



SCHEDA TECNICA IMPIANTI DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI

❖ Localizzazione del progetto

Il sito interessato dal parco fotovoltaico è localizzato in contrada Albanesi e consiste in una porzione del terreno identificato presso il catasto fabbricati del Comune di Brindisi (BR) al foglio di mappa 129 particella 532 sub 2 e particella 881.

❖ Descrizione del progetto

L'intervento consiste nella realizzazione di un impianto fotovoltaico con potenza di picco (DC) pari a 10.106,88 kW_p e potenza nominale (AC) pari a 9.500 kW.

L'impianto fotovoltaico in progetto sarà collegato in antenna a 36 kV su un ampliamento della Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 380/150 kV denominata "Brindisi Sud" mediante realizzazione di un nuovo elettrodotto AT in cavo interrato del tipo ARE4H5E, con uno sviluppo di ca. 7,6 km prevalentemente lungo viabilità pubblica esistente.

Nello specifico sono stati considerati cavi unipolari per posa interrata del tipo ARE4H5E - 20,8/36 kV (42) - configurazione $3 \times (1 \times 300) \text{ mm}^2$ – elicordati, le cui caratteristiche sono riportate nella **SCHEDA 1**.

L'installazione dei moduli fotovoltaici avverrà su inseguitori solari mono-assiali (tracker), ossia strutture di supporto ancorate al suolo tramite pali infissi e senza la necessità di opere fondali in calcestruzzo. L'inseguitore mono-assiale prevede l'allineamento dei moduli in direzione nord-sud e la relativa rotazione est-ovest fino a $\pm 55^\circ$ rispetto al piano orizzontale. Per quanto attiene ai pannelli fotovoltaici si prevede di usare n. 14.336 moduli fotovoltaici bifacciali Vertex TSM-NEG21C.20 o similari con potenza di picco (S.T.C.) di 705W_p. I moduli fotovoltaici, composti da celle monocristalline, sono conformi alle normative IEC 61215, IEC 61730, IEC 61701 e IEC 62716. Le caratteristiche principali dei moduli fotovoltaici sono riportate nella **SCHEDA 2**.

L'impianto sarà diviso in n. 6 sottocampi fotovoltaici, caratterizzati dall'installazione di un totale di n. 38 inverter GOODWE GW250KN-HT o similari con potenza nominale AC di 250 kW cadauno. Gli inverter previsti saranno conformi alla CEI 0-16, le relative caratteristiche elettriche e meccaniche sono riportate nella **SCHEDA 3**.

In fase esecutiva, in funzione dell'evoluzione tecnologica e dell'adeguamento del progetto alle Best Practices di settore, potrebbero essere utilizzate soluzioni tecnologiche differenti che non comportino variazione dei parametri urbanistici in autorizzazione.



SCHEDE TECNICHE

Di seguito si riportano le schede tecniche precedentemente richiamate.

➤ SCHEDA 1

APPLICATIONS

In MV energy distribution networks for voltage systems up to **42kV**.
Suitable for fixed installation indoor or outdoor laying in air or directly or indirectly buried, also in wet location.

FUNCTIONAL CHARACTERISTICS

Rated voltage U_0/U :	20,8/36 kV
Maximum voltage U_m :	42 kV
Test voltage:	3,5 U_0
Max operating temperature of conductor:	90 °C
Max short-circuit temperature:	250 °C (max duration 5 s)
Max short-circuit temperature (screen):	150 °C

