

**IMPIANTO AGRIVOLTAICO
PER LA PRODUZIONE ENERGETICA ED AGRICOLA
DENOMINATO "Risicone"
DELLA POTENZA DI 37,54 MWp
SITUATO NEL COMUNE DI VIZZINI (CT)**

PROGETTO DEFINITIVO

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi
tecnici di progetto

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

Livello Prog.	Codice	Tipo doc.	N° elaborato	Nome file	TIPO ELAB.	SCALA
PD	REL_19	PDF		REL_19	R	

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	21/12/2023	Prima emissione VIA	Ing. Longo G.	EGP S.R.L.	Renera Energy Italy

PROGETTAZIONE



RICHIEDENTE

SWE IT 06 S.r.l.
Piazza Borromeo, 14
20123 - Milano (MI)
C.F. / P. IVA 12498700967

Soggetta all'attività di direzione e al coordinamento da parte di Energie Zukunft Schweiz AG (CH)

 **Renera**

IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE RINNOVABILE FOTOVOLTAICA

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

SOMMARIO

1. SCOPO DEL DOCUMENTO	2
2. DESCRIZIONE DEI COMPONENTI	2
3. CARATTERISTICHE E PARAMETRI IMPIANTO FOTOVOLTAICO	19
4. RIFLETTANZA	27
5. CRITERIO DI STIMA DELL'ENERGIA PRODOTTA	27
6. CONCLUSIONI	28

1. SCOPO DEL DOCUMENTO

La presente descrizione delle opere, relative alla costruzione in oggetto, ha lo scopo di individuare, elencare e descrivere gli aspetti prestazionali di tutti gli elementi che compongono l'intervento.

2. DESCRIZIONE DEI COMPONENTI

Il progetto dell'impianto integrato fotovoltaico, da realizzare sul terreno agricolo sito nel Comune di Vizzini (CT) in C.da Risicone, catastalmente individuato al Foglio 44, Particelle 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 96, 97, 100, 101, 117, 118, 119, 120, 121, 131, 132, 133, 140, oggetto del presente documento, si propone di produrre energia elettrica da fonte rinnovabile (energia solare).

Una parte della superficie disponibile sarà utilizzata per le vie di accesso e comunicazione interne (su dette strade verranno interrati anche i cavidotti interni).

La parte esterna del sito confinante con le particelle di altre ditte verrà totalmente ricoperta da una barriera alberata e da vegetazione autoctona presente nel sito, per una fascia di 8 metri.

Altri spazi interni saranno destinati all'alloggiamento dei trasformatori, mentre nella parte esterna del sito vicino al cancello di ingresso saranno posizionate una cabina elettrica di smistamento e una cabina elettrica per i servizi ausiliari in CAV

Il campo fotovoltaico avrà un range di rotazione completo rispetto all'asse orizzontale pari a 120° (-60° / $+60^\circ$), mentre l'orientamento azimutale sarà di 0° rispetto al Sud.

Tale esposizione è la più idonea al fine di massimizzare l'energia producibile.

L'impianto fotovoltaico è composto da 60.060 pannelli fotovoltaici per una potenza paria a 37,54 MW in AC e 33,00 MW in DC.

Moduli Fotovoltaici

I moduli fotovoltaici in silicio monocristallino devono essere testati e verificati da laboratori accreditati per le specifiche prove necessarie alla verifica dei moduli, in conformità alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

Tali laboratori dovranno essere accreditati EAA (European Accreditation Agreement) o dovranno aver stabilito accordi di mutuo riconoscimento.

Dovranno essere dichiarate dal costruttore le seguenti caratteristiche minime:

- Celle in silicio monocristallino;
- Superficie anteriore: vetro solare termicamente precompresso, in grado di resistere alla grandine (Norma CEI/EN 61215 – 2005);
- Incapsulamento delle celle; Cornice: lega d'alluminio;
- Terminali di uscita: cavi precablati a connessione rapida impermeabile (multi-contact);
- La tolleranza sulla potenza deve essere compresa nel range +/- 3%;
- Temperatura: - 40° C / + 80° C

Inverter

Gli inverter dovranno essere dimensionati in modo da consentire il funzionamento ottimale dell'impianto e rispettare la norma DK5940; dovranno avere almeno 10 anni di garanzia e rendimento europeo non inferiore al 95%.

Dovranno essere dichiarate dal costruttore le seguenti caratteristiche minime:

- Inverter in conformità a quanto prescritto per i sistemi di produzione della norma CEI 11-20;
- Sistema di misura e controllo d'isolamento della sezione cc; scaricatori di sovratensione lato cc; rispondenza alle norme generali su EMC: Direttiva Compatibilità Elettromagnetica (89/336/CEE e successive modifiche 92/31/CEE, 93/68/CEE e 93/97/CEE);
- Trasformatore di isolamento, incorporato o non, in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 11-20;
- Protezioni di interfaccia integrate per la sconnessione dalla rete in caso di valori fuori soglia di tensione e frequenza e per sovracorrente di guasto in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 11-20 ed a quelle specificate dal distributore elettrico locale
- Marchio di conformità CE; grado di protezione IP 65, se installato all'esterno, o IP 45;
- Dichiarazione di conformità del prodotto alle normative tecniche applicabili, rilasciato dal costruttore, con riferimento a prove di tipo effettuate sul componente presso un organismo di certificazione abilitato e riconosciuto;
- Possibilità di monitoraggio, di controllo a distanza e di collegamento a PC per la raccolta e l'analisi dei dati di impianto.

Di seguito vengono riportate le schede tecniche dei moduli fotovoltaici e degli inverter.

I componenti in oggetto potrebbero differire in base alla disponibilità de periodo.

Harvest the Sunshine

DEEP BLUE 4.0

Mono

625W n-type Bifacial Double Glass
High Efficiency Mono Module
JAM78D40 600-625/MB Series

Introduction

Power by the latest SMBB n-type solar cell, half-cell configuration, these modules have higher output power, lower LID, better weak illumination response, and better temperature coefficient.



Higher power generation
better LCOE



n-type with very Lower LID



Better weak illumination response



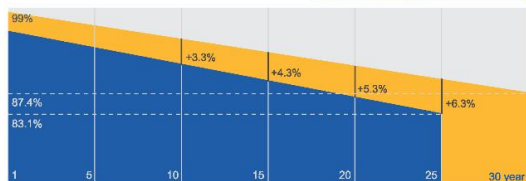
Better Temperature Coefficient

Superior Warranty

- 12-year product warranty
- 30-year linear power output warranty

1% 1st-year Degradation

0.4% Annual Degradation
Over 30 years



■ n-type Bifacial Double Glass Module
Linear Performance Warranty

■ Standard Module Linear
Performance Warranty

Comprehensive Certificates

- IEC 61215, IEC 61730
- ISO 9001: 2015 Quality management systems
- ISO 14001: 2015 Environmental management systems
- ISO 45001: 2018 Occupational health and safety management systems
- IEC 62941: 2019 Terrestrial photovoltaic (PV) modules - Quality system for PV module manufacturing



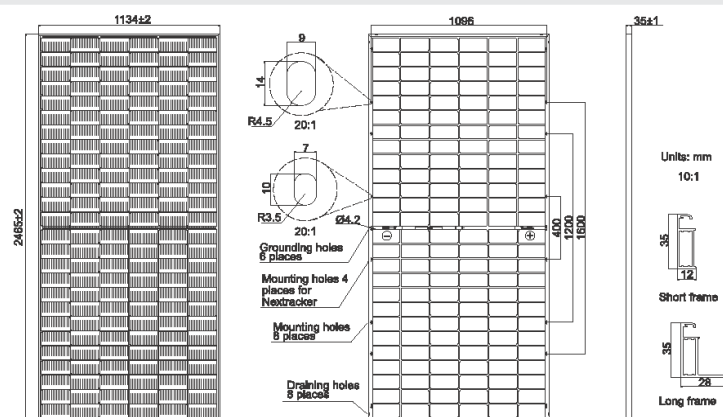
JA SOLAR

www.jasolar.com

Specifications subject to technical changes and tests.
JA Solar reserves the right of final interpretation.



