



COMUNE DI APRILIA

PROVINCIA DI LATINA



REGIONE LAZIO



REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 53.902,29 kW E POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE PARI A 39.000,00 kW

Denominazione Impianto:

APRILIA 3

Ubicazione:

Comune di Aprilia (LT)

ELABORATO
020200

RELAZIONE DATI QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI

Cod. Doc.: APR3-020200-R_Rel-Dati-Qt-Vol-Sup

Sviluppatore:



Project - Commissioning – Consulting
ENGINEERING ENERGY TERRA PROJECTS SRL
Str. Grigore Ionescu, 63, Bl: T73, sc. 2,
Sect 2, Jud. Municipiul Bucuresti, Romania
RO43492950

Scala: --

PROGETTO

Data:

15/06/2023

PRELIMINARE



DEFINITIVO



AS BUILT



Richiedente:

Geo Solar World 2 S.r.l.
Via Pasquale Cotechini, 106
63822 Porto San Giorgio (FM)
P.IVA 02509650442

Tecnici e Professionisti:

Ing. Luca Ferracuti Pompa:
Iscritto al n. A344 dell'Albo dell'Ordine degli
Ingegneri della Provincia di Fermo

Versione	Data	Descrizione	Redatto	Approvato	Autorizzato
--	15/06/2023	PROGETTO DEFINITIVO	L.F.P.	L.F.P.	L.F.P.
01					
02					
03					


Il Tecnico:

Dott. Ing. Luca Ferracuti Pompa




Il Richiedente:

Geo Solar World 2 S.r.l.

ELABORATO 020200	COMUNE di APRILIA PROVINCIA di LATINA	Ver.: --
	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 53.902,29 kW E POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE PARI A 39.000,00 kW	Data: 15/06/2023
	RELAZIONE DATI QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI	Pag. 2 di 11

SOMMARIO

1. OGGETTO	3
2. SUPERFICI E VOLUMI	3
2.1 SUPERFICIE NETTA OCCUPATA DAI MODULI FOTOVOLTAICI	3
2.2 STIMA DEL VOLUME DEGLI SCAVI PER LE FONDAZIONI DEI LOCALI TECNICI	3
2.3 STIMA DEL VOLUME DEGLI SCAVI PER LA VIABILITÀ INTERNA	5
2.4 STIMA DEL VOLUME DEGLI SCAVI DESTINATI AI CAVIDOTTI INTERRATI ESTERNI	5
2.5 STIMA DEL VOLUME DEGLI SCAVI DESTINATI AI CAVIDOTTI INTERRATI MT/BT INTERNI AL CAMPO FOTOVOLTAICO	6
2.6 SUPERFICIE DESTINATA ALLA FASCIA DI MITIGAZIONE	7
2.7 SUPERFICI COMPLESSIVE E INDICE DI OCCUPAZIONE	7
3. ENERGIA PRODOTTA	9
3.1 POTENZA DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO ED ENERGIA PRODOTTA	9
3.2 EMISSIONI NOCIVE EVITATE E RISPARMI IN TERMINI DI ENERGIA PRIMARIA	10

ELABORATO 020200	COMUNE di APRILIA PROVINCIA di LATINA	Ver.: --
	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 53.902,29 kW E POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE PARI A 39.000,00 kW	Data: 15/06/2023
	RELAZIONE DATI QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI	Pag. 3 di 11

1. OGGETTO

Il presente documento è parte della documentazione relativa al progetto per la costruzione e l'esercizio di un Impianto Fotovoltaico conforme alle vigenti prescrizioni di legge con potenza di picco pari a **53.902,29 kW** da realizzare nel **Comune di Aprilia (LT)**.

L'impianto sarà del tipo grid connected e l'energia elettrica prodotta sarà riversata completamente in rete, previa elevazione di tensione da 36 kV a 150 kV con allaccio presso una nuova sottostazione elettrica di Terna S.p.A. come da preventivo avente codice di rintracciabilità n. 202000641.

Il progetto prevede le seguenti opere da autorizzare:

- Generatore fotovoltaico, suddiviso in n. 6 sottocampi
- Elettrodotto interrato MT 36 kV
- Stazione di Elevazione di Utenza 36/150 kV
- Elettrodotto interrato AT 150 kV

Il proponente e soggetto responsabile è la società **Geo Solar World 2 S.r.l.**, corrente in Porto San Giorgio (FM) – Via Pasquale Cotechini, 106 – n. iscrizione REA FM 288605 – P.IVA 02509650442 – Amministratore Unico e Legale Rappresentante sig. Iuvalè Andrea.

2. SUPERFICI E VOLUMI

2.1 Superficie netta occupata dai moduli fotovoltaici

Nella tab. 1 sono indicati i valori relativi alla superficie complessiva occupata dai moduli fotovoltaici:


numero totale di moduli fotovoltaici	dimensioni pannello			ingombro totale [m ²]
	L [m]	I [m]	A [m ²]	
87.646	1,134	2,465	2,795	244.997,74

Tabella 1

I moduli saranno posti su strutture ad inseguimento monoassiale (tracker orientabili) di tipo modulare, assemblabili per ospitare da 26 fino a 78 moduli, distribuiti su una superficie effettivamente occupata e recintata equivalente alla superficie disponibile, con un ingombro netto totale pari a 24,499774 ha come sopra indicato, corrispondente alla superficie teoricamente occupata dall'insieme dei moduli posti su una superficie piana ed accostati l'uno all'altro.

