



PROGETTO

**IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA PARI A 38745 kWp (29785 kWp IN IMMISSIONE
DENOMINATO "Tolalp - Racalmuto" ED OPERE CONNESSE INDISPENSABILI DA REALIZZARSI
NEL COMUNE DI RACALMUTO (AG)**

TITOLO

Rel. 05 - Rapporto di producibilità

PROGETTISTI	PROPONENTE	VISTI
 SCM Ingegneria S.r.l. Via Carlo del Croix, 55 Tel.: +39 0831-728955 72022 Latiano (BR) Mail: info@scmingegneria.com  SICILWIND S.r.l. Viale Croce Rossa, 25 Tel.: +39 091 9763933 90144 Palermo (PA) PEC: sicilwindsrl@pec.it Redattore Luca Maculan	TOLALP ENERGY S.R.L. Sede legale e Amministrativa: Via Michelangelo Buonarroti, 39 20145 MILANO (MI) PEC: tolalpennergysrl@legalmail.it	

PROGETTAZIONE



Scala	Formato Stampa	Cod.Elaborato	Rev.	Nome File	Foglio
	A4	FVRCMD-I_Rel.05	00	REL05-Rapporto di producibilità_00.docx	1 di 21

Rev.	Data	Descrizione	Elaborato	Controllato	Approvato
00	20/05/2023	Prima Emissione	L. Maculan	D.Cavallo	L. Nettuno

INDICE

1	INDRODUZIONE.....	3
2	DATI GENERALI.....	3
2.1	Dati del Proponente	3
2.2	Località di realizzazione dell'intervento	3
2.3	Destinazione d'uso	4
2.4	Dati catastali.....	4
2.5	Connessione	4
3	STIMA PRODUZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	6

1 INTRODUZIONE

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico, mediante tecnologia fotovoltaica con tracker monoassiale, che la Società TOLALP ENERGY S.R.L. (di seguito "la Società") intende realizzare nel comune di Racalmuto (AG).

L'impianto avrà una potenza installata di 38745 kWp per una potenza di 29785 kW in immissione, e l'energia prodotta verrà immessa sulla rete RTN in alta tensione.

Si evidenzia che sebbene la potenza di picco dell'impianto agrivoltaico in progetto sarà pari a 38745 kWp, la potenza in immissione sarà di 29785 kW, inferiore rispetto alla potenza installata di picco in quanto, per l'effetto combinato delle perdite legate alla disposizione geometrica dei pannelli (dovute a ombreggiamento, riflessione), delle perdite proprie dell'impianto (dovute a temperatura, sporco, mismatch, conversione ecc.) e delle perdite di connessione alla rete, l'energia immessa al punto di consegna non sarà mai superiore ai 29785 kW. Qualora, in condizioni meteo-climatiche favorevoli, l'impianto potesse produrre più di 29785 kW, la potenza sarà limitata a livello dei convertitori AC/DC in modo da non superare il limite di immissione previsto al punto di consegna.

2 DATI GENERALI

2.1 Dati del Proponente

Di seguito i dati anagrafici del soggetto proponente:

SOCIETA' PROPONENTE	
Denominazione	TOLALP ENERGY S.R.L.
Indirizzo sede legale	Via Michelangelo Buonarroti, 39 – 20145 Milano (MI)
Codice Fiscale/Partita IVA	12018060967
Capitale Sociale	10.000,00 €
PEC	tolalpenergysrl@legalmail.it

Tabella 2-1 – Informazioni principali della Società Proponente

2.2 Località di realizzazione dell'intervento

L'impianto fotovoltaico oggetto del presente documento e il relativo cavidotto MT saranno realizzati nel comune di Racalmuto (AG).

2.3 Destinazione d'uso

L'area oggetto dell'intervento ha una destinazione d'uso agricolo.

2.4 Dati catastali

I terreni interessati dall'intervento per quanto riguarda l'area di impianto, così come individuati da catasto del comune di Racalmuto (AG), sono:

- FG 55 particelle 1, 2, 3, 4, 11, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 60, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 79
- FG 56 particelle 8, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 67, 71, 72, 73, 74, 96, 97, 98, 99, 100, 115, 116, 117, 121, 124, 127, 128, 138, 143, 144, 145, 146, 147

L'area della stazione utente interesserà invece i seguenti terreni, così come individuati da catasto del comune di Racalmuto (AG):

- FG 14 particella 114

Tutti i terreni su cui saranno installati i moduli fotovoltaici e realizzate le infrastrutture necessarie, risultano di proprietà privata e corrispondono a terreni ad uso prevalentemente agricolo.

Luogo di installazione	Comuni di Racalmuto (AG)	
Potenza di Picco (kWp)	38745 kWp	
Potenza Nominale (kW)	38745 kWp	
Potenza massima in immissione	29785 kW	
Informazioni generali del sito	Sito collinare ben raggiungibile da strade statali/provinciali/comunali	
Tipo di strutture di sostegno	Inseguitore monoassiale	
Coordinate area impianto	Latitudine	37°23'58.52"N
	Longitudine	13°48'22.60"E
Coordinate Stazione Utente 150 kV	Latitudine	37°25'49.41"N
	Longitudine	13°48'36.44"E

Tabella 2-2 – Dati catastali

2.5 Connessione

La Società TOLALP ENERGY S.R.L. ha presentato a Terna S.p.A. ("il Gestore") la richiesta di connessione alla RTN per una potenza in immissione di 29,785 MW. Alla richiesta è stato assegnato Codice Pratica 202002192.

Il gestore ha trasmesso la soluzione tecnica minima generale per la connessione (STMG), accettata in data 01 Febbraio 2023.