MECHANICAL DIAGRAMS



Remark: customized frame color and cable length available upon request

SPECIFICATIONS

Cell	Mono-16BB
Weight	34.6kg
Dimensions	2465±2mm×1134±2mm×35±1mm
Cable Cross Section Size	4mm ² (IEC), 12 AWG (UL)
No. of cells	156(6×26)
Junction Box	IP68, 3 diodes
Connector	QC 4.10-351/ MC4-EVO2A
Cable Length (Including Connector)	Portrait: 200mm(+)/300mm(-); 800mm(+)/800mm(-)(Leapfrog) Landscape: 1500mm(+)/1500mm(-)
Front Glass/Back Glass	2.0mm/2.0mm
Packaging Configuration	31pcs/Pallet, 496pcs/40HQ Container

ELECTRICAL PARAMETERS AT STC

TYPE	JAM78D40 -600/MB	JAM78D40 -605/MB	JAM78D40 -610/MB	JAM78D40 -615/MB	JAM78D40 -620/MB	JAM78D40 -625/MB
Rated Maximum Power(P _{max}) [W]	600	605	610	615	620	625
Open Circuit Voltage(V _{oc}) [V]	54.75	54.90	55.05	55.20	55.34	55.49
Maximum Power Voltage(V _{mp}) [V]	45.67	45.80	45.94	46.07	46.20	46.37
Short Circuit Current(I _{sc}) [A]	14.02	14.09	14.16	14.23	14.30	14.36
Maximum Power Current(I _{mp}) [A]	13.14	13.21	13.28	13.35	13.42	13.48
Module Efficiency [%]	21.5	21.6	21.8	22.0	22.2	22.4
Power Tolerance	0~+5W					
Temperature Coefficient of I _{sc} (α _{Isc})	+0.046%/°C					
Temperature Coefficient of V _{oc} (β _{Voc})	-0.260%/°C					
Temperature Coefficient of P _{max} (γ _{Pmp})	-0.300%/°C					
STC	Irradiance 1000W/m ² , cell temperature 25°C, AM1.5G					

Remark: Electrical data in this catalog do not refer to a single module and they are not part of the offer. They only serve for comparison among different module types.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS WITH 10% SOLAR IRRADIATION RATIO

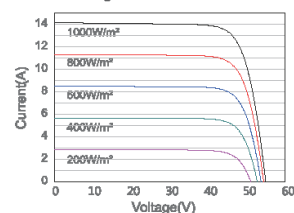
TYPE	JAM78D40 -600/MB	JAM78D40 -605/MB	JAM78D40 -610/MB	JAM78D40 -615/MB	JAM78D40 -620/MB	JAM78D40 -625/MB	OPERATING CONDITIONS	
Rated Max Power(Pmax) [W]	648	653	659	664	670	675	Maximum System Voltage	1500V DC
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	54.78	54.93	55.08	55.23	55.37	55.51	Operating Temperature	-40°C~+85°C
Max Power Voltage(Vmp) [V]	45.66	45.80	45.93	46.07	46.20	46.36	Maximum Series Fuse Rating	30A
Short Circuit Current(Isc) [A]	15.14	15.22	15.29	15.37	15.44	15.51	Maximum Static Load, Front* Maximum Static Load, Back*	5400Pa(112 lb/ft²) 2400Pa(50 lb/ft²)
Max Power Current(Imp) [A]	14.19	14.27	14.34	14.42	14.49	14.56	NOCT	45±2°C
Irradiation Ratio (rear/front)	10%						Bifaciality**	80%±10%
							Fire Performance	UL Type 29

*For NexTracker installations, maximum static load please take compatibility approve letter between JA Solar and NexTracker for reference.

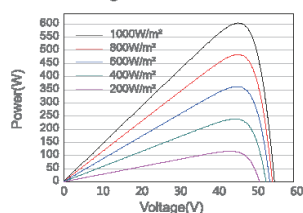
**Bifaciality=P_{max, rear}/Rated P_{max, front}

CHARACTERISTICS

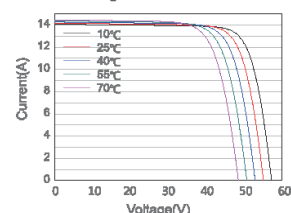
Current-Voltage Curve JAM78D40-610/MB



Power-Voltage Curve JAM78D40-610/MB



Current-Voltage Curve JAM78D40-610/MB



Premium Cells, Premium Modules

Version No. : Global_EN_20221229A

SUNNY CENTRAL UP



SC 2660 UP / SC 2800 UP / SC 2930 UP / SC 3060 UP



Efficient

- Up to 4 inverters can be transported in one standard shipping container
- Overdimensioning up to 150% is possible
- Full power at ambient temperatures of up to 35 °C

Robust

- Intelligent air cooling system OptiCool for efficient cooling
- Suitable for outdoor use in all climatic ambient conditions worldwide

Flexible

- One device for all applications
- PV application, optionally available with DC-coupled storage system

Easy to Use

- Improved DC connection area
- Connection area for customer equipment
- Integrated voltage support for internal and external loads

SUNNY CENTRAL UP

The new Sunny Central: more power per cubic meter

With an output of up to 3067 kVA and system voltages of 1500 VDC, the SMA central inverter allows for more efficient system design and a reduction in specific costs for PV and battery power plants. A separate voltage supply and additional space are available for the installation of customer equipment. True 1500 V technology and the intelligent cooling system OptiCool ensure smooth operation even in extreme ambient temperature as well as a long service life of 25 years.

SUNNY CENTRAL UP

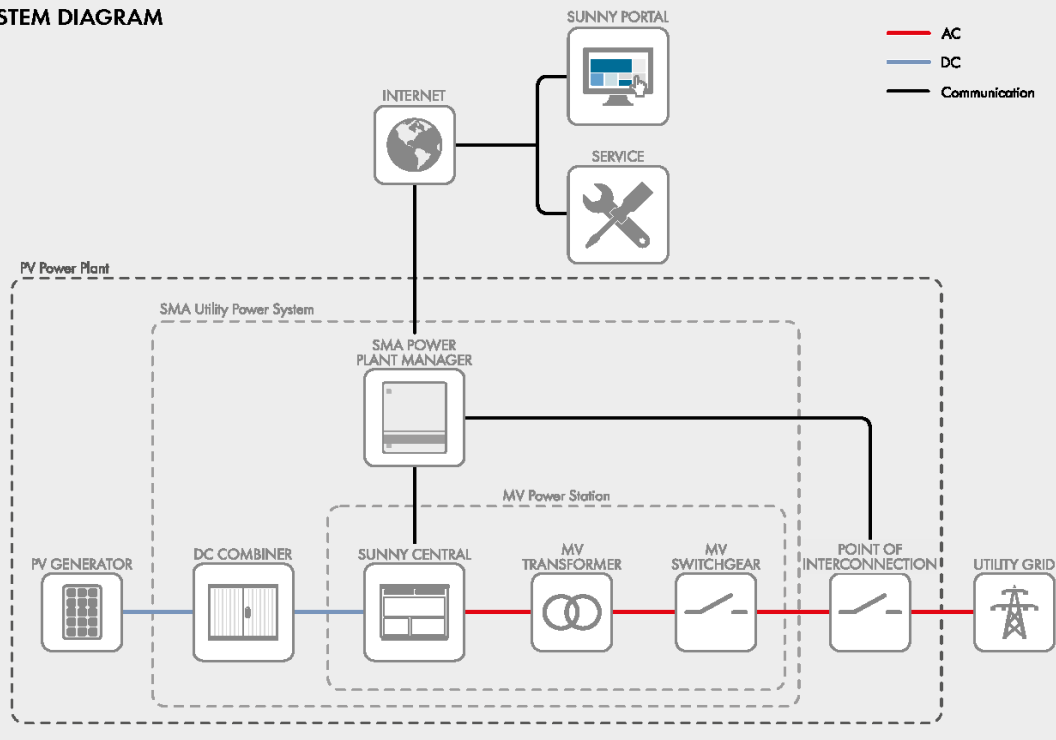
Technical Data	Sunny Central 2660 UP	Sunny Central 2800 UP
DC side		
MPP voltage range V_{DC} (at 35 °C / at 50 °C)	880 V to 1325 V / 1100 V	921 V to 1325 V / 1100 V
Min. DC voltage $V_{DC, min}$ / Start voltage $V_{DC, start}$	849 V / 1030 V	891 V / 1071 V
Max. DC voltage $V_{DC, max}$	1500 V	1500 V
Max. DC current $I_{DC, max}$ / with DC coupling	3200 A / 4800 A	3200 A / 4800 A
Max. short-circuit current $I_{DC, sc}$	8400 A	8400 A
Number of DC inputs	Busbar with 26 connections per terminal, 24 double pole fused (32 single pole fused)	
Number of DC inputs with optional DC battery coupling	18 double pole fused (36 single pole fused) for PV and 6 double pole fused for batteries	
Max. number of DC cables per DC input (for each polarity)	2 x 800 kcmil, 2 x 400 mm ²	
Integrated zone monitoring	○	
Available PV fuse sizes (per input)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A	
Available battery fuse size (per input)	750 A	
AC side		
Nominal AC power at $\cos \phi = 1$ (at 35 °C / at 50 °C)	2667 kVA / 2400 kVA	2800 kVA / 2520 kVA
Nominal AC active power at $\cos \phi = 0.8$ (at 35 °C / at 50 °C)	2134 kW / 1920 kW	2240 kW / 2016 kW
Nominal AC current $I_{AC, nom}$ (at 35 °C / at 50 °C)	2566 A / 2309 A	2566 A / 2309 A
Max. total harmonic distortion	< 3% at nominal power	< 3% at nominal power
Nominal AC voltage / nominal AC voltage range ^{1) 8)}	600 V / 480 V to 720 V	630 V / 504 V to 756 V
AC power frequency / range	50 Hz / 47 Hz to 53 Hz 60 Hz / 57 Hz to 63 Hz	
Min. short-circuit ratio at the AC terminals ⁹⁾	> 2	
Power factor at rated power / displacement power factor adjustable ^{8) 10)}	1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited	
Efficiency		
Max. efficiency ²⁾ / European efficiency ²⁾ / CEC efficiency ³⁾	98.7%* / 98.6%* / 98.5%*	98.7%* / 98.6%* / 98.5%*
Protective Devices		
Input-side disconnection point	DC load break switch	
Output-side disconnection point	AC circuit breaker	
DC overvoltage protection	Surge arrester, type I & II	
AC overvoltage protection (optional)	Surge arrester, class I & II	
Lightning protection (according to IEC 62305-1)	Lightning Protection Level III	
Ground-fault monitoring / remote ground-fault monitoring	○ / ○	
Insulation monitoring	○	
Degree of protection: electronics / air duct / connection area (as per IEC 60529)	IP54 / IP34 / IP34	
General Data		
Dimensions (W / H / D)	2815 / 2318 / 1588 mm (110.8 / 91.3 / 62.5 inch)	
Weight	< 3400 kg / < 7500 lb	
Self-consumption (max. ⁴⁾ / partial load ⁵⁾ / average ⁶⁾	< 8100 W / < 1800 W / < 2000 W	
Self-consumption (standby)	< 370 W	
Internal auxiliary power supply	○ Integrated 8.4 kVA transformer	
Operating temperature range ⁸⁾	-25 °C to 60 °C / -13 °F to 140 °F	
Noise emission ⁷⁾	67.0 dB(A)*	
Temperature range (standby)	-40 °C to 60 °C / -40 °F to 140 °F	
Temperature range (storage)	-40 °C to 70 °C / -40 °F to 158 °F	
Max. permissible value for relative humidity (condensing / non-condensing)	95% to 100% (2 month/year) / 0% to 95%	
Maximum operating altitude above MSL ⁸⁾ 1000 m / 2000 m ¹¹⁾ / 3000 m ¹¹⁾	● / ○ / ○ ● / ○ / -	
Fresh air consumption	6500 m ³ /h	
Features		
DC connection	Terminal lug on each input (without fuse)	
AC connection	With busbar system (three busbars, one per line conductor)	
Communication	Ethernet, Modbus Master, Modbus Slave	
Enclosure / roof color	RAL 9016 / RAL 7004	
Supply for external loads	○ (2.5 kVA)	
Standards and directives complied with	CE, IEC / EN 62109-1, IEC / EN 62109-2, AR-N 4110, IEEE1547, UL 840 Cat. IV, Arrêté du 23/04/08	
EMC standards	IEC 55011, FCC Part 15 Class A	
Quality standards and directives complied with	VDI/VDE 2862 page 2, DIN EN ISO 9001	
● Standard features ○ Optional — not available * preliminary		
Type designation	SC 2660 UP	SC 2800 UP