2.2 Stima del volume degli scavi per le fondazioni dei locali tecnici

All'interno dell'impianto fotovoltaico è prevista l'installazione dei seguenti manufatti prefabbricati in c.a.v. ad uso locali tecnici/di

ELABORATO 020200	COMUNE di APRILIA PROVINCIA di LATINA	Ver.: --
	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 53.902,29 kW E POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE PARI A 39.000,00 kW	Data: 15/06/2023
	RELAZIONE DATI QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI	Pag. 4 di 11

servizio:


- n. **6** Cabine di Parallelo;
- n. **20** Power Station ognuna composta da n. 2 elementi (QMT + QBT);
- n. **6** Control Room.
- n. **6** Vani Tecnici

Nella tab. 2 sono esposti i valori delle superfici che verranno occupate dai locali tecnici e del volume stimato degli scavi di sbancamento necessari alla realizzazione delle fondazioni in cls per l'alloggiamento degli stessi:

LOCALI TECNICI						
TIPO CABINA	QT [n]	L [m]	l [m]	H [m]	A tot [m ³]	V tot [m ²]
CABINA DI PARALLELO	6	6,70	2,48	3,00	99,70	299,09
POWER STATION	20	12,73	2,31	2,74	588,13	1611,47
VANO TECNICO	6	6,70	2,48	3,00	99,70	299,09
CONTROL ROOM	6	6,70	2,48	3,00	99,70	299,09
TOTALE	38				887,21	2508,73

FONDAZIONI			
Δ ingombro per lato [m]	A tot scavo [m ²]	h scavo [m]	V scavi [m ³]
1,00	233,86	0,75	175,39
1,00	1269,73		952,29
1,00	233,86		175,39
1,00	233,86		175,39
	1.971,29		1.478,47

Tabella 2

ELABORATO 020200	COMUNE di APRILIA PROVINCIA di LATINA	Ver.: --
	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 53.902,29 kW E POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE PARI A 39.000,00 kW	Data: 15/06/2023
	RELAZIONE DATI QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI	Pag. 5 di 11

2.3 Stima del volume degli scavi per la viabilità interna

Nella tab. 3 sono indicati i valori relativi alla superficie complessiva occupata dalle strade e dai piazzali interni e sono stimati i volumi degli scavi necessari alla realizzazione degli stessi, tenendo conto di una profondità di escavazione media del terreno pari a 30 cm:

SCAVI VIABILITA' INTERNA				
RIF.	L [m]	A [m ²]	h [m]	V [m ³]
SC1	2.210,75	7.737,62	0,30	2.321,29
SC2	419,36	1.467,77		440,33
SC3	873,32	3.056,61		916,98
SC4	368,38	1.289,32		386,80
SC5	836,67	2.928,33		878,50
SC6	112,60	394,11		118,23
TOTALE	4.821,07	16.873,76		5.062,13


Tabella 3

2.4 Stima del volume degli scavi destinati ai cavidotti interrati esterni

Nella tab. 4 sono indicati i valori relativi al volume degli scavi per i cavidotti MT esterni al campo fotovoltaico:

SCAVI CAVIDOTTI MT ESTERNI				
TRATTA	L [m]	I [m]	h [m]	V [m ³]
MT	15.194,18	1,20	1,40	25.526,22
AT	178,56	0,70	1,70	299,98
TOTALE				25.826,20

Tabella 4


ELABORATO 020200	COMUNE di APRILIA PROVINCIA di LATINA	Ver.: --
	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 53.902,29 kW E POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE PARI A 39.000,00 kW	Data: 15/06/2023
	RELAZIONE DATI QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI	Pag. 6 di 11

2.5 Stima del volume degli scavi destinati ai cavidotti interrati MT/BT interni al campo fotovoltaico

Nelle tab. 5.1 e 5.2 sono riportati i valori relativi al volume degli scavi per i cavidotti interni ai sottocampi:

SCAVI CAVIDOTTI MT INTERNI				
TRATTA	L [m]	l [m]	h [m]	V [m ³]
SC1	1.168,00	0,30	1,20	420,48
	800,00	1,00	1,20	960,00
	46,86	2,10	1,20	118,09
				1.498,57
SC2	342,20	0,30	1,20	123,19
SC3	150,00	0,30	1,20	54,00
	173,00	0,60		124,56
	213,00	1,00		255,60
	133,00	1,30		207,48
				764,83
SC4	140,00	0,30	1,20	50,40
	75,00	0,60		54,00
	70,00	1,00		84,00
	20,00	1,30		31,20
				219,60
SC5	254,00	0,30	1,20	91,44
	370,00	0,60		266,40
				357,84
SC6	36,50	0,30	1,20	13,14
TOTALE				2.977,17

Tabella 5.1 – Scavi cavidotti MT interni

ELABORATO 020200	COMUNE di APRILIA PROVINCIA di LATINA	Ver.: --
	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 53.902,29 kW E POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE PARI A 39.000,00 kW	Data: 15/06/2023
	RELAZIONE DATI QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI	Pag. 7 di 11

SCAVI CAVIDOTTI BT INTERNI				
TRATTA	L [m]	l [m]	h [m]	V [m ³]
SC1	9.546,29	0,60	1,00	5.727,77
SC2	1.734,19			1.040,51
SC3	2.469,63			1.481,78
SC4	3.769,94			2.261,96
SC5	2.302,78			1.381,67
SC6	2.721,14			1.632,68
TOTALE				10.512,03

Tabella 5.2 – Scavi cavidotti BT interni

2.6 Superficie destinata alla fascia di mitigazione


La superficie occupata dalla fascia di mitigazione è ottenuta moltiplicando il perimetro dell'impianto, che coincide con la lunghezza totale della recinzione, per la profondità della fascia di mitigazione pari a 3 m:

SUPERFICIE FASCIA DI MITIGAZIONE			
PERIMETRO	L [m]	l [m]	A [m ²]
SC1	2.237,33	3,00	6.712,00
SC2	844,00		2.532,00
SC3	774,82		2.324,45
SC4	751,67		2.255,00
SC5	1.160,67		3.482,00
SC6	979,00		2.937,00
TOTALE	4.607,82		13.823,45

Tabella 6

2.7 Superfici complessive e indice di occupazione

Il valore della superficie totale disponibile rientrante nelle norme contrattuali come indicato nell'Elaborato "APR3-020107-R_Attestaz-Disp-Terreni" ammonta a 60 ha 87 a 93 ca.