Lo schema di allacciamento alla RTN prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 150 kV con una nuova stazione elettrica (SE) di smistamento a 150 kV della RTN, da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 150 kV "Canicattì - Caltanissetta", denominata "Racalmuto" previa realizzazione dei seguenti interventi:

- potenziamento/rifacimento della linea RTN 150 kV "Canicattì – Caltanissetta";
- realizzazione di un nuovo elettrodotto RTN 150 kV di collegamento tra le Cabine Primarie di Canicattì e Ravanusa;
- realizzazione del nuovo elettrodotto RTN 150 kV "Cammarata - Casteltermini -Campofranco FS", previsto dal Piano di Sviluppo Terna.

Al fine di razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete, il Gestore ha proposto inoltre di condividere lo stallo RTN 150 kV nella stazione SE Racalmuto con altri impianti di produzione.

La stazione utente di impianto e il nuovo elettrodotto in antenna a 150 kV per il collegamento della stessa alla SE Racalmuto costituiscono impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 150 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

3 STIMA PRODUZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'impianto, come detto, sarà installato nel comune di Racalmuto (AG) nell'area identificata dalle coordinate baricentriche identificate nel precedente paragrafo 2.4.

Nella località di progetto si può considerare un irraggiamento medio annuo su superficie del modulo fotovoltaico installato su tracker di circa 2157 kWh/m².

La potenza alle condizioni STC (irraggiamento dei moduli di 1000 W/m² a 25°C di temperatura) risulta essere:

$$PSTC = P_{MODULO} \times N^{\circ}MODULI = 700 \times 55350 = 38.745.000 \text{ Wp}$$

Di seguito estratto con i risultati del rapporto relativo alla simulazione della producibilità del sito, allegato alla documentazione del presente progetto:



Versione 7.3.4

PVsyst - Rapporto di simulazione

Sistema connesso in rete

Progetto: Tolalp - Racalmuto

Variante: Nuova variante di simulazione

Eliostati illimitati con indetreggiamento

Potenza di sistema: 38.75 MWc

Montedoro - Italy

Autore
Ing Daniele Cavallo (Italy)

Impianto agrivoltaico di potenza pari a 38745 kWp (29785 kWp in immissione) denominato "Tolalp - Racalmuto" ed opere connesse indispensabili da realizzarsi nel comune di Racalmuto (AG)



PVsyst V7.3.4
VC0, Simulato su
05/05/23 13:13
con v7.3.4

Progetto: Tolalp - Racalmuto

Variante: Nuova variante di simulazione

Ing Daniele Cavallo (Italy)

Sommario del progetto

Luogo geografico	Ubicazione	Parametri progetto
Montedoro	Latitudine 37.40 °N	Albedo 0.20
Italia	Longitudine 13.81 °E	
	Altitudine 419 m	
	Fuso orario UTC+1	
Dati meteo		
Montedoro		
Meteonorm 8.1 (1989-2003), Sat=100% - Sintetico		

Sommario del sistema

Sistema connesso in rete	Eliostati illimitati con indetreggiamento	Ombre vicine
Orientamento campo FV	Algoritmo dell'inseguimento	Senza ombre
Orientamento	Calcolo astronomico	
Assi inseguimento orizzontali	Backtracking attivato	
Informazione sistema	Inverter	
Campo FV	Numero di unità 9 unità	
Nr. di moduli 55350 unità	Pnom totale 34.93 MWac	
Pnom totale 38.75 MWc	Limite della potenza di rete 29.79 MWac	
	Rapporto Pnom lim. rete 1.301	
Bisogni dell'utente		
Carico illimitato (rete)		

Sommario dei risultati

Energia prodotta	74390575 kWh/anno	Prod. Specif.	1920 kWh/kWc/anno	Indice rendimento PR	89.01 %
------------------	-------------------	---------------	-------------------	----------------------	---------

Indice dei contenuti

Sommario del progetto e dei risultati	2
Parametri principali, Caratteristiche campo FV, Perdite sistema	3
Definizione orizzonte	9
Risultati principali	10
Diagramma perdite	11
Grafici predefiniti	12
Valutazione P50-P90	13
Costo del sistema	14
Bilancio delle Emissioni di CO ₂	15

Impianto agrivoltaico di potenza pari a 38745 kWp (29785 kWp in immissione) denominato "Tolalp - Racalmuto" ed opere connesse indispensabili da realizzarsi nel comune di Racalmuto (AG)



PVsyst V7.3.4
VC0, Simulato su
05/05/23 13:13
con v7.3.4

Progetto: Tolalp - Racalmuto

Variante: Nuova variante di simulazione

Ing Daniele Cavallo (Italy)

Parametri principali

Sistema connesso in rete		Eliostati illimitati con indetreggiamento	
Orientamento campo FV		Algoritmo dell'inseguimento	
Orientamento		Calcolo astronomico	
Assi inseguimento orizzontali		Backtracking attivato	
		Campo con backtracking	
		N. di eliostati 10 unità	
		Eliostati illimitati	
		Dimensioni	
		Distanza eliostati 10.5 m	
		Larghezza collettori 4.79 m	
		Fattore occupazione (GCR) 45.6 %	
		Phi min / max +/- 60.0 °	
		Strategia Backtracking	
		Phi limits for BT +/- 62.7 °	
		Distanza tavole backtracking 10.5 m	
		Larghezza backtracking 4.79 m	
Modelli utilizzati		Ombre vicine	
Trasposizione Perez		Senza ombre	
Diffuso Perez, Meteonom			
Circumolare separare			
Orizzonte		Bisogni dell'utente	
Altezza media 3.9 °		Carico illimitato (rete)	
Sistema bifacciale			
Modello		Calcolo 2D eliostati illimitati	
Geometria del modello bifacciale		Definizioni per il modello bifacciale	
Distanza eliostati 10.50 m		Albedo dal suolo 0.30	
ampiezza eliostati 4.79 m		Fattore di Bifaccialità 75 %	
GCR 45.6 %		Ombreg. posteriore 5.0 %	
Altezza dell'asse dal suolo 2.50 m		Perd. Mismatch post. 10.0 %	
		Frazione trasparente della tettoia 0.0 %	
Limitazione potenza di rete			
Potenza attiva 29.79 MWac			
Rapporto Pnom 1.301			

