



REGIONE SICILIA

CITTA' METROPOLITANA DI PALERMO

PROGETTO:

Località Impianto
COMUNE DI PARTINICO CONTRADA BILLIEMI E GIANCALDAIA
Località Connessione
COMUNE DI PARTINICO CONTRADA BOSCO

Oggetto:

PROGETTO DEFINITIVO

Realizzazione impianto agro-fotovoltaico denominato "S&P 19" con
potenza di picco 40.012,980 kWp

ELABORATO:

Producibilità

DATA:

29/11/2023

CODICE ELABORATO

SP19REL018_00-Producibilità

Rev.	Data Rev.	Data Rev.

REL018

N. PAGINE:

20

PROGETTISTI:

Ing. Sapienza Angelo



Ing. Rizzuto Vincenzo



SPAZIO RISERVATO PER LE APPROVAZIONI

SOCIETA':

S&P 19 S.R.L.

SICILIA E PROGRESSO

Sede legale: Corso dei Mille 312, 90047 Partinico (PA)

P.iva.: 07083400825 tel.: 0915567418

email: sviluppousep19@gmail.com ;

pec: sviluppousep19@pec.it



INDICE

1	PRESENTAZIONE DEL PROGETTO	3
1.1	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	3
1.2	CARATTERISTICHE GENERALI DEL PROGETTO.....	6
2	CALCOLO DI PRODUCIBILITA'	8
2.1	RADIAZIONE SOLARE MEDIA ANNUA SU BASE GIORNALIERA.....	8
2.2	PERDITE DEL SISTEMA	8
2.3	PERDITE PER OMBREGGIAMENTO	8
2.4	PERDITE PER BASSO IRRAGGIAMENTO	8
2.5	PERDITE PER TEMPERATURA	9
2.6	PERDITE PER QUALITÀ DEL MODULO FOTOVOLTAICO	9
2.7	PERDITE PER MISMATCH DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	9
2.8	DEGRADO DELLE PRESTAZIONI DEI MODULI FOTOVOLTAICI	10
2.9	PERDITE OHMICHE DI CABLAGGIO	10
2.10	PERDITE SUL SISTEMA DI CONVERSIONE.....	10
2.11	PERDITE SUI CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA.....	10
2.11.1	PERDITE CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA IN BT	10
2.11.2	PERDITE CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA IN MT INTERNE ALL'IMPIANTO.....	10
2.12	PERDITE CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA IN MT DI COLLEGAMENTO ALLA STAZIONE.....	11
2.13	PERDITE SEZIONE AT.....	11
2.13.1	DISPONIBILITÀ DI ESERCIZIO	11
2.13.2	CONSUMI AUSILIARI.....	11
3	REPORT PVSYSY	12

1 PRESENTAZIONE DEL PROGETTO

1.1 Descrizione del progetto

S&P 19 s.r.l. intende realizzare nei territori dei Comuni di Monreale (PA) e Partinico (PA) un impianto agro-fotovoltaico ad inseguimento monoassiale per la produzione di energia elettrica.

L'impianto che la S&P 19 srl presenta in autorizzazione è composto da:

- **Campo agro-fotovoltaico** sito nel Comune di Monreale (PA), in Contrada Giancaldaia;
- **Area di tutela della macchia mediterranea** sita nel Comune di Monreale (PA) in Contrada Billiemi;
- **Stazione di Utente**, sita in C. da Bosco Sant'Anna nel Comune di Partinico (PA);
- **Cavidotti di collegamento MT** (33 kV) nei Comuni di Monreale (PA) e Partinico (PA);

L'impianto si sviluppa su una superficie lorda complessiva di circa 146,96 ha di cui:

- 102,85 ha appartenenti all'area di impianto ricadente in C. da Giancaldaia;
- 41,01 ha appartenenti all'area di tutela della macchia mediterranea ricadente in C. da Billiemi;
- 3,1 ha appartenenti all'area di stazione utente sita in C. da Bosco Sant'Anna, già autorizzata alla società S&P 6 s.r.l. giusto decreto PAUR Gab 75 del 14 marzo 2023 ed alla Società S&P 7 s.r.l. giusto decreto PAUR Gab 338 del 04/10/2023.

In particolare, nell'area di tutela della macchia mediterranea non saranno installate strutture; nell'area di impianto di C. da Giancaldaia la superficie captante occupata dalle strutture fotovoltaiche sarà di circa 17,63 ha, ovvero circa il 17% della superficie di impianto di C. da Giancaldaia e circa il 12% di tutta l'area in progetto.

Gli impianti avranno una potenza di 40.012,98 kWp e l'energia prodotta sarà ceduta alla rete elettrica di alta tensione, tramite la costruenda stazione di utente 220/33 kV, idonea ad accettare la potenza, la quale a sua volta immetterà l'energia prodotta alla RTN mediante la stazione Terna "Partinico 1". Le coordinate geografiche (baricentro approssimativo) dei siti di impianto e della stazione sono:

Coordinate Giancaldaia	Coordinate Billiemi	Coordinate Stazione
Lat: 37.994994°	Lat: 38.006553°	Lat: 38.003927°
Long: 13.113585°	Long: 13.113009°	Long: 13.058991°



Figura 1 – Ubicazione area impianto e stazione di consegna (Google Earth)

