

REGIONE: LAZIO

PROVINCIA: VITERBO

COMUNI: Viterbo

ELABORATO:

097.19.01.R07

OGGETTO:

**IMPIANTO AGRIVOLTAICO
"Viterbo" 29,520 MWp
PROGETTO DEFINITIVO**

PROPONENTE:

SOLARTA S.R.L.

**PROGETTO
DEFINITIVO**



ENERGY
ENVIRONMENT
ENGINEERING

3E Ingegneria S.r.l.
Via G. Volpe n.92 – cap 56121 – Pisa (PI)
3eingegneria@pec.it
www.3eingegneria.it
info@3eingegneria.it

Relazione Autoconsumo Energia Elettrica



Note:

DATA	REV	DESCRIZIONE	ELABORATO da:	APPROVATO da:
Mag. 2023	0	Emissione	3E Ingegneria Srl	Solarta Srl

PROPRIETÀ ESCLUSIVA DELLE SOCIETÀ SOPRA INDICATE,
UTILIZZO E DUPLICAZIONE VIETATE SENZA AUTORIZZAZIONE SCRITTA



ENERGY
ENVIRONMENT
ENGINEERING

**Impianto Agrivoltaico
"Viterbo" da 29,520 MWp
Relazione Autoconsumo Energia Elettrica**

OGGETTO / SUBJECT

Solarta s.r.l.

CLIENTE / CUSTOMER

S O M M A R I O

1	SCOPO DEL DOCUMENTO	3
1.1	Producibilità di impianto e autoconsumo energia elettrica.....	3

097.19.01.R07	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	MAG. 2023	2	12

1 SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento ha l'obiettivo di illustrare i valori di producibilità annua e l'autoconsumo di energia elettrica dell'impianto Agrivoltaico di Solarta Srl denominato "Viterbo". Si precisa che l'impianto Agrivoltaico opererà in regime di cessione totale in quanto tutta l'energia elettrica prodotta, al netto dei servizi ausiliari di impianto, verrà immessa in rete e non autoconsumata.

1.1 Producibilità di impianto e autoconsumo energia elettrica

La stima della producibilità dell'impianto è stata effettuata con l'impiego del simulatore PVsyst, inserendo l'irraggiamento e la meteorologia specifici del luogo, la geometria delle strutture di sostegno dei moduli, le caratteristiche di producibilità dei moduli.

097.19.01.R07	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	MAG. 2023	3	12



ENERGY
ENVIRONMENT
ENGINEERING

Impianto Agrivoltaico
"Viterbo" da 29,520 MWp
Relazione Autoconsumo Energia Elettrica

OGGETTO / SUBJECT

Solarta s.r.l.

CLIENTE / CUSTOMER



Version 7.3.3

PVsys - Simulation report

Grid-Connected System

Project: Viterbo_CEFR

Variant: Nuova variante di simulazione

Unlimited sheds

System power: 29.52 MWp

Viterbo/Bullicame - Italy

Autore
3e Ingegneria (Italy)

097.19.01.R07	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	MAG. 2023	4	12



PVsyst V7.3.3
VC1, Simulation date:
18/05/23 17:49
with v7.3.3

Project: Viterbo_CEFR
Variant: Nuova variante di simulazione

3e Ingegneria (Italy)

Project summary

Geographical Site Viterbo/Bullicame Italy	Situation Latitude 42.43 °N Longitude 12.06 °E Altitude 300 m Time zone UTC+1	Project settings Albedo 0.20
Meteo data PORTOSCUSO PVGIS api TMY		

System summary

Grid-Connected System	Unlimited sheds	User's needs
PV Field Orientation Sheds Tilt 10 ° Azimuth 0 °	Near Shadings Mutual shadings of sheds	Unlimited load (grid)
System information PV Array Nb. of modules 48000 units Pnom total 29.52 MWp	Inverters Nb. of units 17 units Pnom total 24.06 MWac Pnom ratio 1.227	

Results summary

Produced Energy 42568327 kWh/year	Specific production 1442 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR 81.21 %
-----------------------------------	---------------------------------------	------------------------

Table of contents

Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Main results	5
Loss diagram	6
Predef. graphs	7
P50 - P90 evaluation	8
Single-line diagram	9



