

**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 degli elementi tecnici di progetto

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

Livello Prog.	Codice	Tipo doc.	N° elaborato	Nome file	TIPO ELAB.	SCALA
PD	REL_15	PDF		REL_15	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**

DISCIPLINARE DEGLI ELEMENTI TECNICI DI PROGETTO

Sommario

1. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	2
2. ELEMENTI TECNICI.....	2
3. MODULI FOTOVOLTAICI E INVERTER.....	3
4. CABINE, CAVIDOTTI, IMPIANTI DI MISURA, VIDEOSORVEGLIANZA E MESSA A TERRA.....	14
5. INTERRUTTORI E QUADRI.....	16
6. STRUTTURE DI SOSTEGNO.....	18
7. OPERE DI MITIGAZIONE.....	18
8. OPERE Elettromeccaniche.....	19
9. CONNESSIONI DI RETE.....	19
10. PRESCRIZIONI TECNICHE E CONTROLLO QUALITÀ.....	19
11. CONCLUSIONI	20

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il progetto per l'impianto da realizzare nel Comune di Vizzini (CT) è presentato da SWE IT 06 S.r.l. ed è costituito da n° 60.060 moduli fotovoltaici della potenza di picco di 37,54 MWp, per una potenza di immissione di 33,00 MW.

ELEMENTI TECNICI

Gli elementi tecnici che compongono un parco fotovoltaico sono i seguenti:

Moduli Fotovoltaici: il pannello (o modulo) fotovoltaico è un dispositivo che consente la conversione diretta della radiazione solare in energia elettrica, sfruttando l'effetto fotoelettrico, ed è l'elemento base dell'impianto fotovoltaico;

Gruppo di Conversione (Inverter): l'inverter è un apparato elettronico di ingresso/uscita in grado di convertire una corrente continua in ingresso in una corrente alternata in uscita e di variarne i parametri di ampiezza e frequenza. Esso è funzionalmente il dispositivo antitetico rispetto a un raddrizzatore di corrente;

Struttura di Sostegno: servono per sostenere i moduli fotovoltaici, realizzate in acciaio zincato o altro materiale resistente agli agenti atmosferici;

Quadro di Interfaccia: il quadro di interfaccia assolve la funzione di:

- Protezione e sezionamento elettrico di ognuno dei convertitori dell'impianto (interruttori automatici);
- Protezione della linea trifase da sovratensioni indotte (scaricatori) in ingresso lato rete;
- Realizzare il parallelo elettrico tra i convertitori in modo che siano distribuiti sulle 3 fasi del sistema di distribuzione;
- Protezione di interfaccia verso la rete elettrica (relè di protezione di max, min tensione e frequenza + dispositivo di interfaccia) conforme alle prescrizioni della normativa vigente;
- Nodo equipotenziale di terra.

Collegamenti Elettrici: il cablaggio elettrico avverrà per mezzo di cavi con conduttori isolati in rame scelti in funzione della effettiva tensione di esercizio e portata e del tipo unificato e/o armonizzato e non propaganti l'incendio.

MODULI FOTOVOLTAICI E INVERTER

Sono stati scelti dei moduli in silicio monocristallino, con un'efficienza massima del 22,4% e dei gruppi di conversione (Inverter) ad alta tensione (AT), aventi un'efficienza massima del 98.7%.

La scelta è ricaduta su:

- Modulo fotovoltaico bifacciale doppio vetro ad alta efficienza JA Solar JAM 78D40-625/MB;
- Inverter SMA Sunny Central 2930 UP e Centrale Elettrica SMA MV POWER STATION MVPS 2930-S2.

Tale scelta è stata effettuata considerando diversi fattori tecnici ed economici.

