

# COMUNI DI PACECO E TRAPANI

Provincia di Trapani

**ISTANZA di Valutazione di Impatto Ambientale Nazionale,  
ai sensi del D.L. 92/2021 e del D.lgs 152/2006 e s.m.i.**

*Committenza*

**TRAPANI PV S.r.l.**

**Realizzazione di Impianto Fotovoltaico a terra, Connesso alla RTN  
di Trapani pari a 65,54 MWp**

*Progettazione*



*Codice documento*



*Titolo documento*

**DEF.REL.04b**

**ANALISI PRODUCIBILTA'**



*Revisione Elaborato*

N. REV.	DATA REV.	DESCRIZIONE REVISIONE	REDAZIONE	APPROVAZIONE
0	Aprile 2023	Prima emissione	Ing. Andrea Farenti	Ing. Piero Farenti

	<p style="text-align: center;"><i>Trapani PV Srl</i>  <i>Impianto fotovoltaico a terra della potenza nominale di 65,54 MWp connesso alla RTN</i>  <i>Regione Sicilia – Provincia di Trapani – Comuni di Paceco e di Trapani</i></p>	
	<p><i>Analisi producibilità</i></p>	<p>Documento  VIA.REL.04b</p>

*IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA DELLA POTENZA NOMINALE  
DI 65,54 MWP CONNESSO ALLA RTN*



*ANALISI PRODUCIBILITA'*

	<i>Trapani PV Srl</i> <i>Impianto fotovoltaico a terra della potenza nominale di 65,54 MWp connesso alla RTN</i> <i>Regione Sicilia – Provincia di Trapani – Comuni di Paceco e di Trapani</i>	
	<b>Analisi producibilità</b>	<i>Documento</i> <b>VIA.REL.04b</b>

## Sommario

---

Sommario .....	2
RIEPILOGO GENERALE .....	3
PARAMETRI PRINCIPALI.....	4
CARATTERISTICHE CAMPO FV .....	5
STUDIO DELLE OMBRE .....	8
RISULTATI PRINCIPALI.....	9
DIAGRAMMA PERDITE.....	10
GRAFICI.....	11

	<p style="text-align: center;"><i>Trapani PV Srl</i>  <i>Impianto fotovoltaico a terra della potenza nominale di 65,54 MWp connesso alla RTN</i>  <i>Regione Sicilia – Provincia di Trapani – Comuni di Paceco e di Trapani</i></p>	
<b>Analisi producibilità</b>		Documento <b>VIA.REL.04b</b>

## RIEPILOGO GENERALE

### Sommario del progetto

<p><b>Luogo geografico</b>  <b>Dattilo (Horus) - Trapani</b>          Italia</p> <p><b>Dati meteo</b>          Dattilo (Horus) - Trapani          PVGIS api TMY</p>	<p><b>Ubicazione</b></p> <table> <tr><td>Latitudine</td><td>37.95 °N</td></tr> <tr><td>Longitudine</td><td>12.62 °E</td></tr> <tr><td>Altitudine</td><td>65 m</td></tr> <tr><td>Fuso orario</td><td>UTC</td></tr> </table>	Latitudine	37.95 °N	Longitudine	12.62 °E	Altitudine	65 m	Fuso orario	UTC	<p><b>Parametri progetto</b></p> <table> <tr><td>Albedo</td><td>0.20</td></tr> </table>	Albedo	0.20
Latitudine	37.95 °N											
Longitudine	12.62 °E											
Altitudine	65 m											
Fuso orario	UTC											
Albedo	0.20											


### Sommario del sistema

<p><b>Sistema connesso in rete</b></p> <p><b>Orientamento campo FV</b>  <b>Orientamento</b>          Piano a inseguimento, asse inclinato          Incl. asse media            -0.7 °          Azim. asse med.            0 °</p> <p><b>Informazione sistema</b>  <b>Campo FV</b>          Nr. di moduli                            92316 unità          Pnom totale                            65.54 MWc</p> <p><b>Bisogni dell'utente</b>          Carico illimitato (rete)</p>	<p><b>Sistema inseguitori</b></p> <p><b>Algoritmo dell'inseguimento</b>          Calcolo astronomico</p> <p><b>Inverter</b>          Numero di unità                            54 unità          Pnom totale                            59.40 MWac          Rapporto Pnom                            1.103</p>	<p><b>Ombre vicine</b>          Ombre lineari          Ombreggiamento diffuso automatico</p>
---	---	--