ELABORATO 020200	COMUNE di APRILIA PROVINCIA di LATINA	Ver.: --
	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 53.902,29 kW E POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE PARI A 39.000,00 kW	Data: 15/06/2023
	RELAZIONE DATI QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI	Pag. 8 di 11

L'area della superficie effettivamente occupata dall'impianto, ovvero la porzione di area totale disponibile delimitata dalla recinzione, è pari a 54 ha 19 a 40 ca (A'). Nella tab. 7 sono inoltre indicati i valori relativi a:

- area della superficie recintata compresa la fascia di mitigazione (A");
- area della superficie occupata dalle opere civili;
- indice di occupazione opere civili (superficie occupata dalle opere civili / superficie totale disponibile);
- indice di occupazione totale (superficie occupata dalle opere civili e dalla fascia di mitigazione / superficie totale disponibile; al numeratore la superficie occupata comprende anche la fascia di mitigazione):

A	TOTALE SUPERFICIE DISPONIBILE [m²]	608.793,00
A'	TOTALE SUPERFICIE RECINTATA [m²]	541.940,00
A''	TOTALE SUPERFICIE RECINTATA COMPRESA LA MITIGAZIONE [m²]	555.763,45
B	SUPERFICIE OCCUPATA DAI MODULI FOTOVOLTAICI [m ²]	244.997,74
C	SUPERFICIE OCCUPATA DALLA VIABILITA' INTERNA [m ²]	16.873,76
D	SUPERFICIE OCCUPATA DAI LOCALI TECNICI [m ²]	887,21
E	TOTALE SUPERFICIE OCCUPATA DALLE OPERE CIVILI [m²]	262.758,71
	INDICE DI OCCUPAZIONE OPERE CIVILI [(B+C+D=E) / A]	43,16%
F	SUPERFICIE OCCUPATA DALLA FASCIA DI MITIGAZIONE [m ²]	13.823,45
G	TOTALE SUPERFICIE OCCUPATA [m²]	276.582,16
	INDICE DI OCCUPAZIONE TOTALE [(B+C+D+F=G) / A]	45,43%

Tabella 7

ELABORATO 020200	COMUNE di APRILIA PROVINCIA di LATINA	Ver.: --
	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 53.902,29 kW E POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE PARI A 39.000,00 kW	Data: 15/06/2023
	RELAZIONE DATI QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI	Pag. 9 di 11

3. ENERGIA PRODOTTA

3.1 Potenza dell'impianto fotovoltaico ed energia prodotta

Nella tab. 8 sono indicati i valori della potenza nominale dell'impianto (somma della potenza dei singoli moduli fotovoltaici in Corrente Continua) e dell'energia elettrica prodotta in un anno ed in 30 anni:

POTENZA DELL'IMPIANTO ED ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA			
	totale n. moduli	Potenza Modulo [Wp]	Potenza dell'Impianto [kWp]
	87.646	615	53.902,29
Yield (Producibilità Attesa Annuale) [kWh/kWp] (*)			1.691
Energia Prodotta in un anno [MWh]			91.149
Energia Prodotta in 30 anni [TWh]			2.734

(*) Valore derivante dal calcolo della producibilità con software PV-Syst (fig. 1)

Tabella 8

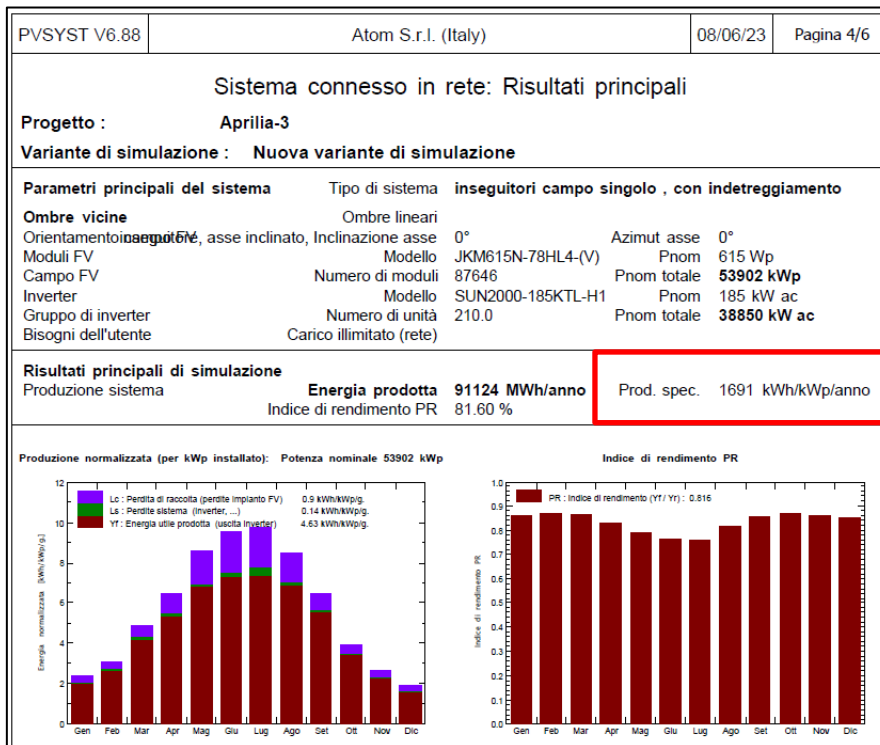



Figura 1: stralcio delle elaborazioni sw PV-Syst con evidenziato il valore dello yield

