



COMUNE DI AVETRANA

PROVINCIA DI TARANTO



REGIONE PUGLIA



REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 36.288,00 kW DA REALIZZARE SU AREA "EX CAVA"

Denominazione Impianto:

IMPIANTO AVETRANA CAVE

Ubicazione:

Comune di Avetrana (TA)
Località Masseria Canaglie

**ELABORATO
022600_IMP_R**

RELAZIONE DATI, QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI

Cod. Doc.: 022600_IMP_R

**COMET ENERGY
POWER**

Project - Commissioning – Consulting
Municipiul Bucuresti Sector 1
Str. HRISOVULUI Nr. 2-4, Parter, Camera 1, Bl. 2, Ap. 88
RO41889165

Scala: --

PROGETTO

Data:
15/12/2021

PRELIMINARE



DEFINITIVO



AS BUILT



Richiedente:

AVETRANA S.r.l.
Piazza Walther Von Vogelweide, 8
39100 Bolzano
Provincia di Bolzano
P.IVA 03027960214

Tecnici e Professionisti:

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

Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Approvato	Autorizzato
01	17/03/2020	Progetto Definitivo	F.P.L.	F.P.L.	F.P.L.
02	15/12/2021	Revisione	F.P.L.	F.P.L.	F.P.L.
03					
04					

Il Tecnico:

Dott. Ing. Luca Ferracuti Pompa
(Iscritto al n. A344, dell'Albo dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Fermo)



Il Richiedente:

AVETRANA S.r.l.

Piazza Walther Von Vogelweide n.8 – 39100 Bolzano (BZ)
P.iva: 03027960214

ELABORATO: AVC20_022600_IMP_R	COMUNE di AVETRANA PROVINCIA di TARANTO	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 36.288,00 KWp DA REALIZZARE SU AREA "EX CAVA"	Data: 15/12/2021
	RELAZIONE DATI, QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI	Pagina 2 di 12

SOMMARIO

1. PREMESSA	3
1.1 POTENZA DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO ED ENERGIA PRODOTTA	4
1.2 DETERMINAZIONE SUPERFICI E VOLUMI OCCUPATI DAI LOCALI TECNICI.....	5
1.3 DETERMINAZIONE SUPERFICI OCCUPATA DAI MODULI FOTOVOLTAICI	6
1.4 DETERMINAZIONE SUPERFICI DESTINATE ALLA VIABILITÀ E DALLA FASCIA DI MITIGAZIONE	6
1.5 DETERMINAZIONE SUPERFICI COMPLESSIVE E DELL'INDICE DI OCCUPAZIONE	7
1.6 EMISSIONI NOCIVE EVITATE E RISPARMI IN TERMINI DI ENERGIA PRIMARIA.....	8
1.7 VOLUME DEGLI SCAVI PER I CAVIDOTTI INTERRATI PER IL COLLEGAMENTO ALLA S.E.U. E ALLA CABINA PRIMARIA DI E-DISTRIBUZIONE S.P.A. "RUGGIANELLO".	10
1.8 VOLUME DEGLI SCAVI PER I CAVIDOTTI INTERRATI MT E BT INTERNI AL CAMPO FOTOVOLTAICO.....	11

ELABORATO.: AVC20_022600_IMP_R	COMUNE di AVETRANA PROVINCIA di TARANTO	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 36.288,00 KWp DA REALIZZARE SU AREA "EX CAVA"	Data: 15/12/2021
	RELAZIONE DATI, QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI	Pagina 3 di 12

1. PREMESSA

Il presente documento è redatto quale allegato alla documentazione relativa all'istanza per il procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale ministeriale, ai sensi degli Artt. **23** e **24** del **D. Lgs. 152/06**, per la realizzazione in conformità alle vigenti disposizioni di legge di un impianto fotovoltaico di potenza di picco pari a **36.288,00 kW** e potenza in immissione pari a **41.500,00 kW** (di cui la Sezione di Impianto è di **31.300,00kW**) nel Comune di **Avetrana (TA)** in località "**Masseria Canaglie**".

L'impianto sarà del tipo Grid Connected e l'energia elettrica prodotta sarà riversata completamente in rete, con allaccio in **Alta Tensione a 150 kV** alla Rete di **E-Distribuzione**, mediante realizzazione di una **nuova Stazione di Elevazione Utenza (S.E.U.) per la connessione alla Cabina Primaria (C.P.) denominata "Ruggianello"**.

Il Produttore e Soggetto Responsabile, è la Società **AVETRANA s.r.l.** la quale dispone dell'autorizzazione all'utilizzo dell'area su cui sorgerà l'impianto in oggetto. La denominazione dell'impianto è "**AVETRANA CAVE**".

Dati relativi alla società proponente SOLAR ENERGY QUATTRO S.R.L.	
<i>Sede Legale:</i>	<i>Piazza Walther Von Vogelweide, 8 - 39100 Bolzano (BZ)</i>
<i>P.IVA e C.F.:</i>	<i>03027960214</i>
<i>Numero REA</i>	<i>BZ-225671</i>
<i>Legale Rappresentante:</i>	<i>Jorg Menyesch</i>

L'impianto in oggetto prevede l'installazione di pannelli fotovoltaici (moduli) in silicio monocristallino della potenza unitaria di 600 Wp, su un terreno completamente pianeggiante di estensione totale pari a 37,2368 ettari (area compresa all'interno della Recinzione) ad una quota compresa tra 40 e 54 m slm avente destinazione Agricola ai sensi del Vigente Strumento Urbanistico. L'Area Oggetto dell'Intervento è una "Ex Cava".

I Moduli Fotovoltaici saranno installati su strutture a inseguimento monoassiale (tracker). Su ogni struttura ad inseguimento potranno essere posati 28, 56 oppure 84 moduli (Le Strutture sono comunque di tipo modulare).

L'impianto sarà corredato da n. 10 Power Station, n.2 Cabine di Parallelo (Delivery Cabin) e n. 1 Control Room.

Il progetto prevede l'installazione di 636 tracker (per un totale di 60.480 moduli fotovoltaici) per una potenza complessiva installata di 36,288 MWp.