CONSTRUCTION

1. Conductor

*stranded, compacted, round **aluminium** - class **2** acc. to IEC 60228*

2. Conductor screen

extruded semiconducting compound

3. Insulation

*extruded **XLPE** compound*

4. Insulation screen

*extruded semiconducting compound - **fully bonded***

5. Longitudinal watertightness

*semiconducting **water blocking tape***

6. Metallic screen and radial water barrier

***aluminium tape** longitudinally applied (nominal thickness = 0,20 mm)*

7. Outer sheath

*extruded **PE** compound - colour: **red***

A cross-sectional diagram of a 42kV MV cable. The diagram shows seven distinct layers, numbered 1 through 7 from the center outwards. Layer 1 is the conductor, depicted with blue diagonal hatching. Layer 2 is the conductor screen, a solid black ring. Layer 3 is the insulation, a thick white ring. Layer 4 is the insulation screen, a solid black ring. Layer 5 is the longitudinal watertightness, shown with a grey cross-hatched pattern. Layer 6 is the metallic screen and radial water barrier, a solid grey ring. Layer 7 is the outer sheath, a thick red ring at the bottom of the diagram. Dashed lines with arrows point from each number to its corresponding layer.

ARE4H5E 20,8/36kV 1x...														
Type	Conductor diameter nominal	Insulation		Sheath thickness nominal	Cable		Electrical resistance		X at 50 Hz	C	Current capacity		Short circuit current	
		thickness min	diameter nominal		diameter approx	weight indicative	at 20 °C - d.c. max	at 90 °C - a.c.			in ground at 20 °C	in free air at 30 °C	conductor Tmax 250°C	screen Tmax 150°C
n° x mm²	mm	mm	mm	mm	mm	kg/km	Ω/km	Ω/km	Ω/km	μF/km	A	A	kA x 1,0 s	kA x 0,5 s
1x185	16,0	7,4	32,6	2,2	40,7	1.450	0,1640	0,211	0,115	0,221	321	429	17,5	2,3
1x240	18,5	7,1	34,5	2,3	42,8	1.660	0,1250	0,161	0,109	0,252	372	508	22,7	2,3
1x300	20,7	6,8	36,1	2,3	44,5	1.850	0,1000	0,129	0,104	0,283	419	583	28,3	2,4
1x400	23,5	6,9	39,1	2,4	47,9	2.190	0,0778	0,101	0,101	0,308	479	680	37,8	2,6
1x500	26,5	7,0	42,6	2,5	51,7	2.630	0,0605	0,079	0,098	0,337	547	792	47,2	2,9
1x630	30,0	7,1	46,3	2,6	56,0	3.190	0,0469	0,063	0,095	0,367	622	920	59,5	3,0



➤ SCHEDA 2

Vertex N

N-type i-TOPCon bifacial dual glass
Monocrystalline module

PRODUCT: TSM-NEG21C.20

POWER RANGE: 695-720W

720W

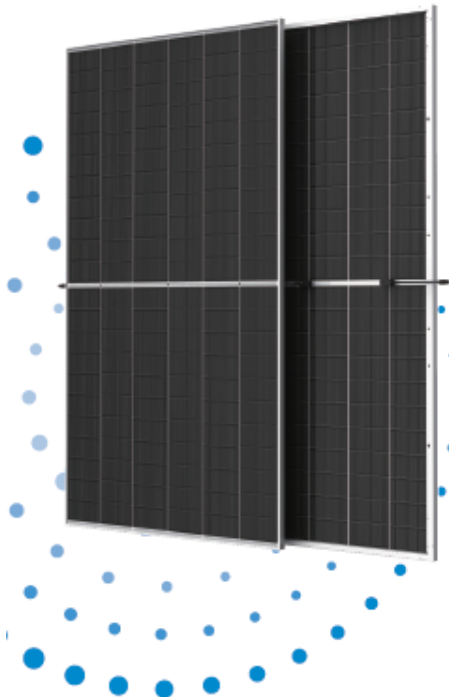
MAXIMUM POWER OUTPUT

0~+5W

POSITIVE POWER TOLERANCE

23.2%

MAXIMUM EFFICIENCY



High customer value

- Standardized module size with flagship module power, 35W higher compared with conventional technology
- Low voltage design with higher string power, effectively reducing BOS (Balance of System) and LCOE (Levelized Cost of Energy) by 2%~6%
- Higher container space utilization effectively reduces the freight cost
- Certified Low-Carbon Footprint
- The Star of LCOE