### Sommario dei risultati

Energia prodotta    128760883 kWh/anno	Prod. Specif.            1964 kWh/kWc/anno	Indice rendimento PR    81.13 %
--	--	---------------------------------

Horus Green Energy Investment Viale Parioli, 10 - 00197 Roma (RM) <a href="http://www.horus-gei.com">www.horus-gei.com</a>	
--	--

	<b>Trapani PV Srl</b> <i>Impianto fotovoltaico a terra della potenza nominale di 65,54 MWp connesso alla RTN  Regione Sicilia – Provincia di Trapani – Comuni di Paceco e di Trapani</i>	
<b>Analisi producibilità</b>		Documento <b>VIA.REL.04b</b>

## PARAMETRI PRINCIPALI

Parametri principali			
<b>Sistema connesso in rete</b>		<b>Sistema inseguitori</b>	
<b>Orientamento campo FV</b>		<b>Algoritmo dell'inseguimento</b>	<b>Configurazione inseguitori</b>
<b>Orientamento</b>		Calcolo astronomico	N. di eliostati 3297 unità
Piano a inseguimento, asse inclinato			<b>Dimensioni</b>
Incl. asse media	-0.7 °		Distanza eliostati 10.00 m
Azim. asse med.	0 °		Larghezza collettori 4.78 m
			Fattore occupazione (GCR) 47.8 %
			Phi min / max -/+ 55.0 °
			<b>Angoli limite ombreggiamento</b>
			Phi limits for BT -/+ 61.3 °
<b>Modelli utilizzati</b>		<b>Ombre vicine</b>	<b>Bisogni dell'utente</b>
Trasposizione	Perez	Ombre lineari	Carico illimitato (rete)
Diffuso	Importato	Ombreggiamento differenziale automatico	
Circumsolare	separare		
<b>Orizzonte</b>			
Orizzonte libero			
<b>Sistema bifacciale</b>			
Modello	Calcolo 2D eliostati illimitati		
<b>Geometria del modello bifacciale</b>		<b>Definizioni per il modello bifacciale</b>	
Distanza eliostati	10.00 m	Albedo dal suolo	0.30
ampiezza eliostati	4.78 m	Fattore di Bifaccialità	70 %
GCR	47.8 %	Ombreg. posteriore	5.0 %
Altezza dell'asse dal suolo	2.10 m	Perd. Mismatch post.	10.0 %
		Frazione trasparente della tettoia	0.0 %

Caratteristiche campo FV			
<b>Modulo FV</b>		<b>Inverter</b>	
Costruttore	MYSOLAR	Costruttore	Sungrow
Modello	GOLD NTYPE-710	Modello	SG1100UD
(Definizione customizzata dei parametri)		(Definizione customizzata dei parametri)	
Potenza nom. unit.	710 Wp	Potenza nom. unit.	1100 kWac
Numero di moduli FV	92316 unità	Numero di inverter	54 unità
Nominale (STC)	65.54 MWc	Potenza totale	59400 kWac
<b>Campo #1 - Sottocampo #1</b>		<b>Campo #2 - Sottocampo #2</b>	
Numero di moduli FV	5348 unità	Numero di inverter	3 unità
Nominale (STC)	3797 kWc	Potenza totale	3300 kWac
Moduli	191 Stringhe x 28 In serie	Voltaggio di funzionamento	895-1300 V
<b>In cond. di funz. (50°C)</b>		Potenza max. (=>20°C)	1265 kWac
Pmpp	3495 kWc	Rapporto Phom (DC:AC)	1.15
U mpp	1093 V		
I mpp	3197 A		
Numero di moduli FV	7980 unità	Numero di inverter	5 unità
Nominale (STC)	5666 kWc	Potenza totale	5500 kWac
Moduli	285 Stringhe x 28 In serie		