ELABORATO 020200	COMUNE di APRILIA PROVINCIA di LATINA	Ver.: --
	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 53.902,29 kW E POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE PARI A 39.000,00 kW	Data: 15/06/2023
	RELAZIONE DATI QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI	Pag. 10 di 11

3.2 Emissioni nocive evitate e risparmi in termini di energia primaria

In tab. 9 sono riportati i valori dei fattori di emissione ed il relativo risparmio in termini di emissioni evitabili, grazie all'impianto fotovoltaico di progetto, dei seguenti composti:

A) Gas serra dal settore elettrico per la produzione di energia elettrica e calore (GHG):

- Anidride carbonica – CO₂
- Metano – CH₄
- Protossido di azoto - N₂O

B) Inquinanti atmosferici (kt) emessi per la produzione di energia elettrica e calore:

- Ossidi di azoto – NO_x
- Ossidi di zolfo – SO_x
- Composti organici volatili non metanici – COVNM
- Monossido di carbonio – CO
- Ammoniaca - NH₃
- Materiale particolato (polveri sottili) – PM₁₀


I valori delle emissioni specifiche, espressi in g/kWh, sono relativi all'anno 2020, come riportato presso il "Rapporto ISPRA 363/2022 – Indicatori di efficienza e decarbonizzazione del sistema energetico nazionale e del settore elettrico – Tabelle 2.31 e 2.34", documento più aggiornato disponibile alla data della redazione della presente:

Energia prodotta [MWh/anno]	FATTORI DI EMISSIONE ED EMISSIONI EVITABILI in base al Rapporto ISPRA n. 363/2022 - dati relativi al 2020								
	GAS SERRA (GHG) (valori ripresi dalla Tabella 2.31)			INQUINANTI ATMOSFERICI (valori ripresi dalla Tabella 2.34)					
91.149									
Composto	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	SO _x	COVNM	CO	NH ₃	PM ₁₀
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	263,4	0,64	1,3	0,2054	0,0455	0,0902	0,09248	0,00028	0,00237
Emissioni evitate in 1 anno [t]	24.008,59	58,34	118,49	18,72	4,15	8,22	8,43	0,03	0,22
Emissioni evitate in 30 anni [t]	720.257,60	1.750,06	3.554,80	561,55	124,42	246,65	252,88	0,766	6,48

Tabella 9

La stima delle emissioni evitabili si ottiene moltiplicando ciascun fattore di emissione per la producibilità annua.

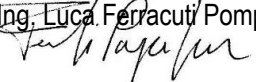
Per quanto riguarda l'entità del risparmio di energia in termini di Energia Primaria espressa in **tep (tonnellate equivalenti di petrolio)**, riprendendo il valore dell'energia annua prodotta dall'impianto e moltiplicandolo per il fattore di conversione dei kWh in tep di cui alla Delibera EEN 03/08 pari a **0,187 * 10⁻³ tep/kWh** si ricava:

ELABORATO 020200	COMUNE di APRILIA PROVINCIA di LATINA	Ver.: --
	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA R.T.N. DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 53.902,29 kW E POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE PARI A 39.000,00 kW	Data: 15/06/2023
	RELAZIONE DATI QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI	Pag. 11 di 11

RISPARMIO IN TERMINI DI ENERGIA PRIMARIA (tep)		
Fattore di conversione (Delibera EEN 3/08)	0,187 * 10 ⁻³	tep/kWh
Energia prodotta	91.148.772	kWh/anno
Risparmio ottenibile	17.045	tep/anno

Tabella 10

Porto San Giorgio, li 15/06/2023

In Fede
Il Tecnico
(Dott. Ing. Luca Ferracuti/Pompa


Allegati:

- Calcolo della Producibilità con Software PV-Syst

Sistema connesso in rete: Parametri di simulazione

Progetto : **Aprilia-3**

Luogo geografico	Genio Civile	Paese	Italia
Ubicazione	Latitudine	41.55° N	Longitudine
Ora definita come	Ora legale	Fuso orario TU+1	Altitudine
	Albedo	0.20	51 m
Dati meteo:	Genio Civile	PVGIS api TMY - TMY	

Variante di simulazione : **Nuova variante di simulazione**

Data di simulazione 08/06/23 14h14

Parametri di simulazione	Tipo di sistema	inseguitori campo singolo , con indetreggiamento		
Piano a inseguimento, asse inclinato	Inclinazione asse	0°	Azimut asse	0°
Limitazioni di rotazione	Phi minimo	-60°	Phi massimo	60°
	Tracking algorithm	Astronomic calculation		
Strategia Backtracking	N. di eliostati	138	Campo (array) singolo	
	Distanza eliostati	8.00 m	Larghezza collettori	4.97 m
Banda inattiva	Sinistra	0.02 m	Destra	0.02 m
Angolo limite indetreggiamento	Limiti phi	+/- 5°		Fattore di occupazione (GCR)
				62.1 %
Modelli utilizzati	Trasposizione	Perez	Diffuso	Importato
Orizzonte	Orizzonte libero			
Ombre vicine	Ombre lineari			
Bisogni dell'utente :	Carico illimitato (rete)			

