



DICEMBRE 2023

**GREEN FROGS CORREGGIO S.R.L.**

**IMPIANTO FOTOVOLTAICO**

**POTENZA NOMINALE 12,33 MWp**

**COMUNE DI CORREGGIO (RE)**

**ISTANZA DI VERIFICA DI  
ASSOGGETTABILITA' A VIA – L.R.  
4/2018**

**CALCOLO PRODUCIBILITÀ**

**Progettisti (o coordinamento)**

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

Arch. Sara Zucca (coordinamento)

**Codice elaborato**

*3162\_5891\_CO\_VVIA\_R11\_Rev0\_Calcolo Producibilità*

Montana

## Memorandum delle revisioni

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
3162_5891_CO_VVIA_R11_Rev0_Calcolo Producibilità	12/2023	Prima emissione	M. Piscedda	S.Zucca	L.Conti

## Gruppo di lavoro

Nome e cognome	Ruolo nel gruppo di lavoro	N° ordine
Laura Maria Conti	Direzione Tecnica	Ordine Ing. Pavia 1726
Riccardo Festante	Responsabile commerciale	
Corrado Pluchino	Responsabile Tecnico Operativo	Ord. Ing. Milano A27174
Sara Zucca	Architetto - Project Manager	
Fabio Lassini	Ingegnere Idraulico	Ordine Ing. Milano A29719
Andrea Delussu	Ingegnere Elettrico	
Matthew Piscedda	Esperto in discipline elettriche	
Michele Dessì	Ingegnere Elettrico	
Lia Buvoli	Biologa	
Fabio Bonelli	Naturalista	
Andrea Mastio	Ingegnere Ambientale	
Damiano Collu	Ingegnere Ambientale	
Sergio Alifano	Architetto	
Stefano Adami	Ingegnere Ambientale	
Graziella Cusmano	Architetto	

### 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)





Nome e cognome	Ruolo nel gruppo di lavoro	N° ordine
Stefano Corrù	Ingegnere civile strutturista	
Matteo Zagarola	Archeologo	
Alessandro Casalicchio	Ingegnere idraulico	
Daniele Gerosa	Geologo	
Federico Miscali	Tecnico Competente in Acustica	Ord. Ing. Prov. CA n. 5061 - ENTECA n. 4017

**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
1.1	DATI GENERALI DEL PROGETTO .....	6
2.	DATI CLIMATICI .....	7
3.	RISULTATI .....	8



## 1. PREMESSA

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto solare fotovoltaico al suolo all'interno del territorio comunale di Correggio, in provincia di Reggio dell'Emilia (RE), di potenza nominale pari a 12,33 MW, su un'area catastale di circa 23,6 ettari.

La società proponente è la GREEN FROGS CORREGGIO s.r.l., con sede legale in via Fratelli Cairoli 2, 25122, Brescia (BS).

Il progetto risponde alla necessità di produrre energia rispettando, al contempo, l'esigenza, ormai da tempo sentita sia a livello nazionale sia internazionale, di una maggiore sostenibilità ambientale delle attività economiche. Nel caso specifico, si fa riferimento all'impiego privilegiato di risorse energetiche rinnovabili, ottenute mediante tecnologie produttive poco impattanti sull'ambiente, ovvero caratterizzate da emissioni contenute di inquinanti e calore.

Il D. Lgs. n. 199 dell'8 novembre 2021 “Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili”, con l'obiettivo di accelerare il percorso di crescita sostenibile del Paese, reca le disposizioni in materia di energia da fonti rinnovabili, in coerenza con gli obiettivi europei di decarbonizzazione del sistema energetico al 2030 e di completa decarbonizzazione al 2050.

Al fine, pertanto, di permettere alle regioni e Province Autonome l'individuazione delle aree idonee all'installazione della potenza eolica e fotovoltaica indicata nel PNIEC, il D. Lgs. 199/2021 fornisce le modalità per minimizzare il relativo impatto ambientale e la massima porzione di suolo occupabile dai suddetti impianti per unità di superficie, nonché dagli impianti a fonti rinnovabili di produzione di energia elettrica già installati e le superfici tecnicamente disponibili.

L'area su cui si prevede di installare il fotovoltaico risponde ai requisiti di cui all'art. 20 “Disciplina per l'individuazione di superfici e aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili”, comma 8, lett. c-ter) punto 1, del summenzionato Decreto: trattasi infatti di area agricola, racchiusa in un perimetro i cui punti non distano più di 500 metri da zone a destinazione industriale, artigianale e commerciale. Inoltre, si evidenzia l'assenza di vincoli ai sensi della parte seconda del codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42.