PVsyst V7.3.3
VC1, Simulation date:
18/05/23 17:49
with v7.3.3

Project: Viterbo_CEFR
Variant: Nuova variante di simulazione

3e Ingegneria (Italy)

General parameters

Grid-Connected System		Unlimited sheds	
PV Field Orientation		Sheds configuration	
Orientation		Nb. of sheds	5 units
Sheds		Unlimited sheds	
Tilt	10 °	Sizes	
Azimuth	0 °	Sheds spacing	13.0 m
		Collector width	7.30 m
		Ground Cov. Ratio (GCR)	56.2 %
		Top inactive band	0.02 m
		Bottom inactive band	0.02 m
		Shading limit angle	
		Limit profile angle	12.4 °
Horizon		Near Shadings	
Free Horizon		Mutual shadings of sheds	
		Models used	
		Transposition	Perez
		Diffuse	Imported
		Circumsolar	separate
		User's needs	
		Unlimited load (grid)	

PV Array Characteristics

PV module		Inverter	
Manufacturer	Jinkosolar	Manufacturer	Siel
Model	JKM615N-75HL4-V	Model	Soleil DSPX TLH 1500Vdc_1415kVA
(Custom parameters definition)		(Custom parameters definition)	
Unit Nom. Power	615 Wp	Unit Nom. Power	1415 kWac
Number of PV modules	45000 units	Number of Inverters	17 units
Nominal (STC)	29.52 MWp	Total power	24055 kWac
Modules	2000 Strings x 24 in series	Operating voltage	950-1400 V
At operating cond. (50°C)		Max. power (=>25°C)	1444 kWac
Pmpp	27.30 MWp	Pnom ratio (DC:AC)	1.23
U mpp	1013 V	Power sharing within this inverter	
I mpp	26946 A		
Total PV power		Total Inverter power	
Nominal (STC)	29520 kWp	Total power	24055 kWac
Total	45000 modules	Max. power	24548 kWac
Module area	134175 m²	Number of Inverters	17 units
		Pnom ratio	1.23

Array losses

Thermal Loss factor		DC wiring losses		Module Quality Loss				
Module temperature according to irradiance		Global array res.	0.61 mΩ	Loss Fraction	-0.6 %			
Uc (const)	20.0 W/m²K	Loss Fraction	1.5 % at STC					
Uv (wind)	0.0 W/m²K/m/s							
Module mismatch losses		Strings Mismatch loss						
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



PVsyst V7.3.3
VC1, Simulation date:
16/05/23 17:49
with v7.3.3

Project: Viterbo_CEFR
Variant: Nuova variante di simulazione

3e Ingegneria (Italy)

AC wiring losses

Inv. output line up to Injection point

Inverter voltage	640 Vac tri
Loss Fraction	14.63 % at STC
Inverter: Soleil DSPX TLH 1500Vdc_1415kVA	
Wire section (17 Inv.)	Copper 17 x 3 x 700 mm ²
Average wires length	1293 m

097.19.01.R07	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	MAG. 2023	7	12



PVsyst V7.3.3
VC1, Simulation date:
18/05/23 17:49
with v7.3.3

Project: Viterbo_CEFR
Variant: Nuova variante di simulazione

3e Ingegneria (Italy)

Main results
System Production

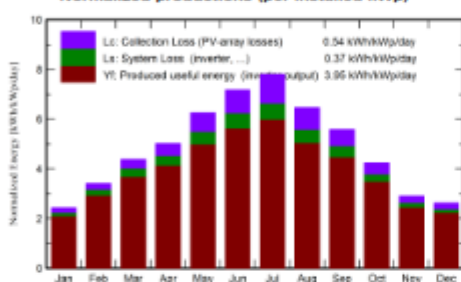
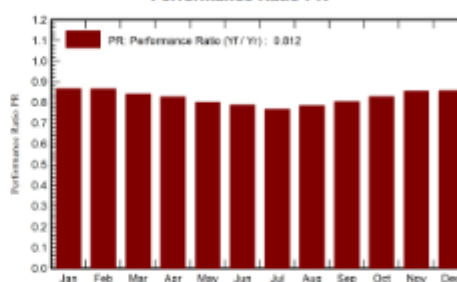
Produced Energy 42566327 kWh/year