- 1) At nominal AC voltage, nominal AC power decreases in the same proportion
- 2) Efficiency measured without internal power supply
- 3) Efficiency measured with internal power supply
- 4) Self-consumption at rated operation
- 5) Self-consumption at < 75% P_n at 25 °C
- 6) Self-consumption averaged out from 5% to 100% P_n at 25 °C
- 7) Sound pressure level at a distance of 10 m

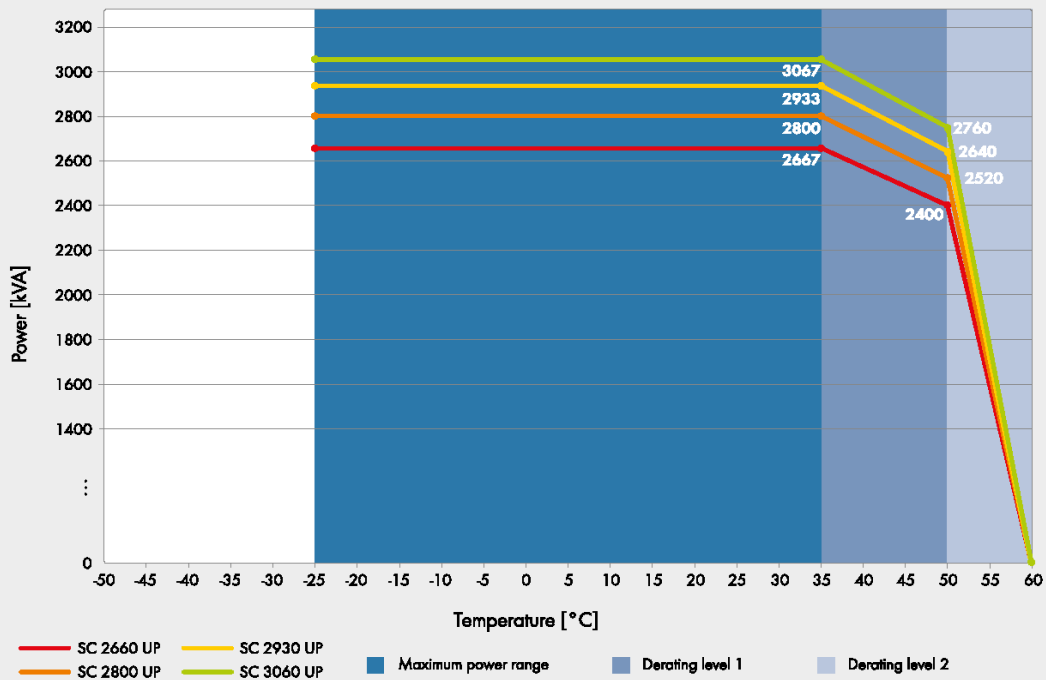
- 8) Values apply only to inverters. Permissible values for SMA MV solutions from SMA can be found in the corresponding data sheets.
- 9) A short-circuit ratio of < 2 requires a special approval from SMA
- 10) Depending on the DC voltage
- 11) Earlier temperature-dependent derating and reduction of DC open-circuit voltage

Technical Data	Sunny Central 2930 UP	Sunny Central 3060 UP
DC side		
MPP voltage range V_{DC} (at 35 °C / at 50 °C)	962 V to 1325 V / 1100 V	1003 V to 1325 V / 1100 V
Min. DC voltage $V_{DC, min}$ / Start voltage $V_{DC, start}$	934 V / 1112 V	976 V / 1153 V
Max. DC voltage $V_{DC, max}$	1500 V	1500 V
Max. DC current $I_{DC, max}$ / with DC coupling	3200 A / 4800 A	3200 A / 4800 A
Max. short-circuit current $I_{DC, SC}$	8400 A	8400 A
Number of DC inputs	Busbar with 26 connections per terminal, 24 double pole fused (32 single pole fused)	
Number of DC inputs with optional DC battery coupling	18 double pole fused (36 single pole fused) for PV and 6 double pole fused for batteries	
Max. number of DC cables per DC input (for each polarity)	2 x 800 kcmil, 2 x 400 mm ²	
Integrated zone monitoring	○	
Available PV fuse sizes (per input)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A	
Available battery fuse size (per input)	750 A	
AC side		
Nominal AC power at $\cos \varphi = 1$ (at 35 °C / at 50 °C)	2933 kVA / 2640 kVA	3067 kVA / 2760 kVA
Nominal AC active power at $\cos \varphi = 0.8$ (at 35 °C / at 50 °C)	2346 kW / 2112 kW	2454 kW / 2208 kW
Nominal AC current $I_{AC, nom}$ (at 35 °C / at 50 °C)	2566 A / 2309 A	2566 A / 2309 A
Max. total harmonic distortion	< 3% at nominal power	< 3% at nominal power
Nominal AC voltage / nominal AC voltage range ^{1) 8)}	660 V / 528 V to 759 V	690 V / 552 V to 759 V
AC power frequency / range	50 Hz / 47 Hz to 53 Hz 60 Hz / 57 Hz to 63 Hz > 2	
Min. short-circuit ratio at the AC terminals ⁹⁾	● 1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited	
Power factor at rated power / displacement power factor adjustable ^{8) 10)}	● 1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited	
Efficiency	98.7%* / 98.6%* / 98.5%*	98.7%* / 98.6%* / 98.5%*
Max. efficiency ²⁾ / European efficiency ²⁾ / CEC efficiency ³⁾	98.7%* / 98.6%* / 98.5%*	98.7%* / 98.6%* / 98.5%*
Protective Devices		
Input-side disconnection point	DC load break switch	
Output-side disconnection point	AC circuit breaker	
DC overvoltage protection	Surge arrester, type I & II	
AC overvoltage protection (optional)	Surge arrester, class I & II	
Lightning protection (according to IEC 62305-1)	Lightning Protection Level III	
Ground-fault monitoring / remote ground-fault monitoring	○ / ○	
Insulation monitoring	○	
Degree of protection: electronics / air duct / connection area (as per IEC 60529)	IP 54 / IP34 / IP34	
General Data		
Dimensions (W / H / D)	2815 / 2318 / 1588 mm (110.8 / 91.3 / 62.5 inch)	
Weight	< 3400 kg / < 7500 lb	
Self-consumption (max. ⁴⁾ / partial load ⁵⁾ / average ⁶⁾	< 8100 W / < 1800 W / < 2000 W	
Self-consumption (standby)	< 370 W	
Internal auxiliary power supply	○ Integrated 8.4 kVA transformer	
Operating temperature range ⁸⁾	-25 °C to 60 °C / -13 °F to 140 °F	
Noise emission ⁷⁾	67.0 dB(A)*	
Temperature range (standby)	-40 °C to 60 °C / -40 °F to 140 °F	
Temperature range (storage)	-40 °C to 70 °C / -40 °F to 158 °F	
Max. permissible value for relative humidity (condensing / non-condensing)	95% to 100% (2 month/year) / 0% to 95%	
Maximum operating altitude above MSI ⁸⁾ 1000 m / 2000 m ¹¹⁾ / 3000 m ¹¹⁾	● / ○ / -	
Fresh air consumption	6500 m ³ /h	
Features		
DC connection	Terminal lug on each input (without fuse)	
AC connection	With busbar system (three busbars, one per line conductor)	
Communication	Ethernet, Modbus Master, Modbus Slave	
Enclosure / roof color	RAL 9016 / RAL 7004	
Supply for external loads	○ (2.5 kVA)	
Standards and directives complied with	CE, IEC / EN 62109-1, IEC / EN 62109-2, AR-N 4110, IEEE1547, UL 840 Cat. IV, Arrêté du 23/04/08	
EMC standards	IEC 55011, FCC Part 15 Class A	
Quality standards and directives complied with	VDI/VDE 2862 page 2, DIN EN ISO 9001	
● Standard features ○ Optional – not available * preliminary		
Type designation	SC 2930 UP	SC 3060 UP

