito nel comune di Barbona (PD) in territorio agricolo.

L'impianto fotovoltaico sarà tecnicamente connesso alla Nuova SE mediante cavo interrato che si estenderà per un percorso di circa 21,79 km, massimamente lungo la viabilità pubblica. L'allaccio alla Stazione Elettrica avverrà in antenna a 36 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 132/36 kV da inserire in entra – esce alle linee RTN a 132 kV “San Bellino – Rovigo ZI” e “Canaro – Rovigo RT”.

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

2 RISULTATI

In sintesi, l'energia prodotta risulta essere di circa 23982 MWh/anno e la produzione specifica è pari a circa 1550 (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 84,57% circa;

Di seguito si riportano i report delle simulazioni effettuate con il software.

	IMPIANTO AGRIVOLTAICO POTENZA NOMINALE (DC) 15,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,01 MW Comune di Barbona (PD)	Rev.	0
	22-00062-IT-BARBONA_PI-R02 CALCOLO PRODUCIBILITÀ	Pag.	4 di 12



Version 7.2.11

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: Barbona

Variant: Fotovoltaico

Tracking system with backtracking

System power: 15.48 MWp

Barbona - Italia

| Author

	IMPIANTO AGRIVOLTAICO POTENZA NOMINALE (DC) 15,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,01 MW Comune di Barbona (PD)	Rev. 0
	22-00062-IT-BARBONA_PI-R02 CALCOLO PRODUCIBILITÀ	Pag. 5 di 12



PVsyst V7.2.11

VC0, Simulation date:
20/12/22 17:16
with v7.2.11

Project: Barbona

Variant: Fotovoltaico

Project summary

Geographical Site Barbona Italia	Situation Latitude 45.11 °N Longitude 11.70 °E Altitude 7 m Time zone UTC+1	Project settings Albedo 0.20
Meteo data Barbona PVGIS api TMY		

System summary

Grid-Connected System PV Field Orientation Tracking plane, horizontal N-S axis Axis azimuth 0 °	Tracking system with backtracking Near Shadings Linear shadings	User's needs Unlimited load (grid)
System information PV Array		
Nb. of modules 25792 units Pnom total 15.48 MWp	Inverters Nb. of units 6 units Pnom total 18.00 MWac Grid power limit 13.01 MWac Grid lim. Pnom ratio 1.189	

Results summary

Produced Energy	23982 MWh/year	Specific production	1550 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR	84.57 %
-----------------	----------------	---------------------	-------------------	----------------	---------

Table of contents

Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Near shading definition - Iso-shadings diagram	6
Main results	7
Loss diagram	8
Special graphs	9

	IMPIANTO AGRIVOLTAICO POTENZA NOMINALE (DC) 15,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,01 MW Comune di Barbona (PD)	Rev. 0
	22-00062-IT-BARBONA_PI-R02 CALCOLO PRODUCIBILITÀ	Pag. 6 di 12


PVsyst V7.2.11

VC0, Simulation date:
20/12/22 17:16
with v7.2.11

Project: Barbona

Variant: Fotovoltaico

General parameters

Grid-Connected System		Tracking system with backtracking	
PV Field Orientation		Backtracking strategy	
Orientation		Nb. of trackers	806 units
Tracking plane, horizontal N-S axis		Sizes	
Axis azimuth	0 °	Tracker Spacing	10.0 m
		Collector width	4.36 m
		Ground Cov. Ratio (GCR)	43.6 %
		Phi min / max.	-/+ 55.0 °
		Backtracking limit angle	
		Phi limits	+/- 64.0 °
Horizon		Near Shadings	
Free Horizon		Linear shadings	
Bifacial system		User's needs	
Model	2D Calculation unlimited trackers	Unlimited load (grid)	
Bifacial model geometry		Bifacial model definitions	
Tracker Spacing	10.00 m	Ground albedo	0.20
Tracker width	4.40 m	Bifaciality factor	80 %
GCR	44.0 %	Rear shading factor	4.0 %
Axis height above ground	2.30 m	Rear mismatch loss	1.0 %
		Shed transparent fraction	1.3 %
Grid power limitation			
Active Power	13.01 MWac		
Pnom ratio	1.189		