I terreni non sono interessati da produzioni agricolo- alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali), ai sensi dei regg. (UE)848/2018, (UE)1151/2012, (UE)1308/2013.

Il progetto proposto ricade nella categoria di cui all'Allegato B della L.R. 4/2018 al punto B.2.8) “impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore e acqua calda di potenza complessiva superiore a 1 MW” e verrà pertanto sottoposto alla Verifica di Assoggettabilità a VIA, ai sensi dell'art. 5 della L.R. 4/2018, la quale recepisce le disposizioni del Testo Unico dell'Ambiente (punto 2 lettera b) dell'Allegato IV della parte seconda del D.Lgs. 152/2006.)

Il progetto verrà connesso alla rete MT (15 kV) di e-distribuzione secondo quanto previsto dal preventivo di connessione con codice di tracciabilità n. 380085917, attraverso la richiesta per lotto di impianti.

Il lotto sarà suddiviso in 2 impianti rispettivamente di potenza pari a 5255,32 kWp e 7077,42 kWp, pertanto è prevista la realizzazione di n. 2 cabine di consegna collegate in antenna da cabina primaria AT/MT CORREGGIO EST.

La proprietà presenterà a breve la domanda di Autorizzazione Unica per la realizzazione e l'esercizio dell'impianto fotovoltaico e delle opere connesse, ai sensi del D.Lgs. 387/2003 “Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità”, al fine di mantenere la validità del preventivo di connessione che, ai sensi dell'art.9.3 dell'Allegato A della TICA (Deliberazione 23 luglio 2008 – ARG/elt 99/08 – Testo integrato delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica – Testo Integrato

delle Connessioni Attive), prevede che entro 90 (novanta) giorni lavorativi, per connessioni in media tensione, dalla data di accettazione del preventivo per la connessione, il richiedente è tenuto a presentare la richiesta di avvio del procedimento autorizzativo unico comprensiva di tutta la documentazione necessaria, ivi compreso il progetto dell'impianto di rete per la connessione e degli eventuali interventi sulla rete esistente (ove previsti) validato dal gestore di rete.

## 1.1 DATI GENERALI DEL PROGETTO

Nella tabella seguente sono riepilogate in forma sintetica le principali caratteristiche tecniche dell'impianto di progetto.

*Tabella 1.1: Dati di progetto*

PARAMETRO	DESCRIZIONE	
Richiedente	GREEN FROGS CORREGGIO s.r.l.	
Luogo di installazione:	Correggio (RE)	
Denominazione impianto:	Correggio	
Potenza di picco (MW <sub>p</sub> ):	12,33 MWp	
Informazioni generali del sito:	Sito ben raggiungibile, caratterizzato da strade esistenti, idonee alle esigenze legate alla realizzazione dell'impianto e di facile accesso. La morfologia è regolare.	
Connessione:	Interfacciamento alla rete mediante soggetto privato nel rispetto delle norme CEI	
Tipo strutture di sostegno:	Strutture metalliche in acciaio zincato tipo Tracker infisse a terra su pali	
Inclinazione piano dei moduli (tilt):	+55°/-55°	
Pitch (m):	6	
Azimut di installazione:	0°	
Power station:	n. 8 power station	
Cabina di Consegna:	n. 2	
Rete di collegamento:	15 kV	
Coordinate POD (punto di allaccio cavidotto MT):	Cabina 1.1	Cabina 1.2
	Altitudine media 29 m s.l.m. [WGS84/ UTM Zone 32N] X: 643727.66 m Y: 4958553.32 m	Altitudine media 29 m s.l.m. [WGS84/ UTM Zone 32N] X: 643720.59 m Y: 4958532.06 m

## 2. DATI CLIMATICI

Il database internazionale Meteonorm 8.1 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 sito di progetto.

È stata fatta un'unica simulazione considerando l'unica sezione di impianto (S1) con strutture mobili di tipo tracker.