Caratteristiche campi FV (6 tipi di campi definiti)

Modulo FV	Si-mono	Modello	JKM615N-78HL4-(V)	
definizione customizzata dei parametri		Costruttore	JINKOSOLAR	
Sottocampo "Sottocampo #1"				
Numero di moduli FV	In serie	26 moduli	In parallelo	1642 stringhe
Numero totale di moduli FV	N. di moduli	42692	Potenza nom. unit.	615 Wp
Potenza globale campo	Nominale (STC)	26256 kWp	In cond. di funz.	25285 kWp (50°C)
Caratt. di funzionamento campo FV (50°C)	U mpp	1144 V	I mpp	22097 A
Sottocampo "Sottocampo #2"				
Numero di moduli FV	In serie	26 moduli	In parallelo	209 stringhe
Numero totale di moduli FV	N. di moduli	5434	Potenza nom. unit.	615 Wp
Potenza globale campo	Nominale (STC)	3342 kWp	In cond. di funz.	3218 kWp (50°C)
Caratt. di funzionamento campo FV (50°C)	U mpp	1144 V	I mpp	2813 A
Sottocampo "Sottocampo #3"				
Numero di moduli FV	In serie	26 moduli	In parallelo	415 stringhe
Numero totale di moduli FV	N. di moduli	10790	Potenza nom. unit.	615 Wp
Potenza globale campo	Nominale (STC)	6636 kWp	In cond. di funz.	6391 kWp (50°C)
Caratt. di funzionamento campo FV (50°C)	U mpp	1144 V	I mpp	5585 A
Sottocampo "Sottocampo #4"				
Numero di moduli FV	In serie	26 moduli	In parallelo	560 stringhe
Numero totale di moduli FV	N. di moduli	14560	Potenza nom. unit.	615 Wp
Potenza globale campo	Nominale (STC)	8954 kWp	In cond. di funz.	8624 kWp (50°C)
Caratt. di funzionamento campo FV (50°C)	U mpp	1144 V	I mpp	7536 A

Sistema connesso in rete: Parametri di simulazione

Sottocampo "Sottocampo #5"

Numero di moduli FV	In serie	26 moduli	In parallelo	219 stringhe
Numero totale di moduli FV	N. di moduli	5694	Potenza nom. unit.	615 Wp
Potenza globale campo	Nominale (STC)	3502 kWp	In cond. di funz.	3372 kWp (50°C)
Caratt. di funzionamento campo FV (50°C)	U mpp	1144 V	I mpp	2947 A

Sottocampo "Sottocampo #6"

Numero di moduli FV	In serie	26 moduli	In parallelo	326 stringhe
Numero totale di moduli FV	N. di moduli	8476	Potenza nom. unit.	615 Wp
Potenza globale campo	Nominale (STC)	5213 kWp	In cond. di funz.	5020 kWp (50°C)
Caratt. di funzionamento campo FV (50°C)	U mpp	1144 V	I mpp	4387 A

Totale Potenza globale campi	Nominale (STC)	53902 kWp	Totale	87646 moduli
	Superficie modulo	244998 m²		

Inverter

definizione customizzata dei parametri	Modello	SUN2000-185KTL-H1		
Caratteristiche	Costruttore	HUAWEI		
	Tensione di funzionamento	500-1500 V	Potenza nom. unit.	185 kWac

Sottocampo "Sottocampo #1"	N. di inverter	101 unità	Potenza totale	18685 kWac
			Rapporto Pnom	1.41
Sottocampo "Sottocampo #2"	N. di inverter	13 unità	Potenza totale	2405 kWac
			Rapporto Pnom	1.39
Sottocampo "Sottocampo #3"	N. di inverter	26 unità	Potenza totale	4810 kWac
			Rapporto Pnom	1.38
Sottocampo "Sottocampo #4"	N. di inverter	35 unità	Potenza totale	6475 kWac
			Rapporto Pnom	1.38
Sottocampo "Sottocampo #5"	N. di inverter	14 unità	Potenza totale	2590 kWac
			Rapporto Pnom	1.35
Sottocampo "Sottocampo #6"	N. di inverter	21 unità	Potenza totale	3885 kWac
			Rapporto Pnom	1.34
Totale	N. di inverter	210	Potenza totale	38850 kWac

Fattori di perdita campo FV

Perdite per sporco campo			Fraz. perdite	1.0 %
Fatt. di perdita termica	Uc (cost)	29.0 W/m ² K	Uv (vento)	0.0 W/m ² K / m/s
Perdita ohmica di cablaggio	Campo#1	0.81 mOhm	Fraz. perdite	1.5 % a STC
	Campo#2	6.4 mOhm	Fraz. perdite	1.5 % a STC
	Campo#3	3.2 mOhm	Fraz. perdite	1.5 % a STC
	Campo#4	2.4 mOhm	Fraz. perdite	1.5 % a STC
	Campo#5	6.1 mOhm	Fraz. perdite	1.5 % a STC
	Campo#6	4.1 mOhm	Fraz. perdite	1.5 % a STC
	Globale		Fraz. perdite	1.5 % a STC
Perdita di qualità moduli			Fraz. perdite	-0.8 %
Perdite per "mismatch" moduli			Fraz. perdite	1.0 % a MPP
Perdita disadattamento Stringhe			Fraz. perdite	0.10 %
Effetto d'incidenza, parametrizzazione ASHRAE	IAM =	1 - bo (1/cos i - 1)	Param. bo	0.05