Caratteristiche campo FV

Modulo FV		Inverter	
Costruttore Jolywood		Costruttore SMA	
Modello 0.JW-HD132N-700(Full Frame 210)(1)		Modello Sunny Central 4000 UP	
(Definizione customizzata dei parametri)		(PVsyst database originale)	
Potenza nom. unit. 700 Wp		Potenza nom. unit. 4000 kWac	
Numero di moduli FV 50730 unità		Numero di inverter 8 unità	
Nominale (STC) 35.51 MWc		Potenza totale 32000 kWac	
Campo #1 - C01		Numero di inverter 1 unità	
Numero di moduli FV 6360 unità		Potenza totale 4000 kWac	
Nominale (STC) 4452 kWc			
Moduli 212 Stringhe x 30 In serie		Voltaggio di funzionamento 880-1325 V	
In cond. di funz. (50°C)		Rapporto Pnom (DC:AC) 1.11	
Pmpp 4102 kWc			
U mpp 1073 V			
I mpp 3824 A			

Impianto agrivoltaico di potenza pari a 38745 kWp (29785 kWp in immissione) denominato "Tolalp - Racalmuto" ed opere connesse indispensabili da realizzarsi nel comune di Racalmuto (AG)



PVsyst V7.3.4
VC0, Simulato su
05/05/23 13:13
con v7.3.4

Progetto: Tolalp - Racalmuto

Variante: Nuova variante di simulazione

Ing Daniele Cavallo (Italy)

Caratteristiche campo FV

Campo #2 - Sottocampo #2			
Numero di moduli FV	6360 unità	Numero di inverter	1 unità
Nominale (STC)	4452 kWc	Potenza totale	4000 kWac
Moduli	212 Stringhe x 30 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	880-1325 V
Pmpp	4102 kWc	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.11
U mpp	1073 V		
I mpp	3824 A		
Campo #3 - Sottocampo #3			
Numero di moduli FV	6270 unità	Numero di inverter	1 unità
Nominale (STC)	4389 kWc	Potenza totale	4000 kWac
Moduli	209 Stringhe x 30 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	880-1325 V
Pmpp	4044 kWc	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.10
U mpp	1073 V		
I mpp	3770 A		
Campo #5 - Sottocampo #5			
Numero di moduli FV	6300 unità	Numero di inverter	1 unità
Nominale (STC)	4410 kWc	Potenza totale	4000 kWac
Moduli	210 Stringhe x 30 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	880-1325 V
Pmpp	4064 kWc	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.10
U mpp	1073 V		
I mpp	3788 A		
Campo #6 - Sottocampo #6			
Numero di moduli FV	6360 unità	Numero di inverter	1 unità
Nominale (STC)	4452 kWc	Potenza totale	4000 kWac
Moduli	212 Stringhe x 30 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	880-1325 V
Pmpp	4102 kWc	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.11
U mpp	1073 V		
I mpp	3824 A		
Campo #7 - Sottocampo #7			
Numero di moduli FV	6330 unità	Numero di inverter	1 unità
Nominale (STC)	4431 kWc	Potenza totale	4000 kWac
Moduli	211 Stringhe x 30 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	880-1325 V
Pmpp	4083 kWc	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.11
U mpp	1073 V		
I mpp	3806 A		
Campo #8 - Sottocampo #8			
Numero di moduli FV	6330 unità	Numero di inverter	1 unità
Nominale (STC)	4431 kWc	Potenza totale	4000 kWac
Moduli	211 Stringhe x 30 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	880-1325 V
Pmpp	4083 kWc	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.11
U mpp	1073 V		
I mpp	3806 A		



PVsyst V7.3.4
VC0, Simulato su
05/05/23 13:13
con v7.3.4

Progetto: Tolalp - Racalmuto

Variante: Nuova variante di simulazione

Ing Daniele Cavallo (Italy)

Caratteristiche campo FV

Campo #9 - Sottocampo #9			
Numero di moduli FV	6420 unità	Numero di inverter	1 unità
Nominale (STC)	4494 kWc	Potenza totale	4000 kWac
Moduli	214 Stringhe x 30 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	880-1325 V
Pmpp	4141 kWc	Rapporto Pnom (DC:AC)	1.12
U mpp	1073 V		
I mpp	3860 A		
Campo #4 - Sottocampo #4			
Modulo FV		Inverter	
Costruttore	Jollywood	Costruttore	SMA
Modello	0.JW-HD132N-700(Full Frame 210)(1) (Definizione customizzata dei parametri)	Modello	Sunny Central 2930 UP (PVsyst database originale)
Potenza nom. unit.	700 Wp	Potenza nom. unit.	2933 kWac
Numero di moduli FV	4620 unità	Numero di inverter	1 unità
Nominale (STC)	3234 kWc	Potenza totale	2933 kWac
Moduli	154 Stringhe x 30 In serie	Voltaggio di funzionamento	962-1325 V
In cond. di funz. (50°C)		Rapporto Pnom (DC:AC)	1.10
Pmpp	2980 kWc		
U mpp	1073 V		
I mpp	2778 A		
Potenza PV totale		Potenza totale inverter	
Nominale (STC)	38745 kWp	Potenza totale	34933 kWac
Totale	55350 moduli	Numero di inverter	9 unità
Superficie modulo	171937 m ²	Rapporto Pnom	1.11
Superficie cella	161102 m ²		