Di seguito vengono riportate le principali caratteristiche:

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



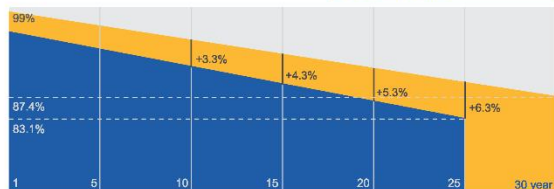
Better Temperature Coefficient

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



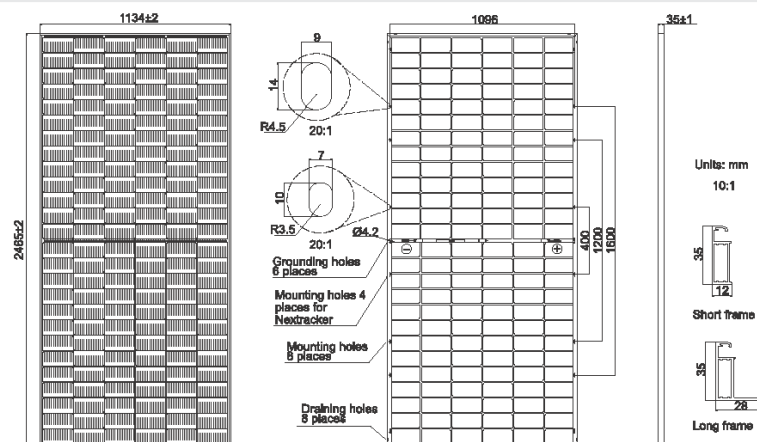
JA SOLAR

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

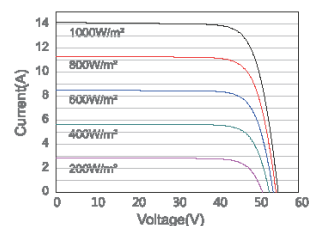
TYPE	JAM78D40 -600/MB	JAM78D40 -605/MB	JAM78D40 -610/MB	JAM78D40 -615/MB	JAM78D40 -620/MB	JAM78D40 -625/MB	OPERATING CONDITIONS	
Rated Max Power(Pmax) [W]	648	653	659	664	670	675	Maximum System Voltage	1500V DC
Open Circuit Voltage(Voc) [V]	54.78	54.93	55.08	55.23	55.37	55.51	Operating Temperature	-40℃~+85℃
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℃
Irradiation Ratio (rear/front)	10%						Bifaciality**	80%±10%
							Fire Performance	UL Type 29

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

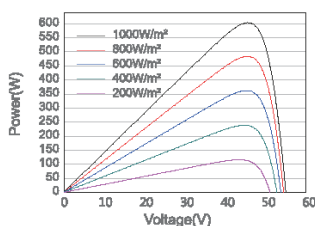
**Bifaciality=P_{max, rear}/Rated P_{max, front}