ELABORATO.: AVC20_022600_IMP_R	COMUNE di AVETRANA PROVINCIA di TARANTO	Rev.: 01/21
COMET ENERGY POWER	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 36.288,00 kWp DA REALIZZARE SU AREA "EX CAVA"	Data: 15/12/2021
	RELAZIONE DATI, QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI	Pagina 4 di 12

I dati che saranno presi in considerazione saranno i seguenti:

- Potenza dell’Impianto Solare Fotovoltaico ed Energia Elettrica Prodotta;
- Determinazione Superfici e Volumi (Locali Tecnici);
- Determinazione Superficie Moduli Fotovoltaici;
- Determinazione Superfici destinate alla Viabilità e dalla Fascia di Mitigazione;
- Indice di Occupazione Complessivo e Area disponibile per l’attività Agricola;
- Emissioni Evitate e Risparmio in termini di Energia Primaria;
- Volume degli Scavi;

1.1 Potenza dell’Impianto Fotovoltaico ed Energia Prodotta

Nella Tabella 1.1 sono stati determinati i valori della Potenza Nominale dell’Impianto (somma della Potenza dei Singoli Moduli Fotovoltaici in Corrente Continua) e dell’Energia Elettrica Prodotta dall’Impianto.

POTENZA DELL’IMPIANTO ED ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA				
STRUTTURE DI SOSTEGNO		N. moduli Totali	Potenza del Singolo Modulo [Wp]	Potenza dell’Impianto [kWp]
Stringhe da 28 Moduli	n. 2.160 Stringhe	28 x 2.160 = 60.480	600	36.288,00
Yeld (Producibilità Attesa) [kWh/kWp] (*)		1.706		
Potenza di Picco		60.480 Moduli PV x 600 = 36.288,00 kWp		
Energia Prodotta in un anno SC1 [kWh]		36.288,00 x 1.940 = 70.390.000 kWh		
Energia Prodotta in 30 anni SC1 [MWh]		2.111.700 MWh		
Totale Energia prodotta in 1 anno		70.390.000 kWh		
Totale Energia prodotta in 30 anni		2.111.700 MWh		
(*) Vedi Allegato “Calcolo della Producibilità con Software Pv-Syst”				

Tabella 1.1.1

ELABORATO.: AVC20_022600_IMP_R	COMUNE di AVETRANA PROVINCIA di TARANTO	Rev.: 01/21
COMET ENERGY POWER	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 36.288,00 KWp DA REALIZZARE SU AREA "EX CAVA"	Data: 15/12/2021
	RELAZIONE DATI, QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI	Pagina 5 di 12

1.2 Determinazione Superfici e Volumi occupati dai Locali Tecnici

All'interno dell'Impianto Fotovoltaico sono presenti:

- N. 2 Delivery Cabin (Cabine di Parallelo) del Tipo Prefabbricato;
- N.10 Power Station composta da n.2 Cabine di Tipo Prefabbricato e da n.2 skid Trasformatore;
- N. 1 Control Room;

I trasformatori sono del Tipo da Esterno per tale motivo non contribuiscono al calcolo dei Volumi.

Nella Tabella 1.2.1 sono stati determinati i valori dei Volumi e delle Superfici dei Locali Tecnici presenti nell'Impianto.

DETERMINAZIONE SUPERFICI E VOLUMI						
DELIVERY CABIN (CABINA DI CONSEGNA)						
Lunghezza [m]	Larghezza [m]	Superficie [m ²]	Numero di Cabine	Superficie Totale [m ²]	Altezza [m]	Volume [m ³]
9,50	3,15	29,925	2	59,85	2,75	164,59
CONTROL ROOM						
6,05	2,44	14,762	1	14,762	2,80	41,34
POWER STATION						
9,00	2,80	25,20	5	126,00	2,75	346,50
6,70	2,80	18,76	5	93,80	2,75	257,95
TOTALE VOLUMI E SUPERFICI				294,412	-	810,38

Tabella 1.2.1

ELABORATO.: AVC20_022600_IMP_R	COMUNE di AVETRANA PROVINCIA di TARANTO	Rev.: 01/21
COMET ENERGY POWER	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 36.288,00 KWp DA REALIZZARE SU AREA "EX CAVA"	Data: 15/12/2021
	RELAZIONE DATI, QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI	Pagina 6 di 12

1.3 Determinazione Superfici Occupate dai Moduli Fotovoltaici

Nella Tabella 1.3.1 sono stati determinati i valori relativi alla superficie complessiva occupata dai Moduli Fotovoltaici.

DETERMINAZIONE SUPERFICIE OCCUPATA DAI MODULI FOTOVOLTAICI				
Numero di Stringhe	N. Moduli Fotovoltaici Installati per singolo Tracker	Numero Totale di Moduli Fotovoltaici	Superficie Occupata da un Singolo Modulo [m ²]	Superficie Totale Occupata dai Moduli Fotovoltaici [m ²]
2.160	28	60.480	2,83	171.158
TOTALE SUPERFICIE OCCUPATA DAI MODULI FOTOVOLTAICI				171.158

Tabella 1.3.1

1.4 Determinazione Superfici destinate alla Viabilità e dalla Fascia di Mitigazione

Nella Tabella 1.4.1 sono stati determinati i valori relativi alla superficie complessiva occupata dalle Strade.

DETERMINAZIONE DEI VOLUMI DEGLI SCAVI PER VIABILITA'	
Superfici Strade [m ²]	Superficie Totale Occupata dalle Strade [m ²]
8.170	8.170
TOTALE SUPERFICIE OCCUPATA DALLE STRADE	8.170
VOLUME SCAVI PER VIABILITA'	
TOTALE SCAVI PER LA VIABILITA'	8.170 x 0,3 = 2.451,00 mc
DETERMINAZIONE SUPERFICIE OCCUPATA DALLA FASCIA DI MITIGAZIONE	
Superfici Fascia di Mitigazione [m ²]	Superficie Totale Occupata dalle Fascia di Mitigazione [m ²]
4.423 x 3 = 13.269 (*)	13.269
TOTALE SUPERFICIE OCCUPATA DALLA FASCIA DI MITIGAZIONE	13.269
(*) Superficie ottenuta moltiplicando il Perimetro dell'Impianto per la Profondità della Fascia di Mitigazione (3 m)	

Tabella 1.4.1

ELABORATO.: AVC20_022600_IMP_R	COMUNE di AVETRANA PROVINCIA di TARANTO	Rev.: 01/21
COMET ENERGY POWER	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 36.288,00 KWp DA REALIZZARE SU AREA "EX CAVA"	Data: 15/12/2021
	RELAZIONE DATI, QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI	Pagina 7 di 12