Perdite campo

Perdite per sporco campo		Fatt. di perdita termica		Perdita diodo di serie				
Fraz. perdite	1.5 %	Temperatura modulo secondo irraggiamento		Perdita di Tensione	0.7 V			
		Uc (cost)	29.0 W/m ² K	Fraz. perdite	0.1 % a STC			
		Uv (vento)	0.0 W/m ² K/m/s					
Perdita di qualità moduli		Perdite per mismatch del modulo		Perdita disadattamento Stringhe				
Fraz. perdite	-0.8 %	Fraz. perdite	2.0 % a MPP	Fraz. perdite	0.2 %			
Fattore di perdita IAM								
Effetto d'incidenza, profilo definito utente (IAM): Profilo definito utente								
0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	1.000	0.990	0.990	0.970	0.960	0.930	0.850	0.000

Perdite DC nel cablaggio

Res. globale di cablaggio	0.35 mΩ		
Fraz. perdite	1.0 % a STC		
Campo #1 - C01		Campo #2 - Sottocampo #2	
Res. globale campo	0.88 mΩ	Res. globale campo	4.6 mΩ
Fraz. perdite	0.3 % a STC	Fraz. perdite	1.5 % a STC
Campo #3 - Sottocampo #3		Campo #4 - Sottocampo #4	
Res. globale campo	4.7 mΩ	Res. globale campo	6.3 mΩ
Fraz. perdite	1.5 % a STC	Fraz. perdite	1.5 % a STC



PVsyst V7.3.4
VC0, Simulato su
05/05/23 13:13
con v7.3.4

Progetto: Tolalp - Racalmuto

Variante: Nuova variante di simulazione

Ing Daniele Cavallo (Italy)

Perdite DC nel cablaggio

Campo #5 - Sottocampo #5		Campo #6 - Sottocampo #6	
Res. globale campo	4.6 mΩ	Res. globale campo	4.6 mΩ
Fraz. perdite	1.5 % a STC	Fraz. perdite	1.5 % a STC
Campo #7 - Sottocampo #7		Campo #8 - Sottocampo #8	
Res. globale campo	4.6 mΩ	Res. globale campo	4.6 mΩ
Fraz. perdite	1.5 % a STC	Fraz. perdite	1.5 % a STC
Campo #9 - Sottocampo #9			
Res. globale campo	4.5 mΩ		
Fraz. perdite	1.5 % a STC		

Perdite sistema

indisponibilità del sistema		Perdite ausiliarie	
frazione di tempo	0.8 %	Ventilatori costanti	18.00 kW
	3.0 giorni,	18.0 kW dalla soglia di potenza	
	3 periodi		

Perdite cablaggio AC

Linea uscita inv. sino al trasformatore MT			
Tensione inverter	600 Vac tri		
Fraz. perdite	0.00 % a STC		
Inverter: Sunny Central 4000 UP		Inverter: Sunny Central 2930 UP	
Sezione cavi (8 Inv.)	Rame 8 x 3 x 3000 mm ²	Sezione cavi (1 Inv.)	Rame 1 x 3 x 2000 mm ²
Lunghezza media dei cavi	1 m	Lunghezza cavi	0 m
Linea MV fino alla iniezione			
Voltaggio MV	30 kV		
Frazione perdita media	0.09 % a STC		
Campo #1 - C01		Campo #2 - Sottocampo #2	
Conduttori	All 3 x 150 mm ²	Conduttori	All 3 x 150 mm ²
Lunghezza	4500 m	Lunghezza	500 m
Campo #3 - Sottocampo #3		Campo #4 - Sottocampo #4	
Conduttori	All 3 x 150 mm ²	Conduttori	All 3 x 150 mm ²
Lunghezza	500 m	Lunghezza	500 m
Campo #5 - Sottocampo #5		Campo #6 - Sottocampo #6	
Conduttori	All 3 x 150 mm ²	Conduttori	All 3 x 150 mm ²
Lunghezza	500 m	Lunghezza	500 m
Campo #7 - Sottocampo #7		Campo #8 - Sottocampo #8	
Conduttori	All 3 x 150 mm ²	Conduttori	All 3 x 150 mm ²
Lunghezza	500 m	Lunghezza	500 m
Campo #9 - Sottocampo #9			
Conduttori	All 3 x 150 mm ²		
Lunghezza	500 m		



PVsyst V7.3.4
VC0, Simulato su
05/05/23 13:13
con v7.3.4

Progetto: Tolalp - Racalmuto

Variante: Nuova variante di simulazione

Ing Daniele Cavallo (Italy)

Perdite AC nei trasformatori

Trafo MV	
Tensione rete	30 kV
Un trasfo in ciascun sub-campo	
Campo #1 - C01	
Transformer parameters	
Potenza nominale a STC	4.36 MVA
Iron Loss (scollegato di notte)	4.36 kVA
Frazione di perdite a vuoto	0.10 % a STC
Perdite a carico	43.65 kVA
Frazione di perdite a carico	1.00 % a STC
Resistenza equivalente induttori	3 x 0.82 mΩ
Campo #2 - Sottocampo #2	
Transformer parameters	
Potenza nominale a STC	4.36 MVA
Iron Loss (scollegato di notte)	4.36 kVA
Frazione di perdite a vuoto	0.10 % a STC
Perdite a carico	43.65 kVA
Frazione di perdite a carico	1.00 % a STC
Resistenza equivalente induttori	3 x 0.82 mΩ
Campo #3 - Sottocampo #3	
Transformer parameters	
Potenza nominale a STC	4.30 MVA
Iron Loss (scollegato di notte)	4.36 kVA
Frazione di perdite a vuoto	0.10 % a STC
Perdite a carico	42.43 kVA
Frazione di perdite a carico	0.99 % a STC
Resistenza equivalente induttori	3 x 0.82 mΩ
Campo #4 - Sottocampo #4	
Transformer parameters	
Potenza nominale a STC	3.18 MVA
Iron Loss (scollegato di notte)	3.20 kVA
Frazione di perdite a vuoto	0.10 % a STC
Perdite a carico	31.54 kVA
Frazione di perdite a carico	0.99 % a STC
Resistenza equivalente induttori	3 x 1.36 mΩ
Campo #5 - Sottocampo #5	
Transformer parameters	
Potenza nominale a STC	4.32 MVA
Iron Loss (scollegato di notte)	4.36 kVA
Frazione di perdite a vuoto	0.10 % a STC
Perdite a carico	42.84 kVA
Frazione di perdite a carico	0.99 % a STC
Resistenza equivalente induttori	3 x 0.82 mΩ
Campo #6 - Sottocampo #6	
Transformer parameters	
Potenza nominale a STC	4.36 MVA
Iron Loss (scollegato di notte)	4.36 kVA
Frazione di perdite a vuoto	0.10 % a STC
Perdite a carico	43.65 kVA
Frazione di perdite a carico	1.00 % a STC
Resistenza equivalente induttori	3 x 0.82 mΩ



PVsyst V7.3.4
VC0, Simulato su
05/05/23 13:13
con v7.3.4

Progetto: Tolalp - Racalmuto

Variante: Nuova variante di simulazione

Ing Daniele Cavallo (Italy)

Perdite AC nei trasformatori

Trafo MV	
Tensione rete	30 kV
Un trasfo in ciascun sub-campo	
Campo #7 - Sottocampo #7	
Transformer parameters	
Potenza nominale a STC	4.34 MVA
Iron Loss (scollegato di notte)	4.36 kVA
Frazione di perdite a vuoto	0.10 % a STC
Perdite a carico	43.24 kVA
Frazione di perdite a carico	1.00 % a STC
Resistenza equivalente induttori	3 x 0.82 mΩ
Campo #8 - Sottocampo #8	
Transformer parameters	
Potenza nominale a STC	4.34 MVA
Iron Loss (scollegato di notte)	4.36 kVA
Frazione di perdite a vuoto	0.10 % a STC
Perdite a carico	43.24 kVA
Frazione di perdite a carico	1.00 % a STC
Resistenza equivalente induttori	3 x 0.82 mΩ
Campo #9 - Sottocampo #9	
Transformer parameters	
Potenza nominale a STC	4.41 MVA
Iron Loss (scollegato di notte)	4.36 kVA
Frazione di perdite a vuoto	0.10 % a STC
Perdite a carico	44.47 kVA
Frazione di perdite a carico	1.01 % a STC
Resistenza equivalente induttori	3 x 0.82 mΩ



PVsyst V7.3.4
VC0, Simulato su
05/05/23 13:13
con v7.3.4

Progetto: Tolalp - Racalmuto

Variante: Nuova variante di simulazione

Ing Daniele Cavallo (Italy)

Definizione orizzonte

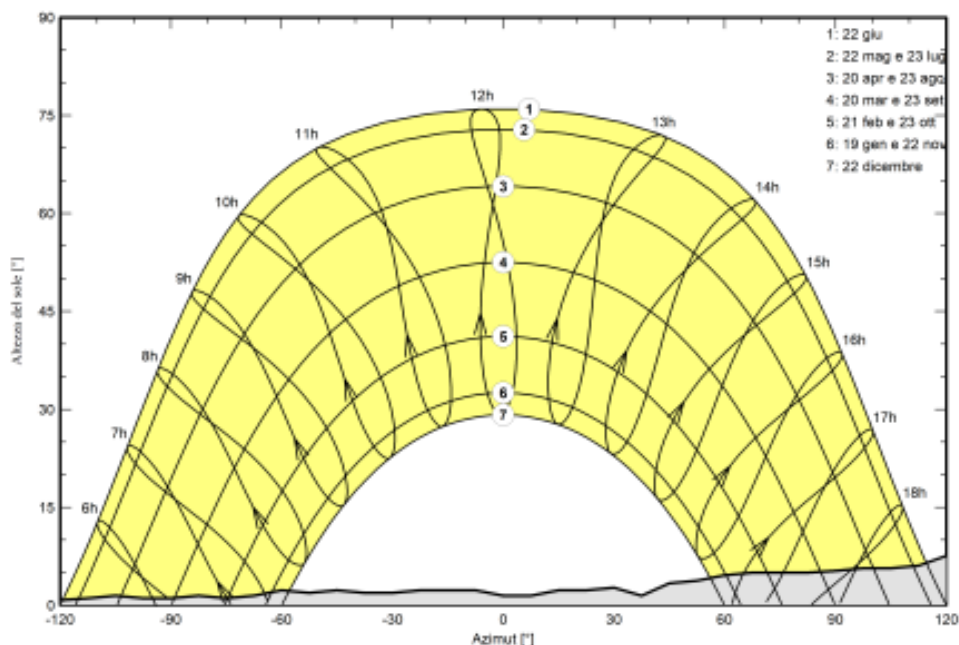
Horizon from PVGIS website API, Lat=37°24'8", Long=13°48'27", Alt=419m

Altezza media 3.9 ° Fattore su albedo 0.73
Fattore su diffuso 0.92 Frazione albedo 100 %

Profilo dell'orizzonte

Azimut [°]	-180	-143	-135	-128	-120	-113	-105	-98	-90	-83	-75	-68	-60
Altezza [°]	6.1	6.1	0.8	1.1	0.8	1.1	1.5	1.1	1.1	1.5	1.1	1.5	2.3
Azimut [°]	-53	-45	-38	-30	-23	-8	0	8	15	23	30	38	45
Altezza [°]	1.9	2.3	1.9	1.9	2.3	2.3	1.5	1.5	2.3	2.3	2.7	1.5	3.4
Azimut [°]	53	60	68	83	90	98	105	113	120	158	165	173	180
Altezza [°]	3.8	4.6	5.0	5.0	5.3	5.7	5.7	6.1	7.6	7.6	7.3	6.1	6.1

Percorsi del sole (diagramma altezza / azimut)