CHARACTERISTICS

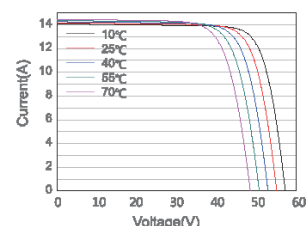
Current-Voltage Curve JAM78D40-610/MB



Power-Voltage Curve JAM78D40-610/MB



Current-Voltage Curve JAM78D40-610/MB



SUNNY CENTRAL 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

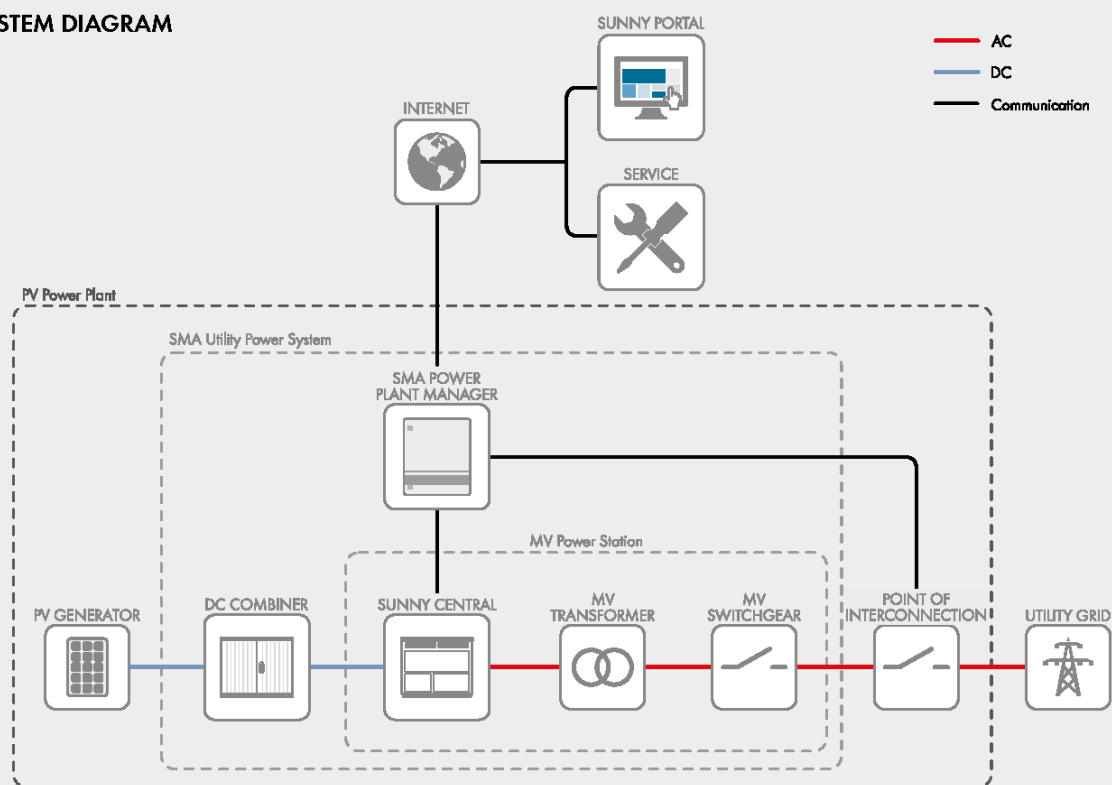
Technical Data	Sunny Central 2660 UP	Sunny Central 2800 UP
DC side		
MPP voltage range V_{DC} (at 35 °C / at 50 °C)	880 V to 1325 V / 1100 V	921 V to 1325 V / 1100 V
Min. DC voltage $V_{DC, min}$ / Start voltage $V_{DC, Start}$	849 V / 1030 V	891 V / 1071 V
Max. DC voltage $V_{DC, max}$	1500 V	1500 V
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 mm²	
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)	2667 kVA / 2400 kVA	2800 kVA / 2520 kVA
Nominal AC active power at $\cos \varphi = 0.8$ (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 ^{9) 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 m³/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

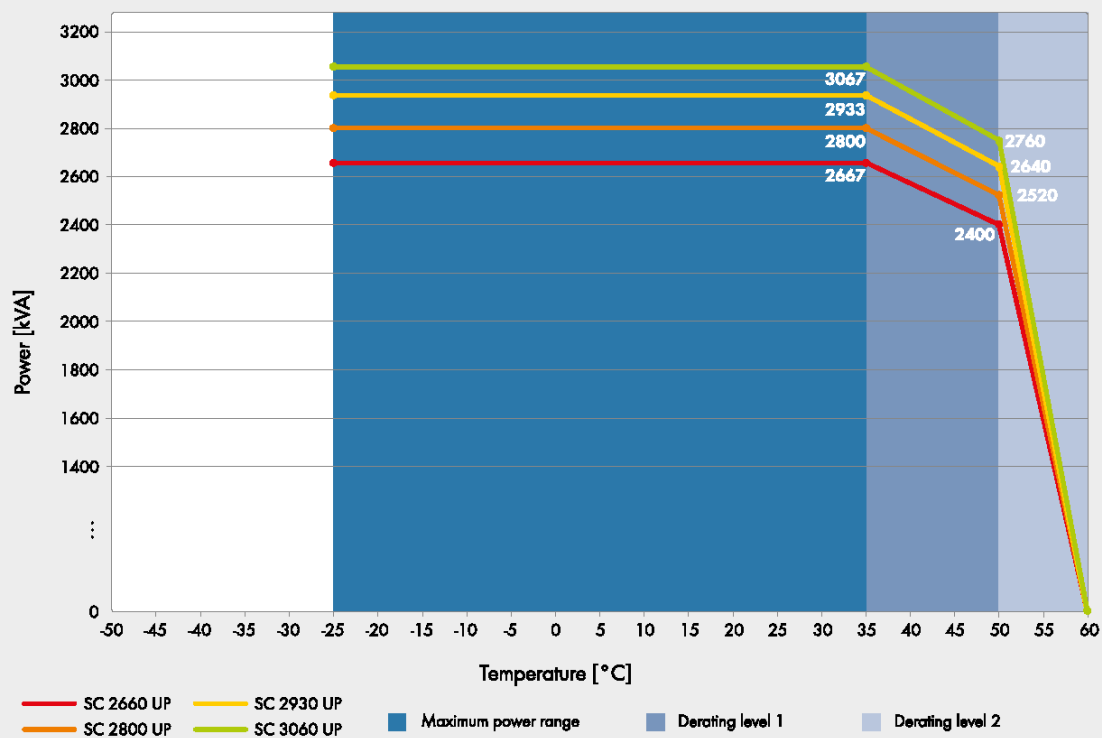
- 8) Values apply only to inverters. Permissible values for SMA MV solutions from SMA can be found in the corresponding data sheets.
- 9) A short-circuit ratio of < 2 requires a special approval from SMA
- 10) Depending on the DC voltage
- 11) Earlier temperature-dependent derating and reduction of DC 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		
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 2930 UP	SC 3060 UP