Di seguito si riportano i bilanci e i risultati principali:

	<b>GlobHor</b> kWh/m <sup>2</sup>	<b>DiffHor</b> kWh/m <sup>2</sup>	<b>T_Amb</b> °C	<b>GlobInc</b> kWh/m <sup>2</sup>	<b>GlobEff</b> kWh/m <sup>2</sup>	<b>EArray</b> kWh	<b>E_Grid</b> kWh	<b>PR</b> ratio
<b>January</b>	45.8	21.17	2.77	61.4	56.3	676957	662885	0.875
<b>February</b>	57.1	35.26	4.78	71.8	66.6	795097	779900	0.881
<b>March</b>	111.3	53.96	9.74	144.6	136.1	1589514	1563067	0.876
<b>April</b>	136.5	65.50	13.79	176.1	166.8	1916578	1884816	0.868
<b>May</b>	177.3	86.66	18.67	225.9	214.7	2420367	2381491	0.855
<b>June</b>	195.4	88.56	23.03	250.7	238.7	2650256	2608451	0.844
<b>July</b>	200.6	81.07	25.45	261.1	248.9	2730611	2687687	0.835
<b>August</b>	172.8	73.66	24.94	225.5	214.4	2368978	2331795	0.838
<b>September</b>	121.8	51.22	19.65	163.6	154.6	1746145	1717577	0.851
<b>October</b>	79.8	41.32	14.89	104.2	97.4	1123099	1103504	0.858
<b>November</b>	44.8	26.17	8.97	58.3	53.8	632750	619541	0.862
<b>December</b>	35.7	20.68	3.87	46.8	42.6	509548	497852	0.863
<b>Year</b>	1378.8	645.22	14.27	1790.1	1690.9	19159900	18838566	0.853

### 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

*Figura 2.1: Dati Climatici con Irraggiamento per impianto con strutture mobili*

### 3. RISULTATI

Di seguito si riportano i risultati relativi alla produzione dell'impianto:

L'energia prodotta dall'area di progetto con strutture tracker risulta essere di circa **18.838 MWh/anno** e la produzione specifica è pari a **1.528 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 **85,33 %**.

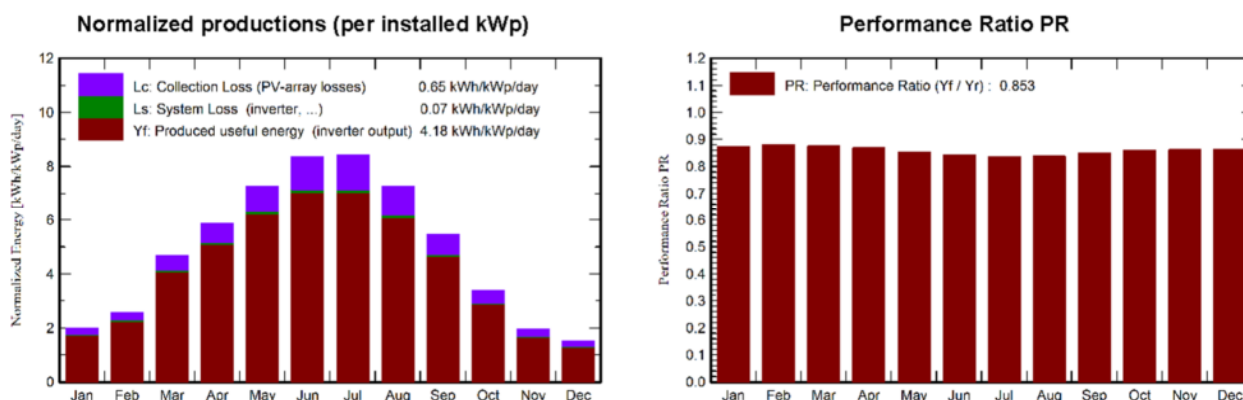


Figura 3.1: Dati di produzione dell'impianto



# PVsyst - Simulation report

## Grid-Connected System

---

Project: Correggio

Variant: Nuova variante di simulazione

Tracking system with backtracking

System power: 12.33 MWp

Correggio - Italy

**Autore**

Montana S.p.a. (Italy)



## Project: Correggio

Variant: Nuova variante di simulazione

### PVsyst V7.4.5

VC0, Simulation date:  
13/12/23 15:32  
with v7.4.5

Montana S.p.a. (Italy)

### Project summary

#### Geographical Site

##### Correggio

Italy

#### Situation

Latitude 44.77 °N

Longitude 10.78 °E

Altitude 33 m

Time zone UTC+1

#### Project settings

Albedo 0.20

#### Meteo data

Correggio

Meteonorm 8.1 (1991-2012), Sat=100% - Sintetico

### System summary

#### Grid-Connected System

#### PV Field Orientation

##### Orientation

Tracking plane, horizontal N-S axis

Axis azimuth 0 °

#### Tracking system with backtracking

##### Tracking algorithm

Irradiance optimization

Backtracking activated

#### Near Shadings

Linear shadings : Fast (table)