Impianto agrivoltaico di potenza pari a 38745 kWp (29785 kWp in immissione) denominato "Tolalp - Racalmuto" ed opere connesse indispensabili da realizzarsi nel comune di Racalmuto (AG)



PVsyst V7.3.4
VC0, Simulato su
05/05/23 13:13
con v7.3.4

Progetto: Tolalp - Racalmuto

Variante: Nuova variante di simulazione

Ing Daniele Cavallo (Italy)

Risultati principali

Produzione sistema

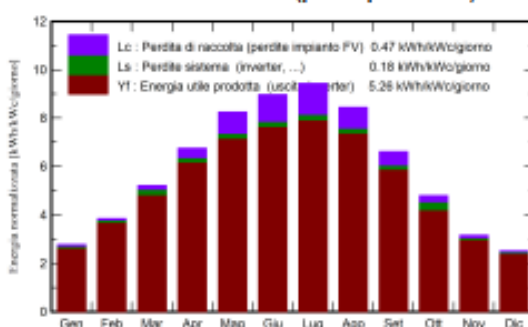
Energia prodotta 74390575 kWh/anno

Prod. Specif. 1920 kWh/kWc/anno

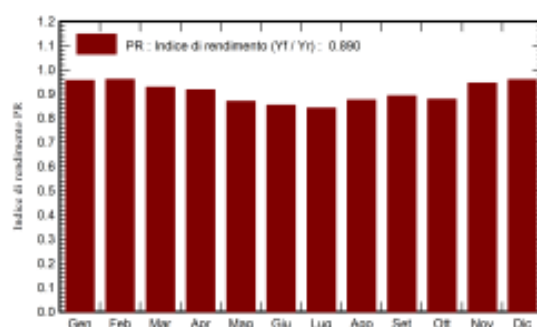
Indice rendimento PR

89.01 %

Produzione normalizzata (per kWp installato)



Indice di rendimento PR



Bilanci e risultati principali

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray kWh	E_Grid kWh	PR ratio
Gennaio	65.5	26.68	9.37	85.8	81.3	3264334	3178532	0.956
Febbraio	84.8	38.48	9.37	107.7	102.7	4114654	4007719	0.960
Marzo	128.9	60.62	11.65	161.8	154.7	6082293	5815260	0.928
Aprile	161.9	74.32	14.03	202.7	195.0	7408281	7204043	0.917
Maggio	202.5	79.92	18.06	255.8	245.9	8866829	8614818	0.869
Giugno	212.7	77.63	21.90	269.3	259.2	9156160	8897834	0.853
Luglio	226.2	71.52	25.08	292.4	281.7	9806045	9525262	0.841
Agosto	202.1	71.37	25.45	261.7	252.5	9123484	8871083	0.875
Settembre	152.6	52.82	21.96	196.4	190.7	7046112	6853495	0.891
Ottobre	114.5	46.03	18.87	148.7	142.1	5464550	5058729	0.878
Novembre	73.4	31.89	14.40	94.8	90.3	3563055	3471514	0.945
Dicembre	60.4	29.58	10.83	77.9	73.9	2969803	2892286	0.959
Anno	1685.5	660.87	16.79	2157.1	2070.0	76865601	74390575	0.890