Horus Green Energy Investment Viale Parioli, 10 - 00197 Roma (RM) <a href="http://www.horus-gei.com">www.horus-gei.com</a>	
--	--

## Analisi producibilità

Documento  
 VIA.REL.04b

### CARATTERISTICHE CAMPO FV

#### Caratteristiche campo FV

<b>Campo #2 - Sottocampo #2</b>			
<b>In cond. di funz. (50°C)</b>			
Pmpp	5215 kWc	Voltaggio di funzionamento	895-1300 V
U mpp	1093 V	Potenza max. (=>20°C)	1265 kWac
I mpp	4771 A	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.03
<b>Campo #3 - Sottocampo #3</b>			
Numero di moduli FV	17696 unità	Numero di inverter	11 unità
Nominale (STC)	12.56 MWc	Potenza totale	12100 kWac
Moduli	632 Stringhe x 28 In serie		
<b>In cond. di funz. (50°C)</b>			
Pmpp	11.56 MWc	Voltaggio di funzionamento	895-1300 V
U mpp	1093 V	Potenza max. (=>20°C)	1265 kWac
I mpp	10579 A	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.04
<b>Campo #4 - Sottocampo #4</b>			
Numero di moduli FV	5096 unità	Numero di inverter	3 unità
Nominale (STC)	3618 kWc	Potenza totale	3300 kWac
Moduli	182 Stringhe x 28 In serie		
<b>In cond. di funz. (50°C)</b>			
Pmpp	3330 kWc	Voltaggio di funzionamento	895-1300 V
U mpp	1093 V	Potenza max. (=>20°C)	1265 kWac
I mpp	3046 A	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.10
<b>Campo #5 - Sottocampo #5</b>			
Numero di moduli FV	3136 unità	Numero di inverter	2 unità
Nominale (STC)	2227 kWc	Potenza totale	2200 kWac
Moduli	112 Stringhe x 28 In serie		
<b>In cond. di funz. (50°C)</b>			
Pmpp	2049 kWc	Voltaggio di funzionamento	895-1300 V
U mpp	1093 V	Potenza max. (=>20°C)	1265 kWac
I mpp	1875 A	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.01
<b>Campo #6 - Sottocampo #6</b>			
Numero di moduli FV	4900 unità	Numero di inverter	3 unità
Nominale (STC)	3479 kWc	Potenza totale	3300 kWac
Moduli	175 Stringhe x 28 In serie		
<b>In cond. di funz. (50°C)</b>			
Pmpp	3202 kWc	Voltaggio di funzionamento	895-1300 V
U mpp	1093 V	Potenza max. (=>20°C)	1265 kWac
I mpp	2929 A	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.05
<b>Campo #7 - Sottocampo #7</b>			
Numero di moduli FV	21112 unità	Numero di inverter	11 unità
Nominale (STC)	14.99 MWc	Potenza totale	12100 kWac
Moduli	754 Stringhe x 28 In serie		
<b>In cond. di funz. (50°C)</b>			
Pmpp	13.80 MWc	Voltaggio di funzionamento	895-1300 V
U mpp	1093 V	Potenza max. (=>20°C)	1265 kWac
I mpp	12621 A	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.24
<b>Campo #8 - Sottocampo #8</b>			
Numero di moduli FV	13888 unità	Numero di inverter	8 unità
Nominale (STC)	9860 kWc	Potenza totale	8800 kWac
Moduli	496 Stringhe x 28 In serie		