Specific production

1442 kWh/kWp/year

Perf. Ratio PR

81.21 %

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 kWh	E_Grid kWh	PR ratio
January	59.9	27.67	5.93	75.6	71.5	2059291	1937400	0.866
February	79.2	31.74	2.69	95.3	91.3	2632035	2436195	0.866
March	122.2	52.76	5.50	136.0	131.7	3666694	3377063	0.841
April	142.9	69.01	11.79	150.6	146.0	4022563	3679722	0.826
May	188.9	74.10	16.94	193.6	188.4	5048672	4561670	0.802
June	212.8	69.94	19.95	215.1	209.9	5540556	5001259	0.788
July	236.6	61.41	27.00	242.1	236.7	6067963	5484904	0.768
August	189.9	55.72	24.26	200.4	195.7	5125136	4636364	0.764
September	151.5	49.22	19.07	167.6	163.0	4373700	3979666	0.804
October	111.7	39.17	14.61	131.0	126.2	3477516	3203563	0.826
November	69.9	29.33	10.46	67.0	63.1	2345672	2192793	0.854
December	60.5	21.49	5.93	61.3	76.2	2191661	2055466	0.856
Year	1626.2	564.79	14.01	1775.6	1719.6	46592103	42566327	0.812

Legends

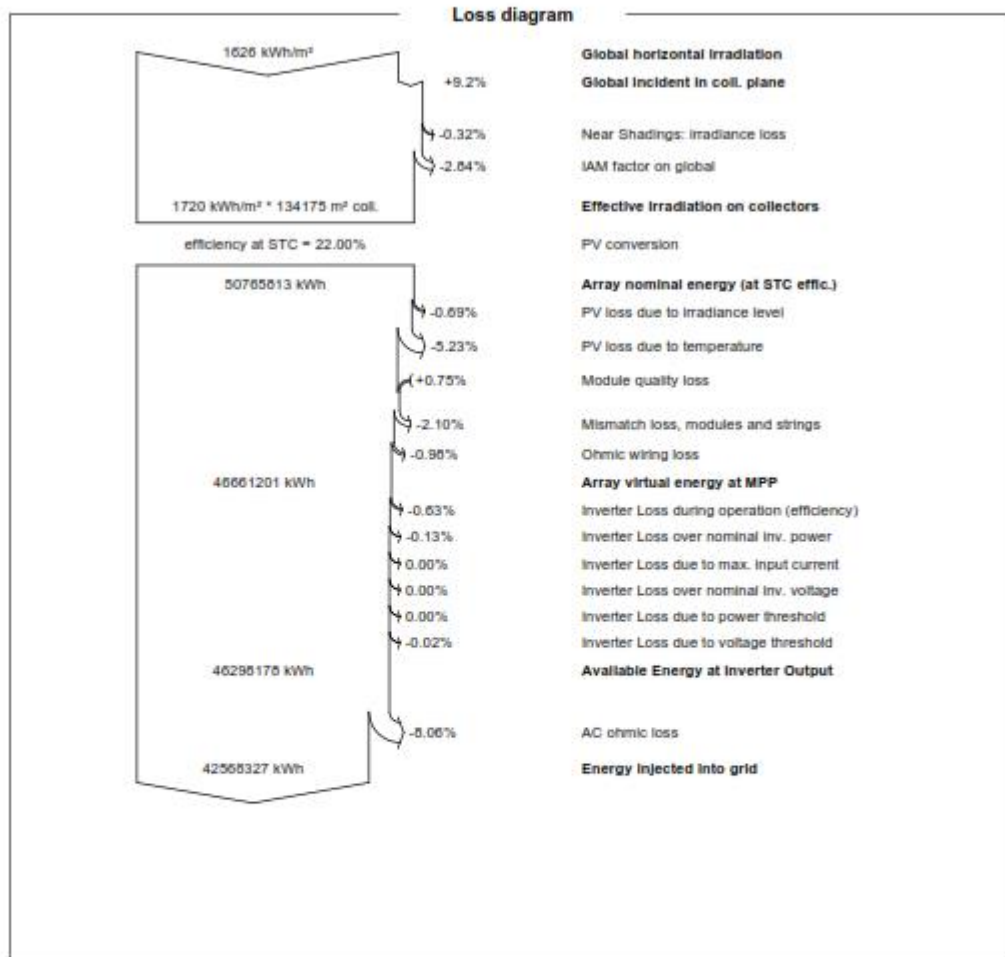
GlobHor Global horizontal irradiation
 DiffHor Horizontal diffuse irradiation
 T_Amb Ambient Temperature
 GlobInc Global incident in coll. plane
 GlobEff Effective Global, corr. for IAM and shadings
 EArray Effective energy at the output of the array
 E_Grid Energy injected into grid
 PR Performance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