SYSTEM DIAGRAM



TEMPERATURE BEHAVIOR (at 1000 m)



MV POWER STATION 2660-S2 / 2800-S2 / 2930-S2 / 3060-S2



MVPS2660-S2 / MVPS-2800-S2 / MVPS-2930-S2 / MVPS-3060-S2



Robust

- Station and all individual components type-tested
- Optimally suited to extreme ambient conditions

Easy to Use

- Plug and play concept
- Completely pre-assembled for easy setup and commissioning

Cost-Effective

- Easy planning and installation
- Low transport costs due to 20-foot skid

Flexible

- One design for the whole world
- DC-Coupling Ready
- Numerous options

MV POWER STATION 2660-S2 / 2800-S2 / 2930-S2 / 3060-S2

Turnkey Solution for PV Power Plants and large-scale storage systems

With the power of the new robust central inverters, the Sunny Central UP or Sunny Central Storage UP, and with perfectly adapted medium-voltage components, the new MV Power Station offers even more power density and is a turnkey solution available worldwide. Being the ideal choice for the new generation of PV power plants operating at 1500 VDC, the integrated system solution is easy to transport and quick to assemble and commission. The MVPS and all components are type-tested. The MV Power Station combines rigorous plant safety with maximum energy yield and minimized deployment and operating risk. The MV Power Station is prepared for DC coupling.

MV POWER STATION

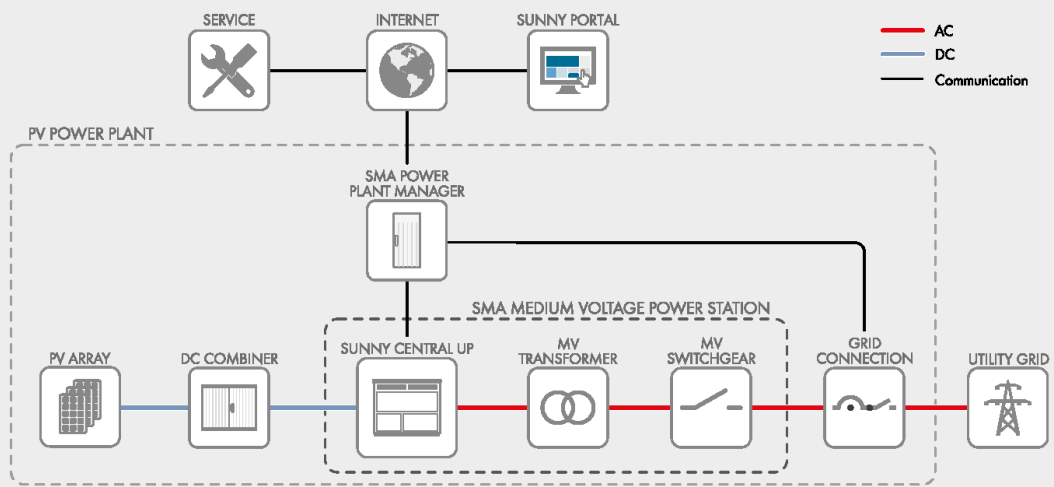
2660-S2 / 2800-S2 / 2930-S2 / 3060-S2

Technical Data	MVPS 2660-S2	MVPS 2800-S2
Input (DC)		
Available inverters	1 x SC 2660 UP / 1 x SCS 2300 UP-XT	1 x SC 2800 UP / 1 x SCS 2400 UP-XT
Max. input voltage	1500 V	1500 V
Number of DC inputs	dependent on the selected inverters	
Integrated zone monitoring	○	
Available DC fuse sizes (per input)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A	
Output (AC) on the medium-voltage side		
Rated power at SC UP (at -25°C to +35°C / 40°C optional 50°C) ¹⁾	2667 kVA / 2400 kVA	2800 kVA / 2520 kVA
Charging power at SCS UP-XT (at -25°C to +25°C / 40°C optional 50°C) ¹⁾	2390 kVA / 2000 kVA	2515 kVA / 2100 kVA
Discharging power at SCS UP-XT (at -25°C to +25°C / 40°C optional 50°C) ¹⁾	2665 kVA / 2270 kVA	2800 kVA / 2380 kVA
Typical nominal AC voltages	10 kV to 35 kV	10 kV to 35 kV
AC power frequency	50 Hz / 60 Hz	50 Hz / 60 Hz
Transformer vector group Dy11 / YNd11 / YNy0	● / ○ / ○	● / ○ / ○
Transformer cooling methods	KNAN ²⁾	KNAN ²⁾
Transformer no-load losses Standard / Eco Design 1 / Eco Design 2	● / ○ / ○	● / ○ / ○
Transformer short-circuit losses Standard / Eco Design 1 / Eco Design 2	● / ○ / ○	● / ○ / ○
Max. total harmonic distortion	< 3%	
Reactive power feed-in (up to 60% of nominal power)	○	
Power factor at rated power / displacement power factor adjustable	1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited	
Inverter efficiency		
Max. efficiency ³⁾ / European efficiency ³⁾ / CEC weighted efficiency ⁴⁾	98.7% / 98.6% / 98.5%	98.7% / 98.6% / 98.5%
Protective devices		
Input-side disconnection point	DC load-break switch	
Output-side disconnection point	Medium-voltage vacuum circuit breaker	
DC overvoltage protection	Surge arrester type I	
Galvanic isolation	●	
Internal arc classification medium-voltage control room (according to IEC 62271-202)	IAC A 20 kA 1 s	
General Data		
Dimensions (W / H / D)	6058 mm / 2896 mm / 2438 mm	
Weight	< 18 t	
Self-consumption (max. / partial load / average) ¹⁾	< 8.1 kW / < 1.8 kW / < 2.0 kW	
Self-consumption (stand-by) ¹⁾	< 370 W	
Ambient temperature -25°C to +45°C / -25°C to +55°C / -40°C to +45°C	● / ○ / ○	
Degree of protection according to IEC 60529	Control rooms IP23D, inverter electronics IP54	
Environment: standard / harsh	● / ○	
Degree of protection according to IEC 60721-3-4 (4C1, 4S2 / 4C2, 4S4)	● / ○	
Maximum permissible value for relative humidity	95% (for 2 months/year)	
Max. operating altitude above mean sea level 1000 m / 2000 m	● / ○	
Fresh air consumption of inverter	6500 m³/h	
Features		
DC terminal	Terminal lug	
AC connection	Outer-cone angle plug	
Tap changer for MV-transformer: without / with	● / ○	
Shield winding for MV-Transformer: without / with	● / ○	
Monitoring package	○	
Station enclosure color	RAL 7004	
Transformer for external loads: without / 10 / 20 / 30 / 40 / 50 / 60 kVA	● / ○ / ○ / ○ / ○ / ○ / ○	
Medium-voltage switchgear: without / 1 feeder / 3 feeders	● / ○ / ○	
2 cable feeders with load-break switch, 1 transformer feeder with circuit breaker, internal arc classification IAC A FL 20 kA 1 s according to IEC 62271-200	● / ○ / ○	
Short circuit rating medium voltage switchgear (20 kA 1 s / 20 kA 3 s / 25 kA 1 s)	● / ○ / ○	
Accessories for medium-voltage switchgear: without / auxiliary contacts / motor for transformer feeder / cascade control / monitoring	● / ○ / ○ / ○ / ○	
Integrated oil containment: without / with	● / ○	
Industry standards (for other standards see the inverter datasheet)	IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 62271-202, EN50588-1, CSC Certificate	
● Standard features ○ Optional features – Not available		
Type designation	MVPS-2660-S2	MVPS-2800-S2