Diffuse shading Automatic

#### System information

##### PV Array

Nb. of modules

18004 units

Pnom total

12.33 MWp

##### Inverters

Nb. of units

8 units

Pnom total

11.22 MWac

Pnom ratio

1.099

#### User's needs

Unlimited load (grid)

### Results summary

Produced Energy 18838566 kWh/year Specific production 1528 kWh/kWp/year Perf. Ratio PR 85.33 %

### 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
Single-line diagram	9



## Project: Correggio

Variant: Nuova variante di simulazione

### PVsyst V7.4.5

VC0, Simulation date:  
13/12/23 15:32  
with v7.4.5

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 Perez, Meteonorm  
Circumsolar separate

#### Horizon

Free Horizon

#### Tracking system with backtracking

##### Tracking algorithm

Irradiance optimization  
Backtracking activated

##### Backtracking array

Nb. of trackers 690 units

##### Sizes

Tracker Spacing 6.00 m  
Collector width 2.38 m  
Ground Cov. Ratio (GCR) 39.7 %  
Phi min / max. -/+ 55.0 °

##### Backtracking strategy

Phi limits for BT -/+ 66.4 °  
Backtracking pitch 6.00 m  
Backtracking width 2.38 m  
Mode Automatic

#### User's needs

Unlimited load (grid)

### PV Array Characteristics

#### PV module

Manufacturer Trina Solar  
Model TSM-685NEG21C.20  
(Custom parameters definition)

Unit Nom. Power 685 Wp  
Number of PV modules 18004 units  
Nominal (STC) 12.33 MWp  
Modules 643 string x 28 In series  
**At operating cond. (50°C)**  
Pmpp 11.38 MWp  
U mpp 1023 V  
I mpp 11132 A

#### Total PV power

Nominal (STC) 12333 kWp  
Total 18004 modules  
Module area 55927 m²

#### Inverter

Manufacturer Ingeteam  
Model Ingecon Sun 1560TL U B600 IP54 H3281  
(Original PVsyst database)

Unit Nom. Power 1403 kWac  
Number of inverters 8 units  
Total power 11224 kWac  
Operating voltage 853-1300 V  
Max. power (=>30°C) 1559 kWac  
Pnom ratio (DC:AC) 1.10

#### Total inverter power

Total power 11224 kWac  
Max. power 12472 kWac  
Number of inverters 8 units  
Pnom ratio 1.10

### Array losses

#### Array Soiling Losses

Loss Fraction 2.0 %

#### Serie Diode Loss

Voltage drop 0.7 V  
Loss Fraction 0.1 % at STC

#### Thermal Loss factor

Module temperature according to irradiance  
Uc (const) 29.0 W/m²K  
Uv (wind) 0.0 W/m²K/m/s

#### LID - Light Induced Degradation

Loss Fraction 2.0 %

#### DC wiring losses

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

#### Module Quality Loss

Loss Fraction -0.8 %



## Project: Correggio

Variant: Nuova variante di simulazione

### PVsyst V7.4.5

VC0, Simulation date:  
13/12/23 15:32  
with v7.4.5

Montana S.p.a. (Italy)