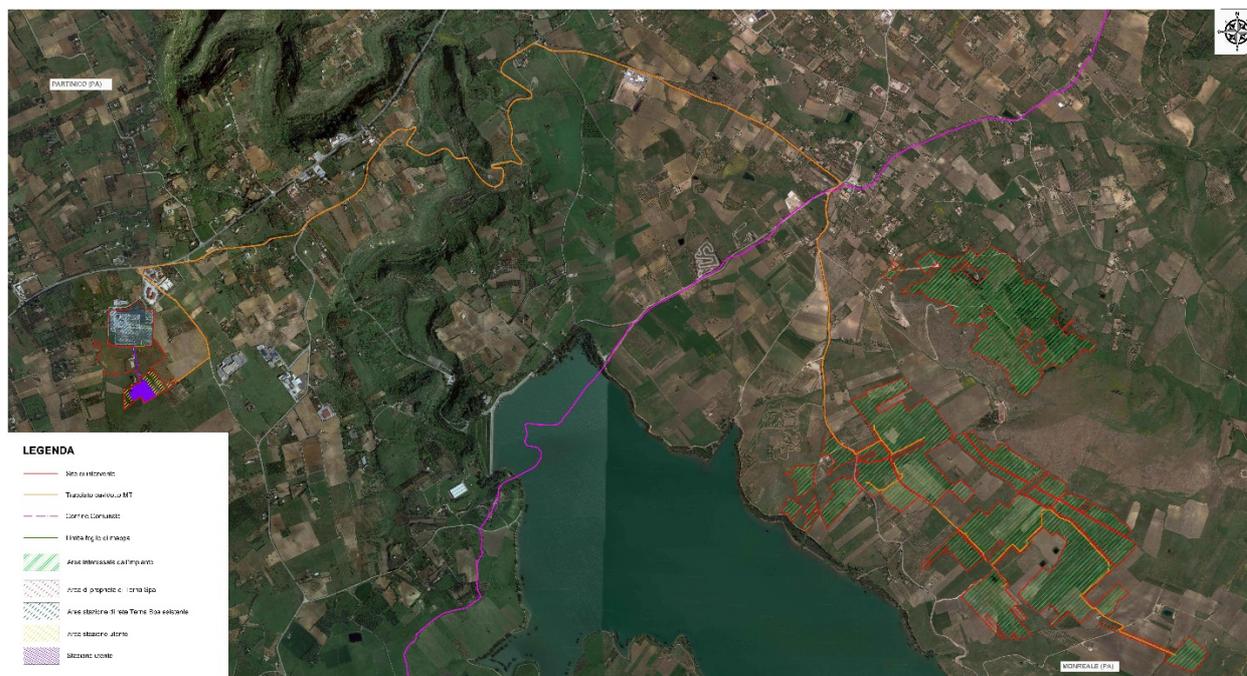


Figura 2 - Ortofoto dell'area di impianto e stazione ricadenti sul territorio di Monreale e Partinico (PA)

Il sito dell'impianto agro-fotovoltaico è individuato nella Tavolettina "Partinico", Foglio N° 249, Quadrante III, Orientamento S.E. e nella Tavolettina "San Cipirello", Foglio N° 250, Quadrante IV, Orientamento N.E. della Carta d'Italia scala 1: 25.000 edita dall'I.G.M.

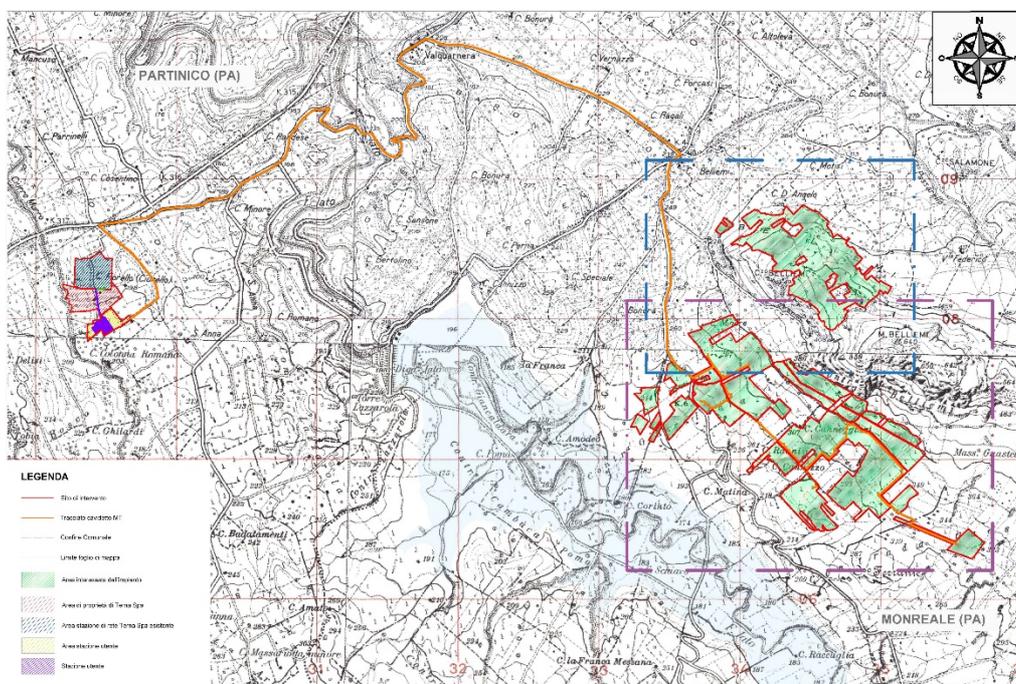


Figura 3 – Inquadramento territoriale di S&P 19 I.G.M. scala 1:25.000 (TAV. IT-COG)

Il sito dell'impianto agro-fotovoltaico è individuato nelle sezioni 594130 (stazione utente), 594140 e 607020 (sito di impianto), della Carta Tecnica Regionale in scala 1: 10.000.