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		

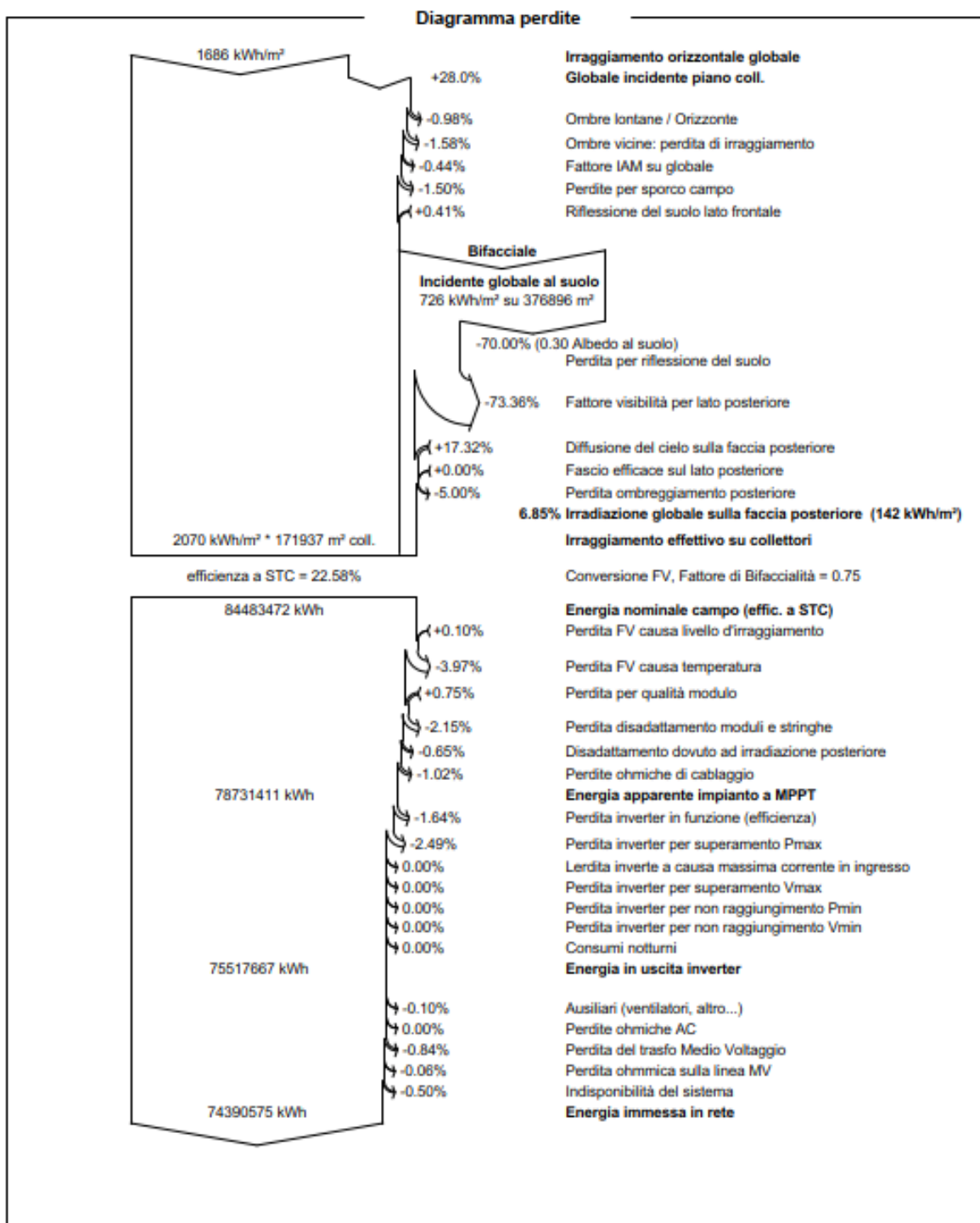


PVsyst V7.3.4
VC0, Simulato su
05/05/23 13:13
con v7.3.4

Progetto: Tolalp - Racalmuto

Variante: Nuova variante di simulazione

Ing Daniele Cavallo (Italy)





PVsyst V7.3.4
VC0, Simulato su
05/05/23 13:13
con v7.3.4

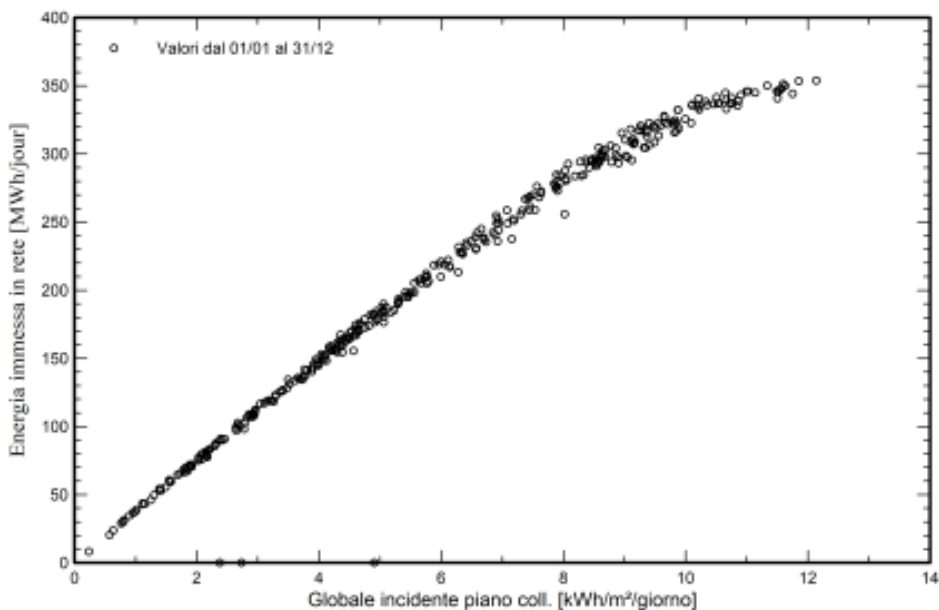
Progetto: Tolalp - Racalmuto

Variante: Nuova variante di simulazione

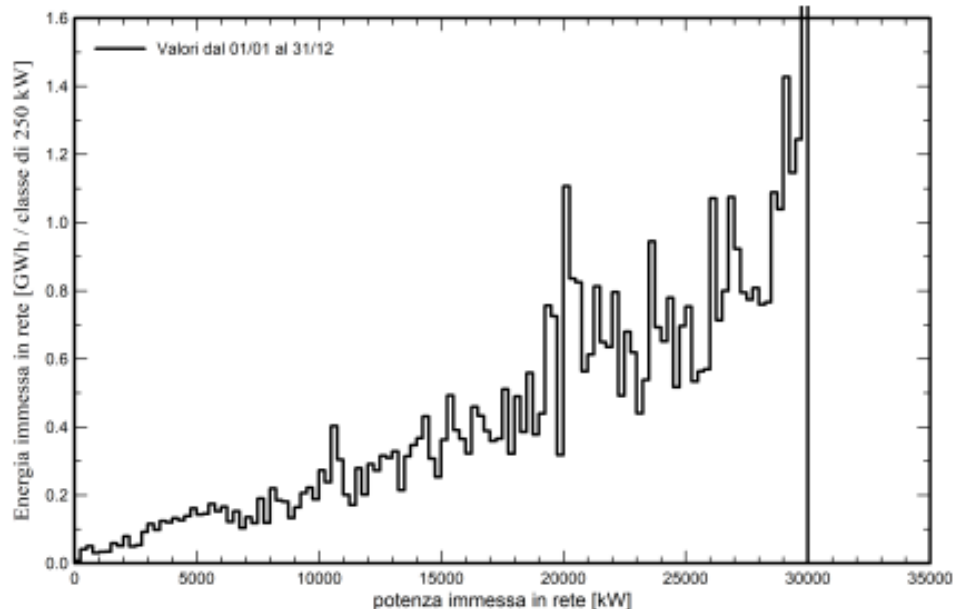
Ing Daniele Cavallo (Italy)

Grafici predefiniti

Diagramma giornaliero entrata/uscita



Distribuzione potenza in uscita sistema





PVsyst V7.3.4
VC0, Simulato su
05/05/23 13:13
con v7.3.4

Progetto: Tolalp - Racalmuto

Variante: Nuova variante di simulazione

Ing Daniele Cavallo (Italy)