PVsyst V7.3.3
VC1, Simulation date:
16/05/23 17:49
with v7.3.3

Project: Viterbo_CEFR
Variant: Nuova variante di simulazione

3e Ingegneria (Italy)



097.19.01.R07	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	MAG. 2023	9	12



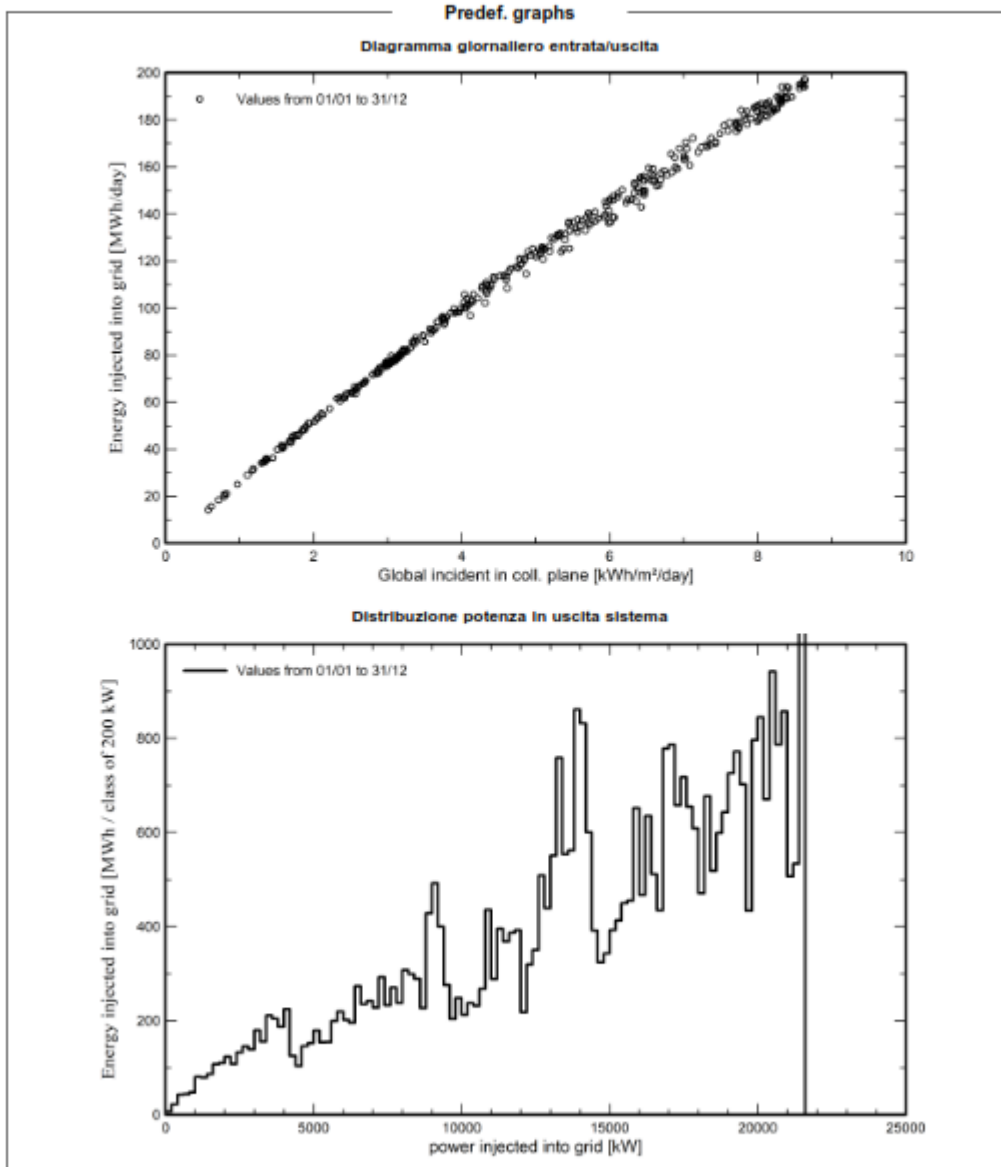
PVsyst V7.3.3
VC1, Simulation date:
18/05/23 17:49
with v7.3.3