SYSTEM DIAGRAM



TEMPERATURE BEHAVIOR (at 1000 m)



MV POWER STATION 2660-S2 / 2800-S2 / 2930-S2 / 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, EN 50588-1, 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 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-2930-S2	MVPS-3060-S2

CABINE, CAVIDOTTI, IMPIANTI DI MISURA, VIDEOSORVEGLIANZA E MESSA A TERRA

L'impianto prevede una cabina elettrica di smistamento e una cabina elettrica per i servizi ausiliari in CAV comprendente:

- Porte a due ante in VTR complete di serratura;
- Cassetta porta chiavi;
- Griglie di ventilazione in VTR;
- Plotta di copertura in VTR per l'accesso alla vasca di fondazione;
- Aspiratori eolici in acciaio inox;
- Elementi di copertura cunicoli;
- Canalette per l'uscita delle acque piovane;
- Passante in materiale plastico per l'uscita cavo alimentazione temporanee;
- Sistema passacavo a parete per cavi antenna;
- Armadio rack;
- Quadro per servizi ausiliari;
- Tavolino porta pc da muro a ribalta;
- Raccoglitore/portadocumenti da muro;
- Vasca di fondazione.

Di seguito i **cavi** e i **cavidotti** presenti nell'impianto fotovoltaico:

- Cavi in alta tensione interrati per il convogliamento dell'energia elettrica proveniente dalla cabina di smistamento contenente le protezioni linee e misura elettrica, oltre che vano di trasformazione AT/BT per servizi ausiliari fino alla cabina di utenza installata nelle immediate vicinanze della S.E. di Terna denominata "Vizzini"; 2 linee sezione 632 mmq - 16 km;
- Cavi in alta tensione interrati per il convogliamento dell'energia elettrica proveniente dalle Power Station alla cabina di smistamento contenente le protezioni linee e misura elettrica, oltre che vano di trasformazione AT/BT per servizi ausiliari; linee sezione 185 mmq;
- Cavidotti in bassa tensione interrati, per il convogliamento dell'energia elettrica proveniente dalle Power Station ed i meccanismi dei tracker;
- Treccia di rame nuda da 50 mmq interrata;
- Cavidotti corrugati D63 per cavi DC, cavi in AC e cavi dati; D110 per cavi in DC; D160 per cavi in DC e MT.

Sono stati considerati anche gli **impianti di misura** e trasmissione dati, comprendenti il sistema TVCC, il sistema di antintrusione e controllo accessi ed il sistema di gestione e controllo delle apparecchiature degli impianti; in particolare vengono installati:

- Impianto di illuminazione perimetrale composto da pali in acciaio zincato e di corpi illuminati a led, compreso di impianto di messa a terra, impianto elettrico
- Impianto TVCC perimetrale composto da telecamere Day/Night digitali IP 65 ad alta risoluzione fisse e mobili, comprese di sistema di registrazione dati con interfaccia cloud, di linea elettrica e di fibra ottica.

Le telecamere verranno messe in posizione tale da monitorare i punti più sensibili dell'intero impianto, quali l'ingresso dell'area, le cabine di trasformazione, ecc... L'impianto di videosorveglianza sarà controllabile e manovrabile da remoto, da un operatore che da una cabina regia potrà controllare l'intera area. Le immagini acquisite dalle telecamere saranno registrate durante le 24h; le telecamere, pertanto, saranno corredate di un opportuno software gestionale che consentirà all'operatore di selezionare la telecamera per monitorare la porzione di area di interesse.