### Array losses

#### Module mismatch losses

Loss Fraction      2.0 % at MPP

#### Strings Mismatch loss

Loss Fraction      0.2 %

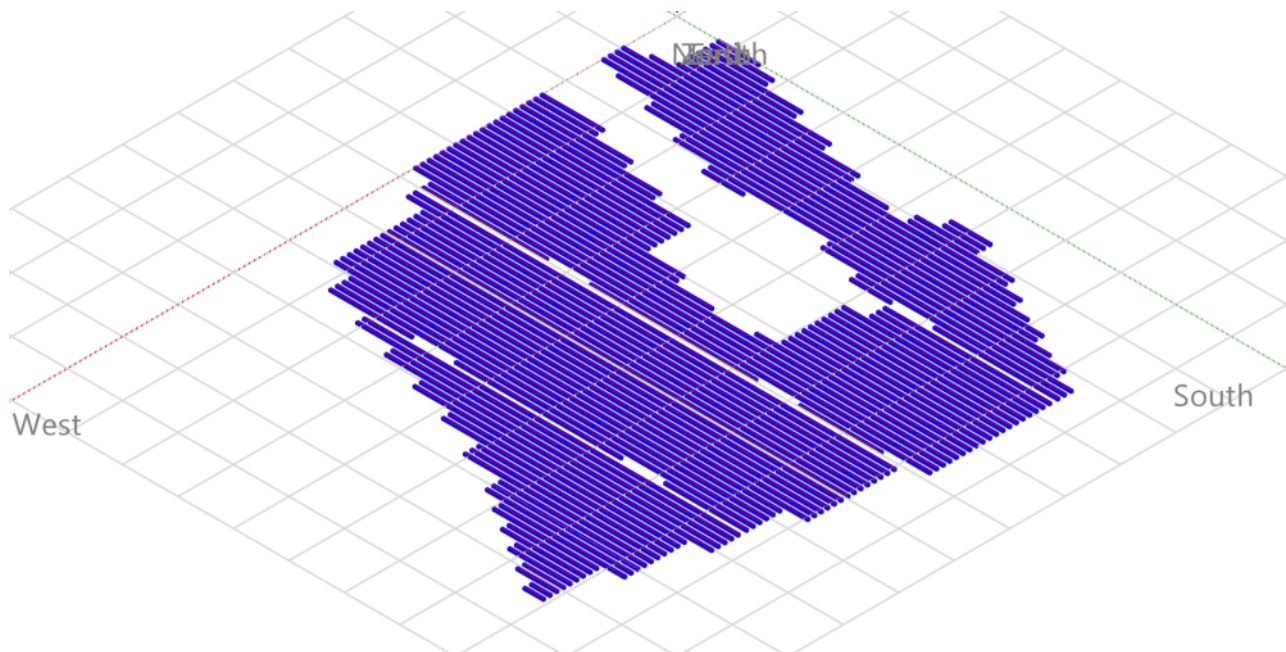
#### IAM loss factor

ASHRAE Param.:  $IAM = 1 - bo (1/\cos i - 1)$   
bo Param.      0.05



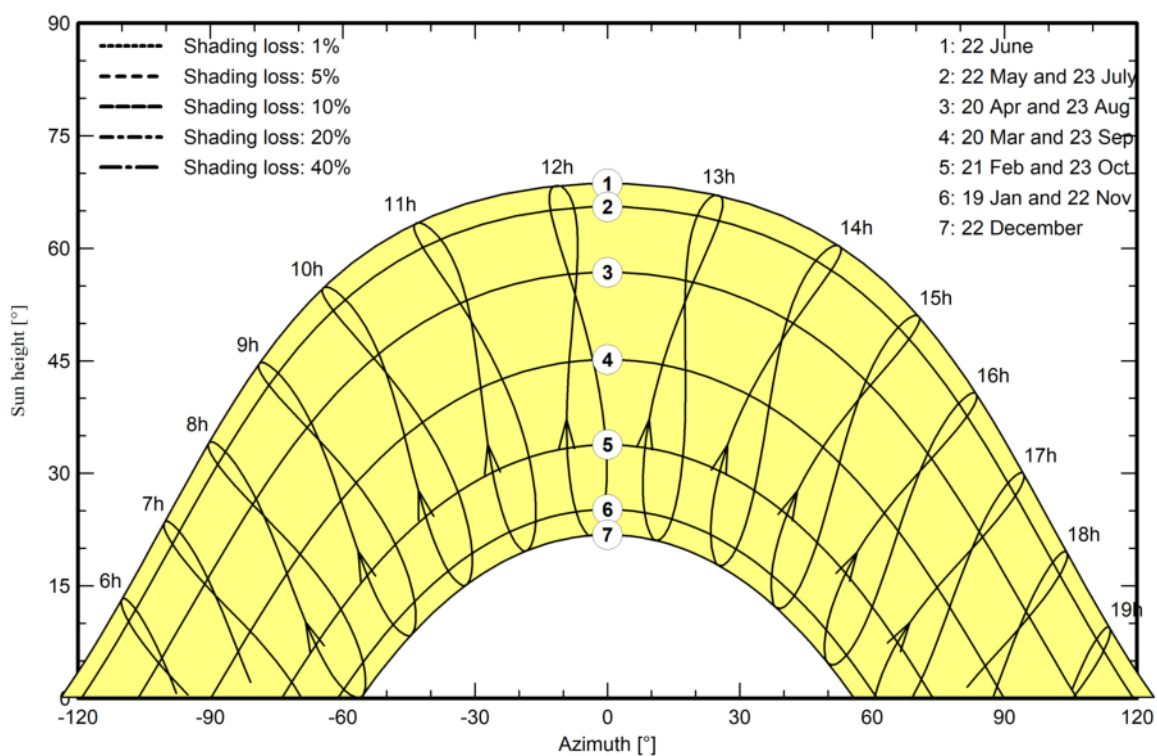
### Near shadings parameter

Perspective of the PV-field and surrounding shading scene



### Iso-shadings diagram

Orientation #1





## Project: Correggio

Variant: Nuova variante di simulazione

PVsyst V7.4.5

VC0, Simulation date:  
13/12/23 15:32  
with v7.4.5

Montana S.p.a. (Italy)