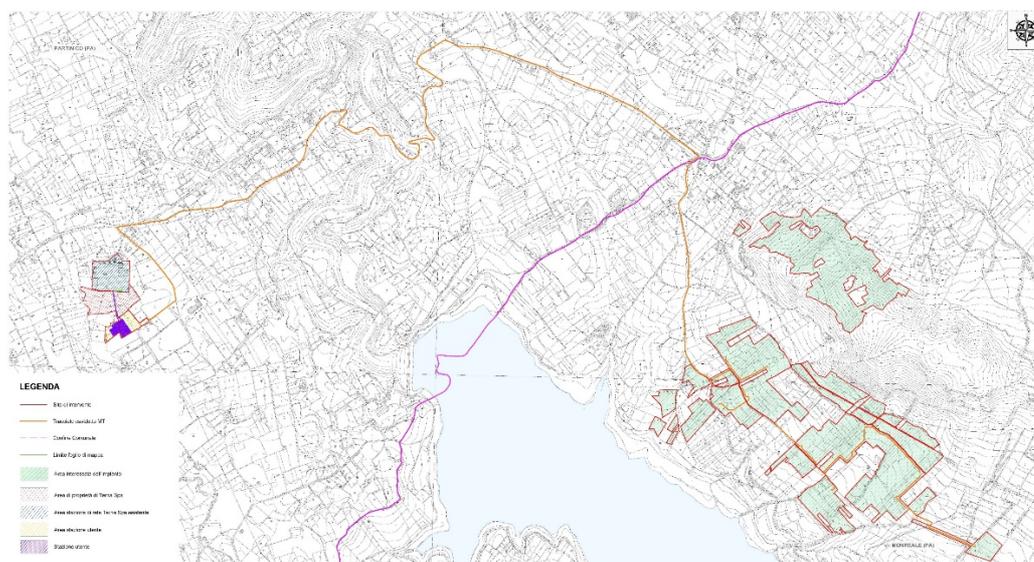


Figura 4 – Inquadramento territoriale dell'area dell'area di impianto ricadente nel territorio di Monreale (PA) C. da Ciancaldaia e Billiemi e stazione utente in C. da Bosco Sant'Anna e cavidotto di connessione su C.T.R. scala 1:10.000

L'accesso all'area in cui saranno realizzati gli impianti, è raggiungibile attraverso l'autostrada A29 Palermo – Mazara del Vallo con uscita Partinico ed attraverso le strade provinciali SP 2, SP 39, SP 81, e la strada statale SS 113 che garantiscono il collegamento tra gli impianti e con i Comuni limitrofi.



Figura 5 – Carta della viabilità ed accessi su ortofoto (SP19EPD021)

1.2 Caratteristiche generali del progetto

L'impianto che la S&P 19 srl presenta in autorizzazione è composto da:

- **Campo agro-fotovoltaico** sito nel Comune di Monreale (PA), in Contrada Giancaldaia;
- **Area di tutela della macchia mediterranea** sita nel Comune di Monreale (PA) in Contrada Billiemi;
- **Stazione di Utente**, sita in C. da Bosco Sant'Anna nel Comune di Partinico (PA);
- **Cavidotti di collegamento MT** (33 kV) nei Comuni di Monreale (PA) e Partinico (PA);

Al fine di avere la massima efficacia ed efficienza dall'impianto, si prevede una struttura elettrica ad albero con un quadro generale in Media Tensione all'interno del locale di controllo previsto nel lotto del terreno precedentemente identificato. In considerazione di ciò, avremo linee di produzione indipendenti da collegare a valle dei locali di trasformazione e a monte dei locali di misura e consegna.

L'energia in uscita dai campi fotovoltaici al valore di tensione di 33 kV verrà condotta alla stazione di Utente 220/33 kV (autorizzata alla società S&P 6 s.r.l. giusto decreto PAUR GaB 75 del 14/03/2023) e successivamente, tramite cavidotti AT 220 kV, alla stazione della RTN Partinico-Sant'Anna. Detta stazione di consegna sarà collegata alle sbarre di parallelo della stazione RTN tramite un unico stallo esercito alla stessa tensione di rete. È prevista la soluzione con installazione a terra "non integrata" con pannelli fotovoltaici, del tipo Canadia Solar – TOPBiHiKu 7, con una potenza di picco di 705 Wp, disposti su strutture ad inseguimento monoassiale.

Tali supporti, saranno in acciaio zincato e saranno opportunamente distanziati sia per evitare l'ombreggiamento reciproco, sia per avere lo spazio necessario al passaggio dei mezzi nella fase di installazione. Tale soluzione permette di ottimizzare l'occupazione del territorio massimizzando al contempo la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile. La struttura impiegata verrà fissata al suolo tramite zavorre in CLS armato adeguatamente dimensionate per resistere alle varie sollecitazioni.

2 CALCOLO DI PRODUCIBILITA'

2.1 Radiazione solare media annua su base giornaliera

Il sito di installazione appartiene all'area sarda che dispone di dati climatici storici riportati in diversi database. Il database internazionale MeteoNorm rende disponibili i dati meteorologici per la località di Partinico: 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. In particolare, sono stati utilizzati i dati del database MeteoNorm 7.2, aggiornati alla data di stesura del progetto definitivo. Nelle immagini che seguono si riportano i dati meteorologici assunti per la presente simulazione.

2.2 Perdite del sistema

Di seguito si da dettaglio delle perdite del sistema, illustrando i criteri di calcolo di ciascuna componente.