1.5 Determinazione Superfici Complessive e dell'Indice di Occupazione

Nella Tabella 1.5.1 sono stati determinati i valori relativi a:

- Superficie complessiva occupata;
- Indice di Occupazione;

SUPERFICIE OCCUPATA DAI MODULI FOTOVOLTAICI [m ²]	
[A] Totale Superficie Occupata dai Moduli Fotovoltaici (*)	171.158
SUPERFICIE OCCUPATA DALLA VIABILITA' [m ²]	
[B] Totale Superficie Occupata dalla Viabilità	8.170
SUPERFICIE OCCUPATA DALLA FASCIA DI MITIGAZIONE [m ²]	
[C] Totale Superficie Occupata dalla Fascia di Mitigazione	13.269
SUPERFICIE OCCUPATA I LOCALI TECNICI [m ²]	
[D] Totale Superficie Occupata dai Locali Tecnici	<u>294,412</u>
TOTALE SUPERFICIE OCCUPATA [m²]	192.891,41
TOTALE SUPERFICIE DISPONIBILE [m²]	389.952 (*)
INDICE DI OCCUPAZIONE	49,46%

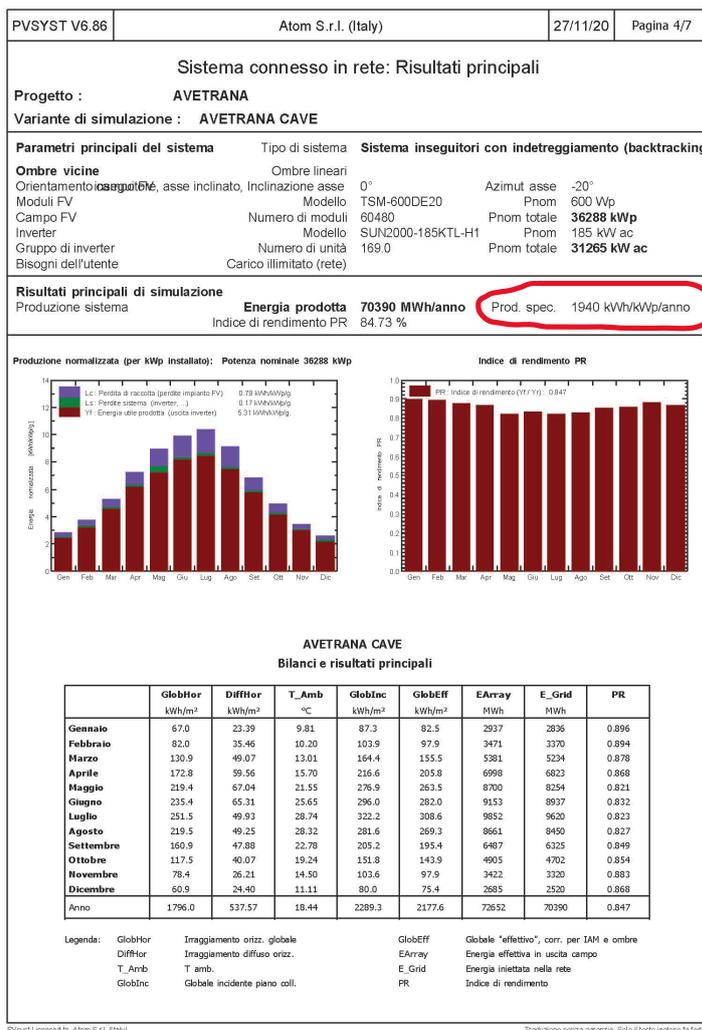
Tabella 1.5.1

(*) Trattasi dell'Area nella Disponibilità del Proponente.

ELABORATO.: AVC20_022600_IMP_R	COMUNE di AVETRANA PROVINCIA di TARANTO	Rev.: 01/21
COMET ENERGY POWER	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 36.288,00 KWp DA REALIZZARE SU AREA "EX CAVA"	Data: 15/12/2021
	RELAZIONE DATI, QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI	Pagina 8 di 12

1.6 Emissioni Nocive Evitate e Risparmi in Termini di Energia Primaria

Secondo i dati progettuali la potenza di picco dell'impianto è pari a **36.288,00 kW**. Questo dato viene utilizzato nella simulazione effettuata per mezzo del software PV Syst specifico per il calcolo della produttività dell'impianto fotovoltaico e per il dimensionamento dello stesso. Senza entrare nel dettaglio della struttura degli algoritmi di calcolo si rammenta che i risultati della simulazione dipendono dalla combinazione dei parametri tecnico-strutturali dei moduli e delle componenti che si intende impiegare e dei dati geografici che condizionano l'evolversi dell'irraggiamento solare nel corso dell'anno. Nel caso in esame si riporta nella figura che segue una serie di risultati numerici fra i quali quello che si tiene in considerazione per la misura della quantità di emissioni di gas serra evitate: la produzione specifica o producibilità attesa (yield) che ammonta a **1940 kWh/kWp/anno**.



ELABORATO.: AVC20_022600_IMP_R	COMUNE di AVETRANA PROVINCIA di TARANTO	Rev.: 01/21
COMET ENERGY POWER	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 36.288,00 KWp DA REALIZZARE SU AREA "EX CAVA"	Data: 15/12/2021
	RELAZIONE DATI, QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI	Pagina 9 di 12

Tale dato numerico moltiplicato la potenza di picco dell'impianto fornisce la quantità di energia prodotta in un anno:

1940 kWh/kWp/anno * 36.288,00 kW = 70.398.720 kWh/anno (Ep) che moltiplicata a sua volta per ogni fattore di emissione di gas serra per la produzione di energia elettrica derivato dal Rapporto ISPRA 317/2020 mostra il valore delle emissioni evitate in ton/anno.

*"I fattori di emissione forniti...consentono di effettuare una stima delle emissioni di CO₂ evitate in seguito al contributo di diverse componenti e l'analisi della decomposizione fornisce una quantificazione del relativo contributo. In termini pratici, utilizzando i fattori di emissione per i consumi elettrici stimati per il 2018, il risparmio di un kWh a livello di utenza media consente di evitare l'emissione in atmosfera di un quantitativo di CO₂ pari al rispettivo fattore di emissione nazionale, ovvero 281,4 g CO₂, mentre **la sostituzione di un kWh prodotto da fonti fossili con uno prodotto da fonti rinnovabili consente di evitare l'emissione di 493,8 g CO₂ con il mix di combustibili fossili del 2018"** (cit. Rapporto ISPRA 317/2020).*

Nella Tabella 4.4 sono riportati i valori dei fattori di emissione dei seguenti inquinanti:

1. Anidride carbonica – CO₂
2. Ossidi di azoto - NO_x
3. Ossidi di zolfo – SO_x
4. Materiale particolato (polveri sottili) - PM₁₀

desunti dal "Rapporto ISPRA 317/2020 – Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali paesi europei – Tabella 2.15" (EF):

Emissioni Specifiche in Atmosfera [g/kWh] (dati relativi al 2018)	Inquinante			
	CO ₂	SO _x	NO _x	PM ₁₀
	493,8	0,0584	0,218	0,0029

Tabella 9: Fattori di Emissione (Rapporto ISPRA 317/2020)

In tab. 10 sono evidenziate le emissioni evitate per merito dell'impianto fotovoltaico durante la fase di esercizio calcolate secondo la seguente formula:

$$Ep [70.398.720 \text{ kWh/anno}] * EF [g/kWh] = noEm [g/anno] / 1.000.000 = noEm [t/anno]$$

ELABORATO.: AVC20_022600_IMP_R	COMUNE di AVETRANA PROVINCIA di TARANTO	Rev.: 01/21
COMET ENERGY POWER	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 36.288,00 KWp DA REALIZZARE SU AREA "EX CAVA"	Data: 15/12/2021
	RELAZIONE DATI, QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI	Pagina 10 di 12

Periodo di tempo considerato	Inquinante			
	CO ₂	SO _x	NO _x	PM ₁₀
Emissioni Evitate in 1 anno [t]	34.763	4,11	15,35	0,204
Emissioni Evitate in 30 anni [t]	1.042.887	123,34	460,41	6,125

Tabella 10: Emissione evitate grazie all'Impianto Fotovoltaico

Riprendendo il valore dell'energia annua prodotta dall'impianto pari a **70.390.000 kWh/anno** 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 il valore del risparmio di energia in termini di Energia Primaria (**tep = tonnellate equivalenti di petrolio**):

13.162,93 tep / anno

1.7 Volume degli Scavi per i Cavidotti Interrati per il Collegamento alla S.E.U. e alla Cabina Primaria di E-Distribuzione S.p.A. "Ruggianello".

Nella Tabelle 1.7.1 e 1.7.2 sono evidenziati i valori relativi al volume degli Scavi per i Cavidotti MT necessari per il collegamento dall'Impianto Fotovoltaico alla S.E.U. ed il volume degli scavi necessari per realizzare il Cavidotto AT dalla S.E.U. alla Cabina Primaria di E-Distribuzione S.p.A. "Ruggianello".

VOLUME DEGLI SCAVI DEI CAVIDOTTI PER LA CONNESSIONE ALLA S.E.U				
SCAVI CAVIDOTTO MT				
Tratta	Lunghezza [m]	Larghezza [m]	Altezza [m]	VOLUME [m ³]
Da Impianto FV a S.E.U.	4.500	0.90	1.15	4.653
TOTALE VOLUMI				4.653

Tabella 1.7.1: Calcolo dei Volumi degli Scavi per il collegamento alla S.E.U.

ELABORATO.: AVC20_022600_IMP_R	COMUNE di AVETRANA PROVINCIA di TARANTO	Rev.: 01/21
COMET ENERGY POWER	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 36.288,00 KWp DA REALIZZARE SU AREA "EX CAVA"	Data: 15/12/2021
	RELAZIONE DATI, QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI	Pagina 11 di 12

VOLUME DEGLI SCAVI DEI CAVIDOTTI PER LA CONNESSIONE ALLA CP E-DISTRIBUZIONE SPA				
SCAVI CAVIDOTTO AT				
Tratta	Lunghezza [m]	Larghezza [m]	Altezza [m]	VOLUME [m]
Da S.E.U. a CP E-Distribuzione S.p.A.	500	0.7	1.3	455
TOTALE VOLUMI				455

Tabella 1.7.2: Calcolo dei Volumi degli Scavi per il collegamento alla CP E-Distribuzione S.p.A.

1.8 Volume degli Scavi per i Cavidotti Interrati MT e BT interni al Campo Fotovoltaico

Nella Tabella 1.8.1 sono evidenziati i valori relativi al volume degli Scavi per i Cavidotti MT e BT interni al Campo Fotovoltaico.

VOLUME DEGLI SCAVI DEI CAVIDOTTI INTERRATI MT E BT INTERNI AL CAMPO FOTOVOLTAICO				
SCAVI CAVIDOTTO MT				
Tratta	Lunghezza [m]	Larghezza [m]	Altezza [m]	VOLUME [m]
Scavi MT	1.850	0,6	1,15	1.276,50
SCAVI CAVIDOTTO BT-MT				
Scavi BT-MT	1.800	0,6	1,15	1.242,00
SCAVI CAVIDOTTO BT				
Scavi BT	11.900	0,3	0,8	2.856,00
TOTALE VOLUMI				5.374,50

Tabella 1.8.1: Calcolo dei Volumi degli Scavi per i cavidotti Interni al Campo Fotovoltaico
COMET ENERGY POWER S.r.l.

ELABORATO.: AVC20_022600_IMP_R	COMUNE di AVETRANA PROVINCIA di TARANTO	Rev.: 01/21
	<i>PROGETTO DEFINITIVO</i> REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RETE DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 36.288,00 KWp DA REALIZZARE SU AREA "EX CAVA"	Data: 15/12/2021
	RELAZIONE DATI, QUANTITATIVI, VOLUMI E SUPERFICI	Pagina 12 di 12

Porto San Giorgio li 15.12.2021

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

Sistema connesso in rete: Parametri di simulazione

Progetto : **AVETRANA**

Luogo geografico	AVETRANA	Paese	Italia	
Ubicazione	Latitudine	40.34° N	Longitudine	17.74° E
Ora definita come	Ora legale	Fuso orario TU+1	Altitudine	50 m
	Albedo	0.20		
Dati meteo:	AVETRANA	Meteonorm 7.2, Sat=100% - Sintetico		

Variante di simulazione : **AVETRANA CAVE**

Data di simulazione 27/11/20 15h10

Parametri di simulazione	Tipo di sistema	Sistema inseguitori con indetreggiamento (backtracking)		
Piano a inseguimento, asse inclinato	Inclinazione asse	0°	Azimut asse	-20°
Limitazioni di rotazione	Phi minimo	-60°	Phi massimo	60°
	Tracking algorithm	Astronomic calculation		
Strategia Backtracking	N. di eliostrati	95	Campo (array) identico	
	Distanza eliostrati	8.00 m	Larghezza collettori	4.38 m
Angolo limite indetreggiamento	Limiti phi	+/- 56.5°		54.8 %
		Fattore di occupazione (GCR)		
Modelli utilizzati	Trasposizione	Perez	Diffuso	Perez, Meteonorm
Orizzonte	Orizzonte libero			
Ombre vicine	Ombre lineari			
Bisogni dell'utente :	Carico illimitato (rete)			

Caratteristiche campi FV (2 tipi di campi definiti)

Modulo FV	Si-mono	Modello	TSM-600DE20		
definizione customizzata dei parametri		Costruttore	Trina Solar		
Sottocampo "Sottocampo #1"					
Numero di moduli FV	In serie	28 moduli	In parallelo	1070 stringhe	
Numero totale di moduli FV	N. di moduli	29960	Potenza nom. unit.	600 Wp	
Potenza globale campo	Nominale (STC)	17976 kWp	In cond. di funz.	16493 kWp (50°C)	
Caratt. di funzionamento campo FV (50°C)	U mpp	871 V	I mpp	18938 A	
Sottocampo "Sottocampo #2"					
Numero di moduli FV	In serie	28 moduli	In parallelo	1090 stringhe	
Numero totale di moduli FV	N. di moduli	30520	Potenza nom. unit.	600 Wp	
Potenza globale campo	Nominale (STC)	18312 kWp	In cond. di funz.	16802 kWp (50°C)	
Caratt. di funzionamento campo FV (50°C)	U mpp	871 V	I mpp	19292 A	
Totale	Potenza globale campi	Nominale (STC)	36288 kWp	Totale	60480 moduli
		Superficie modulo	171165 m²	Superficie cella	160030 m²

Inverter	Modello	SUN2000-185KTL-H1		
definizione customizzata dei parametri	Costruttore	HUAWEI		
Caratteristiche	Tensione di funzionamento	500-1500 V	Potenza nom. unit.	185 kWac
Sottocampo "Sottocampo #1"	N. di inverter	84 unità	Potenza totale	15540 kWac
			Rapporto Pnom	1.16
Sottocampo "Sottocampo #2"	N. di inverter	85 unità	Potenza totale	15725 kWac
			Rapporto Pnom	1.16
Totale	N. di inverter	169	Potenza totale	31265 kWac

Fattori di perdita campo FV

Sistema connesso in rete: Parametri di simulazione

Perdite per sporco campo		Fraz. perdite	2.0 %
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 0.76 mOhm	Fraz. perdite	1.5 % a STC
	Campo#2 0.74 mOhm	Fraz. perdite	1.5 % a STC
	Globale	Fraz. perdite	1.5 % a STC
LID - Light Induced Degradation		Fraz. perdite	2.0 %
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, profilo definito utente (IAM): Profilo definito utente			

0°	40°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	1.000	0.998	0.992	0.983	0.961	0.933	0.853	0.000

Fattori di perdita sistema

Trasformatore esterno	Perdita ferro (connesso 24h)	35941 W	Fraz. perdite	0.1 % a STC
	Perdite resistive/induttive	0.125 mOhm	Fraz. perdite	0.7 % a STC
indisponibilità del sistema	1.1 giorni, 3 periodi		frazione di tempo	0.3 %

Perdite ausiliarie

Ventilatori costanti 95.0 kW ... dalla soglia di potenza 0.0 kW

Sistema connesso in rete: Definizione ombre vicine

Progetto : AVETRANA
Variante di simulazione : AVETRANA CAVE

Parametri principali del sistema	Tipo di sistema	Sistema inseguitori con indetreggiamento (backtracking)		
Ombre vicine	Ombre lineari			
Orientamento in seguito a FV, asse inclinato, inclinazione asse	0°	Azimut asse	-20°	
Moduli FV	Modello	TSM-600DE20	Pnom	600 Wp
Campo FV	Numero di moduli	60480	Pnom totale	36288 kWp
Inverter	Modello	SUN2000-185KTL-H1	Pnom	185 kW ac
Gruppo di inverter	Numero di unità	169.0	Pnom totale	31265 kW ac
Bisogni dell'utente	Carico illimitato (rete)			

Prospettiva campo FV e area d'ombra circostante

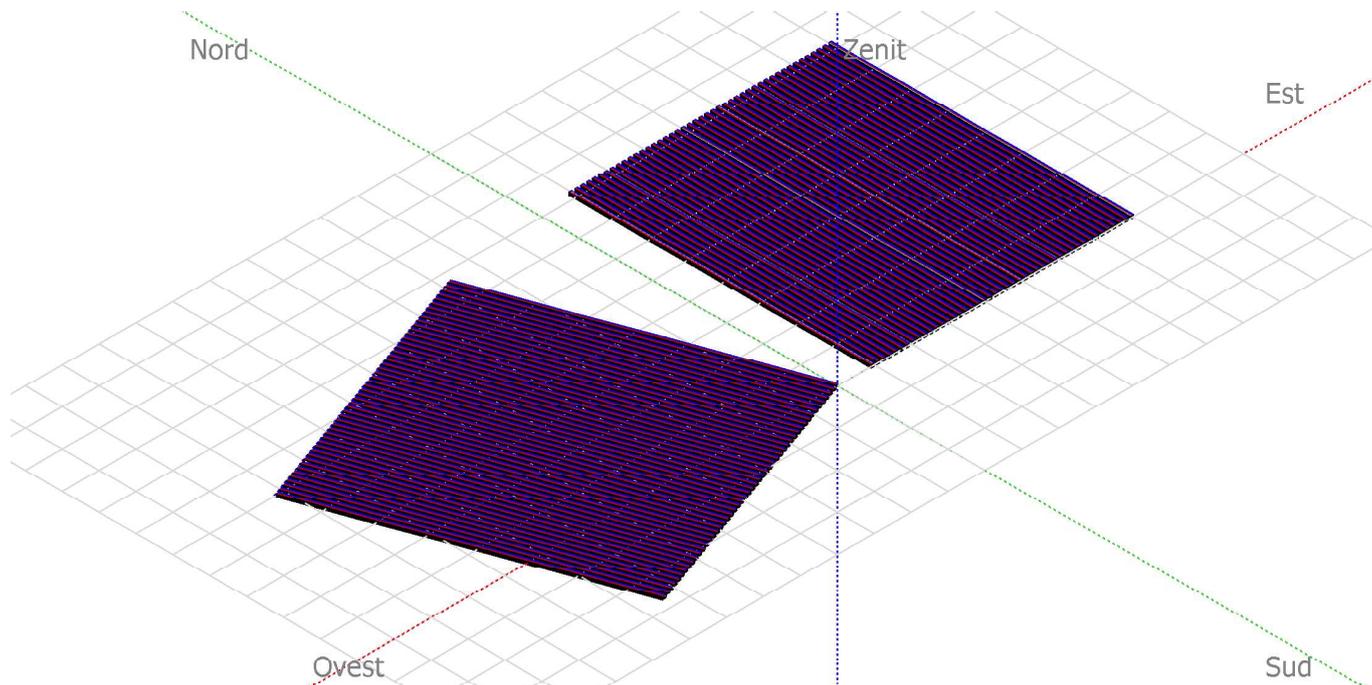
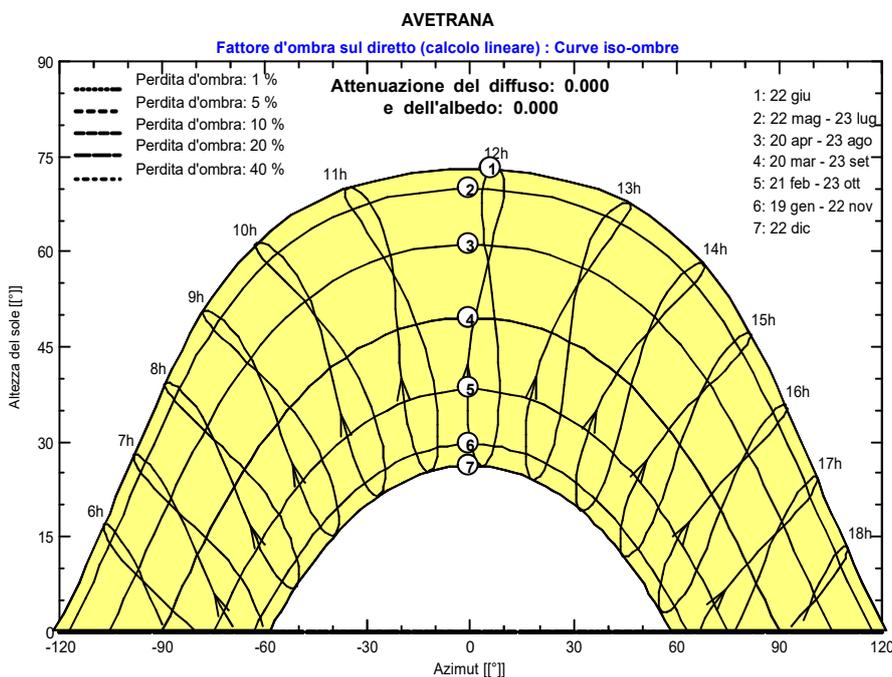


Diagramma iso-ombre



Sistema connesso in rete: Risultati principali

Progetto :

AVETRANA

Variante di simulazione : AVETRANA CAVE

Parametri principali del sistema Tipo di sistema **Sistema inseguitori con indetreggiamento (backtracking)**

Ombre vicine

Ombre lineari

Orientamento: **orizzontale**, asse inclinato, Inclinazione asse

0°

Azimut asse -20°

Moduli FV

Modello

TSM-600DE20

Pnom 600 Wp

Campo FV

Numero di moduli

60480

Pnom totale

36288 kWp

Inverter

Modello

SUN2000-185KTL-H1

Pnom

185 kW ac

Gruppo di inverter

Numero di unità

169.0

Pnom totale

31265 kW ac

Bisogni dell'utente

Carico illimitato (rete)

Risultati principali di simulazione

Produzione sistema

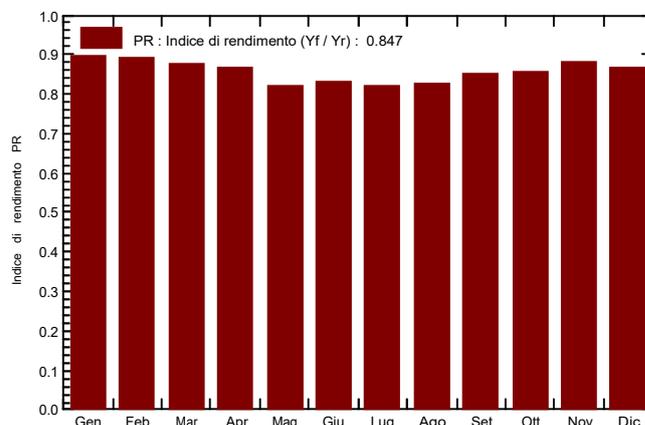
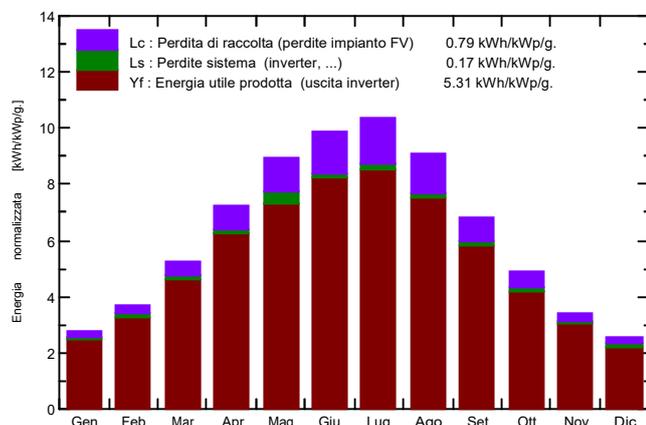
Energia prodotta 70390 MWh/anno

Prod. spec. 1940 kWh/kWp/anno

Indice di rendimento PR 84.73 %

Produzione normalizzata (per kWp installato): Potenza nominale 36288 kWp

Indice di rendimento PR



AVETRANA CAVE

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	67.0	23.39	9.81	87.3	82.5	2937	2836	0.896
Febbraio	82.0	35.46	10.20	103.9	97.9	3471	3370	0.894
Marzo	130.9	49.07	13.01	164.4	155.5	5381	5234	0.878
Aprile	172.8	59.56	15.70	216.6	205.8	6998	6823	0.868
Maggio	219.4	67.04	21.55	276.9	263.5	8700	8254	0.821
Giugno	235.4	65.31	25.65	296.0	282.0	9153	8937	0.832
Luglio	251.5	49.93	28.74	322.2	308.6	9852	9620	0.823
Agosto	219.5	49.25	28.32	281.6	269.3	8661	8450	0.827
Settembre	160.9	47.88	22.78	205.2	195.4	6487	6325	0.849
Ottobre	117.5	40.07	19.24	151.8	143.9	4905	4702	0.854
Novembre	78.4	26.21	14.50	103.6	97.9	3422	3320	0.883
Dicembre	60.9	24.40	11.11	80.0	75.4	2685	2520	0.868
Anno	1796.0	537.57	18.44	2289.3	2177.6	72652	70390	0.847

Legenda: GlobHor Irraggiamento orizz. globale
 DiffHor Irraggiamento diffuso orizz.
 T_Amb T amb.
 GlobInc Globale incidente piano coll.

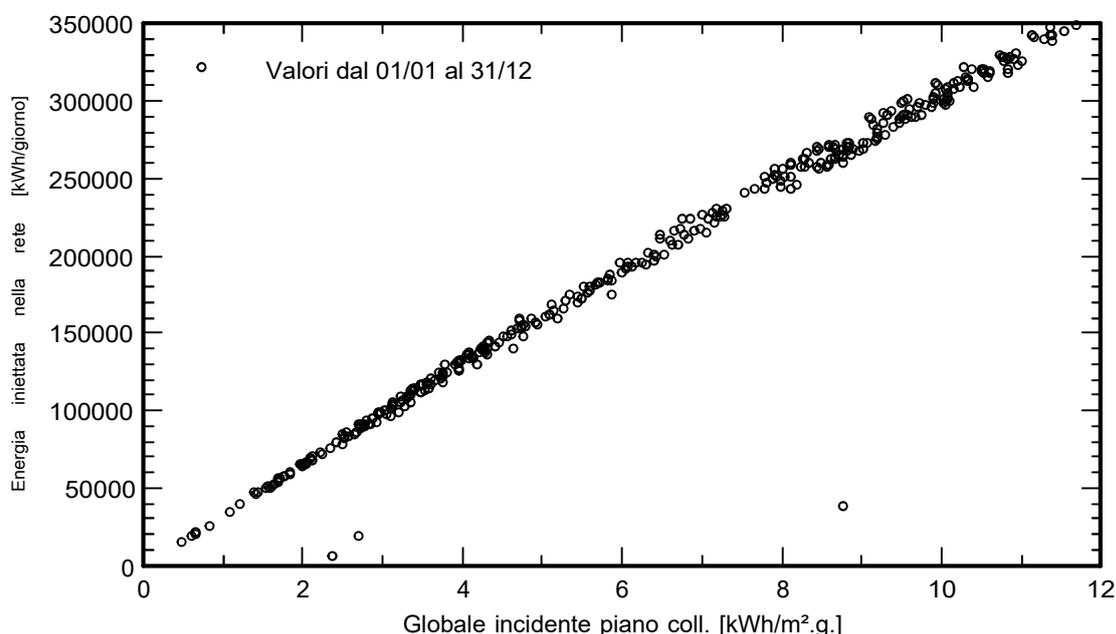
GlobEff Globale "effettivo", corr. per IAM e ombre
 EArray Energia effettiva in uscita campo
 E_Grid Energia iniettata nella rete
 PR Indice di rendimento

Sistema connesso in rete: Grafici speciali

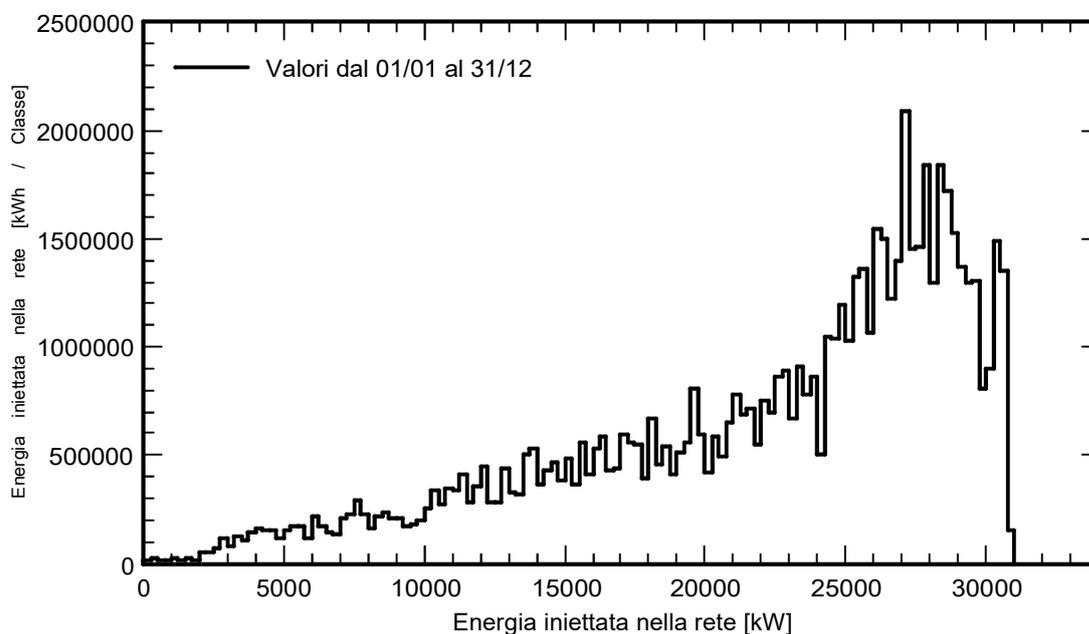
Progetto : AVETRANA
Variante di simulazione : AVETRANA CAVE

Parametri principali del sistema	Tipo di sistema	Sistema inseguitori con indetreggiamento (backtracking)		
Ombre vicine	Ombre lineari			
Orientamento in seguito a FV, asse inclinato, inclinazione asse	0°	Azimut asse	-20°	
Moduli FV	Modello TSM-600DE20	Pnom	600 Wp	
Campo FV	Numero di moduli 60480	Pnom totale	36288 kWp	
Inverter	Modello SUN2000-185KTL-H1	Pnom	185 kW ac	
Gruppo di inverter	Numero di unità 169.0	Pnom totale	31265 kW ac	
Bisogni dell'utente	Carico illimitato (rete)			