Valutazione P50-P90

Dati meteo

Fonte: Meteonorm 8.1 (1989-2003), Sat=100%
Tipo: TMY, multi anno
Differenza da anno in anno (Varianza): 4.0 %
Deviazione Standard
Cambiamento Climatico: 0.0 %

Variabilità globale

Variabilità (Somma quadratica media): 4.4 %

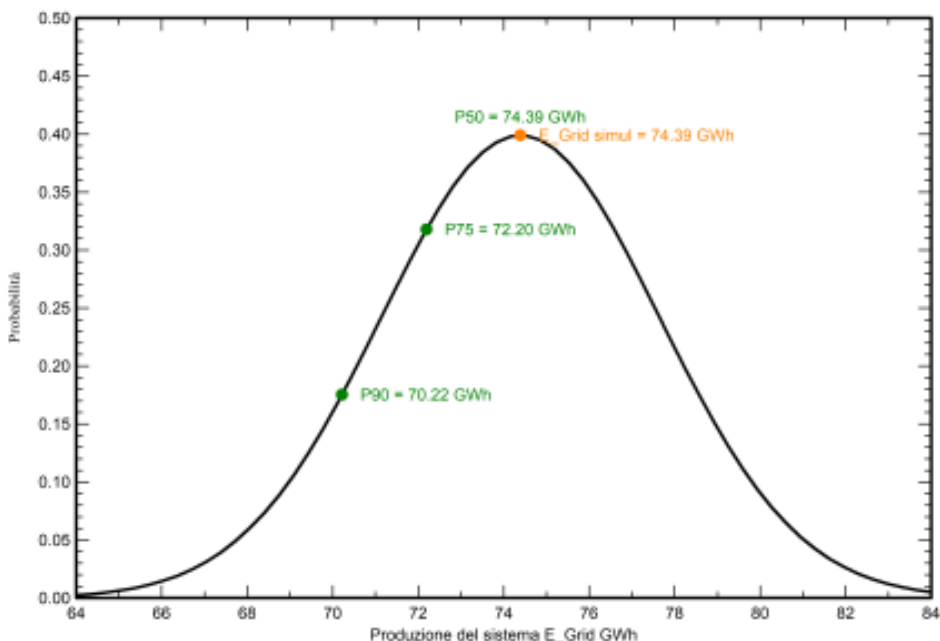
Incertezze dei parametri e simulazione

settaggio parametri modulo FV: 1.0 %
Incertezza nella stima efficienza inverter: 0.5 %
Incertezze di disadattamento e sporcizia: 1.0 %
Incertezza nella stima del degrado: 1.0 %

Valore di probabilità associato alla produzione

Variabilità: 3.26 GWh
P50: 74.39 GWh
P90: 70.22 GWh
P75: 72.20 GWh

Distribuzione di probabilità



Impianto agrivoltaico di potenza pari a 38745 kWp (29785 kWp in immissione) denominato "Tolalp - Racalmuto " ed opere connesse indispensabili da realizzarsi nel comune di Racalmuto (AG)



PVsyst V7.3.4
VC0, Simulato su
05/05/23 13:13
con v7.3.4

Progetto: Tolalp - Racalmuto

Variante: Nuova variante di simulazione

Ing Daniele Cavallo (Italy)

Costo del sistema

Costi d'installazione			
Elemento	Quantità unità	Costo EUR	Totale EUR
		Totale	0.00
		Attività ammortizzabile	0.00
Costi operativi			
Elemento	Totale		
	EUR/an		
Totale (OPEX)	0.00		
Sommaro del sistema			
Costo totale d'installazione	0.00 EUR		
Costi operativi	0.00 EUR/an		
Energia prodotta	74391 MWh/an		
Costo energia prodotta (LCOE)	0.000 EUR/kWh		

Impianto agrivoltaico di potenza pari a 38745 kWp (29785 kWp in immissione) denominato "Tolalp - Racalmuto " ed opere connesse indispensabili da realizzarsi nel comune di Racalmuto (AG)



PVsyst V7.3.4
VC0, Simulato su
05/05/23 13:13
con v7.3.4

Progetto: Tolalp - Racalmuto

Variante: Nuova variante di simulazione

Ing Daniele Cavallo (Italy)

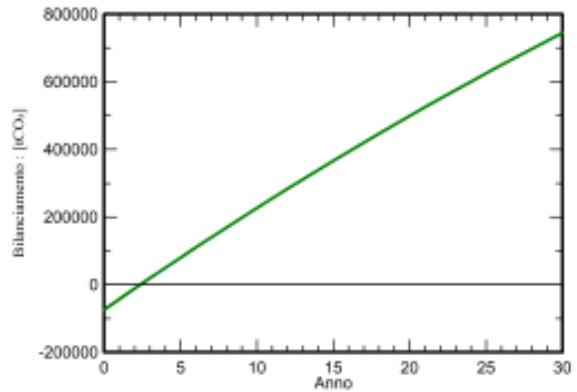
Bilancio delle Emissioni di CO₂

Totale: 744920.3 tCO₂

Emissioni generate
Totale: 74170.10 tCO₂
Fonte: Calcolo dettagliato dalla tabella in basso

Emissioni evitate
Totale: 944016.4 tCO₂
Produzione del sistema: 74390.58 MWh/ann
Emissioni durante il ciclo di vita: 423 gCO₂/kWh
Fonte: Lista IEA
Paese: Italy
Durata di vita: 30 anni
Degradazione annua: 1.0 %

CO₂ Evitata: Emissioni vs. Tempo



Dettagli delle emissioni del sistema nel ciclo di vita

Elemento	LCE (ciclo vitale energia)	Quantità	Subtotale [kgCO ₂]
Moduli	1713 kgCO ₂ /kWc	38745 kWc	66359338
Supporti	2.82 kgCO ₂ /Kg	2767500 Kg	7806252
Inverter	280 kgCO ₂ /unità	9.00 unità	2516