- 1) Data based on inverter. Further details can be found in the data sheet of the inverter.
 2) KNAN = Ester with natural air cooling
 3) Efficiency measured at inverter without internal power supply
 4) Efficiency measured at inverter with internal power supply

Technical Data	MVPS 2930-S2	MVPS 3060-S2
Input (DC)		
Available inverters	1 x SC 2930 UP / 1 x SCS 2530 UPXT	1 x SC 3060 UP / 1 x SCS 2630 UPXT
Max. input voltage	1500 V	1500 V
Number of DC inputs	dependent on the selected inverters	
Integrated zone monitoring	○	
Available DC fuse sizes (per input)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A	
Output (AC) on the medium-voltage side		
Rated power at SC UP (at -25 °C to + 35 °C / 40 °C optional 50 °C) ¹⁾	2933 kVA / 2640 kVA	3067 kVA / 2760 kVA
Charging power at SCS UPXT (at -25 °C to + 25 °C / 40 °C optional 50 °C) ¹⁾	2635 kVA / 2200 kVA	2750 kVA / 2300 kVA
Discharging power at SCS UPXT (at -25 °C to + 25 °C / 40 °C optional 50 °C) ¹⁾	2930 kVA / 2495 kVA	3065 kVA / 2605 kVA
Typical nominal AC voltages	10 kV to 35 kV	10 kV to 35 kV
AC power frequency	50 Hz / 60 Hz	50 Hz / 60 Hz
Transformer vector group Dy11 / YNd11 / YNy0	● / ○ / ○	● / ○ / ○
Transformer cooling methods	KNAN ²⁾	KNAN ²⁾
Transformer no-load losses Standard / Eco Design 1 / Eco Design 2	● / ○ / ○	● / ○ / ○
Transformer short-circuit losses Standard / Eco Design 1 / Eco Design 2	● / ○ / ○	● / ○ / ○
Max. total harmonic distortion	< 3%	
Reactive power feed-in (up to 60% of nominal power)	○	
Power factor at rated power / displacement power factor adjustable	1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited	
Inverter efficiency		
Max. efficiency ³⁾ / European efficiency ³⁾ / CEC weighted efficiency ⁴⁾	98.7% / 98.6% / 98.5%	98.7% / 98.6% / 98.5%
Protective devices		
Input-side disconnection point	DC load-break switch	
Output-side disconnection point	Medium-voltage vacuum circuit breaker	
DC overvoltage protection	Surge arrester type I	
Galvanic isolation	●	
Internal arc classification medium-voltage control room (according to IEC 62271-202)	IAC A 20 kA 1 s	
General Data		
Dimensions (W / H / D)	6058 mm / 2896 mm / 2438 mm	
Weight	< 18 t	
Self-consumption (max. / partial load / average) ¹⁾	< 8.1 kW / < 1.8 kW / < 2.0 kW	
Self-consumption (stand-by) ¹⁾	< 370 W	
Ambient temperature -25 °C to +45 °C / -25 °C to +55 °C / -40 °C to +45 °C	● / ○ / ○	
Degree of protection according to IEC 60529	Control rooms IP23D, inverter electronics IP54	
Environment: standard / harsh	● / ○	
Degree of protection according to IEC 60721-3-4 (4C1, 4S2 / 4C2, 4S4)	● / ○	
Maximum permissible value for relative humidity	95% (for 2 months/year)	
Max. operating altitude above mean sea level 1000 m / 2000 m	● / ○	
Fresh air consumption of inverter	6500 m³/h	
Features		
DC terminal	Terminal lug	
AC connection	Outer-cone angle plug	
Tap changer for MV-transformer: without / with	● / ○	
Shield winding for MV-Transformer: without / with	● / ○	
Monitoring package	○	
Station enclosure color	RAL 7004	
Transformer for external loads: without / 10 / 20 / 30 / 40 / 50 / 60 kVA	● / ○ / ○ / ○ / ○ / ○ / ○ / ○	
Medium-voltage switchgear: without / 1 feeder / 3 feeders	● / ○ / ○	
2 cable feeders with loadbreak switch, 1 transformer feeder with circuit breaker, internal arc classification IAC A FL 20 kA 1 s according to IEC 62271-200	● / ○ / ○	
Short circuit rating medium voltage switchgear (20 kA 1 s / 20 kA 3 s / 25 kA 1 s)	● / ○ / ○	
Accessories for medium-voltage switchgear: without / auxiliary contacts / motor for transformer feeder / cascade control / monitoring	● / ○ / ○ / ○ / ○	
Integrated oil containment: without / with	● / ○	
Industry standards (for other standards see the inverter datasheet)	IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 62271-202, EN 50588-1, CSC Certificate	
● Standard features ○ Optional features — Not available		
Type designation	MVPS-2930-S2	MVPS-3060-S2

System diagram with Sunny Central UP



SMA-Solar.com

SMA Solar Technology

WSPS-52-C2000R-5m-12 SMA and Sunny Central are registered trademarks of SMA Solar Technology AG FCC-certified paper.
Change in products and services, including those resulting from country-specific requirements, and deviations from technical data are subject to change without notice. SMA assumes no liability for mistakes or printing errors. For the latest information, please visit SMA.Solar.com.

Impianto elettrico

L'impianto elettrico in corrente continua dovrà essere del tipo isolato classe II sistema IT, mentre quello in corrente alternata dovrà essere dello stesso tipo dell'impianto elettrico utilizzatore esistente.

Il grado di protezione minimo di quadri e apparecchiature elettriche è IP54 se posti all'esterno, IP21 se collocati all'interno degli edifici.

Normativa di riferimento:

Gli impianti elettrici devono essere conformi alla regola d'arte: il rispetto delle norme CEI nell'esecuzione degli stessi ne è garanzia ai termini di legge.

In particolare, le normative da rispettare per la progettazione e realizzazione a regola d'arte degli impianti elettrici sono:

- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- CEI 11-20: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;
- CEI EN 61727 (CEI 82-9): Sistemi fotovoltaici (FV) – Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete;
- CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione;
- CEI EN 62093 (CEI 82-24): Componenti di sistemi fotovoltaici – moduli esclusi – Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali; (CEI, ASSOSOLARE);
- CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31): Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3: Limiti – Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso ≤ 16 A per fase);
- CEI EN 60555-1: Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili – Parte 1: Definizioni;
- CEI EN 60439 (CEI 17-13): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT);
- CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1): Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e

apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);

- CEI EN 60439-2 (CEI 17-13/2): Prescrizioni particolari per i condotti sbarre;
- CEI EN 60439-3 (CEI 17-13/3): Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso – Quadri di distribuzione (ASD);
- CEI EN 60445 (CEI 16-2): Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione – Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;
- CEI EN 60529 (CEI 70-1): Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- CEI EN 60099-1 (CEI 37-1): Scaricatori – Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata;
- CEI 20-19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750V;
- CEI 20-20; Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V;
- CEI EN 62305: (CEI 81-10): Protezione contro i fulmini;
- CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4): Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture;
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- CEI 0-3: Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati per la legge n.46/1990.

I riferimenti di cui sopra possono non essere esaustivi.

Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, purché vigenti al momento della pubblicazione della presente specifica, anche se non espressamente richiamate, si considerano applicabili.

Qualora le sopra elencate norme tecniche siano modificate o aggiornate, si applicano le norme più recenti.

Si applicano inoltre, per quanto compatibili con le norme sopra elencate, i documenti tecnici emanati dalle società di distribuzione di energia elettrica riportanti disposizioni applicative per la connessione di impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica.

Quadri Elettrici

La realizzazione dell'impianto prevede diversi quadri elettrici: un quadro di campo fotovoltaico, un quadro di protezione inverter lato ca, ed infine un quadro corrente alternata.

L'allacciamento dell'impianto fotovoltaico alla rete di distribuzione deve avvenire presso il quadro elettrico esistente.

Il fissaggio dei quadri sarà effettuato mediante opportuno staffaggio alla muratura esistente.

Il fornitore dei quadri dovrà attenersi a quanto sopra specificato e dovrà corredare il quadro elettrico di una o più targhe, marcate in maniera indelebile e poste in maniera da essere visibili, con riportate le informazioni di cui al punto 5.1 delle norme CEI 17/13-1.