La **messa a terra** sarà eseguita in osservanza delle Norme CEI 11-8, 64-2, 64-8 e CEI 64-12. Tutte le parti metalliche esposte non percorse da corrente e facenti parte di apparecchiature elettriche, la rete dei tubi portacavo e qualsiasi altra apparecchiatura od impianto, per cui sia richiesto dalle norme, saranno collegate a terra. Tutto i macchinari, le apparecchiature, i dispositivi con custodia metallica saranno collegati a terra.

Per il collegamento a terra si dovranno usare capicorda di materiale tale da ridurre al minimo i fenomeni di corrosione.

La rete dei tubi portacavo metallici non potrà essere usata come conduttore di terra. In casi particolari possono essere richiesti due impianti di terra elettricamente indipendenti. In questi casi le masse collegate ai due differenti impianti di terra non saranno simultaneamente accessibili.

INTERRUTTORI E QUADRI

Sono presenti i vari interruttori e quadri fotovoltaici e di campo:

Interruttori Automatici. Di tipo **magneto - termico**. I morsetti degli interruttori saranno adatti al tipo di conduttore alimentato. Interruttori Multipolari. Saranno di tipo a scatto simultaneo con leva di comando singola. Gli interruttori saranno di tipo tale che il sovraccarico su una sola fase provocherà l'apertura di tutti i poli. Interruttori con Relè Differenziale. CEI 23-18. Saranno interruttori con pulsante di prova, indicazione visibile della condizione di scattato, capacità di rilevare correnti differenziali di circa 30 mA salvo diversa indicazione sui disegni. Ove indicato saranno relè differenziali tarabili in soglia differenziale e tempo di ritardo.

I conduttori nei portacavi o facenti parte di cavi saranno di rame, cordato, isolato in gomma o materiale termoplastico, non propaganti l'incendio e conformi ai requisiti di CEI 20-22, CEI 20-37 e CEI 20-38, salvo diversa indicazione e saranno conformi alle norme UNEL per la classe a cui appartengono.

La sezione dei conduttori indicata sarà mantenuta per l'intera lunghezza del circuito e non sarà ridotta alle derivazioni, salvo indicazione contraria sui disegni. - Isolamento. I cavi devono avere le seguenti caratteristiche: - FG16OR16, in conformità con CEI 20-19, CEI 20-22 e CEI 20-37, CPR UE 305/11, per installazione all'esterno ed all'interno, in tubo, canaletta e interrata. - H1Z2Z2-K 1kV resistente UV conforme CPR UE 305/11, in conformità con CEI 20-22 e CEI 20-38, per installazione all'esterno ed all'interno, in tubo, canaletta e interrata. - FTG10OM1 conforme CEI 20-45, a bassissima emissione di fumi e gas tossici conforme CEI 20-37 e 20-38, isolato con mescola elastomerica reticolata con guaina speciale mescola termoplastica, non propagante l'incendio conforme CEI 20-22 III.

I **quadri elettrici** di bassa tensione sono conformi alla norma CEI 17-13/1, CEI 61439, tipo ANS. Essi saranno di produzione commerciale, in PVC. Saranno provvisti di un pannello frontale interno incernierato ed adeguatamente sfinestrato dal quale sporgeranno tutte le apparecchiature manovrabili dall'esterno.

I quadri saranno completi di tutte le apparecchiature necessarie al funzionamento degli impianti di alimentazione e controllo, come indicato negli schemi dei disegni.

In tutti i quadri sarà realizzato un impianto di distribuzione, come indicato e barra di terra. Gli interruttori e le altre apparecchiature saranno installati su appositi supporti metallici fissati all'interno del quadro.

Alcune apparecchiature saranno installate all'interno del quadro e non saranno manovrabili dall'esterno. L'interruttore principale sarà installato nella parte alta del quadro, mentre gli interruttori automatici sezionali saranno installati su più file.

Tutti gli interruttori dei quadri saranno identificati con un numero inciso in un cartellino in plastica bianca. Le altre apparecchiature in vista come selettori, lampade di segnalazione, ecc., saranno provviste di un cartellino con la descrizione della funzione dell'apparecchiatura.

Le quattro sbarre di distribuzione (L1, L2, L3, N) saranno disposte in posizione centrale o laterale su isolatori in resina e protette da contatti accidentali con guaine termorestringenti.

