



REGIONE PUGLIA



COMUNE di FOGGIA


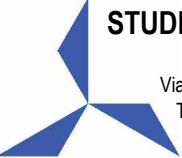






PROVINCIA di FOGGIA



COMUNE di MANFREDONIA



Proponente	 <p>OPDENERGY TAVOLIERE 2 S.R.L. Sede: Rotonda Giuseppe Antonio Torri, n. 9 - 40127 Bologna (BO) Pec: opdenery.tavoliere2@legalmail.it P.IVA:12206080019</p>				
Progettazione Generale Elettrica e Coordinamento	 <p>STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA MEZZINA dott. ing. Antonio Via T. Solis 128 71016 San Severo (FG) Tel. 0882.228072 Fax 0882.243681 e-mail: info@studiomezzina.net</p>	Studio Agronomico	<p>Studio Tecnico Agrario Dott. Agr. Marcello Martino Viale Europa, 42 - 71122 Foggia Tel./Fax 0881.632008 Cell. 337.938268 E-Mail: marcello.martino@tiscali.it</p>		
Studio Paesaggistico e Ambientale	 <p>VEGA sas LANDSCAPE ECOLOGY & URBAN PLANNING <small>Via dell'Art. 48 - 71121 Foggia - Tel. 0881.750251 - Fax 0881.412324 mail: info@studiovega.org - website: www.studiovega.org</small></p> <p>Arch. Antonio Demaio Tel. 0881.756251 Fax 1784412324 E-Mail: sit.vega@gmail.com</p>	Studio Geologico e Geotecnico	<p>Dott. Nazario Di Lella Tel./Fax 0882.991704 cell. 328 3250902 E-Mail: geol.dilella@gmail.com</p>		
Studio Acustico	<p>STUDIO FALCONE Ingegneria</p> <p>Ing. Antonio Falcone Tel. 0884.534378 Fax. 0884.534378 E-Mail: antonio.falcone@studiofalcone.eu</p>	Studio Strutturale	 <p>Ing. Tommaso Monaco Tel. 0885.429850 Fax 0885.090485 E-Mail: ing.tommaso@studiotecnicomonaco.it</p>		
Studio Archeologico	 <p>Dott. Vincenzo Ficco Tel. 0881.750334 E-Mail: info@archeologicasrl.com</p>	Studio Naturalistico	<p>Dott. Forestale Luigi Lupo Corso Roma, 110 71121 Foggia E-Mail: luigilupo@libero.it</p>		
Studio Acustico	 <p>STUDIO PROGETTAZIONE ACUSTICA</p> <p>Arch. Marianna Denora Via Savona, 3 - 70022 Altamura (BA) Tel. Fax 080 3147468 Cell. 331 5600322 E-Mail: info@studioprogettazioneacustica.it</p>	Studio Idraulico	<p>Studio di Ingegneria Dott.sa Ing. Antonella Laura Giordano Viale degli Aviatori, 73 - 71121 Foggia (Fg) Tel./Fax 0881.070126 Cell. 346.6330966 E-Mail: lauragiordano.ing@gmail.com</p>		
Opera	<p>Progetto definitivo per la realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico "TAVOLIERE 2" integrato con potenza di picco pari a 37,362MWp e potenza ai fini della connessione pari a 30MW sito nel comune di FOGGIA, alle località "Posta de Piede - Vigna Croce" nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio dell'impianto nel Comune di Manfredonia (FG).</p>				
Oggetto	Folder: LE6F5X5_ Documentazione specialistica del progetto definitivo		Sez. B		
	Nome Elaborato: LE6F5X5_ DocumentazioneSpecialistica_09.pdf		Codice Elaborato: B09		
	Descrizione Elaborato: Relazione di producibilità dell'impianto				
00	Novembre 2021	Emissione progetto definitivo	ing. M. Merlino	Ing. Mezzina	OPDE TAVOLIERE 2 s.r.l.
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione
Formato:	A4	Scala: /	Codice Pratica LE6F5X5	Codice Pratica TERNA	201900197

Sistema connesso in rete: Parametri di simulazione

Progetto : **tavoliere-528mod**

Luogo geografico	Tavernola	Paese	Italia	
Ubicazione	Latitudine	41.49° N	Longitudine	15.72° E
Ora definita come	Ora legale	Fuso orario TU+1	Altitudine	15 m
	Albedo	0.20		
Dati meteo:	Tavernola	Meteonorm 7.2 (1986-2005) - Sintetico		

Variante di simulazione : **Tavoliere2 def**

Data di simulazione 28/01/22 16h52
Simulazione per la 1° Anno dell'operazione

Parametri di simulazione	Tipo di sistema	Eliostati illimitati con indetreggiamento		
Assi inseguimento orizzontali	Modelli semplificati, illimitati	550Riche inseguitori	Azimut asse	0°
Limitazioni di rotazione	Phi min.	-55°	Phi max.	55°
	Tracking algorithm	Irradiance optimization		
Strategia Backtracking	N. di eliostati	550	Eliostati illimitati	
	Distanza eliostati	12.2 m	Larghezza collettori	4.96 m
Banda inattiva	Sinistra	0.02 m	Destra	0.02 m
Angolo limite indetreggiamento	Limiti phi	+/- 65°	Fattore di occupazione (GCR)	40.8 %
Modelli utilizzati	Trasposizione	Perez	Diffuso	Perez, Meteonorm
Orizzonte	Orizzonte libero			
Ombre vicine	Senza ombre			
Sistema a moduli bifacciali	Modello	Unlimited trackers, 2D calculation		
	Distanza eliostati	12.15 m	ampiezza eliostati	5.00 m
	Tracking limit angle	55°	GCR	41.2 %
	Albedo dal suolo	20.0 %	Axis height above ground	2.94 m
Fattore di ripartizione delle faccie associato al modulo FV	Fattore di ombreggiamento posteriore	70 %		5.0 %
Trasparenza del modul FV	Perdite per Mismatch posteriori	0.0 %		6.0 %
Bisogni dell'utente :	Carico illimitato (rete)			
Limitazione potenza di rete	Active Power	30.0 MW	Rapporto Pnom	1.245

Caratteristiche campo FV

Modulo FV	Si-mono	Modello	JKM570M-7RL4-TV	
definizione customizzata dei parametri	Costruttore	Jinkosolar		
Numero di moduli FV	In serie	28 moduli	In parallelo	2341 stringhe
Numero totale di moduli FV	N. di moduli	65548	Potenza nom. unit.	570 Wp
Potenza globale campo	Nominale (STC)	37362 kWp	In cond. di funz.	34124 kWp (50°C)
Caratt. di funzionamento campo FV (50°C)	U mpp	1122 V	I mpp	30416 A
Superficie totale	Superficie modulo	175404 m²	Superficie cella	165653 m²

Inverter

definizione customizzata dei parametri	Modello	Gamesa E-2.5MVA-SB-I 25°C		
Caratteristiche	Costruttore	Gamesa Electric		
	Tensione di funzionamento	900-1300 V	Potenza nom. unit.	2600 kWac
Gruppo di inverter	N. di inverter	14 unità	Potenza totale	36400 kWac
			Rapporto Pnom	1.03

Fattori di perdita campo FV

Sistema connesso in rete: Parametri di simulazione

Perdite per sporco campo

Frazione perdita media 2.0 %

Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giù.	Lug.	Ago.	Sett.	Ott.	Nov.	Dic.
2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%

Fatt. di perdita termica

Uc (cost) 29.4 W/m²KUv (vento) 0.0 W/m²K / m/s

Perdita ohmica di cablaggio

Res. globale campo 0.61 mOhm

Fraz. perdite 1.5 % a STC

Perdita diodo di serie

Caduta di tensione 0.7 V

Fraz. perdite 0.1 % a STC

LID - Light Induced Degradation

Fraz. perdite 2.0 %

Perdita di qualità moduli

Fraz. perdite -0.8 %

Perdite per "mismatch" moduli

Fraz. perdite 0.9 % a MPP

Perdita disadattamento Stringhe

Fraz. perdite 0.10 %

Degradamento medio moduli

Anno n° 1

Fattore di perdita annuale 0.4 %/anno

Disadattamento dovuto a degradamento

Dispersione Imp RMS 0.4 %/anno

Dispersione Vmp RMS 0.4 %/anno

Effetto d'incidenza, profilo definito utente (IAM): Profilo definito utente

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	1.000	1.000	0.999	0.989	0.964	0.922	0.729	0.000

Correzione spettrale

Modelo FirstSolar. Acqua precipitabile stimata dall'umidità relativa

coefficienti	C0	C1	C2	C3	C4	C5
Monocrystalline Si	0,85914	-0,02088	-0,0058853	0,12029	0,026814	-0,001781

Fattori di perdita sistema

perdita AC dal trafo all'immissione

Tensione rete 30 kV

Conduttori: 3x2500.0 mm² 11000 m

Fraz. perdite 0.3 % a STC

Trasformatore esterno

Perdita ferro (scoll. di notte) 33223 W

Fraz. perdite 0.1 % a STC

Perdite resistive/induttive 219.4 mOhm

Fraz. perdite 0.9 % a STC

indisponibilità del sistema

5.5 giorni, 4 periodi

frazione di tempo 1.5 %

Perdite ausiliarie

Ventilatori costanti 42.4 kW ... dalla soglia di potenza 23840.0 kW

Night auxiliaries consumption 2.0 kW

Sistema connesso in rete: Risultati principali

Progetto : tavoliere-528mod

Variante di simulazione : Tavoliere2 def

Simulazione per la 1° Anno dell'operazione

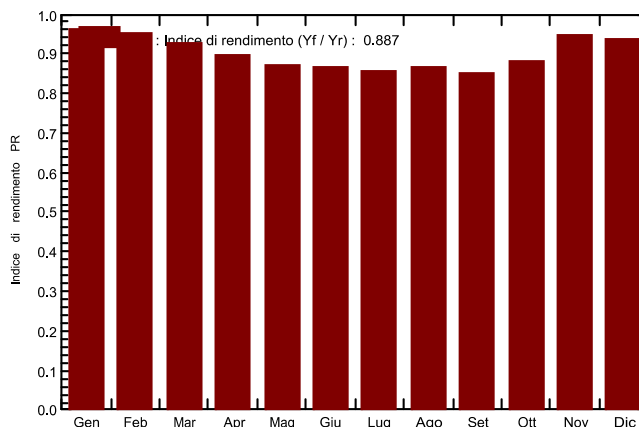
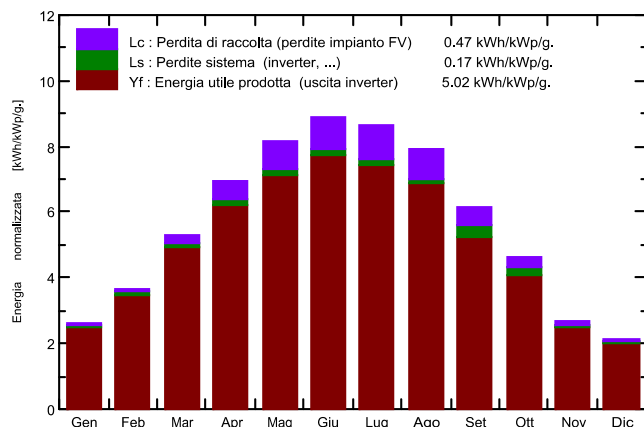
Parametri principali del sistema	Tipo di sistema	Eliostati illimitati con indetreggiamento		
Orientamento campo FV	inclinazione			
Moduli FV	Modello	JKM570M-7RL4-TV	Pnom	570 Wp
Campo FV	Numero di moduli	65548	Pnom totale	37362 kWp
Inverter	Modello	Gamesa E-2.5MVA-SB-I 25°C		2600 kW ac
Gruppo di inverter	Numero di unità	14.0	Pnom totale	36400 kW ac
Bisogni dell'utente	Carico illimitato (rete)			

Risultati principali di simulazione

Produzione sistema **Energia prodotta 68475 MWh/anno** Prod. spec. 1833 kWh/kWp/anno
 Indice di rendimento PR **88.72 %**

Produzione normalizzata (per kWp installato): Potenza nominale 37362 kWp

Indice di rendimento PR



Tavoliere2 def

Bilanci e risultati principali

	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	
Gennaio	60.0	26.87	7.49	81.2	77.3	3007	2924	0.964
Febbraio	77.6	33.13	7.82	103.3	98.4	3768	3670	0.951
Marzo	126.0	53.14	11.12	165.1	157.5	5869	5720	0.927
Aprile	157.3	58.32	13.98	207.8	198.8	7155	6972	0.898
Maggio	195.8	77.68	19.91	253.5	242.4	8469	8260	0.872
Giugno	206.9	82.50	23.90	266.5	254.1	8839	8631	0.867
Luglio	209.2	83.68	27.10	268.2	255.9	8808	8604	0.859
Agosto	187.7	73.85	26.57	245.8	234.2	8126	7936	0.864
Settembre	139.5	57.49	21.06	183.9	175.5	6283	5853	0.852
Ottobre	107.8	41.87	17.73	144.0	137.3	5052	4751	0.883
Novembre	60.8	28.43	12.36	80.2	76.5	2917	2836	0.947
Dicembre	49.2	23.78	8.89	66.2	62.9	2454	2317	0.937
Anno	1577.6	640.74	16.55	2065.7	1970.8	70747	68475	0.887

Legenda: GlobHor Irraggiamento orizz. globale GlobEff Globale "effettivo", corr. per IAM e ombre
 DiffHor Irraggiamento diffuso orizz. EArray Energia effettiva in uscita campo
 T_Amb Temperatura ambiente E_Grid Energia iniettata nella rete
 GlobInc Globale incidente piano coll. PR Indice di rendimento

Sistema connesso in rete: Grafici speciali

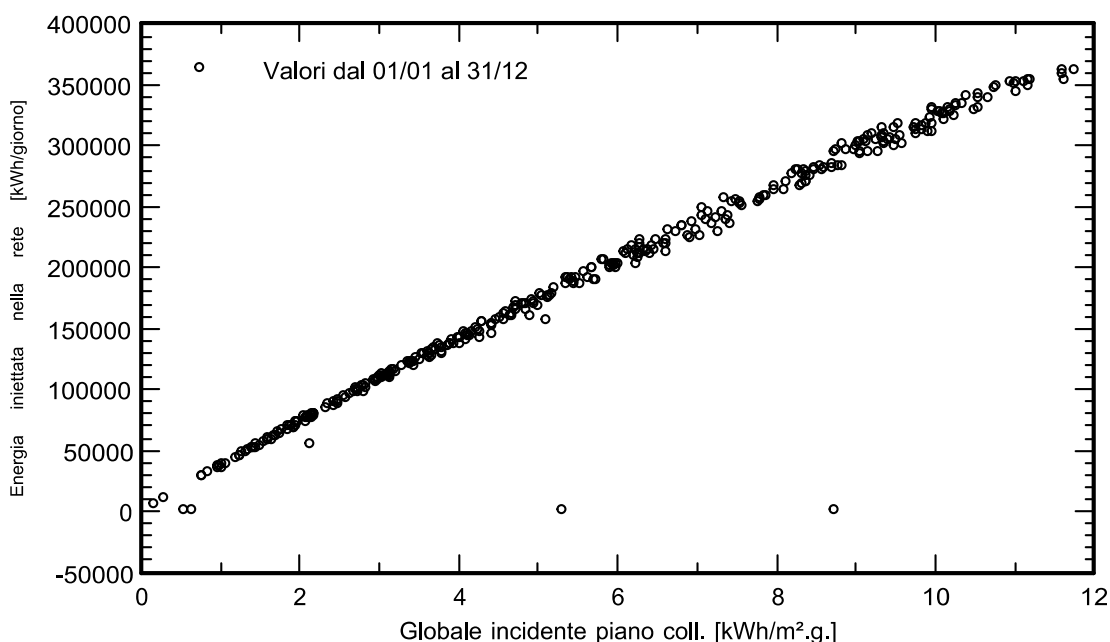
Progetto : **tavoliere-528mod**

Variante di simulazione : **Tavoliere2 def**

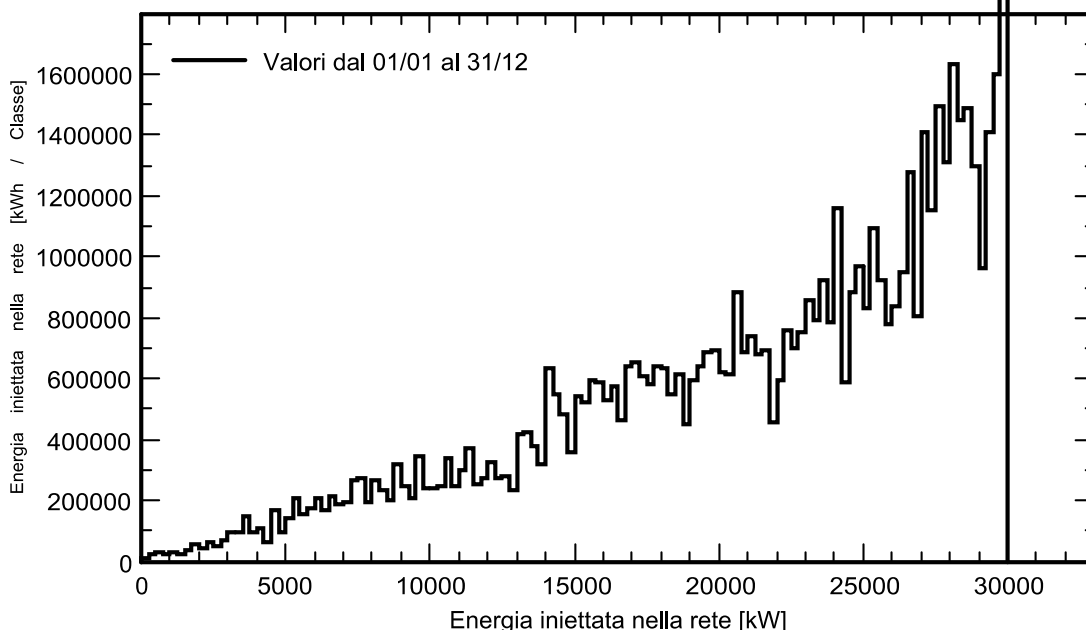
Simulazione per la 1° Anno dell'operazione

Parametri principali del sistema	Tipo di sistema	Eliostati illimitati con indetreggiamento		
Orientamento campo FV	inclinazione			
Moduli FV	Modello	JKM570M-7RL4-TV	Pnom	570 Wp
Campo FV	Numero di moduli	65548	Pnom totale	37362 kWp
Inverter	Modello	Gamesa E-2.5MVA-SB-I 25°C		2600 kW ac
Gruppo di inverter	Numero di unità	14.0	Pnom totale	36400 kW ac
Bisogni dell'utente	Carico illimitato (rete)			

Diagramma giornaliero entrata/uscita



Distribuzione potenza in uscita sistema



Sistema connesso in rete: Diagramma perdite

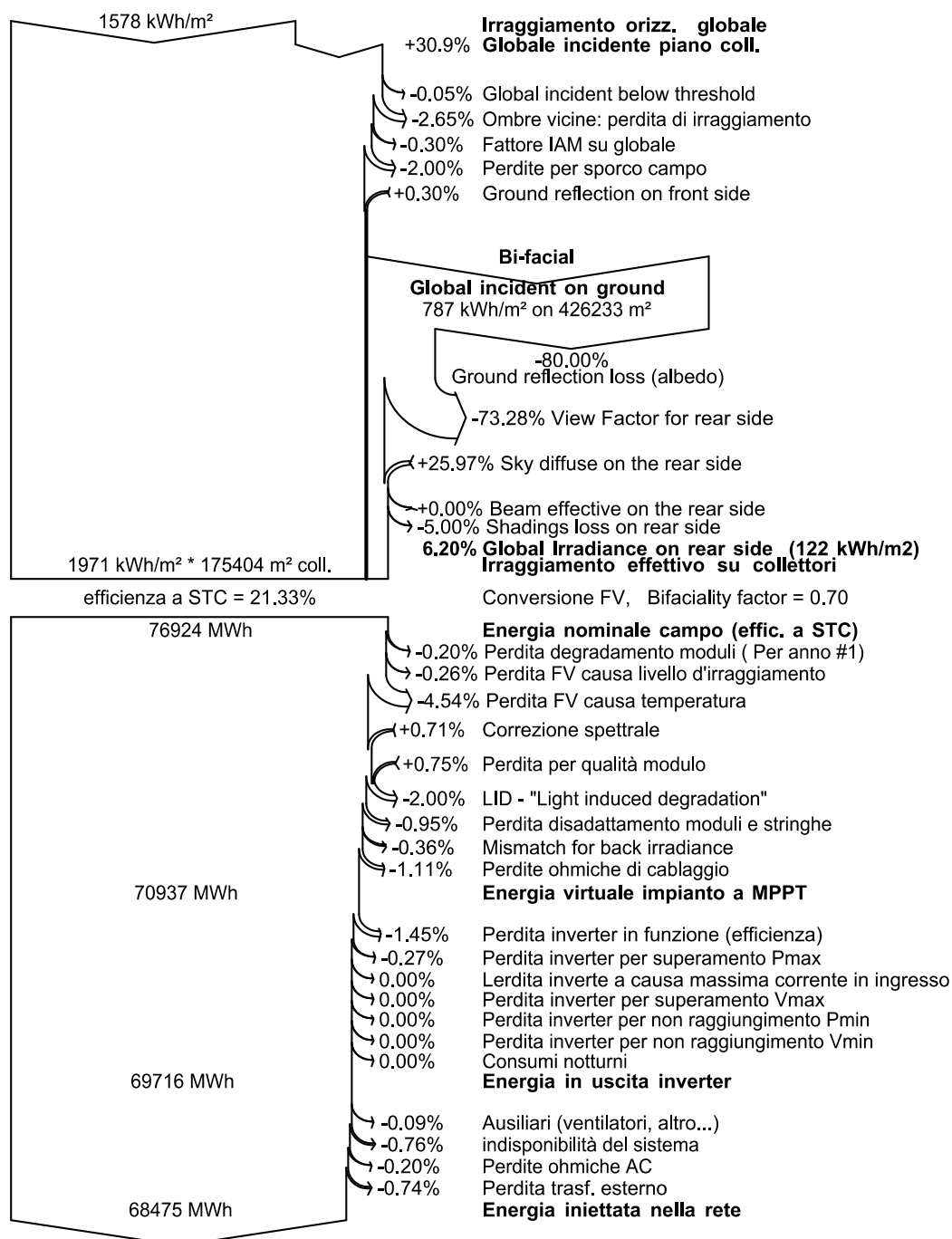
Progetto : tavoliere-528mod

Variante di simulazione : Tavoliere2 def

Simulazione per la 1° Anno dell'operazione

Parametri principali del sistema	Tipo di sistema	Eliostati illimitati con indetreggiamento		
Orientamento campo FV	inclinazione			
Moduli FV	Modello	JKM570M-7RL4-TV	Pnom	570 Wp
Campo FV	Numero di moduli	65548	Pnom totale	37362 kWp
Inverter	Modello	Gamesa E-2.5MVA-SB-I 25°C		2600 kW ac
Gruppo di inverter	Numero di unità	14.0	Pnom totale	36400 kW ac
Bisogni dell'utente	Carico illimitato (rete)			

Diagramma perdite sull'anno intero



Sistema connesso in rete: Grafici predefiniti

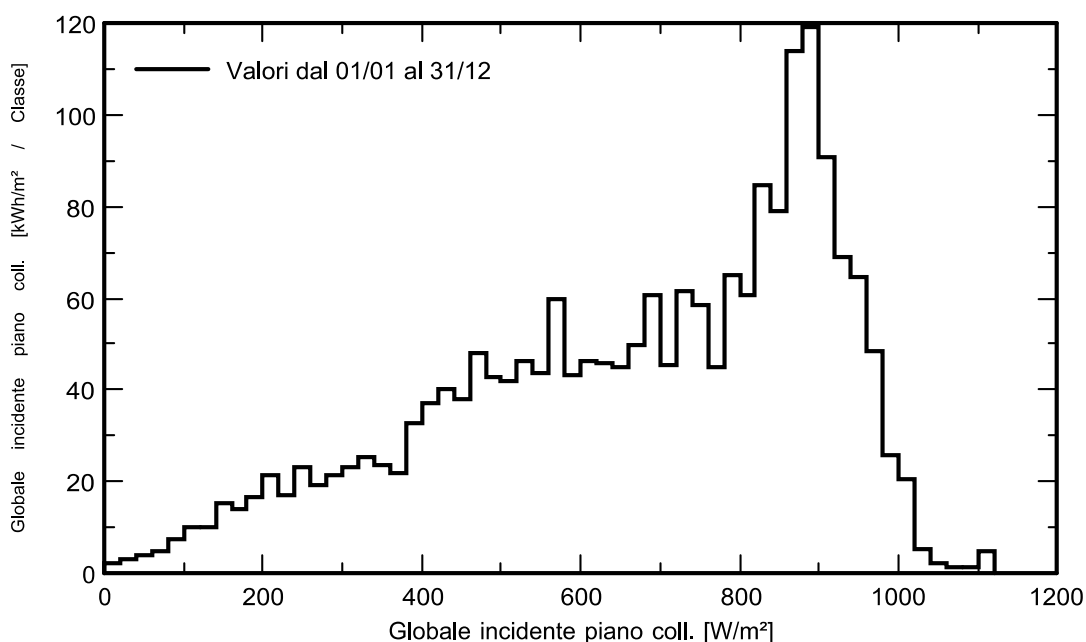
Progetto : tavoliere-528mod

Variante di simulazione : Tavoliere2 def

Simulazione per la 1° Anno dell'operazione

Parametri principali del sistema	Tipo di sistema	Eliostati illimitati con indetreggiamento		
Orientamento campo FV	inclinazione			
Moduli FV	Modello	JKM570M-7RL4-TV	Pnom	570 Wp
Campo FV	Numero di moduli	65548	Pnom totale	37362 kWp
Inverter	Modello	Gamesa E-2.5MVA-SB-I 25°C		2600 kW ac
Gruppo di inverter	Numero di unità	14.0	Pnom totale	36400 kW ac
Bisogni dell'utente	Carico illimitato (rete)			

Distribuzione irraggiamento incidente



Array Temperature vs. Effective Irradiance