Assieme al quadro il fornitore dovrà allegare:

- Schemi elettrici del quadro con tutte le caratteristiche delle apparecchiature.
- Dichiarazione di conformità della costruzione ed assemblaggio delle apparecchiature alle prescrizioni delle relative norme CEI con particolare riferimento alle norme CEI EN 60204-1 (CEI 44-5), CEI EN 60439-1 (CEI 17/13-1), CEI 64-8.

Il quadro deve consentire il sezionamento di ciascuna stringa di moduli fotovoltaici, proteggere da sovracorrenti, proteggere il generatore fotovoltaico e gli inverter da sovratensioni impulsive lato cc.

Specifiche tecniche del quadro:

- Sistema TT;
- Caratteristiche della tensione di alimentazione, sottolineando che questa sarà in corrente alternata con frequenza 50Hz, a tensione 380 V trifase con neutro;
- Tenuta al cortocircuito superiore al valore di corrente nominale ammissibile di picco (I_{pk}) del quadro;
- All'interno del quadro e sulla faccia interna delle porte, tutte le parti attive dei circuiti, apparecchiature, terminali e morsettiere comprese, indipendentemente dalla tensione di esercizio, devono essere protette con un grado di protezione non inferiore ad IP2X o IPXXB (EN 60529, CEI 70-1). Se per la protezione contro i contatti diretti delle sbarre o di

altri dispositivi vengono utilizzati appositi profilati di copertura, questi devono coprire interamente la sbarra o il dispositivo su tutti i lati;

- Dovranno essere utilizzati sistemi, sbarre, supporti, connessioni, apparecchi di protezione e manovra ed assiemi che siano già stati sottoposti a prove di tipo conforme a quanto prescritto dalle norme CEI EN 60439- 1 (CEI 17-13/1);
- Tutti i circuiti, barrature e componenti del quadro dovranno essere idonei ed assemblati in modo da resistere alle sollecitazioni termiche e dinamiche dovute al valore di picco della corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione della macchina (tale valore dovrà essere ottenuto moltiplicando il valore efficace della corrente di cortocircuito nel punto di installazione per il fattore “n” ricavato dalla tabella 5 delle norme CEI 17-13/1);
- Tutti i dispositivi di protezione da sovracorrente dovranno avere un potere d'interruzione superiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione del quadro.

Cablaggio Elettrico

Il cablaggio dei vari componenti dell'impianto fotovoltaico deve avvenire con cavi di provata qualità, ed opportunamente scelti e dimensionati in base all'utilizzo specifico.

La realizzazione della messa a terra consiste nel collegamento all'impianto di terra esistente delle masse dell'impianto fotovoltaico.

L'impianto di messa a terra deve essere completo di capicorda, targhette di identificazione, eventuali canaline aggiuntive, e quant'altro per la realizzazione dell'impianto a regola d'arte.

Inoltre l'efficienza dell'impianto di terra deve essere garantita nel tempo, e le correnti di guasto devono essere sopportate senza danno.

Tutti i cavi elettrici di energia, di messa a terra, di segnale, ed altri cablaggi, ad esclusione del cavo in rame nudo di messa a terra e dei cavi di stringa idoneamente fissati alla struttura di sostegno dei moduli, dovranno essere posati in opportune guaine, tubi e canale di materiale plastico, fissati opportunamente alla copertura e alla muratura dell'edificio mediante opportuni accorgimenti, e dotati di tutti gli accessori e pezzi speciali per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Carpenteria

Le carpenterie di supporto dovranno consentire la messa in opera dei moduli su guide in alluminio o acciaio inox.

Dovranno essere depositate presso la stazione appaltante le relazioni di calcolo, a firma di professionista abilitato, di tutti i componenti formanti il reticolo statico, inclusi nodi, sostenente i moduli fotovoltaici.

3. CARATTERISTICHE E PARAMETRI IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Le caratteristiche dell'impianto fotovoltaico e della resa sono state verificate utilizzando il software "PVsyst V7.2.11.

I vari risultati sono riportati di seguito dalle varie tabelle.

Project summary			
Geographical Site Vizzini Italy	Situation		
	Latitude	37.19 °N	
	Longitude	14.83 °E	
	Altitude	554 m	
	Time zone	UTC+1	
		Project settings	
		Albedo	0.20
Meteo data			
Vizzini			
Meteonorm 8.1 (1989-2003), Sat=100% - Sintetico			

System summary			
Grid-Connected System		No 3D scene defined, no shadings	
PV Field Orientation		Near Shadings	
Orientation		No Shadings	
Tracking plane, vertical axis		Tracking algorithm	
Plane tilt		Astronomic calculation	
60 °			
System information			
PV Array		Inverters	
Nb. of modules	60060 units	Nb. of units	11 units
Pnom total	37.54 MWp	Pnom total	32.26 MWac
		Pnom ratio	1.163
User's needs			
Unlimited load (grid)			

Results summary			
Produced Energy	78603630 kWh/year	Specific production	2094 kWh/kWp/year
		Perf. Ratio PR	84.69 %

Table of contents	
Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Main results	5
Loss diagram	6
Predef. graphs	7
Single-line diagram	9

General parameters		
Grid-Connected System	No 3D scene defined, no shadings	
PV Field Orientation		
Orientation	Tracking algorithm	Trackers configuration
Tracking plane, vertical axis	Astronomic calculation	No 3D scene defined
Plane tilt 60 °		
Models used		
Transposition Perez		
Diffuse Perez, Meteonorm		
Circumsolar separate		
Horizon	Near Shadings	User's needs
Free Horizon	No Shadings	Unlimited load (grid)

PV Array Characteristics			
PV module		Inverter	
Manufacturer	Generic	Manufacturer	Generic
Model	AE 625TME-120BDS	Model	Sunny Central 2930 UP
(Original PVsyst database)		(Custom parameters definition)	
Unit Nom. Power	625 Wp	Unit Nom. Power	2933 kWac
Number of PV modules	60060 units	Number of inverters	11 units
Nominal (STC)	37.54 MWp	Total power	32263 kWac
Modules	2310 string x 26 In series	Operating voltage	962-1500 V
At operating cond. (50°C)		Pnom ratio (DC:AC)	1.16
Pmpp	35.10 MWp		
U mpp	917 V		
I mpp	38256 A		
Total PV power		Total inverter power	
Nominal (STC)	37538 kWp	Total power	32263 kWac
Total	60060 modules	Number of inverters	11 units
Module area	169768 m²	Pnom ratio	1.16
Cell area	158919 m²		

Array losses								
Array Soiling Losses		Thermal Loss factor		DC wiring losses				
Loss Fraction	5.0 %	Module temperature according to irradiance		Global array res.	0.39 mΩ			
		Uc (const)	29.0 W/m²K	Loss Fraction	1.5 % at STC			
		Uv (wind)	0.0 W/m²K/m/s					
Module Quality Loss		Module mismatch losses		Strings Mismatch loss				
Loss Fraction	-0.8 %	Loss Fraction	2.0 % at MPP	Loss Fraction	0.2 %			
IAM loss factor								
Incidence effect (IAM): Fresnel, AR coating, n(glass)=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

AC wiring losses

Inv. output line up to injection point

Inverter voltage 660 Vac tri
 Loss Fraction 1.00 % at STC
 Inverter: Sunny Central 2930 UP
 Wire section (11 Inv.) Copper 11 x 3 x 2000 mm²
 Average wires length 138 m

Horizon

Linea dell'orizzonte a Vizzini

Geographical Site

Vizzini
 Italy

Situation

Latitude 37.19 °N
 Longitude 14.83 °E
 Altitude 554 m
 Time zone UTC+1

Average Height

0.0 °

Diffuse Factor

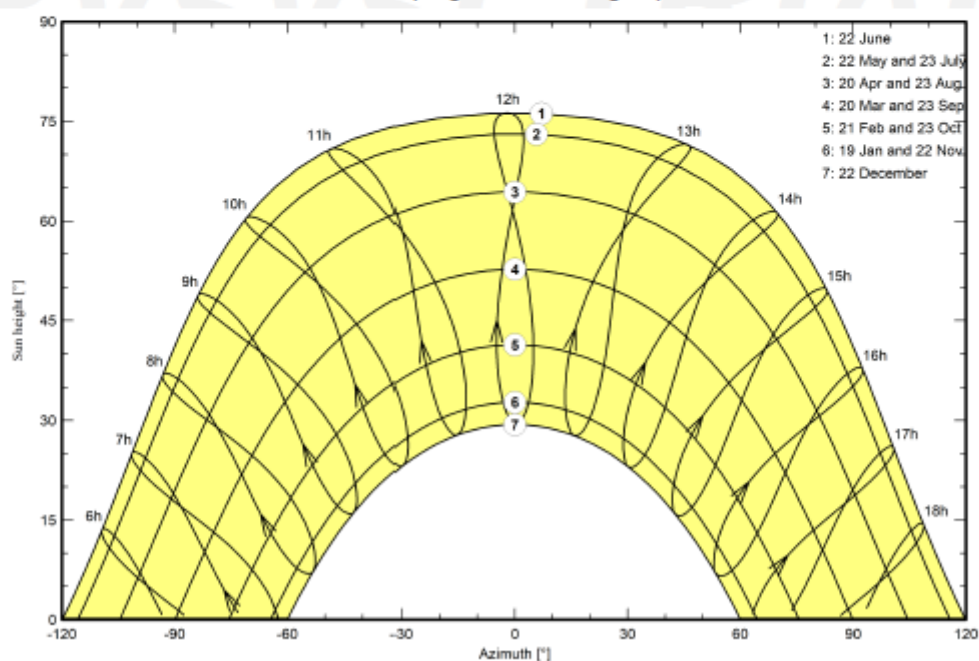
1.00

Albedo Factor 1.00
 Albedo Fraction 100 %

Horizon profile

Azimuth [°]	-120	-40	40	120
Height [°]	0.0	0.0	0.0	0.0

Sun Paths (Height / Azimuth diagram)



Main results

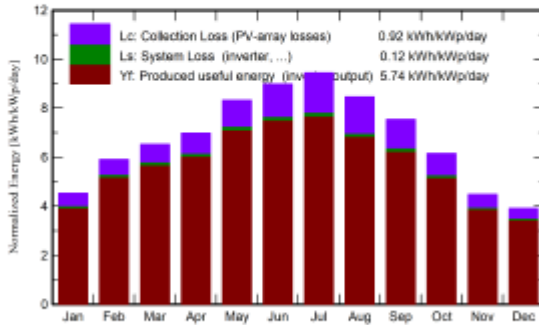
System Production

Produced Energy 78603630 kWh/year

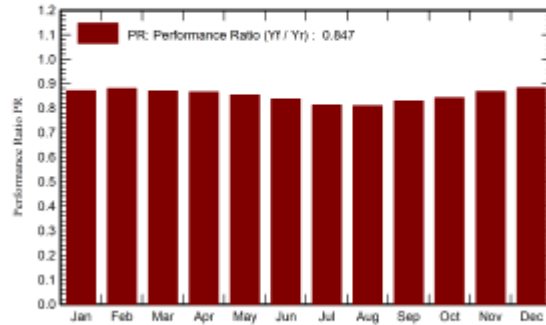
Specific production
Perf. Ratio PR

2094 kWh/kWp/year
84.88 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



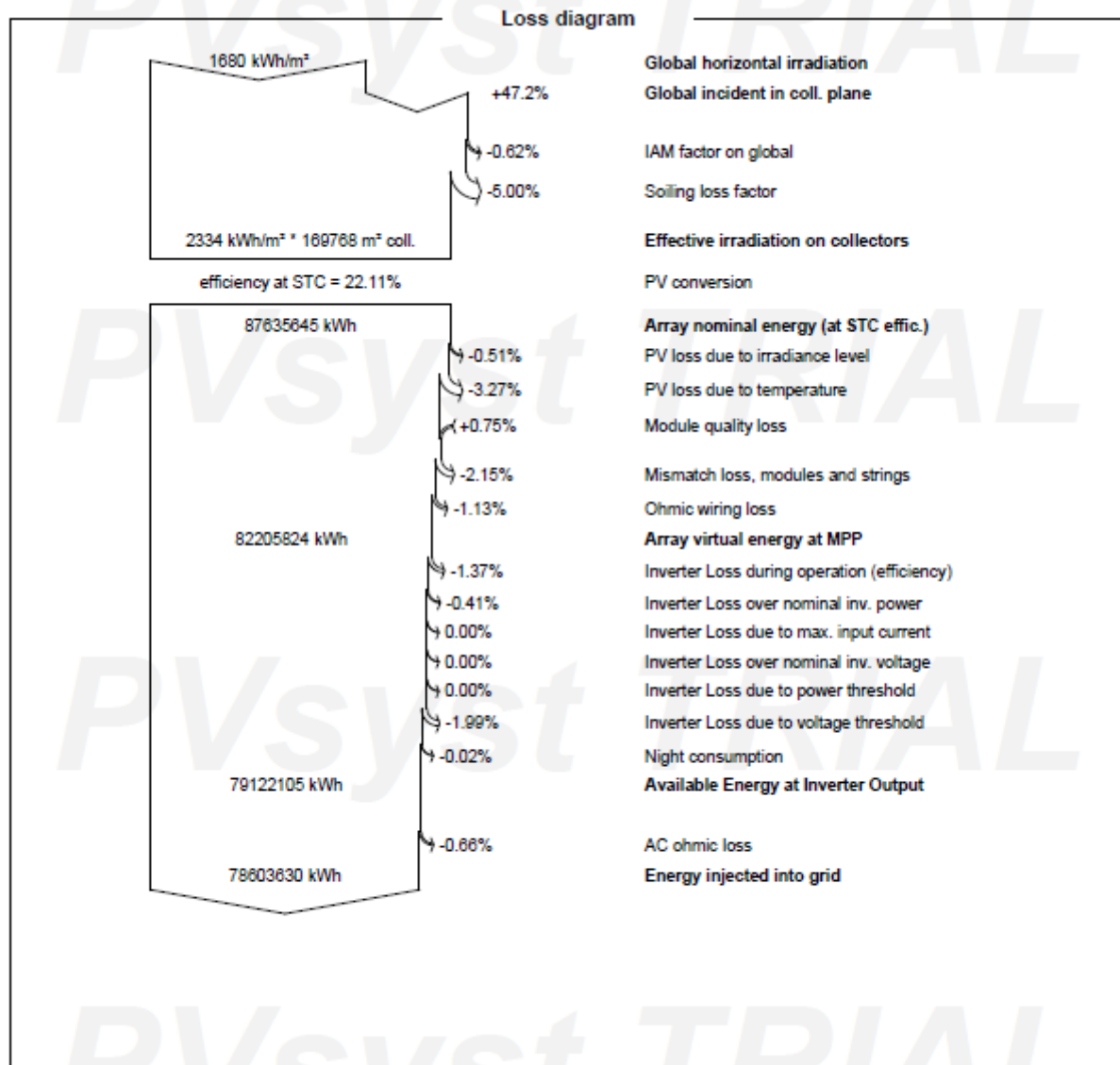
Balances and main results

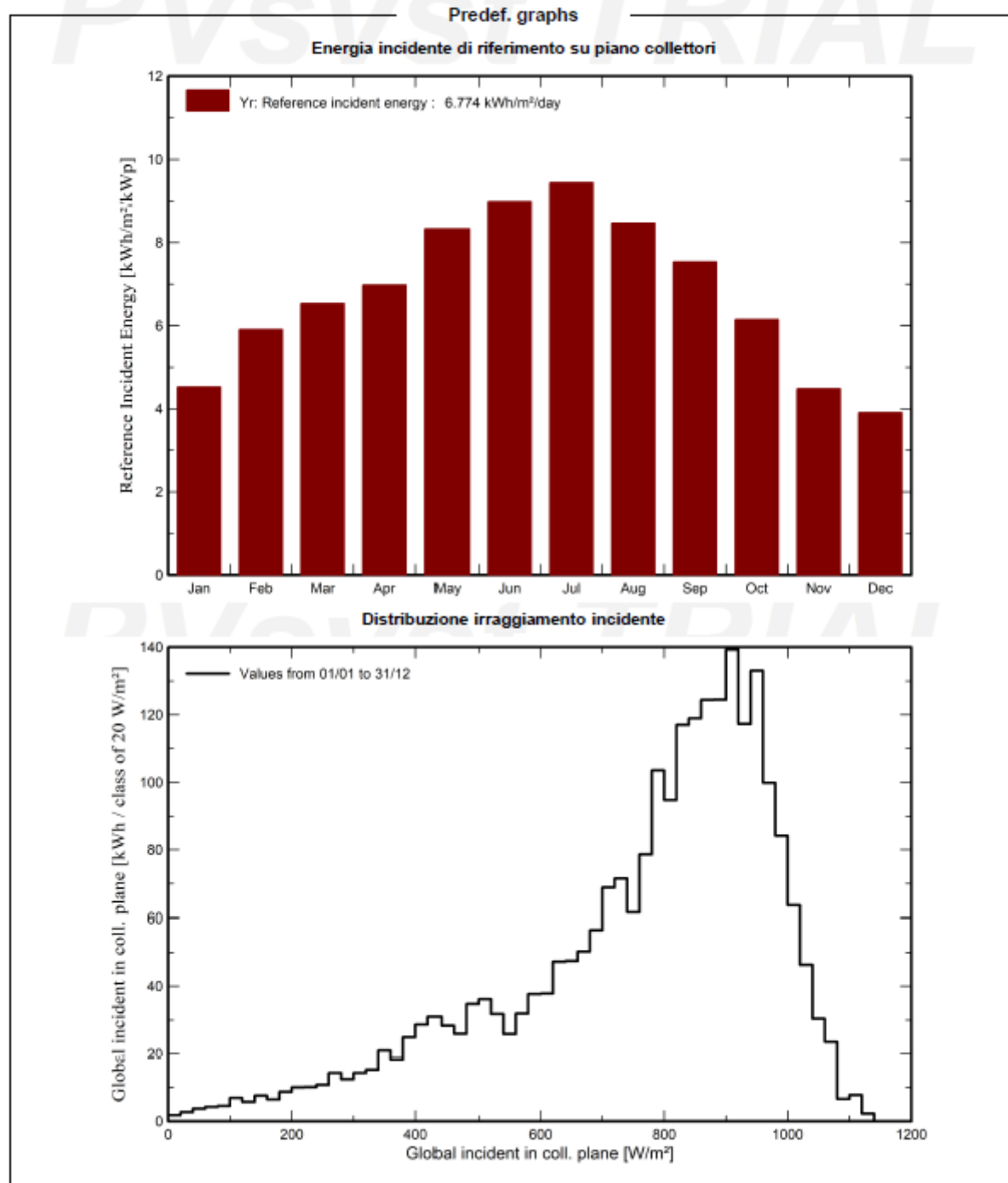
	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray kWh	E_Grid kWh	PR ratio
January	69.9	27.60	8.49	140.3	132.6	4690852	4588748	0.872
February	92.7	35.70	8.48	165.4	156.4	5581244	5462038	0.880
March	133.8	53.30	10.74	202.5	191.3	6765059	6619693	0.871
April	157.8	69.40	13.13	209.3	197.4	6952831	6808076	0.866
May	200.3	76.70	17.08	258.2	243.5	8457427	8281226	0.855
June	210.4	75.40	21.16	269.4	254.1	8642317	8467239	0.837
July	222.4	73.60	24.50	292.7	276.3	9120872	8936336	0.813
August	195.7	71.00	24.87	262.4	247.8	8141268	7976217	0.810
September	149.8	55.30	21.43	226.1	213.6	7189782	7040049	0.829
October	112.3	42.80	18.18	190.6	180.1	6154848	6025091	0.842
November	73.3	36.10	13.67	134.4	126.9	4470896	4379221	0.868
December	61.7	31.30	10.14	121.2	114.4	4103527	4019696	0.884
Year	1680.1	648.20	16.04	2472.5	2334.3	80270923	78603630	0.847