Fattori di perdita sistema

Trasformatore esterno	Perdita ferro (connesso 24h)	53216 W	Fraz. perdite	0.1 % a STC
	Perdite resistive/induttive	0.084 mOhm	Fraz. perdite	0.7 % a STC
indisponibilità del sistema	1.1 giorni, 3 periodi		frazione di tempo	0.3 %

Perdite ausiliarie

Ventilatori costanti	50.0 kW ... dalla soglia di potenza	0.0 kW
----------------------	-------------------------------------	--------

Sistema connesso in rete: Definizione ombre vicine

Progetto : Aprilia-3

Variante di simulazione : Nuova variante di simulazione

Parametri principali del sistema Tipo di sistema **inseguitori campo singolo , con indetreggiamento**

Ombre vicine

Orientamento campo FV, asse inclinato, Inclinazione asse	0°	Azimet asse	0°
Moduli FV	Modello JKM615N-78HL4-(V)	Pnom	615 Wp
Campo FV	Numero di moduli 87646	Pnom totale	53902 kWp
Inverter	Modello SUN2000-185KTL-H1	Pnom	185 kW ac
Gruppo di inverter	Numero di unità 210.0	Pnom totale	38850 kW ac
Bisogni dell'utente	Carico illimitato (rete)		

Prospettiva campo FV e area d'ombra circostante

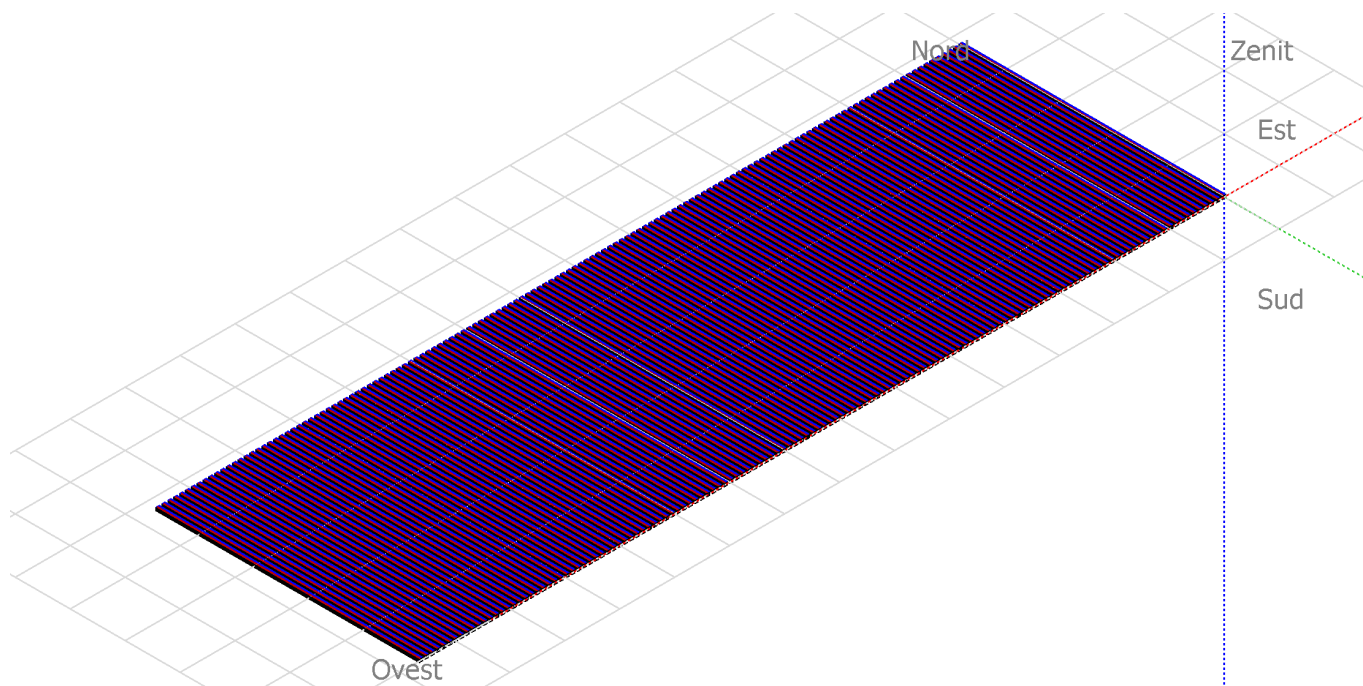
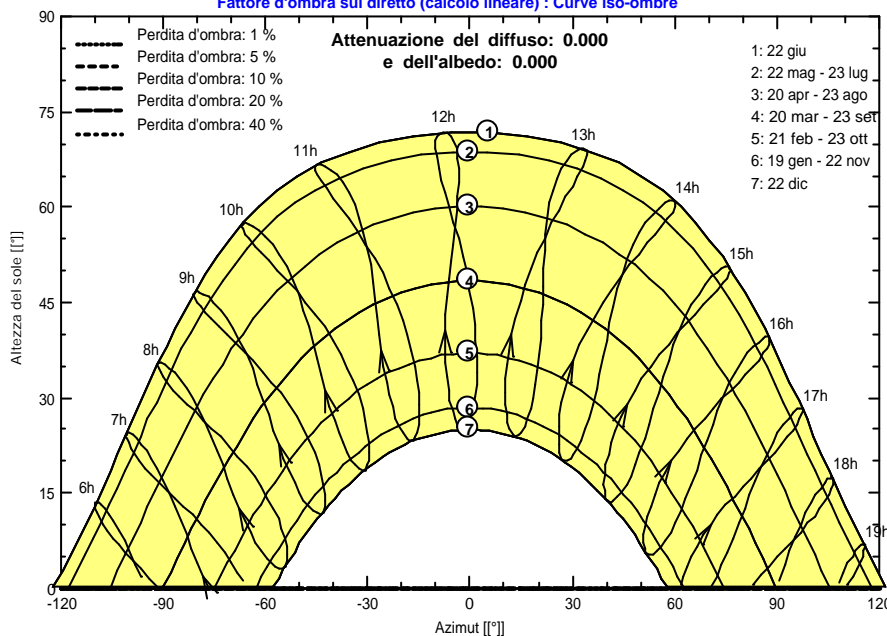