High power up to 720W

- Up to 23.2% module efficiency, on Z10 Innovation platform
- Patented I-TOPCon technology with continuous efficiency improvement, including contact resistance reduction, rear reflection enhancement and edge quality repairment



High reliability

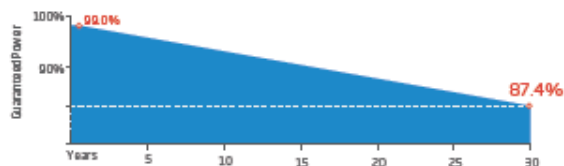
- Minimized micro-cracks with innovative non-destructive cutting technology and high-density packaging
- Reduced risks of hot-spot with half-cut technology
- Certified high resistance against salt, ammonia, sand, PID, LID, LeTID
- Sustainable in harsh environments and extreme weather conditions



High energy yield

- Excellent low irradiation performance, validated by 3rd party
- Lower temperature coefficient (-0.29%/°C)
- Higher bifaciality, with up to 10%~20% additional power gain from back side depending on albedo
- Reliable dual-glass structure with 30-year power guarantee

Trina Solar's Vertex Bifacial Dual Glass Performance Warranty



Comprehensive Products and System Certificates



IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716
ISO 9001: Quality Management System
ISO 14001: Environmental Management System
ISO 14064: Greenhouse Gases Emissions Verification
ISO 45001: Occupational Health and Safety Management System
ISO 14067: Product Carbon Footprint Limited Assurance

Trina solar

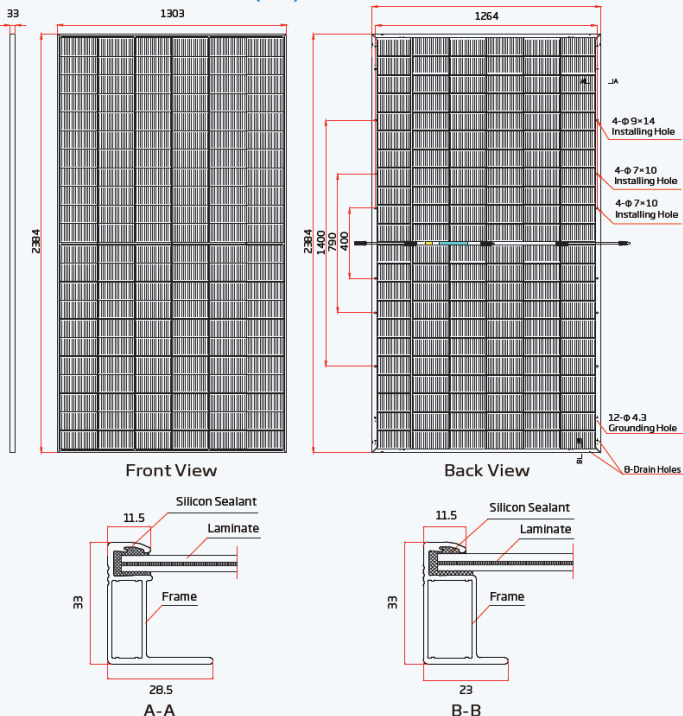
RAY srl - Piazza Europa, 14 87100 – Cosenza

P. IVA: 03784050787 - Tel/fax: 0984 408606 – Cell:3319312413

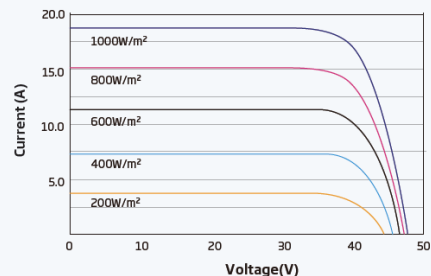
Mail: t.zazzaro@gemsgroup.it PEC: ray-srl@pec.it



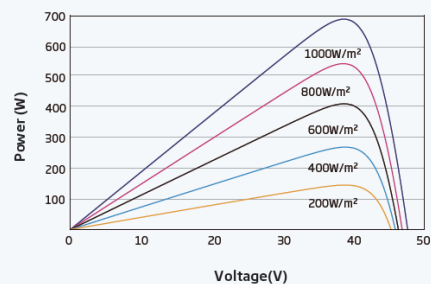
DIMENSIONS OF PV MODULE(mm)



I-V CURVES OF PV MODULE(695W)



P-V CURVES OF PV MODULE(695 W)



MECHANICAL DATA

Solar Cells	N-type Monocrystalline
No. of cells	132 cells
Module Dimensions	2384×1303×33 mm (93.86×51.30×1.30 inches)
Weight	38.3 kg (84.4 lb)
Front Glass	2.0 mm (0.08 inches), High Transmissions AR Coated Heat Strengthened Glass
Encapsulant material	POE/EVA
Back Glass	2.0 mm (0.08 inches), Heat Strengthened Glass (White Grid Glass)

Frame	33mm(1.30 inches) Anodized Aluminium Alloy
J-Box	IP 68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm² (0.006 inches²) Portrait: 350/280 mm(13.78/11.02 inches) Length can be customized
Connector	MC4 EV02 / TS4 PLUS / TS4*

*Please refer to regional datasheet for specified connector.

ELECTRICAL DATA (STC & NOCT)

Testing Condition	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Peak Power Watts- P_{max} (Wp)*	685	522	690	526	695	531	700	534	705	540	710	543
Power Tolerance- P_{max} (W)	0 ~ +5											
Maximum Power Voltage- V_{MPP} (V)	39.8	37.4	40.1	37.7	40.3	37.9	40.5	38.0	40.7	38.3	40.9	38.5
Maximum Power Current- I_{MPP} (A)	17.19	13.93	17.23	13.95	17.25	14.00	17.29	14.04	17.33	14.08	17.36	14.12
Open Circuit Voltage- V_{oc} (V)	47.7	45.3	47.9	45.4	48.3	45.9	48.6	46.1	48.8	46.3	49.0	46.5
Short Circuit Current- I_{sc} (A)	18.21	14.67	18.25	14.71	18.28	14.72	18.32	14.76	18.36	14.80	18.40	14.83
Module Efficiency η_m (%)	22.1		22.2		22.4		22.5		22.7		22.9	

STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5. NOCT: Irradiance at 800W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1m/s. *Measuring tolerance: ±3%.

Electrical characteristics with different power bin (reference to 5% & 10% backside power gain)

Backside Power Gain	5%	10%	5%	10%	5%	10%	5%	10%	5%	10%	5%	10%
Total Equivalent power - P_{max} (Wp)	719	754	725	759	730	765	735	770	740	776	746	781
Maximum Power Voltage- V_{MPP} (V)	39.8	39.8	40.1	40.1	40.3	40.3	40.5	40.5	40.7	40.7	40.9	40.9
Maximum Power Current- I_{MPP} (A)	18.05	18.91	18.09	18.95	18.11	18.98	18.15	19.02	18.20	19.06	18.23	19.10
Open Circuit Voltage- V_{oc} (V)	47.7	47.7	47.9	47.9	48.3	48.3	48.6	48.6	48.8	48.8	49.0	49.0
Short Circuit Current- I_{sc} (A)	19.12	20.03	19.16	20.08	19.19	20.11	19.24	20.15	19.28	20.20	19.32	20.24

Power Efficiency: 90 ± 5%.