### Main results

#### System Production

Produced Energy 18838566 kWh/year

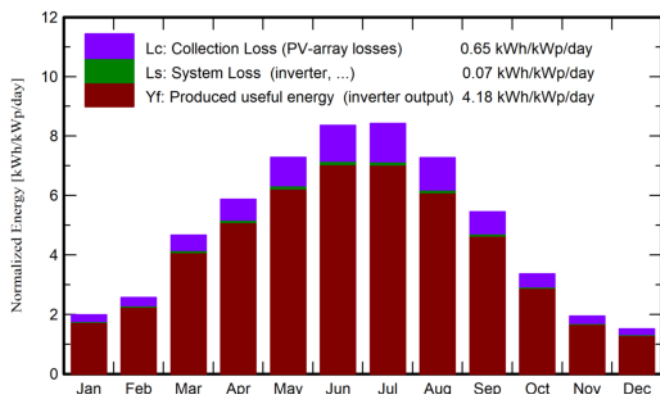
Specific production

1528 kWh/kWp/year

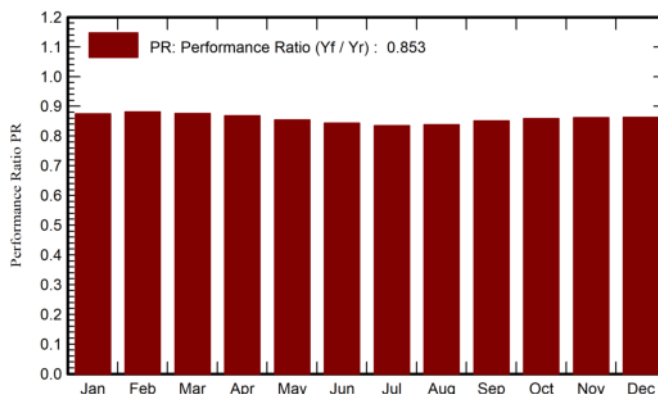
Perf. Ratio PR

85.33 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



### Balances and main results

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	PR
	kWh/m²	kWh/m²	°C	kWh/m²	kWh/m²	kWh	kWh	ratio
January	45.8	21.17	2.77	61.4	56.3	676957	662885	0.875
February	57.1	35.26	4.78	71.8	66.6	795097	779900	0.881
March	111.3	53.96	9.74	144.6	136.1	1589514	1563067	0.876
April	136.5	65.50	13.79	176.1	166.8	1916578	1884816	0.868
May	177.3	86.66	18.67	225.9	214.7	2420367	2381491	0.855
June	195.4	88.56	23.03	250.7	238.7	2650256	2608451	0.844
July	200.6	81.07	25.45	261.1	248.9	2730611	2687687	0.835
August	172.8	73.66	24.94	225.5	214.4	2368978	2331795	0.838
September	121.8	51.22	19.65	163.6	154.6	1746145	1717577	0.851
October	79.8	41.32	14.89	104.2	97.4	1123099	1103504	0.858
November	44.8	26.17	8.97	58.3	53.8	632750	619541	0.862
December	35.7	20.68	3.87	46.8	42.6	509548	497852	0.863
Year	1378.8	645.22	14.27	1790.1	1690.9	19159900	18838566	0.853