## Analisi producibilità

Documento  
 VIA.REL.04b

### Caratteristiche campo FV

<b>Campo #8 - Sottocampo #8</b>			
<b>In cond. di funz. (50°C)</b>		Voltaggio di funzionamento	895-1300 V
Pmpp	9076 kWc	Potenza max. (=>20°C)	1265 kWac
U mpp	1093 V	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.12
I mpp	8302 A		
<b>Campo #9 - Sottocampo #9</b>			
Numero di moduli FV	3108 unità	Numero di inverter	2 unità
Nominale (STC)	2207 kWc	Potenza totale	2200 kWac
Moduli	111 Stringhe x 28 In serie		
<b>In cond. di funz. (50°C)</b>		Voltaggio di funzionamento	895-1300 V
Pmpp	2031 kWc	Potenza max. (=>20°C)	1265 kWac
U mpp	1093 V	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.00
I mpp	1858 A		
<b>Campo #10 - Sub-array #10</b>			
Numero di moduli FV	10052 unità	Numero di inverter	6 unità
Nominale (STC)	7137 kWc	Potenza totale	6600 kWac
Moduli	359 Stringhe x 28 In serie		
<b>In cond. di funz. (50°C)</b>		Voltaggio di funzionamento	895-1300 V
Pmpp	6569 kWc	Potenza max. (=>20°C)	1265 kWac
U mpp	1093 V	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.08
I mpp	6009 A		
<b>Potenza PV totale</b>		<b>Potenza totale inverter</b>	
Nominale (STC)	65544 kWp	Potenza totale	59400 kWac
Totale	92316 moduli	Potenza max.	68310 kWac
Superficie modulo	286766 m <sup>2</sup>	Numero di inverter	54 unità
Superficie cella	175327 m <sup>2</sup>	Rapporto Pnom	1.10

### Perdite campo

<b>Perdite per sporco campo</b>		<b>Fatt. di perdita termica</b>		<b>LID - Light Induced Degradation</b>	
Fraz. perdite	2.0 %	Temperatura modulo secondo irraggiamento		Fraz. perdite	1.5 %
		Uc (cost)	29.0 W/m <sup>2</sup> K		
		Uv (vento)	0.0 W/m <sup>2</sup> K/m/s		
<b>Perdita di qualità moduli</b>		<b>Perdite per mismatch del modulo</b>		<b>Fattore di perdita IAM</b>	
Fraz. perdite	-0.4 %	Fraz. perdite	1.0 % a MPP	Param. ASHRAE: IAM = 1 - bo (1/cos <sup>2</sup> - 1)	
				Param. bo	0.05

### Perdite DC nel cablaggio

Res. globale di cablaggio	0.21 mΩ		
Fraz. perdite	1.0 % a STC		
<b>Campo #1 - Sottocampo #1</b>		<b>Campo #2 - Sottocampo #2</b>	
Res. globale campo	3.7 mΩ	Res. globale campo	2.5 mΩ
Fraz. perdite	1.0 % a STC	Fraz. perdite	1.0 % a STC
<b>Campo #3 - Sottocampo #3</b>		<b>Campo #4 - Sottocampo #4</b>	
Res. globale campo	1.1 mΩ	Res. globale campo	3.9 mΩ
Fraz. perdite	1.0 % a STC	Fraz. perdite	1.0 % a STC
<b>Campo #5 - Sottocampo #5</b>		<b>Campo #6 - Sottocampo #6</b>	
Res. globale campo	6.3 mΩ	Res. globale campo	4.0 mΩ
Fraz. perdite	1.0 % a STC	Fraz. perdite	1.0 % a STC
<b>Campo #7 - Sottocampo #7</b>		<b>Campo #8 - Sottocampo #8</b>	
Res. globale campo	0.94 mΩ	Res. globale campo	1.4 mΩ
Fraz. perdite	1.0 % a STC	Fraz. perdite	1.0 % a STC

	<b>Trapani PV Srl</b> <i>Impianto fotovoltaico a terra della potenza nominale di 65,54 MWp connesso alla RTN          Regione Sicilia – Provincia di Trapani – Comuni di Paceco e di Trapani</i>	
<b>Analisi producibilità</b>		Documento <b>VIA.REL.04b</b>

#### Perdite DC nel cablaggio

<b>Campo #9 - Sottocampo #9</b>		<b>Campo #10 - Sub-array #10</b>	
Res. globale campo	6.4 mΩ	Res. globale campo	2.0 mΩ
Fraz. perdite	1.0 % a STC	Fraz. perdite	1.0 % a STC

#### Perdite sistema

<b>Perdite ausiliarie</b>	
Proporzionali alla potenza	5.0 W/kW
0.0 kW dalla soglia di potenza	