TEMPERATURE RATINGS

NOCT (Nominal Operating Cell Temperature)	43°C (±2°C)
Temperature Coefficient of P_{max}	- 0.29%/°C
Temperature Coefficient of V_{oc}	- 0.24%/°C
Temperature Coefficient of I_{sc}	0.04%/°C

MAXIMUM RATINGS

Operational Temperature	-40~+85° C
Maximum System Voltage	1500V DC (IEC) 1500V DC (UL)
Max Series Fuse Rating	35A

WARRANTY

12 year Product Workmanship Warranty
30 year Power Warranty
1% first year degradation
0.40% Annual Power Attenuation

(Please refer to product warranty for details)

PACKAGING CONFIGURATION

Modules per box: 33 pieces
Modules per 40' container: 594 pieces

RAY srl - Piazza Europa, 14 87100 – Cosenza

P. IVA: 03784050787 - Tel/fax: 0984 408606 – Cell: 3319312413

Mail: t.zazzaro@gemsagroup.it PEC: ray-srl@pec.it



➤ SCHEDA 3

Dati tecnici	GW225K-HT	GW250K-HT	GW225KN-HT	GW250KN-HT
Ingresso				
Max. tensione di ingresso (V)			1500	
Intervallo di tensione operativa MPPT (V)			500 ~ 1500	
Tensione di avvio (V)			550	
Tensione nominale di ingresso (V)			1160	
Max. corrente di ingresso per MPPT (A)	30	30	60	60
Max. corrente di cortocircuito per MPPT (A)	50	50	90	90
Numero di MPPT	12	12	6	6
Numero di stringhe per MPPT	2	2	3	3
Uscita				
Potenza nominale di uscita (W)	225	250	225	250
Potenza apparente nominale di uscita (VA)	225	250	225	250
Max. potenza attiva lato CA (W)	247.5	250.0	247.5	250.0
Max. potenza apparente lato CA (VA)	247.5	250.0	247.5	250.0
Tensione nominale di uscita (V)			800, 3L / PE	
Intervallo di tensione di uscita (V) (According to local standard)			640 ~ 920	
Frequenza nominale di rete lato CA (Hz)			50 / 60	
Intervallo di frequenza di rete lato CA (Hz)			45 ~ 55 / 55 ~ 65	
Max. corrente di uscita (A)	178.7	180.5	178.7	180.5
Fattore di potenza		~ 1 (regolabile da 0.8 capacitativo a 0.8 induttivo)		
Max. distorsione armonica totale			<3%	
Efficienza				
Max. efficienza			99.0%	
Efficienza europea	98.5%	98.5%	98.7%	98.7%
Protezione				
Monitoraggio corrente stringhe FV			Integrato	
Rilevazione resistenza di isolamento FV			Integrato	
Monitoraggio corrente residua			Integrato	
Protezione da polarità inversa FV			Integrato	
Protezione anti-isolamento			Integrato	
Protezione da sovracorrente lato CA			Integrato	
Protezione da cortocircuito lato CA			Integrato	
Protezione da sovratensione lato CA			Integrato	
Interruttore lato CC			Integrato	
Scaricatore di sovratensione lato CC			Tipo II	
Scaricatore di sovratensione lato CA			Tipo II	
Arresto remoto			Integrato	
Anti-PID			Opzionale	
Ripristino PID			Opzionale	
Compensazione della potenza reattiva notturna			Integrato	
Alimentazione notturna			Integrato	
Dati generali				
Intervallo di temperatura operativa (°C)			-30 ~ +60	
Umidità relativa			0 ~ 100%	
Max. altitudine operativa (m)			5000 (>4000 Declassamento)	
Metodo di raffreddamento			Raffreddamento intelligente a ventole	
Interfaccia utente			LED (LCD Opzionale), Bluetooth + APP	
Comunicazione			RS485 o PLC	
Protocolli di comunicazione			Modbus RTU	
Peso (kg)			111	
Dimensioni (L x A x P mm)			1091 x 678 x 341	
Topologia			Non-isolato	
Consumo di energia notturno (W)			<18	
Grado di protezione da ingressi			IP66	
Connettore lato CC			MC4-Evo2 (4 ~ 6mm ²)	
Connettore lato CA			Terminale OT / DT (max. 300mm ²)	

Cosenza, lì 28.10.2024

IL TECNICO
ING. JONATA CANONACO
(firmato digitalmente)