2.3 Perdite per ombreggiamento

Le **perdite per ombreggiamento reciproco** fra le schiere sono funzione della geometria di disposizione del generatore fotovoltaico sul terreno e degli ostacoli all'orizzonte che possono ridurre anche sensibilmente le ore di sole nell'arco delle giornate soprattutto invernali. Grazie all'utilizzo di strutture di sostegno ad inseguimento monoassiale, dotate di sistema di "**backtracking**", tenuto conto della distribuzione spaziale delle strutture, il valore individuato in sede di progettazione definitiva risulta pari a -2%.

2.4 Perdite per basso irraggiamento

L'efficienza nominale dei moduli fotovoltaici è misurata al livello di irraggiamento pari a 1000 W/m² ma risulta variabile con lo stesso. Per celle con tecnologia in silicio cristallino la deviazione dell'efficienza segue l'espressione seguente:

$$\Delta\eta = - 0,4 \cdot \ln (I/1000) \cdot \eta_n$$

dove:

I = irraggiamento in W/m² e η_n l'efficienza all'irraggiamento nominale di 1000 W/m².

Sulla base dei dati climatici aggiornati del sito (database Meteonor), e della curva del comportamento dei moduli scelti in funzione del livello di irraggiamento, che di seguito si riporta, è stato effettuato il calcolo di tale parametro. Sulla scorta di tali considerazioni, il valore delle perdite per basso irraggiamento attraverso le simulazioni nel software PVSyst risulta essere pari a +0.2% (guadagno).

2.5 Perdite per temperatura

Le perdite per temperatura sono legate alla diversa performance che hanno i moduli in relazione ai vari regimi di temperatura di funzionamento. All'aumentare della temperatura, le celle fotovoltaiche diminuiscono le prestazioni elettriche di potenza.

In sede di progetto definitivo è stata effettuata una valutazione di tale parametro, sulla base dei dati climatici aggiornati del sito (database Meteonorm), e della curva del comportamento dei moduli scelti in funzione della temperatura), ottenendo un valore di calcolo pari a - 4,51 %.

2.6 Perdite per qualità del modulo fotovoltaico

Tale valore tiene in considerazione della tolleranza sulla potenza nominale del modulo fotovoltaico. In particolare, il modulo proposto in progetto ha una tolleranza positiva, in termini percentuali, -0% + 10% sulla potenza nominale di 705 W. La corretta formulazione di tale parametro di perdita tiene conto di una media pesata delle tolleranze positive dei moduli fotovoltaici, secondo formule di pesatura assunte a standard in letteratura. Secondo tale criterio di pesatura precedentemente richiamato, con la tolleranza positiva del modulo in progetto, il valore di tali perdite è stato calcolato pari a +0,75% (guadagno).

2.7 Perdite per mismatch del generatore fotovoltaico

Sono perdite relative alla naturale non uniformità di prestazioni elettriche fornite dai vari moduli che compongono ogni stringa fotovoltaica e quindi fra una stringa e l'altra.

La disposizione delle strutture, la distribuzione spaziale dei quadri stringbox, l'ottimizzazione delle linee elettriche DC, fanno sì che le differenze di prestazioni elettriche fra una stringa e l'altra risultino minimizzati, potendo così calcolare tale perdita ad un valore pari a -2,15 %.

2.8 Degrado delle prestazioni dei moduli fotovoltaici

Il degrado dei moduli fotovoltaici è funzione della tecnologia, del sito di installazione (spettro solare e temperature) e della qualità del prodotto. Generalmente l'andamento del degrado non è lineare: nel primo anno di esposizione la perdita è maggiore fino a stabilizzarsi con un degrado costante negli anni seguenti. La tipologia di moduli in progetto presenta una garanzia sulla produzione massima al primo anno d'esercizio del 97% e un decadimento annuo successivo massimo dello 0,5% per i 30 anni successivi. Nel software di calcolo PVsyst è stato inserito il corretto modello del modulo, con la curva di decadimento appena descritta. Si considera quindi il valore medio di perdita pari a -2%.

2.9 Perdite ohmiche di cablaggio

Si tratta di una perdita legata alle sezioni e alla lunghezza dei cavi elettrici e al loro cablaggio. Sulla base del progetto elettrico dell'impianto, con il dimensionamento e la verifica delle linee elettriche BT ed MT, grazie all'ottimizzazione dei percorsi dei cavi di corrente continua e all'utilizzo di sezioni di cavi per le stringhe di sezione idonea, il valore di tali perdite è stato calcolato pari a -0,9 %.

2.10 Perdite sul sistema di conversione

Sono dovute alla curva di efficienza degli inverter in funzione della potenza in uscita e quindi, in prima analisi, dal progetto della macchina in funzione delle condizioni di irraggiamento del sito e di quelle del carico. La stima dipende dal tipo di convertitore utilizzato, marca e dallo schema di trasformazione. Secondo i calcoli delle perdite di rete con il software PVsyst, imputando nel modello di calcolo i dati dell'inverter in progetto, le perdite sono state calcolate pari al -1,48%.

2.11 Perdite sui circuiti in corrente alternata

In questa voce vanno considerate due componenti:

2.11.1 Perdite circuiti in corrente alternata in BT

Data la prossimità tra inverter e trasformatore queste perdite sono considerate trascurabili.

2.11.2 Perdite circuiti in corrente alternata in MT interne all'impianto

Secondo lo schema unifilare di progetto e la disposizione planimetrica delle cabine PS e MTR, sono state calcolate le perdite della rete MT. Il parametro di perdite sui circuiti in corrente alternata è assunto pari a -0,31%.

2.12 Perdite circuiti in corrente alternata in MT di collegamento alla Stazione

Secondo lo schema unifilare di progetto e il tracciato dell'elettrodotto di collegamento fra la MTR e la stazione, sono state calcolate le perdite della rete MT. Di seguito il calcolo dettagliato. Il parametro di perdite sui circuiti in corrente alternata è assunto pari a -0,88%.

2.13 Perdite sezione AT

Ai fini della presente relazione non si terrà conto delle perdite sulla sezione AT di impianto, potendosi queste considerare di poca rilevanza rispetto alle altre perdite sin qui calcolate. Ad ogni buon fine, tali perdite saranno calcolate con dettaglio in fase di progettazione esecutiva.

2.13.1 Disponibilità di esercizio

In sede di progetto è stata effettuata una stima dell'indice di disponibilità garantito, sulla base della propria esperienza di O&M derivante dalla gestione di impianti simili a quello in progetto. Sulla base di quanto sopra esposto, per l'indisponibilità di esercizio sono assunte pari a -1,06 %.

2.13.2 Consumi ausiliari

Si stima una perdita sul totale della produzione pari a circa il -0,30%.

3 REPORT PVSYST



Versione 7.4.4

PVsyst - Rapporto di simulazione

Sistema connesso in rete

Progetto: S&P19

Variante: S&P19

Sistema inseguitori con indetreggiamento (backtracking)

Potenza di sistema: 40.01 MWc

Valguarnera - Partinico - Italy

Sicilia & Progresso
sicilia e progresso srl (Italy)
www.siciliaeprogresso.it



PVsyst V7.4.4
VCO, Simulato su
07/12/23 15:06
con v7.4.4

Progetto: S&P19

Variante: S&P19



sicilia e progresso srl (Italy)

Sommario del progetto

Luogo geografico Valguarnera - Partinico Italia	Ubicazione Latitudine 38.02 °N Longitudine 13.08 °E Altitudine 170 m Fuso orario UTC+1	Parametri progetto Albedo 0.18
Dati meteo Valguarnera - Partinico PVGIS api TMY		

Sommario del sistema

Sistema connesso in rete	Sistema inseguitori con indetreggiamento (backtracking)	
Orientamento campo FV Orientamento Piano a inseguimento, asse inclinato Incl. asse media 5,6 ° Azim. asse med. 0 °	Algoritmo dell'inseguimento Calcolo astronomico Backtracking attivato	Ombre vicine Secondo le stringhe : Veloce (tavola) Effetto elettrico 80 % Ombreggiamento differenziale automatico
Informazione sistema Campo FV Nr. di moduli 56756 unità Pnom totale 40.01 MWc	Inverter Numero di unità 11 unità Pnom totale 37.81 MWac Limite della potenza di rete 35.00 MWac Rapporto Pnom lim. rete 1.143	
Bisogni dell'utente Carico illimitato (rete)		

Sommario dei risultati

Energia prodotta	74.41 GWh/anno	Prod. Specif.	1860 kWh/kWp/anno	Indice rendimento PR	80.79 %
------------------	----------------	---------------	-------------------	----------------------	---------

Indice dei contenuti

Sommario del progetto e dei risultati	2
Parametri principali, Caratteristiche campo FV, Perdite sistema	3
Definizione ombre vicine - Diagramma iso-ombre	6
Risultati principali	7
Diagramma perdite	8
Grafici predefiniti	9
Schema unifilare	10



PVsyst V7.4.4
VCO, Simulato su
07/12/23 15:06
con v7.4.4

Progetto: S&P19

Variante: S&P19



sicilia e progresso srl (Italy)

Parametri principali

Sistema connesso in rete		Sistema inseguitori con indetreggiamento (backtracking)	
Orientamento campo FV		Algoritmo dell'inseguimento	
Orientamento		Calcolo astronomico	
Piano a inseguimento, asse inclinato		Backtracking attivato	
Incl. asse media	5.6 °		
Azim. asse med.	0 °		
		Campo con backtracking	
		N. di eliostati 1166 unità	
		Campo (array) identico	
		Dimensioni	
		Distanza eliostati 9.50 m	
		Larghezza collettori 4.73 m	
		Fattore occupazione (GCR) 49.8 %	
		Phi min / max -/+ 45.0 °	
		Strategia backtracking	
		Phi limits for BT -/+ 60.0 °	
		Distanza tavole backtracking 9.48 m	
		Larghezza backtracking 4.73 m	
		Modo Automatico	
Modelli utilizzati		Ombre vicine	
Trasposizione	Perez	Secondo le stringhe : Veloce (tavola)	
Diffuso	Importato	Effetto elettrico 80 %	
Circumolare	separare	Ombreggiamento differenziale Automatico	
Orizzonte		Bisogni dell'utente	
Orizzonte libero		Carico illimitato (rete)	
Sistema bifacciale			
Modello	Calcolo 2D eliostati illimitati		
Geometria del modello bifacciale		Definizioni per il modello bifacciale	
Distanza eliostati	9.50 m	Albedo dal suolo	0.20
ampiezza eliostati	4.73 m	Fattore di Bifaccialità	80 %
GCR	49.8 %	Ombreg. posteriore	2.0 %
Altezza dell'asse dal suolo	2.10 m	Perd. Mismatch post.	5.0 %
		Frazione trasparente della tettoia	0.0 %
Limitazione potenza di rete			
Potenza attiva	35.00 MWac		
Rapporto Pnom	1.143		

Caratteristiche campo FV

Modulo FV		Inverter	
Costruttore	CSI Solar	Costruttore	Sungrow
Modello	CS7N-705TB-AG 1500V	Modello	SG3400-HV-20
(Definizione customizzata dei parametri)		(PVsyst database originale)	
Potenza nom. unit.	705 Wp	Potenza nom. unit.	3437 kWac
Numero di moduli FV	58756 unità	Numero di inverter	11 unità
Nominale (STC)	40.01 MWc	Potenza totale	37807 kWac
Moduli	2027 stringa x 28 In serie	Voltaggio di funzionamento	875-1300 V
In cond. di funz. (50°C)		Potenza max. (=>25°C)	3593 kWac
Pmpp	37.13 MWc	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.06
U mpp	1033 V		
I mpp	35932 A		



PVsyst V7.4.4
VCO, Simulato su
07/12/23 15:06
con v7.4.4

Progetto: S&P19

Variante: S&P19



sicilia e progresso srl (Italy)

Caratteristiche campo FV

Potenza PV totale		Potenza totale inverter	
Nominale (STC)	40013 kWp	Potenza totale	37807 kWac
Totale	58756 moduli	Potenza max.	39523 kWac
Superficie modulo	176304 m ²	Numero di inverter	11 unità
		Rapporto Pnom	1.06

Perdite campo

Perdite per sporco campo		Fatt. di perdita termica		Perdite DC nel cablaggio				
Fraz. perdite	2.0 %	Temperatura modulo secondo irraggiamento		Res. globale campo	0.47 mΩ			
		Uc (cost)	29.0 W/m ² K	Fraz. perdite	1.5 % a STC			
		Uv (vento)	0.0 W/m ² K/m/s					
Perdita diodo di serie		LID - Light Induced Degradation		Perdita di qualità moduli				
Perdita di Tensione	0.7 V	Fraz. perdite	2.0 %	Fraz. perdite	-0.4 %			
Fraz. perdite	0.1 % a STC							
Perdite per mismatch del modulo		Perdita disadattamento Stringhe						
Fraz. perdite	2.0 % a MPP	Fraz. perdite	0.2 %					
Fattore di perdita IAM								
Effetto d'incidenza, profilo definito utente (IAM): Fresnel, antiriflesso, nVetro=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

Perdite sistema

Indisponibilità del sistema		Perdite ausiliarie	
frazione di tempo	1.5 %	Ventilatori costanti	50.0 kW
	5.5 giorni, 3 periodi	0.0 kW dalla soglia di potenza	

Perdite cablaggio AC

Linea uscita inv. sino al trasformatore MT	
Tensione inverter	600 Vac tri
Fraz. perdite	0.03 % a STC
Inverter: SG3400-HV-20	
Sezione cavi (11 Inv.)	Rame 11 x 3 x 3000 mm ²
Lunghezza media dei cavi	5 m
Linea MV fino al trasfo HV	
Voltaggio MV	30 kV
Media ciascun inverter	
Conduttori	All 3 x 95 mm ²
Lunghezza	10000 m
Fraz. perdite	1.33 % a STC



PVsyst V7.4.4
 VCO, Simulato su
 07/12/23 15:06
 con v7.4.4

Progetto: S&P19

Variante: S&P19

sicilia e progresso srl (Italy)



Perdite AC nei trasformatori

Trafo MV			
Media tensione	30 kV		
One transfo parameters			
Potenza nominale a STC	3.60 MVA	Perdite di operazione in STC (sistema intero)	
Iron Loss (Connessione 24/24)	3.60 kVA	Nb. identical MV transfos	11
Frazione di perdite a vuoto	0.10 % a STC	Potenza nominale a STC	39.61 MVA
Perdite a carico	28.45 kVA	Perdite a vuoto (Connessione 24/24)	39.61 kVA
Frazione di perdite a carico	0.79 % a STC	Perdite a carico	312.94 kVA
Resistenza equivalente induttori	3 x 0.79 mΩ		
trasfo HV			
Tensione rete	220 kV		
Trasformatore da schede tecniche			
Potenza nominale	35100 kVA		
Iron Loss (Connessione 24/24)	27.00 kVA		
Frazione di perdite a vuoto	0.08 % Del PNom		
Perdite a carico	93.00 kVA		
Frazione di perdite a carico	0.26 % a PNom		
Resistenza equivalente induttori	3 x 67.94 mΩ		



PVsyst V7.4.4
 VCO, Simulato su
 07/12/23 15:06
 con v7.4.4

Progetto: S&P19

Variante: S&P19

sicilia e progresso srl (Italy)



Parametri per ombre vicine

Prospettiva campo FV e area d'ombra circostante

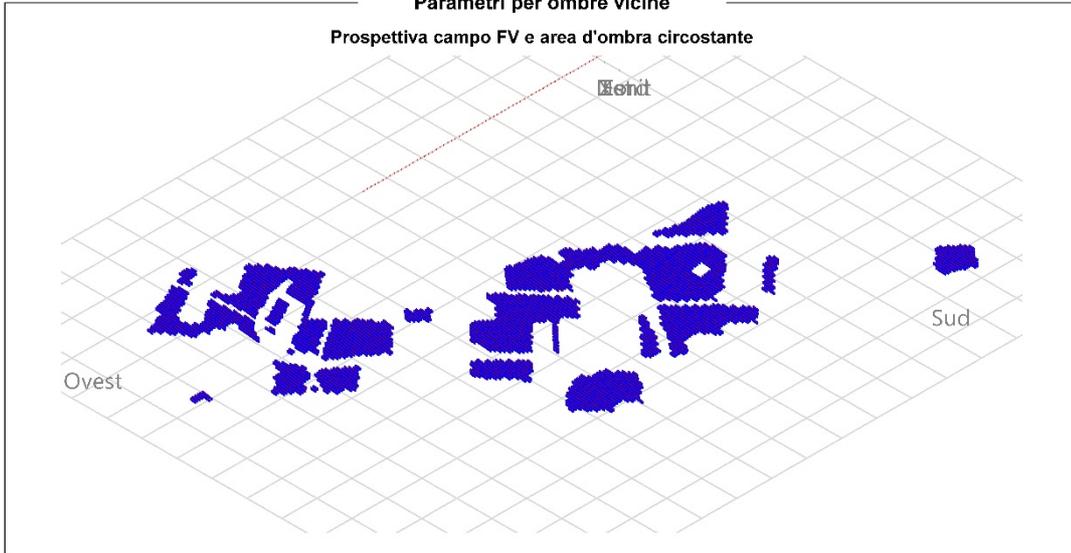
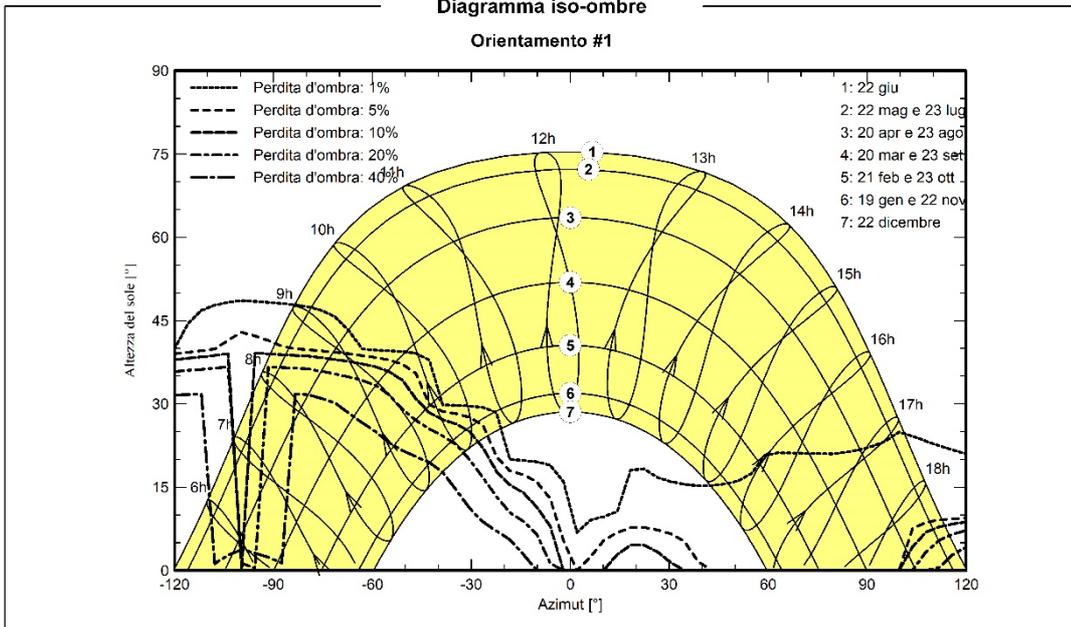


Diagramma iso-ombre

Orientamento #1





PVsyst V7.4.4
VCO, Simulato su
07/12/23 15:06
con v7.4.4

Progetto: S&P19
Variante: S&P19



sicilia e progresso srl (Italy)

Risultati principali

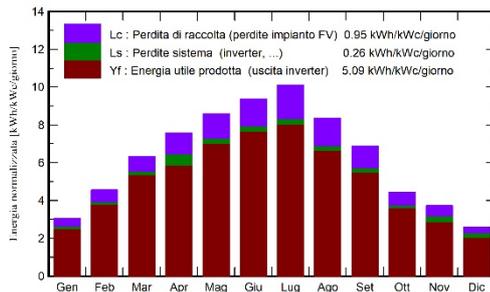
Produzione sistema

Energia prodotta 74.41 GWh/anno

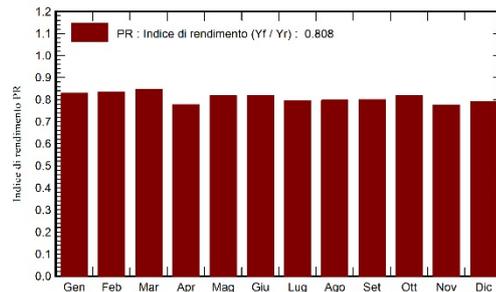
Prod. Specif.
Indice rendimento PR

1860 kWh/kWp/anno
80.79 %

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 ²	kWh/m ²	°C	kWh/m ²	kWh/m ²	GWh	GWh	ratio
Gennaio	69.0	34.53	10.64	94.3	85.8	3.27	3.125	0.828
Febbraio	92.2	37.65	8.72	127.4	117.0	4.43	4.256	0.835
Marzo	147.2	55.68	10.87	195.8	184.3	6.90	6.641	0.848
Aprile	177.3	58.37	15.80	227.2	212.8	7.77	7.062	0.777
Maggio	212.2	69.63	19.05	266.4	250.1	9.05	8.715	0.818
Giugno	225.2	69.15	23.34	281.4	266.6	9.57	9.217	0.819
Luglio	244.0	59.67	25.72	313.5	294.5	10.35	9.977	0.795
Agosto	200.1	61.12	25.86	259.2	242.9	8.58	8.268	0.797
Settembre	155.3	51.20	23.38	206.4	192.6	6.86	6.609	0.800
Ottobre	103.8	50.70	18.13	137.4	126.4	4.69	4.502	0.819
Novembre	79.2	34.85	13.51	111.8	102.4	3.83	3.469	0.776
Dicembre	57.8	28.04	9.10	81.0	74.5	2.86	2.565	0.792
Anno	1763.4	610.61	17.06	2301.7	2149.7	78.16	74.406	0.808