PV Array Characteristics

PV module		Inverter	
Manufacturer	Trina Solar	Manufacturer	SMA
Model	TSM-DEG20C.20	Model	SG3000HV-MV
(Custom parameters definition)		(Custom parameters definition)	
Unit Nom. Power	600 Wp	Unit Nom. Power	3000 kWac
Number of PV modules	25792 units	Number of inverters	6 units
Nominal (STC)	15.48 MWp	Total power	18000 kWac
Array #1 - Settore A		Number of inverters	1 unit
Number of PV modules	4416 units	Total power	3000 kWac
Nominal (STC)	2650 kWp	Operating voltage	900-1500 V
Modules	138 Strings x 32 In series	Pnom ratio (DC:AC)	0.88
At operating cond. (50°C)			
Pmpp	2424 kWp		
U mpp	1009 V		
I mpp	2403 A		
Array #2 - Settore B		Number of inverters	1 unit
Number of PV modules	4416 units	Total power	3000 kWac
Nominal (STC)	2650 kWp	Operating voltage	900-1500 V
Modules	138 Strings x 32 In series	Pnom ratio (DC:AC)	0.88
At operating cond. (50°C)			
Pmpp	2424 kWp		
U mpp	1009 V		
I mpp	2403 A		

	IMPIANTO AGRIVOLTAICO POTENZA NOMINALE (DC) 15,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,01 MW Comune di Barbona (PD)	Rev. 0
	22-00062-IT-BARBONA_PI-R02 CALCOLO PRODUCIBILITÀ	Pag. 7 di 12


PVsyst V7.2.11

 VCO, Simulation date:
 20/12/22 17:16
 with v7.2.11

Project: Barbona

Variant: Fotovoltaico

PV Array Characteristics

Array #3 - Settore C			
Number of PV modules	4416 units	Number of inverters	1 unit
Nominal (STC)	2650 kWp	Total power	3000 kWac
Modules	138 Strings x 32 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	900-1500 V
Pmpp	2424 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	0.88
U mpp	1009 V		
I mpp	2403 A		
Array #4 - Settore D			
Number of PV modules	4416 units	Number of inverters	1 unit
Nominal (STC)	2650 kWp	Total power	3000 kWac
Modules	138 Strings x 32 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	900-1500 V
Pmpp	2424 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	0.88
U mpp	1009 V		
I mpp	2403 A		
Array #5 - Settore E			
Number of PV modules	4064 units	Number of inverters	1 unit
Nominal (STC)	2438 kWp	Total power	3000 kWac
Modules	127 Strings x 32 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	900-1500 V
Pmpp	2231 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	0.81
U mpp	1009 V		
I mpp	2211 A		
Array #6 - Settore F			
Number of PV modules	4064 units	Number of inverters	1 unit
Nominal (STC)	2438 kWp	Total power	3000 kWac
Modules	127 Strings x 32 In series		
At operating cond. (50°C)		Operating voltage	900-1500 V
Pmpp	2231 kWp	Pnom ratio (DC:AC)	0.81
U mpp	1009 V		
I mpp	2211 A		
Total PV power		Total inverter power	
Nominal (STC)	15475 kWp	Total power	18000 kWac
Total	25792 modules	Number of inverters	6 units
Module area	72994 m ²	Pnom ratio	0.86

Array losses

Array Soiling Losses		Thermal Loss factor		LID - Light Induced Degradation				
Loss Fraction	4.0 %	Module temperature according to irradiance		Loss Fraction	0.5 %			
		Uc (const)	31.3 W/m ² K					
		Uv (wind)	2.3 W/m ² K/m/s					
Module Quality Loss		Module mismatch losses		Strings Mismatch loss				
Loss Fraction	-0.8 %	Loss Fraction	2.0 % at MPP	Loss Fraction	0.1 %			
IAM loss factor								
Incidence effect (IAM): Fresnel AR coating, n(glass)=1.526, n(AR)=1.290								
0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.999	0.987	0.962	0.892	0.816	0.681	0.440	0.000

	IMPIANTO AGRIVOLTAICO POTENZA NOMINALE (DC) 15,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,01 MW Comune di Barbona (PD)	Rev. 0
	22-00062-IT-BARBONA_PI-R02 CALCOLO PRODUCIBILITÀ	Pag. 8 di 12