Diagramma giornaliero entrata/uscita



Distribuzione potenza in uscita sistema

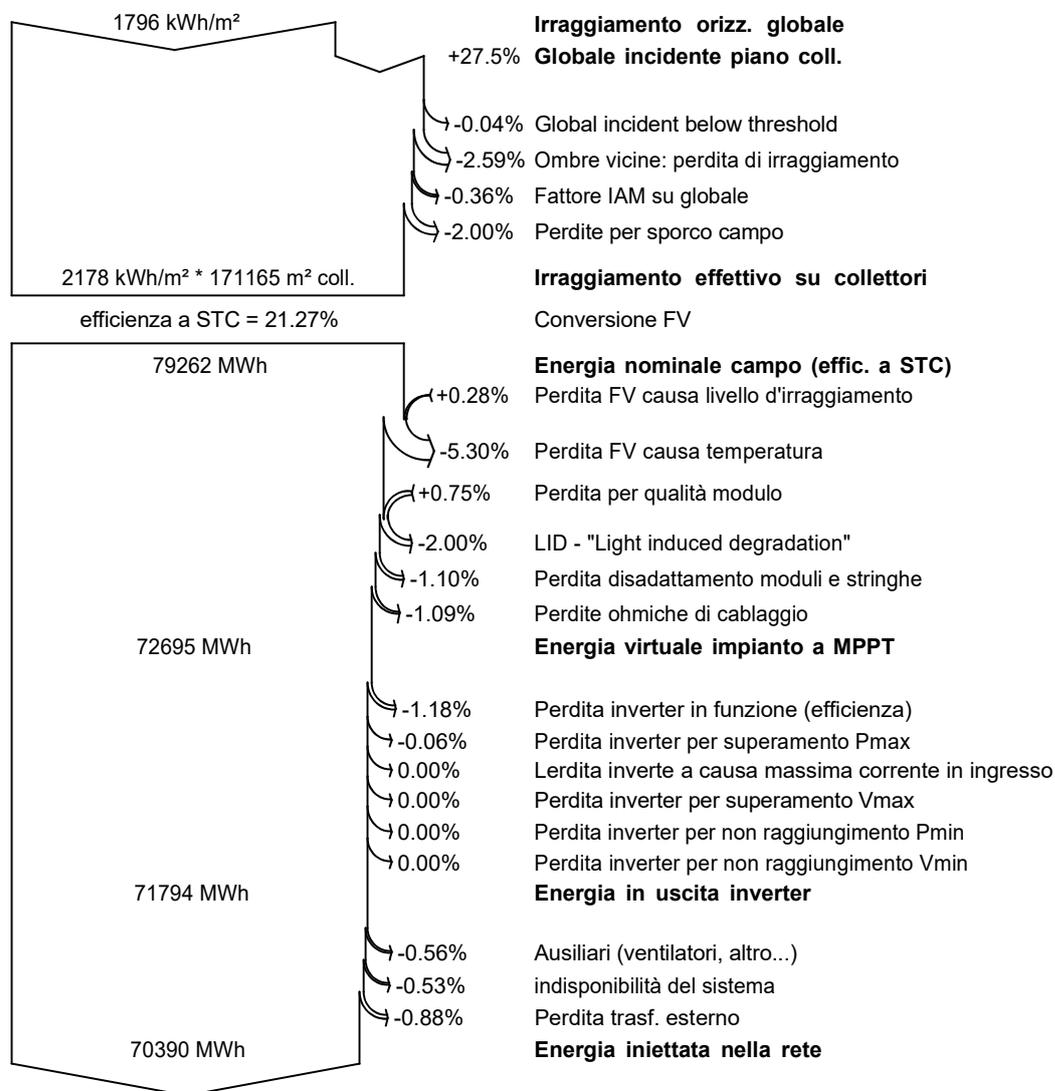


Sistema connesso in rete: Diagramma perdite

Progetto : AVETRANA
Variante di simulazione : AVETRANA CAVE

Parametri principali del sistema	Tipo di sistema	Sistema inseguitori con indetreggiamento (backtracking)		
Ombre vicine	Ombre lineari			
Orientamento inseguitori, asse inclinato, inclinazione asse	0°	Azimet asse	-20°	
Moduli FV	Modello	TSM-600DE20	Pnom	600 Wp
Campo FV	Numero di moduli	60480	Pnom totale	36288 kWp
Inverter	Modello	SUN2000-185KTL-H1	Pnom	185 kW ac
Gruppo di inverter	Numero di unità	169.0	Pnom totale	31265 kW ac
Bisogni dell'utente	Carico illimitato (rete)			

Diagramma perdite sull'anno intero



Sistema connesso in rete: Valutazione P50-P90

Progetto : AVETRANA
Variante di simulazione : AVETRANA CAVE

Parametri principali del sistema	Tipo di sistema	Sistema inseguitori con indetreggiamento (backtracking)	
Ombre vicine	Ombre lineari		
Orientamento in seguito a FV, asse inclinato, inclinazione asse	0°	Azimut asse	-20°
Moduli FV	Modello TSM-600DE20	Pnom	600 Wp
Campo FV	Numero di moduli 60480	Pnom totale	36288 kWp
Inverter	Modello SUN2000-185KTL-H1	Pnom	185 kW ac
Gruppo di inverter	Numero di unità 169.0	Pnom totale	31265 kW ac
Bisogni dell'utente	Carico illimitato (rete)		

Valutazione della probabile previsione di produzione

La distribuzione della probabilità di previsione del sistema per diversi anni È dipendente principalmente sui dati meteo usati per la simulazione, e dipende sulle seguenti scelte:

Origine dati Meteo	Meteonorm 7.2, Sat=100%
Dati meteo	Tipo Medie mensili Sintetico Media su più anni
Deviazione Standard	Cambiamento Climatico 0.0 %
Differenza da anno in anno	Varianza 2.5 %

La varianza della probabilità di distribuzione è anche dipendente dalla incertezza di alcuni parametri del sistema

Deviazione Standard	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 %	
Variabilità globale	Varianza	3.1 %	(Somma quadratica)

Valore di probabilità associato alla produzione	Variabilità	2170 MWh
	P50	70390 MWh
	P90	67608 MWh
	P95	66826 MWh

Probability distribution