#### Perdite cablaggio AC

<b>Linea uscita inv. sino al trasformatore MT</b>	
Tensione inverter	630 Vac tri
Fraz. perdite	1.09 % a STC
<b>Inverter: SG1100UD</b>	
Sezione cavi (54 Inv.)	Rame 54 x 3 x 4000 mm <sup>2</sup>
Lunghezza media dei cavi	750 m
<b>Linea MV fino alla iniezione</b>	
Vtaggio MV	20 kV
Conduttori	Rame 3 x 1200 mm <sup>2</sup>
Lunghezza	6550 m
Fraz. perdite	1.65 % a STC

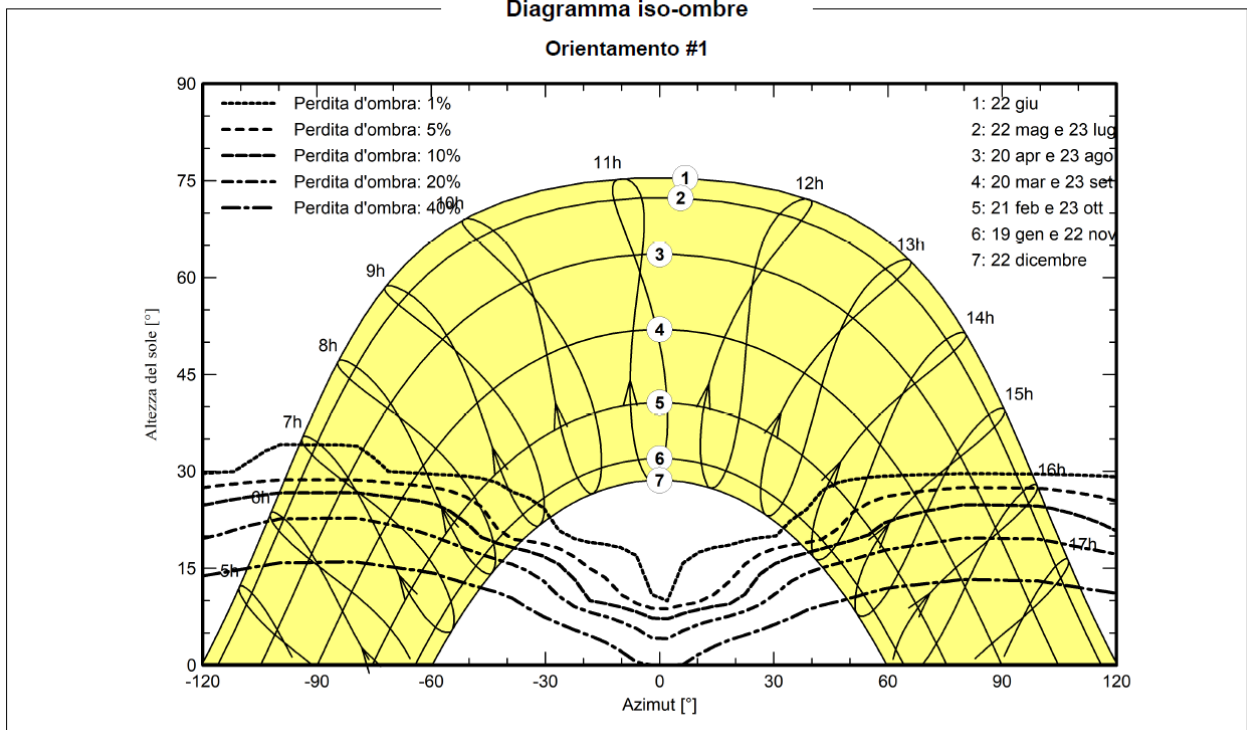
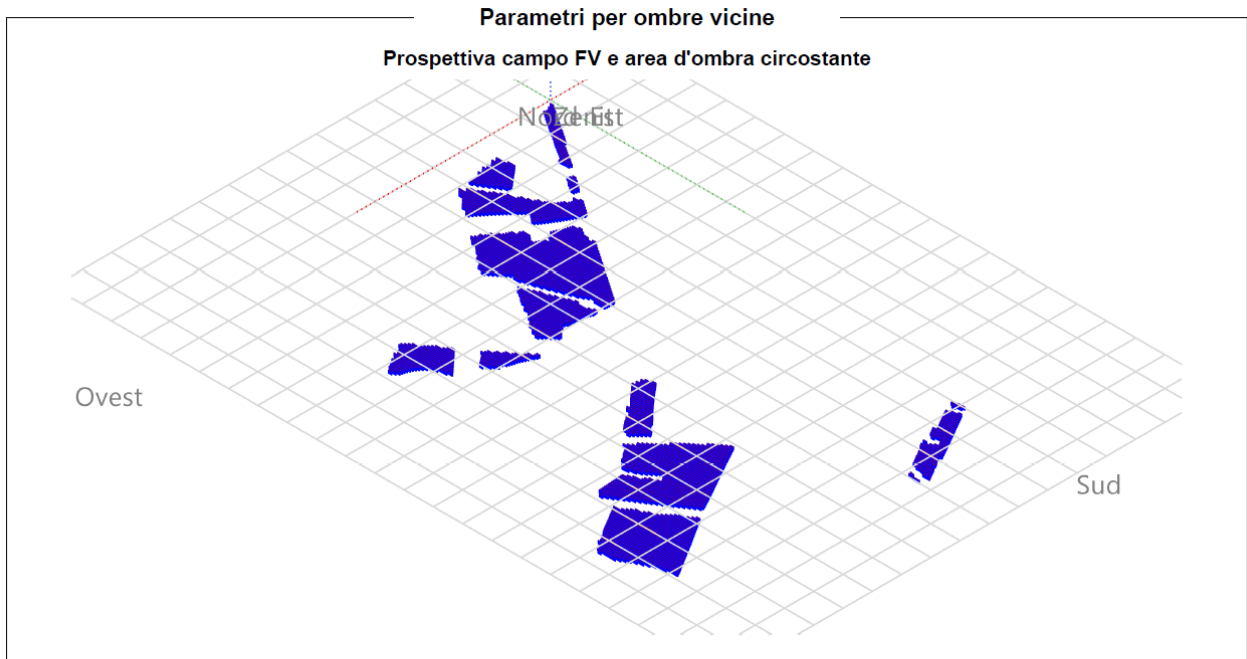
#### Perdite AC nei trasformatori

<b>Trafo MV</b>	
Media tensione	20 kV
<b>Transformer parameters</b>	
Potenza nominale a STC	64.40 MVA
Iron Loss ( Connessione 24/24)	58.60 kVA
Frazione di perdite a vuoto	0.09 % a STC
Perdite a carico	707.74 kVA
Frazione di perdite a carico	1.10 % a STC
Resistenza equivalente induttori	3 x 0.07 mΩ



## Analisi producibilità

### STUDIO DELLE OMBRE



## Analisi producibilità

### RISULTATI PRINCIPALI

#### Risultati principali

##### Produzione sistema

Energia prodotta

128760883 kWh/anno

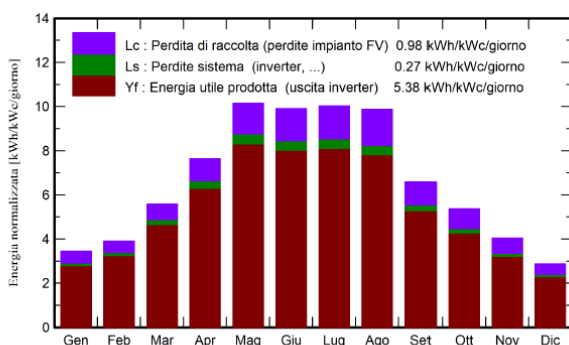
Prod. Specif.

1964 kWh/kWc/anno

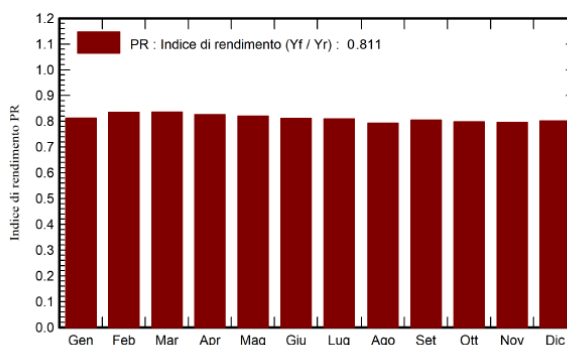
Indice rendimento PR

81.13 %

##### Produzione normalizzata (per kWp installato)



##### Indice di rendimento PR



#### Bilanci e risultati principali

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	PR
	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	°C	kWh/m <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup>	kWh	kWh	ratio
Gennaio	76.3	33.50	12.82	107.0	89.9	5943715	5694139	0.812
Febbraio	80.1	40.51	10.55	109.1	94.0	6245242	5970668	0.835
Marzo	127.9	55.38	12.46	172.9	153.1	9949140	9478500	0.836
Aprile	169.7	62.90	15.64	229.2	206.2	13075764	12416596	0.827
Maggio	233.3	68.14	20.38	314.7	288.8	17833958	16900337	0.819
Giugno	222.8	72.64	23.40	297.1	272.4	16644237	15789687	0.811
Luglio	230.2	68.77	24.90	310.9	285.3	17365928	16478141	0.809
Agosto	219.0	59.81	26.30	306.3	276.7	16753793	15907753	0.792
Settembre	143.7	54.97	23.34	197.5	176.1	10938056	10418509	0.805
Ottobre	117.1	45.76	21.16	166.4	143.9	9101406	8702147	0.798
Novembre	83.6	34.85	15.59	121.2	101.8	6603594	6326184	0.796
Dicembre	63.1	31.76	12.45	89.1	73.4	4881683	4678222	0.801
Anno	1766.8	629.00	18.30	2421.4	2161.6	135336515	128760883	0.811

#### Legenda

GlobHor Irraggiamento orizzontale globale

DiffHor Irraggiamento diffuso orizz.

T\_Amb Temperatura ambiente

GlobInc Globale incidente piano coll.

GlobEff Globale "effettivo", corr. per IAM e ombre

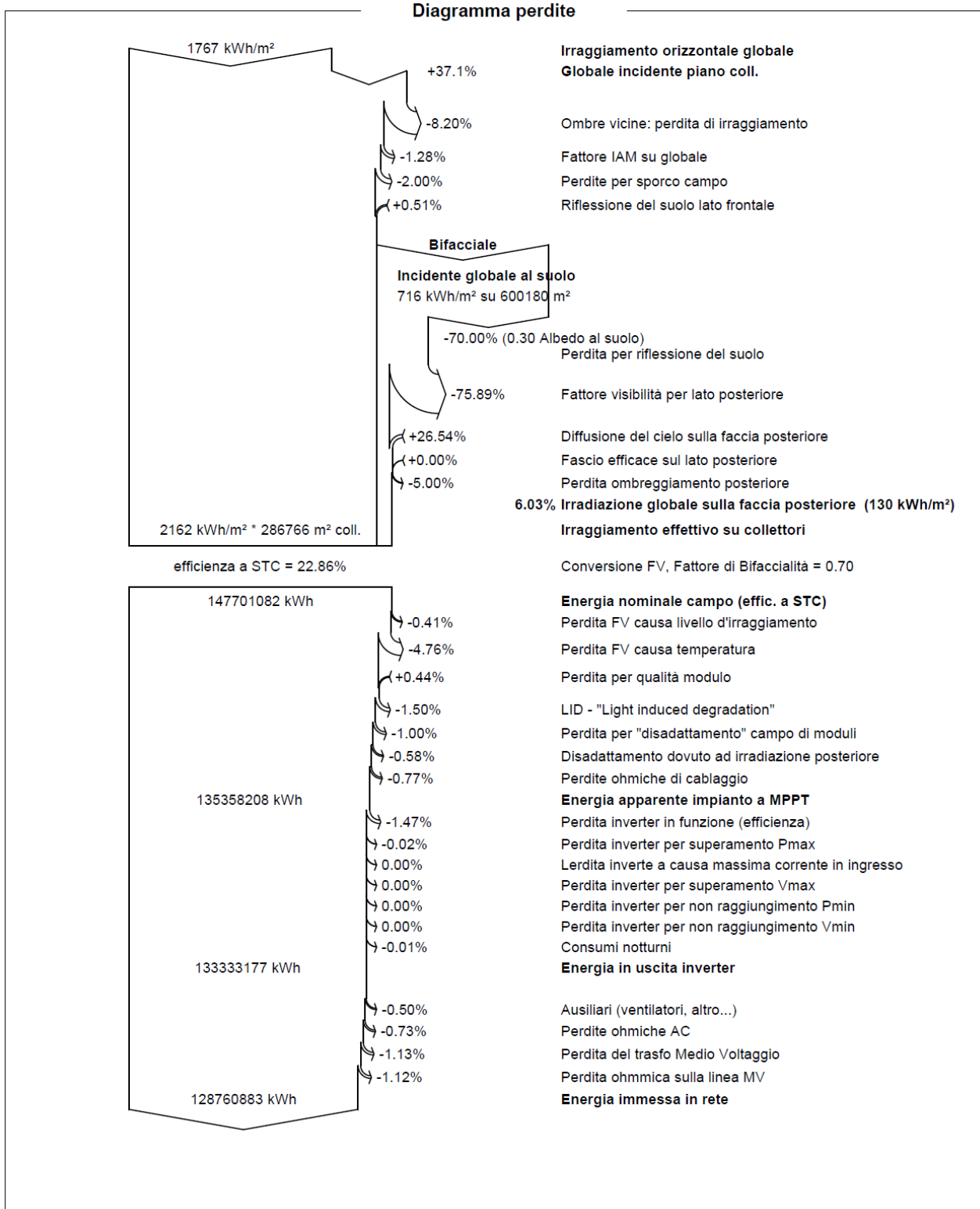
EArray Energia effettiva in uscita campo

E\_Grid Energia immessa in rete

PR Indice di rendimento

## Analisi producibilità

### DIAGRAMMA PERDITE

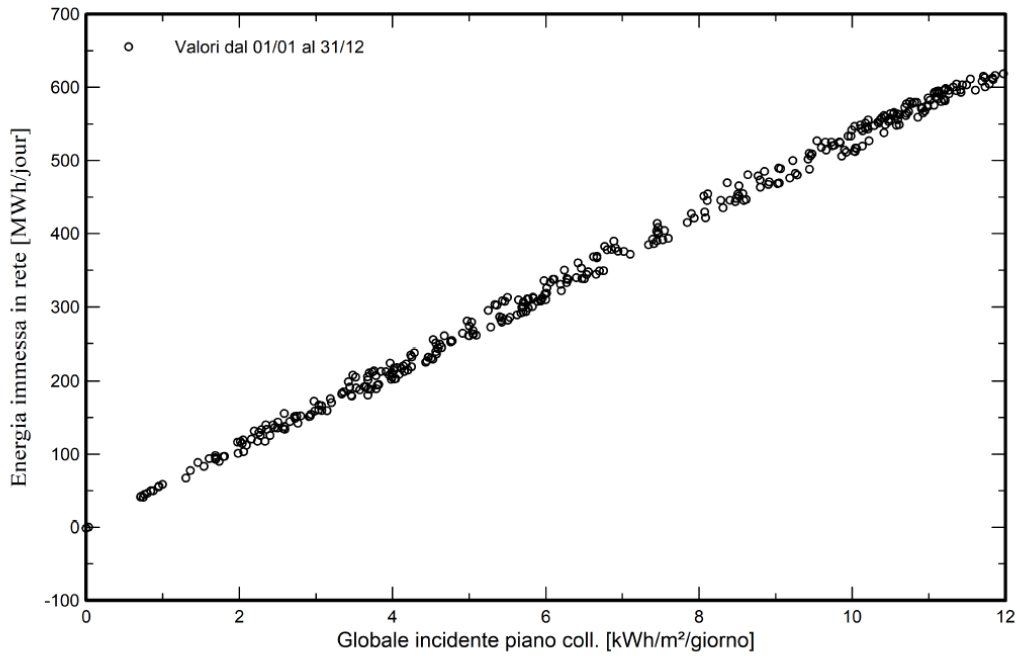


## Analisi producibilità

### GRAFICI

#### Grafici predefiniti

##### Daily Input/Output diagram



##### Distribuzione potenza in uscita sistema