Legenda

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

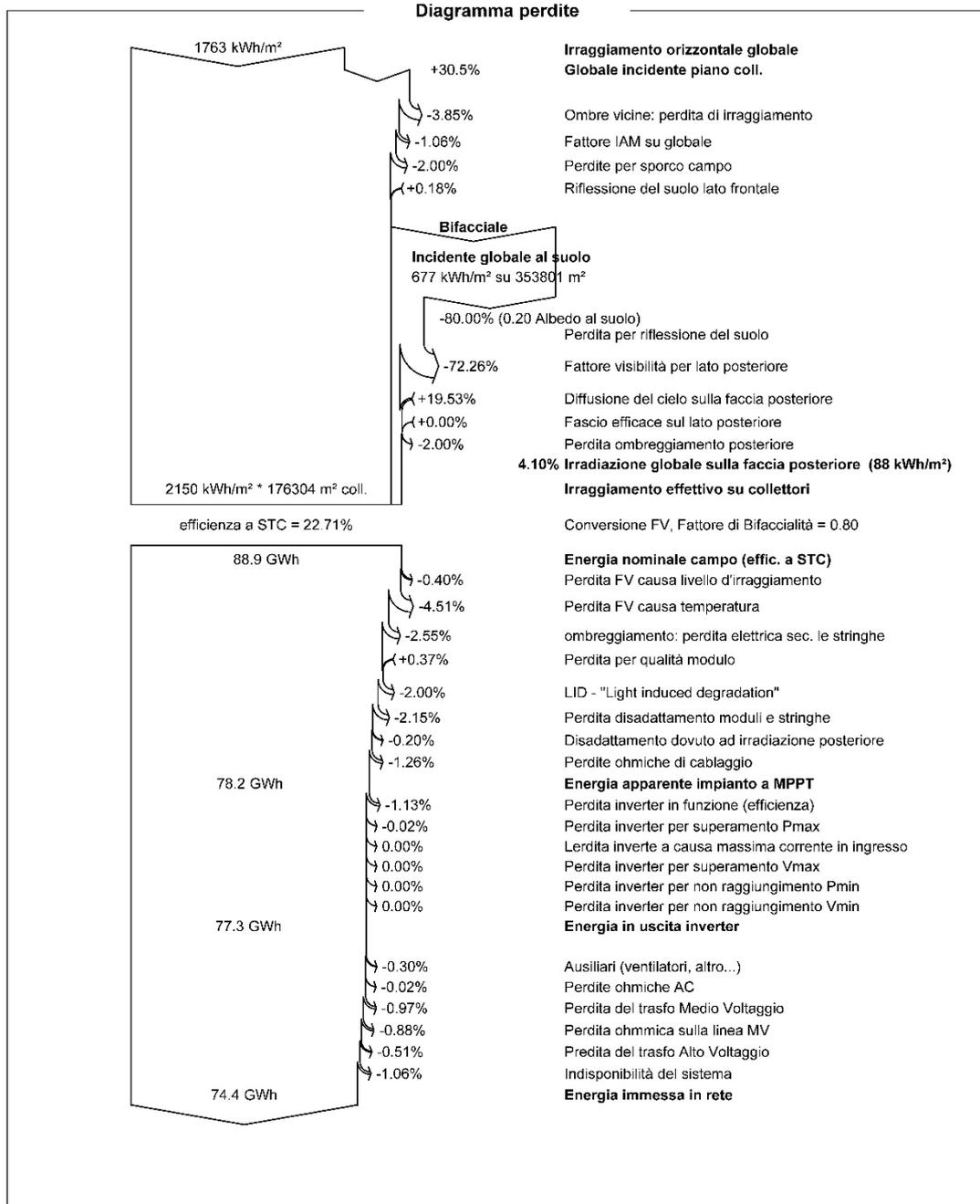


PVsyst V7.4.4
 VCO, Simulato su
 07/12/23 15:06
 con v7.4.4

Progetto: S&P19

Variante: S&P19

sicilia e progresso srl (Italy)





PVsyst V7.4.4
VC0, Simulato su
07/12/23 15:06
con v7.4.4

Progetto: S&P19

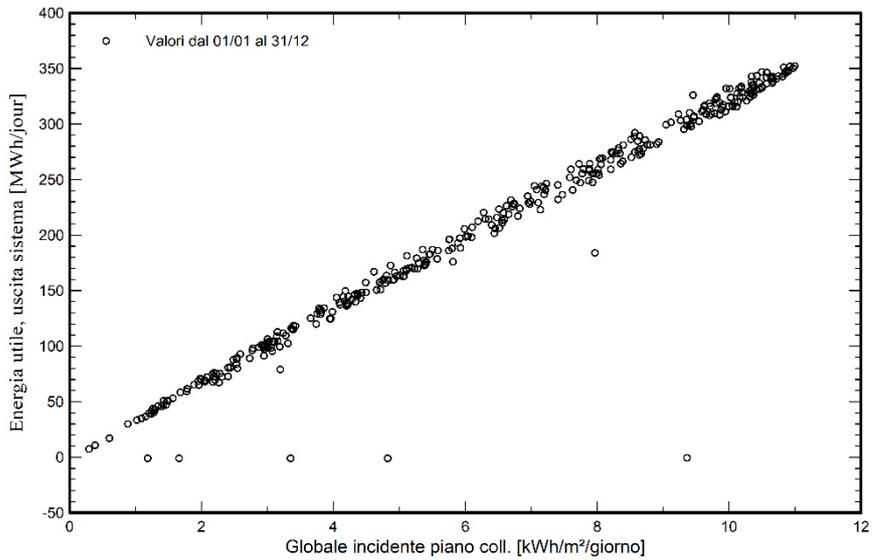
Variante: S&P19

sicilia e progresso srl (Italy)



Grafici predefiniti

Diagramma giornaliero entrata/uscita



Distribuzione potenza in uscita sistema