#### 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

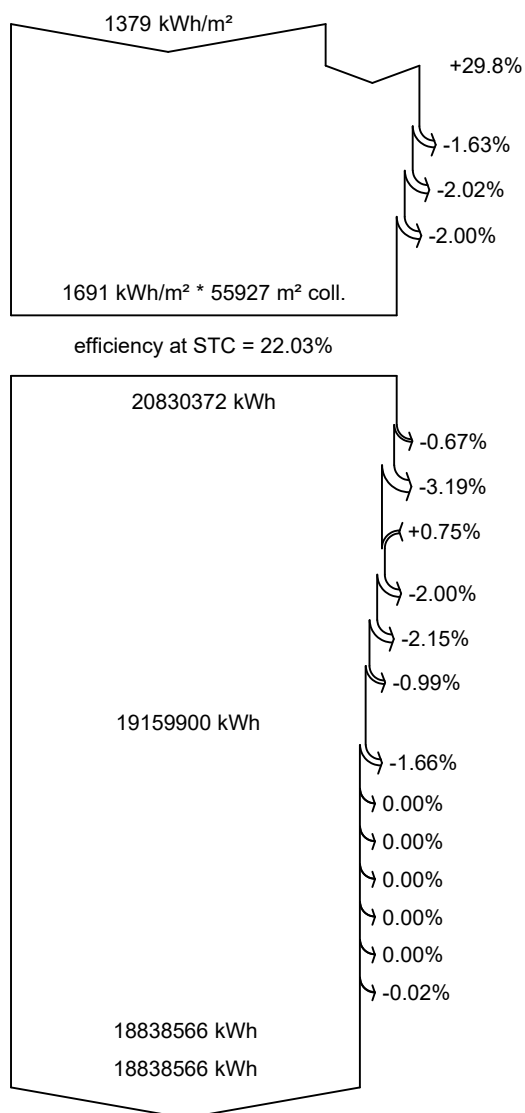
EArray Effective energy at the output of the array

E\_Grid Energy injected into grid

PR Performance Ratio



### Loss diagram



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

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

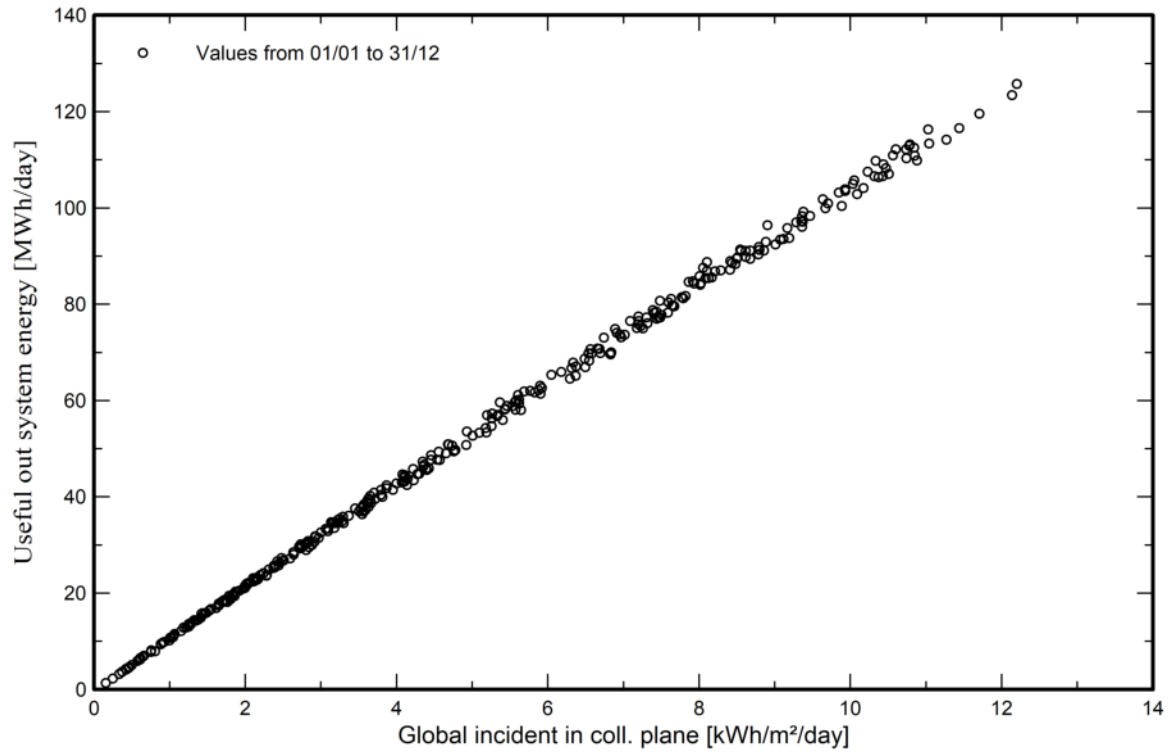
Available Energy at Inverter Output

Energy injected into grid

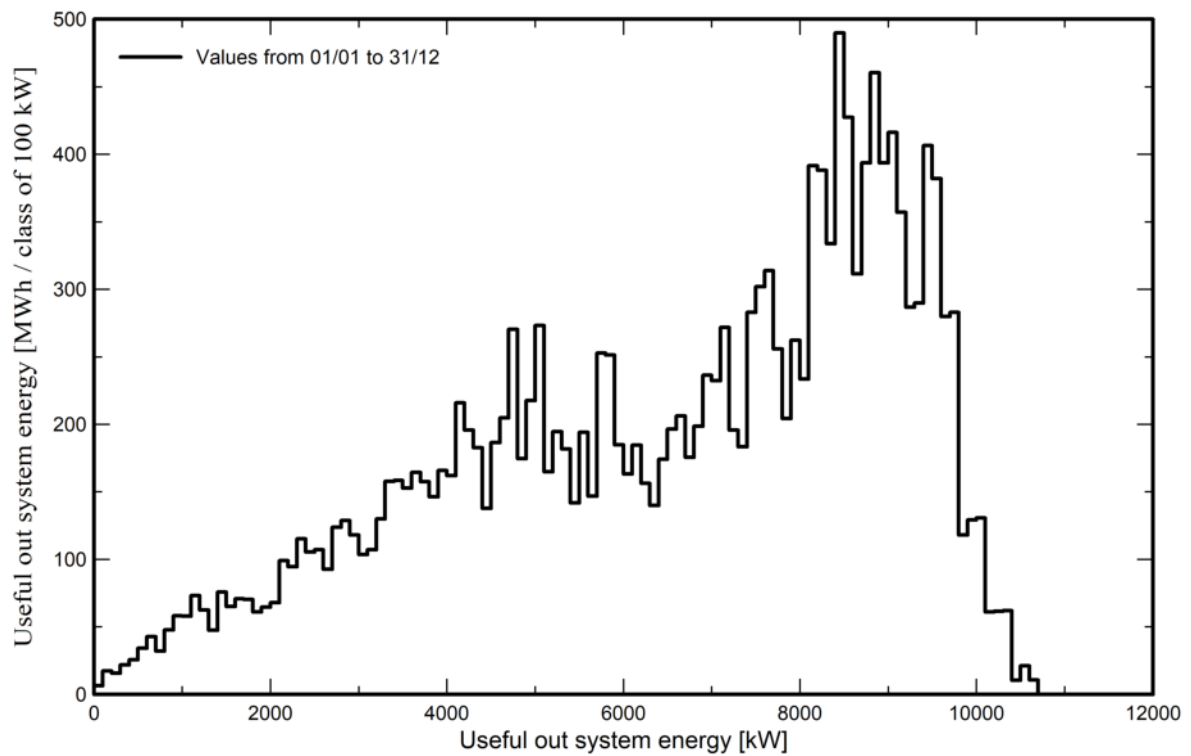


Predef. graphs

Diagramma giornaliero entrata/uscita



Distribuzione potenza in uscita sistema







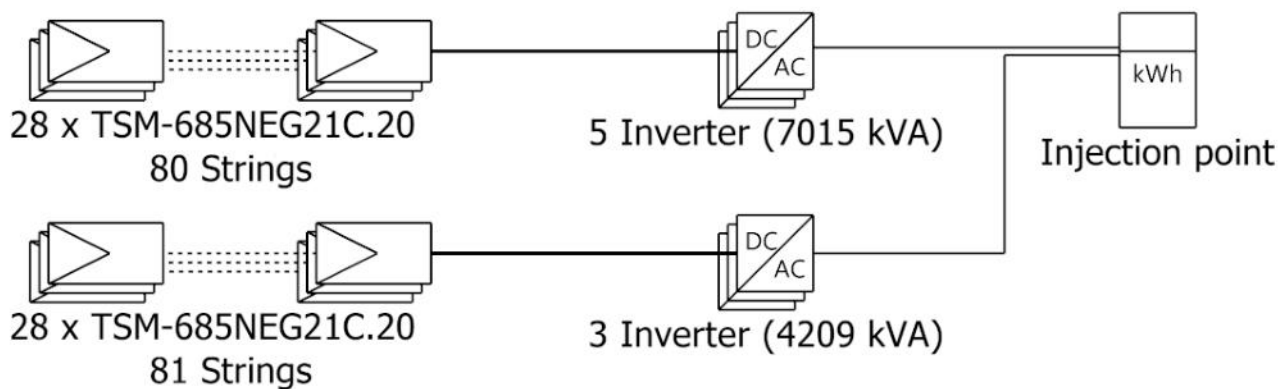
**PVsyst V7.4.5**

VC0, Simulation date:

13/12/23 15:32

with v7.4.5

# Single-line diagram



PV module	TSM-685NEG21C.20
Inverter	Ingecon Sun 1560TL U B600 IP54 H3281
String	28 x TSM-685NEG21C.20

Correggio

Montana S.p.a. (Italy)

VC0 : Nuova variante di simulazione

13/12/23