Diagramma iso-ombre

Aprilia-3

Fattore d'ombra sul diretto (calcolo lineare) : Curve iso-ombre



Sistema connesso in rete: Risultati principali

Progetto : Aprilia-3

Variante di simulazione : Nuova variante di simulazione

Parametri principali del sistema Tipo di sistema **inseguitori campo singolo , con indetreggiamento**

Ombre vicine

Ombre lineari

Orientamento in campo FV, asse inclinato, Inclinazione asse 0°

Azimut asse 0°

Moduli FV Modello JKM615N-78HL4-(V) Pnom 615 Wp

Campo FV Numero di moduli 87646 Pnom totale **53902 kWp**

Inverter Modello SUN2000-185KTL-H1 Pnom 185 kW ac

Gruppo di inverter Numero di unità 210.0 Pnom totale **38850 kW ac**

Bisogni dell'utente Carico illimitato (rete)

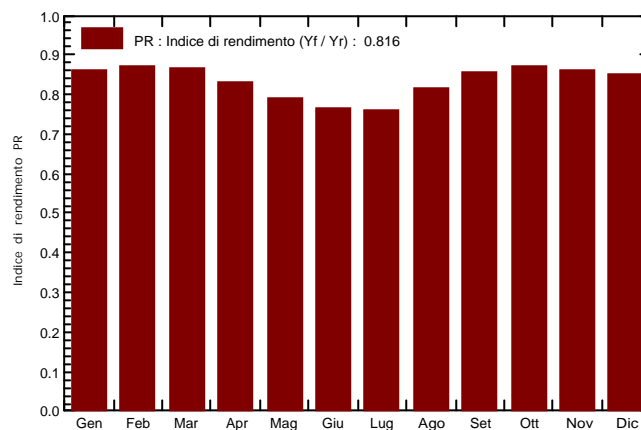
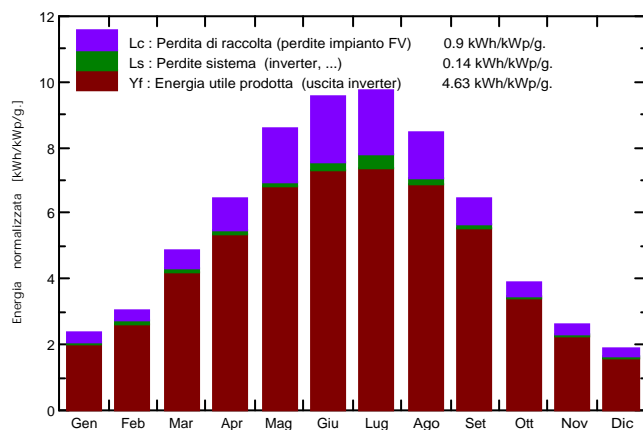
Risultati principali di simulazione

Produzione sistema **Energia prodotta 91124 MWh/anno** Prod. spec. 1691 kWh/kWp/anno

Indice di rendimento PR 81.60 %

Produzione normalizzata (per kWp installato): Potenza nominale 53902 kWp

Indice di rendimento PR



Nuova variante di simulazione

Bilanci e risultati principali

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray MWh	E_Grid MWh	PR
Gennaio	60.7	30.41	11.32	73.3	66.4	3508	3403	0.861
Febbraio	71.5	34.72	13.71	85.3	78.3	4122	4009	0.872
Marzo	124.3	50.50	12.62	150.5	140.2	7218	7044	0.868
Aprile	160.8	64.13	14.77	192.9	180.5	8859	8654	0.832
Maggio	219.8	69.52	18.76	266.7	252.7	11638	11385	0.792
Giugno	234.0	63.95	22.34	286.3	272.4	12241	11780	0.763
Luglio	244.3	58.71	27.22	300.8	286.7	12973	12316	0.760
Agosto	211.8	56.90	24.54	262.5	248.9	11776	11521	0.814
Settembre	157.0	50.76	23.08	194.4	182.6	9183	8978	0.857
Ottobre	100.0	44.28	20.89	121.1	112.1	5825	5680	0.870
Novembre	65.9	30.99	18.00	79.6	72.6	3796	3688	0.860
Dicembre	48.0	22.71	13.15	58.2	52.7	2766	2667	0.849
Anno	1698.1	577.60	18.39	2071.7	1946.2	93904	91124	0.816

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	T amb.	E_Grid	Energia iniettata nella rete
GlobInc	Globale incidente piano coll.	PR	Indice di rendimento