Legends

GlobHor Global horizontal irradiation
 DiffHor Horizontal diffuse irradiation
 T_Amb Ambient Temperature
 GlobInc Global incident in coll. plane
 GlobEff Effective Global, corr. for IAM and shadings

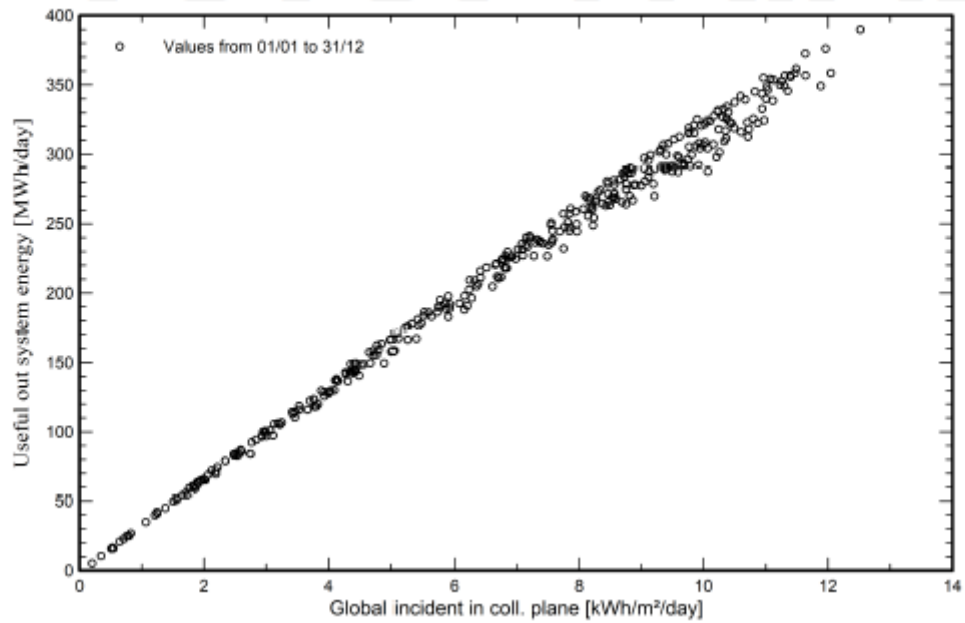
EArray Effective energy at the output of the array
 E_Grid Energy injected into grid
 PR Performance Ratio



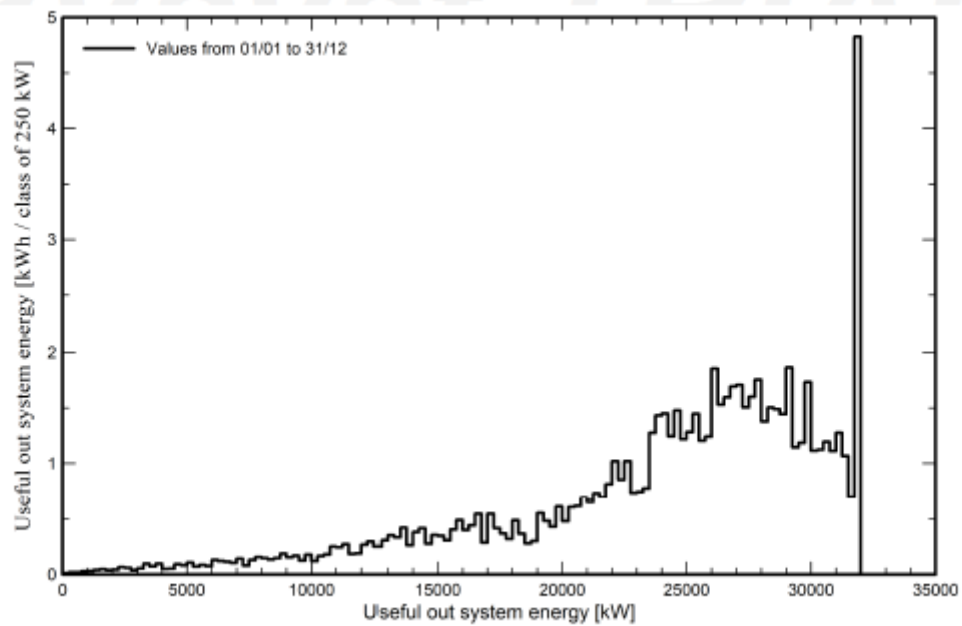


Predef. graphs

Diagramma giornaliero entrata/uscita



Distribuzione potenza in uscita sistema



4. RIFLETTANZA

Per tener conto del plus di radiazione dovuta alla riflettanza delle superfici della zona in cui è inserito l'impianto, si sono stimati i valori medi mensili, considerando anche i valori presenti nella norma UNI 10349.

5. CRITERIO DI STIMA DELL'ENERGIA PRODOTTA

L'energia generata dipende:

- Dal sito di installazione (latitudine, radiazione solare disponibile, temperatura, riflettanza della superficie antistante i moduli);
- Dall'esposizione dei moduli: angolo di inclinazione (Tilt) e angolo di orientazione (Azimut);
- Da eventuali ombreggiamenti o insudiciamenti del generatore fotovoltaico;
- Dalle caratteristiche dei moduli: potenza nominale, coefficiente di temperatura, perdite per disaccoppiamento o mismatch;
- Dalle caratteristiche del BOS (Balance Of System).

Il valore del BOS può essere stimato direttamente oppure come complemento all'unità del totale delle perdite, calcolate mediante le seguenti formule:

$$\text{Totale perdite standard [\%]} = [1 - (1 - a - b) \times (1 - c - d) \times (1 - e) \times (1 - f)] + g$$

$$\text{Totale perdite con ottimizzatore [\%]} = [1 - (1 - a - b) \times (1 - d) \times (1 - e) \times (1 - f)] + g$$

per i seguenti valori:

- a) Perdite per riflessione
- b) Perdite per ombreggiamento
- c) Perdite per mismatching
- d) Perdite per effetto della temperatura
- e) Perdite nei circuiti in continua
- f) Perdite negli inverter.
- g) Perdite nei circuiti in alternata

6. CONCLUSIONI

L'impianto, denominato "Risicone" avrà una potenza totale pari a 37.537,50 kW e una produzione di energia annua pari a 67,79 GWh (equivalente a 1.806,00 kWh/kWp), derivante dall'installazione di n. 60.060 moduli che occuperanno una superficie di circa 167.886,03 m²

L'energia totale annua prodotta dall'impianto in oggetto sarà pari a circa 67.790,00 kWh.