Project: Viterbo_CEFR

Variant: Nuova variante di simulazione

3e Ingegneria (Italy)

Predef. graphs



097.19.01.R07	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	MAG. 2023	10	12



PVsyst V7.3.3
VC1, Simulation date:
18/05/23 17:49
with v7.3.3

Project: Viterbo_CEFR
Variant: Nuova variante di simulazione

3e Ingegneria (Italy)

P50 - P90 evaluation
Meteo data

Source	PVGIS api TMY
Kind	TMY, multi-year
Year-to-year variability(Variance)	3.0 %
Specified Deviation	
Climate change	0.0 %

Global variability (meteo + system)

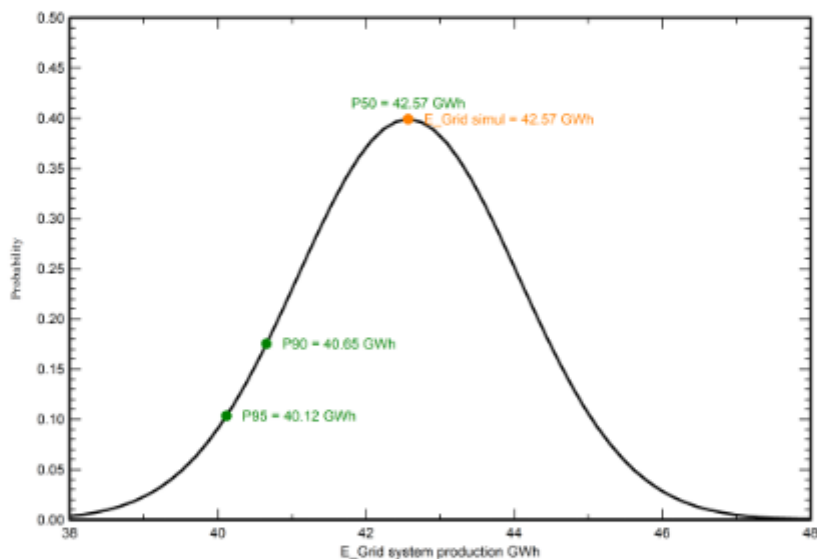
Variability (Quadratic sum)	3.5 %
-----------------------------	-------

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	1.49 GWh
P50	42.57 GWh
P90	40.65 GWh
P95	40.12 GWh

Probability distribution


Come riportato nel diagramma di flusso di cui sopra, si evidenzia che:

097.19.01.R07	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	MAG. 2023	11	12



E N E R G Y
E N V I R O N M E N T
E N G I N E E R I N G

**Impianto Agrivoltaico
"Viterbo" da 29,520 MWp
Relazione Autoconsumo Energia Elettrica**

OGGETTO / SUBJECT

Solarta s.r.l.

CLIENTE / CUSTOMER

- l'energia elettrica disponibile all'uscita degli inverter (energia elettrica in corrente alternata) è pari a circa 42,6 GWh/anno;
- le perdite di impianto sulla sezione in corrente alternata (perdite di linea e di trasformazione) sono pari a circa 3,729 GWh/anno;
- l'energia elettrica necessaria per l'alimentazione dei servizi ausiliari di impianto è stimabile con buona approssimazione in 150 MWh/anno;
- il sistema di videosorveglianza e controllo presenta un consumo elettrico annuo molto contenuto, dell'ordine dei 10 MWh/anno

La produzione elettrica netta immessa nella rete elettrica nazionale è pari a circa:

42,6 GWh/anno.

097.19.01.R07	0	EMISSIONE	Data-Date.	Pag.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	MAG. 2023	12	12