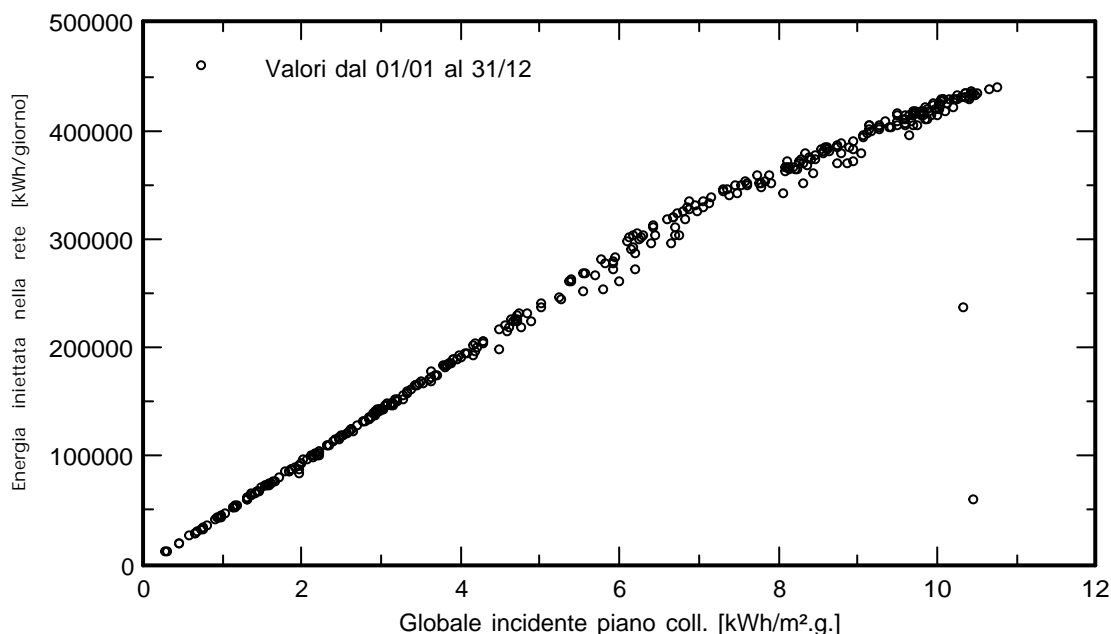
Sistema connesso in rete: Grafici speciali

Progetto : Aprilia-3

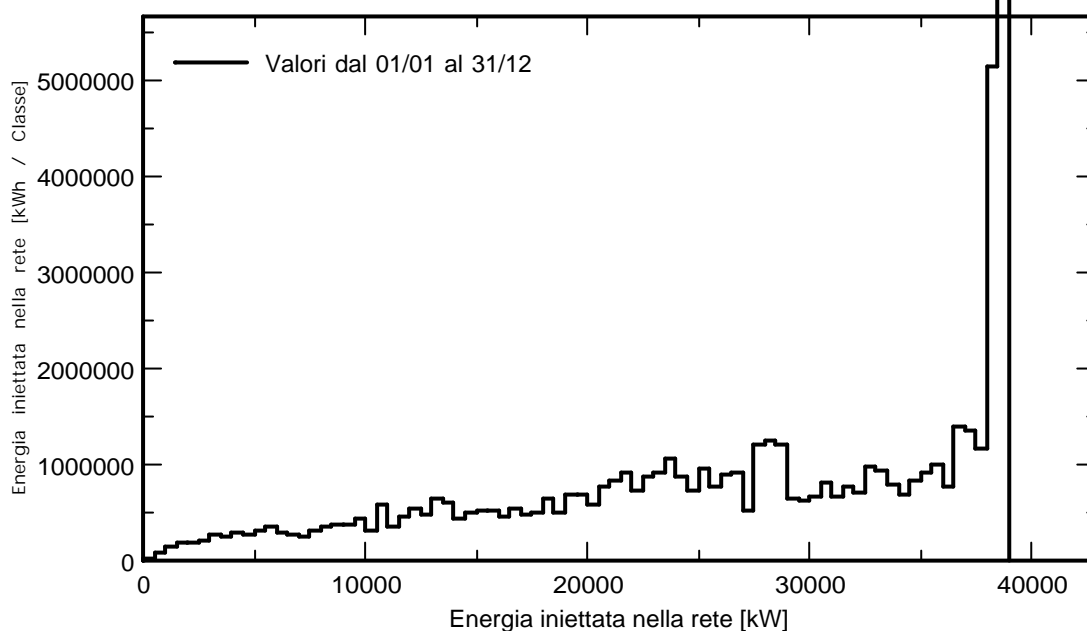
Variante di simulazione : Nuova variante di simulazione

Parametri principali del sistema	Tipo di sistema inseguitori campo singolo , con indetreggiamento		
Ombre vicine	Ombre lineari		
Orientamento in campo FV, asse inclinato, Inclinazione asse	0°	Azimet asse	0°
Moduli FV	Modello JKM615N-78HL4-(V)	Pnom	615 Wp
Campo FV	Numero di moduli 87646	Pnom totale	53902 kWp
Inverter	Modello SUN2000-185KTL-H1	Pnom	185 kW ac
Gruppo di inverter	Numero di unità 210.0	Pnom totale	38850 kW ac
Bisogni dell'utente	Carico illimitato (rete)		

Diagramma giornaliero entrata/uscita



Distribuzione potenza in uscita sistema



Sistema connesso in rete: Diagramma perdite

Progetto : Aprilia-3

Variante di simulazione : Nuova variante di simulazione

Parametri principali del sistema	Tipo di sistema inseguitori campo singolo , con indetreggiamento		
Ombre vicine	Ombre lineari		
Orientamento in campo FV, asse inclinato, Inclinazione asse	0°	Azimet asse	0°
Moduli FV	Modello JKM615N-78HL4-(V)	Pnom	615 Wp
Campo FV	Numero di moduli 87646	Pnom totale	53902 kWp
Inverter	Modello SUN2000-185KTL-H1	Pnom	185 kW ac
Gruppo di inverter	Numero di unità 210.0	Pnom totale	38850 kW ac
Bisogni dell'utente	Carico illimitato (rete)		

Diagramma perdite sull'anno intero