PVsyst V7.2.11

VC0, Simulation date:
20/12/22 17:16
with v7.2.11

Project: Barbona

Variant: Fotovoltaico

DC wiring losses

Global wiring resistance	1.2 mΩ		
Loss Fraction	1.5 % at STC		
Array #1 - Settore A			
Global array res.	6.8 mΩ	Array #2 - Settore B	6.8 mΩ
Loss Fraction	1.5 % at STC	Global array res.	6.8 mΩ
		Loss Fraction	1.5 % at STC
Array #3 - Settore C			
Global array res.	6.8 mΩ	Array #4 - Settore D	6.8 mΩ
Loss Fraction	1.5 % at STC	Global array res.	6.8 mΩ
		Loss Fraction	1.5 % at STC
Array #5 - Settore E			
Global array res.	7.4 mΩ	Array #6 - Settore F	7.4 mΩ
Loss Fraction	1.5 % at STC	Global array res.	7.4 mΩ
		Loss Fraction	1.5 % at STC

System losses

Unavailability of the system		Auxiliaries loss	
Time fraction	2.0 %	constant (fans)	2.00 kW
	7.3 days,	0.0 kW from Power thresh.	
	3 periods		

AC wiring losses

Inv. output line up to MV transfo	
Inverter voltage	600 Vac tri
Loss Fraction	0.03 % at STC
Inverter: SG3000HV-MV	
Wire section (6 Inv.)	Copper 6 x 3 x 2000 mm ²
Average wires length	5 m
HV line up to Injection	
HV line voltage	36 kV
Wires	Copper 3 x 240 mm ²
Length	21790 m
Loss Fraction	2.00 % at STC

AC losses in transformers

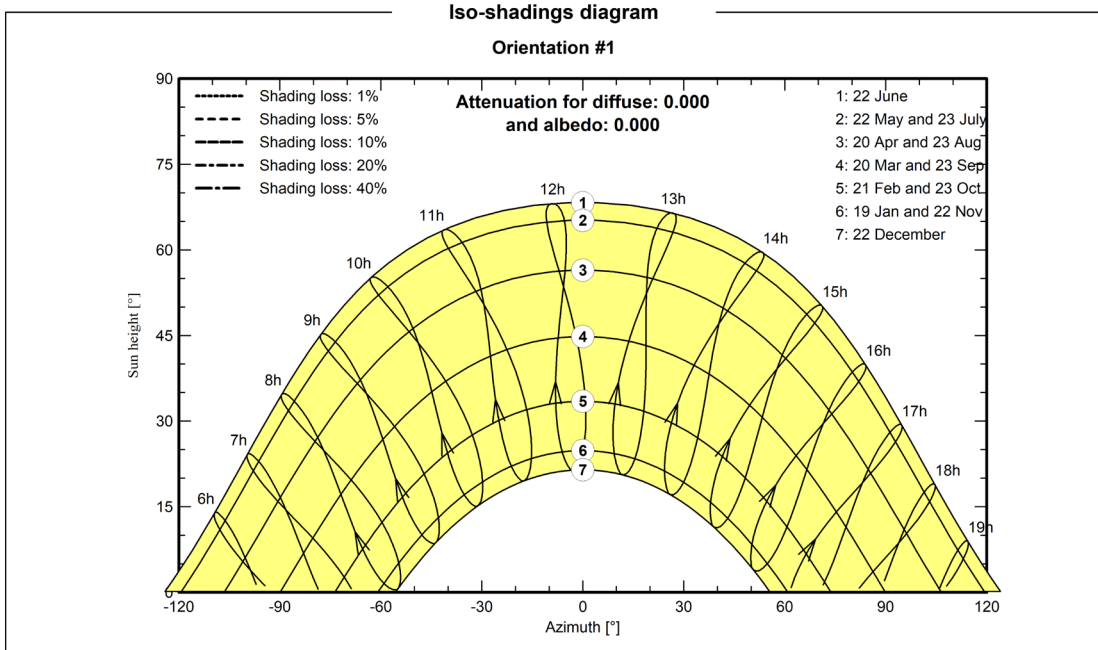
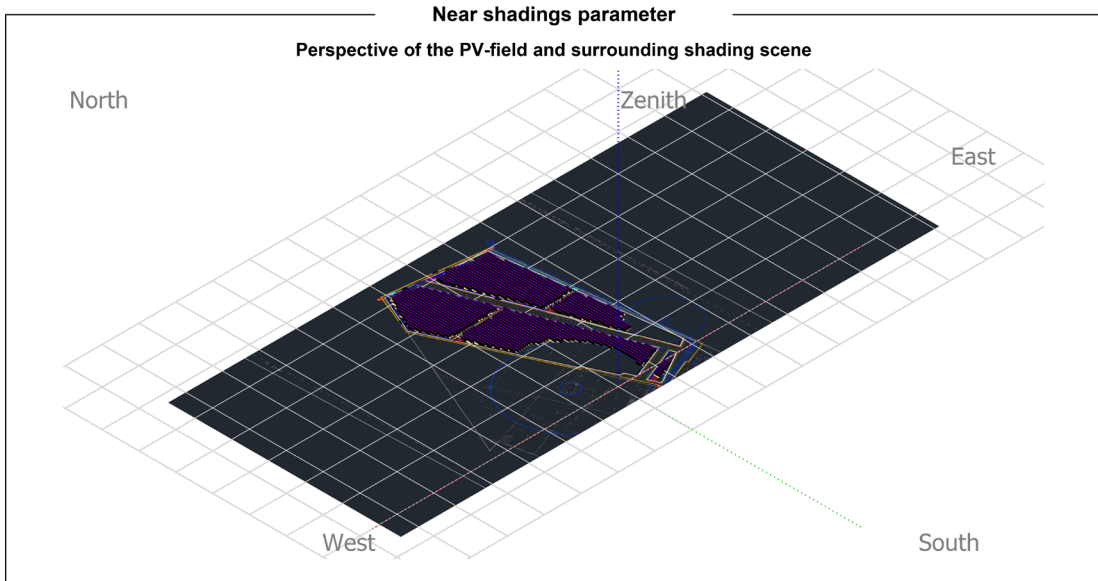
MV transfo		Medium voltage		36 kV
Operating losses at STC				
Nominal power at STC	15214 kVA	Nominal power at STC	15214 kVA	
Iron loss (24/24 Connexion)	15.21 kW	Iron loss (24/24 Connexion)	33.00 kW	
Loss Fraction	0.10 % at STC	Loss Fraction	0.22 % at STC	
Coils equivalent resistance	3 x 0.24 mΩ	Coils equivalent resistance	3 x 357.0 mΩ	
Loss Fraction	1.00 % at STC	Loss Fraction	0.42 % at STC	
HV transfo				
Grid voltage				
36 kV				
Transformer from Datasheets				
Nominal power	33000 kVA	Nominal power at STC	15214 kVA	
Iron loss	33.00 kVA	Iron loss (24/24 Connexion)	33.00 kW	
Loss Fraction	0.10 % of PNom	Loss Fraction	0.22 % at STC	
Copper loss	300.00 kVA	Coils equivalent resistance	3 x 357.0 mΩ	
Loss Fraction	0.91 % of PNom	Loss Fraction	0.42 % at STC	

	IMPIANTO AGRIVOLTAICO POTENZA NOMINALE (DC) 15,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,01 MW Comune di Barbona (PD)	Rev. 0
	22-00062-IT-BARBONA_PI-R02 CALCOLO PRODUCIBILITÀ	Pag. 9 di 12



PVsyst V7.2.11
 VCO, Simulation date:
 20/12/22 17:16
 with v7.2.11

Project: Barbona
 Variant: Fotovoltaico



	IMPIANTO AGRIVOLTAICO POTENZA NOMINALE (DC) 15,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,01 MW Comune di Barbona (PD)	Rev. 0
	22-00062-IT-BARBONA_PI-R02 CALCOLO PRODUCIBILITÀ	Pag. 10 di 12



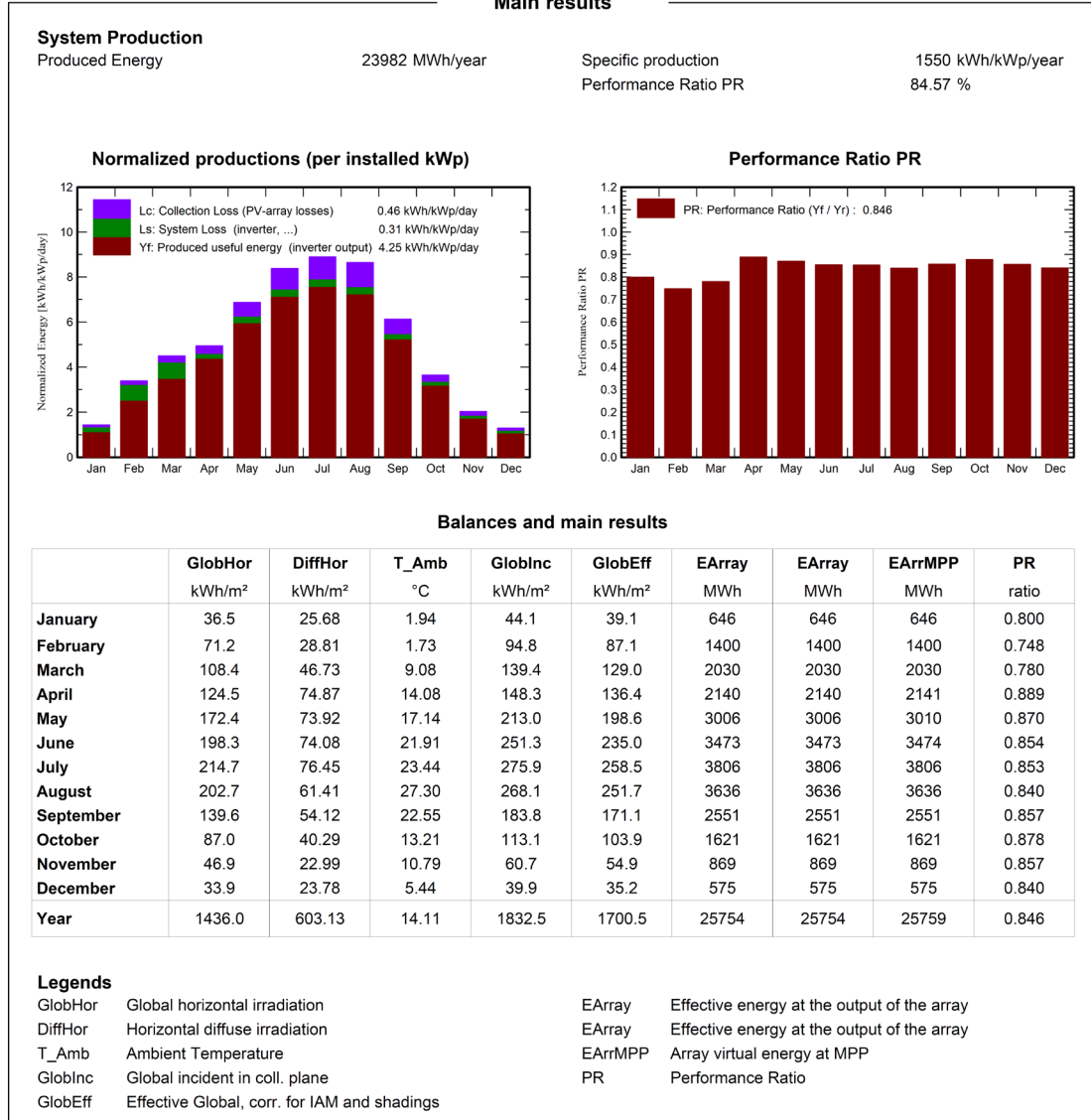
Project: Barbona


Variant: Fotovoltaico

PVsyst V7.2.11

VC0, Simulation date:
20/12/22 17:16
with v7.2.11

Main results



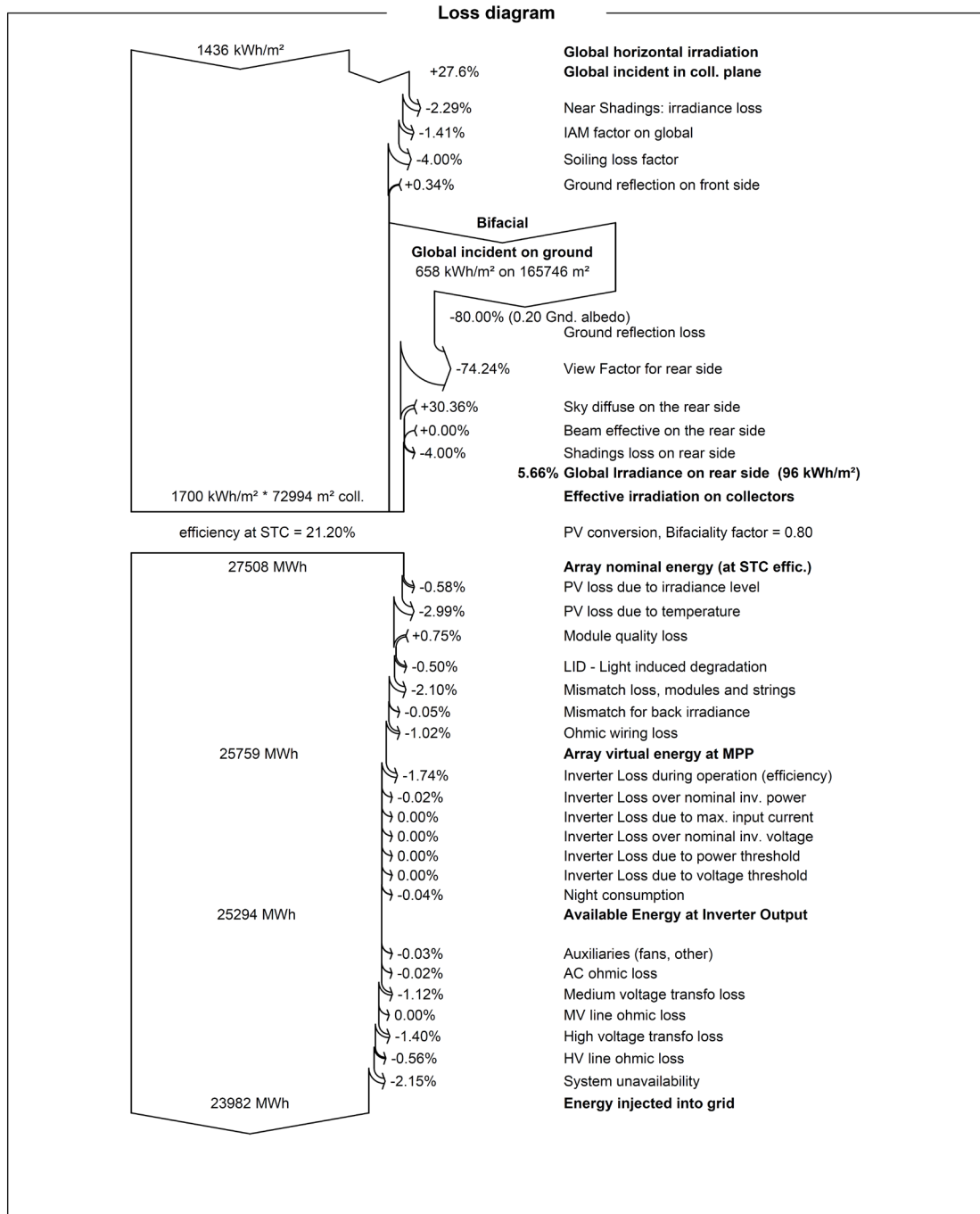
	IMPIANTO AGRIVOLTAICO POTENZA NOMINALE (DC) 15,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,01 MW Comune di Barbona (PD)	Rev. 0
	22-00062-IT-BARBONA_PI-R02 CALCOLO PRODUCIBILITÀ	Pag. 11 di 12



Project: Barbona

Variant: Fotovoltaico

PVsyst V7.2.11
 VCO, Simulation date:
 20/12/22 17:16
 with v7.2.11



	IMPIANTO AGRIVOLTAICO POTENZA NOMINALE (DC) 15,48 MWp - POTENZA IN IMMISSIONE (AC) 13,01 MW Comune di Barbona (PD)	Rev. 0
	22-00062-IT-BARBONA_PI-R02 CALCOLO PRODUCIBILITÀ	Pag. 12 di 12



Project: Barbona

Variant: Fotovoltaico

PVsyst V7.2.11
 VC0, Simulation date:
 20/12/22 17:16
 with v7.2.11

Special graphs