Ogni quadro sarà provvisto di una adeguata barra di terra da installare sul fondo del quadro su cui saranno allacciati tutti i conduttori di terra di ogni singolo circuito.

Non saranno usati conduttori di terra a comune per più di un circuito se non altrimenti specificato. Il cablaggio del quadro sarà eseguito utilizzando canalette in PVC ed ogni altro accessorio che si renda necessario.

I quadri non supereranno in altezza i 220 cm. I quadri saranno montati in maniera tale che la distanza dal pavimento al centro del sezionatore o interruttore più alto non superi i 200 cm.

Se non altrimenti specificato, tutti i quadri interni avranno un grado di protezione contro la penetrazione di corpi solidi e liquidi IP 55.

Le dimensioni di ingombro dei quadri saranno tali da permettere una razionale installazione delle apparecchiature ed un facile accesso per le operazioni di manutenzione e riparazione.

STRUTTURE DI SOSTEGNO

Le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici saranno costituite da inseguitori monoassiali (tracker) ancorate direttamente al terreno tramite l'infissione di pali.

Su tali strutture verranno installati i moduli fotovoltaici disposti su due file con configurazione verticale rispetto l'asse di rotazione del tracker.

Il piano dei moduli fotovoltaici avrà un range di rotazione completo rispetto all'orizzontale pari a 120° (-60° / +60°), mentre l'orientamento azimutale sarà di 0° rispetto al Sud.

OPERE DI MITIGAZIONE

Inoltre, come specificato in dettaglio nelle relazioni specialistiche, verranno eseguiti lavori di compensazione ambientale al fine di mitigare il più possibile gli effetti visivi sul paesaggio.

Le azioni messe in atto per la mitigazione ambientale sono di seguito elencate:

- Piantumazione perimetrale compresa la potatura, l'espanto, il trasporto, il reimpianto e la manutenzione per i primi 12 mesi.
- Rinzolatura ed inerbimento del terreno oggetto d'intervento.

OPERE ELETTROMECCANICHE

Le opere elettromeccaniche constano in:

- Posa delle strutture metalliche di sostegno dei moduli;
- Posa dei moduli fotovoltaici, compresi i collegamenti elettrici;
- Posa delle apparecchiature per la conversione ed il controllo dell'energia fotovoltaica prodotta;
- Posa dei quadri di campo;
- Posa delle condutture interrate in corrente continua e in corrente alternata, in bassa tensione;
- Posa delle apparecchiature di protezione e comando per le cabine elettriche;
- Posa degli impianti di terra delle cabine elettriche;
- Realizzazione stazione elettrica 36 KV.

CONNESSIONI DI RETE

L'impianto è allacciato alla rete elettrica nazionale gestita da Terna S.p.A., tramite un cavidotto interrato installato tra la cabina di consegna utente e la nuova stazione di trasformazione 380/150/36 kV denominata "Vizzini", prevista nel Piano di Sviluppo Terna, da inserire in entra – esce sulla linea RTN a 380 kV "Chiaramonte Gulfi -Paternò", previo ampliamento della stessa.

PRESCRIZIONI TECNICHE E CONTROLLO QUALITÀ

I lavori saranno sempre eseguiti secondo la migliore regola d'arte, adottando quei particolari accorgimenti costruttivi di dettaglio che, anche se non descritti o menzionati, si dovessero dimostrare necessari per rendere funzionale ogni singolo elemento e l'opera nel suo complesso.

Nell'esecuzione dei lavori dovranno essere quindi rispettate le norme tecniche richieste dal Committente.

Sono a carico dell'Appaltatore le prove sui materiali e sulle opere come da Normativa Italiana vigente.

L'Appaltatore ha l'obbligo di consegnare alla Committente la documentazione e/o certificati delle prove, analisi e/o controlli, fornite dalle ditte approvvigionatrici.

Tale documentazione e/o certificati dovranno essere accompagnati da una dichiarazione scritta di conformità a quanto prescritto nella documentazione di progetto.

In particolare per gli impianti elettrici l'Appaltatore dovrà adempiere alle formalità richieste dalle leggi vigenti.

CONCLUSIONI

La relazione in questione offre una panoramica generale riguardanti i lavori da eseguire per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico; per ulteriori chiarimenti riguardanti i risultati di calcolo si veda la relazione "Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici".