

REGIONE BASILICATA



COMUNE DI ANZI



COMUNE DI LAURENZANA



PROVINCIA DI POTENZA

Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico nel Comune di Anzi (PZ) e con opere di connessione nel Comune di Laurenzana(PZ)



Proponente



Audax Solar SPV Italia 6 s.r.l.

Via Giovanni Boccaccio, 7
cap 20123 Milano (MI)
mail:audaxitalia6@legalmail.it

Progettazione



Viale P. Fiore, 124/N
70038 Terlizzi (BA)
TEL.080 9141076
mail: tecnico@ingesis.it

Ing. Michele de Vanna

Elaborato

Nome Elaborato:

Disciplinare descrittivo elementi tecnici

00	Gennaio 2022	PRIMA EMISSIONE	INGESIS s.r.l.	INGESIS s.r.l.	INGESIS s.r.l.
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione
Scala:	-				
Formato:	A4	Codice Pratica	<u> S259 </u>	Codice Elaborato	<u> A.11 </u>

INDICE

1. INTRODUZIONE	2
2. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO E COMPONENTI	3
3. CARATTERISTE TECNICHE DEI COMPONENTI	7
3.1. Moduli fotovoltaici	7
3.2. Strutture di sostegno.....	9
3.3. Inverter	10
3.4. Quadri Generali di Bassa Tensione	13
3.5. Trasformatori MT/BT	14
3.6. Quadri MT	15
3.7. Cavi di Bassa Tensione	16
3.8. Cavi di Media Tensione.....	18

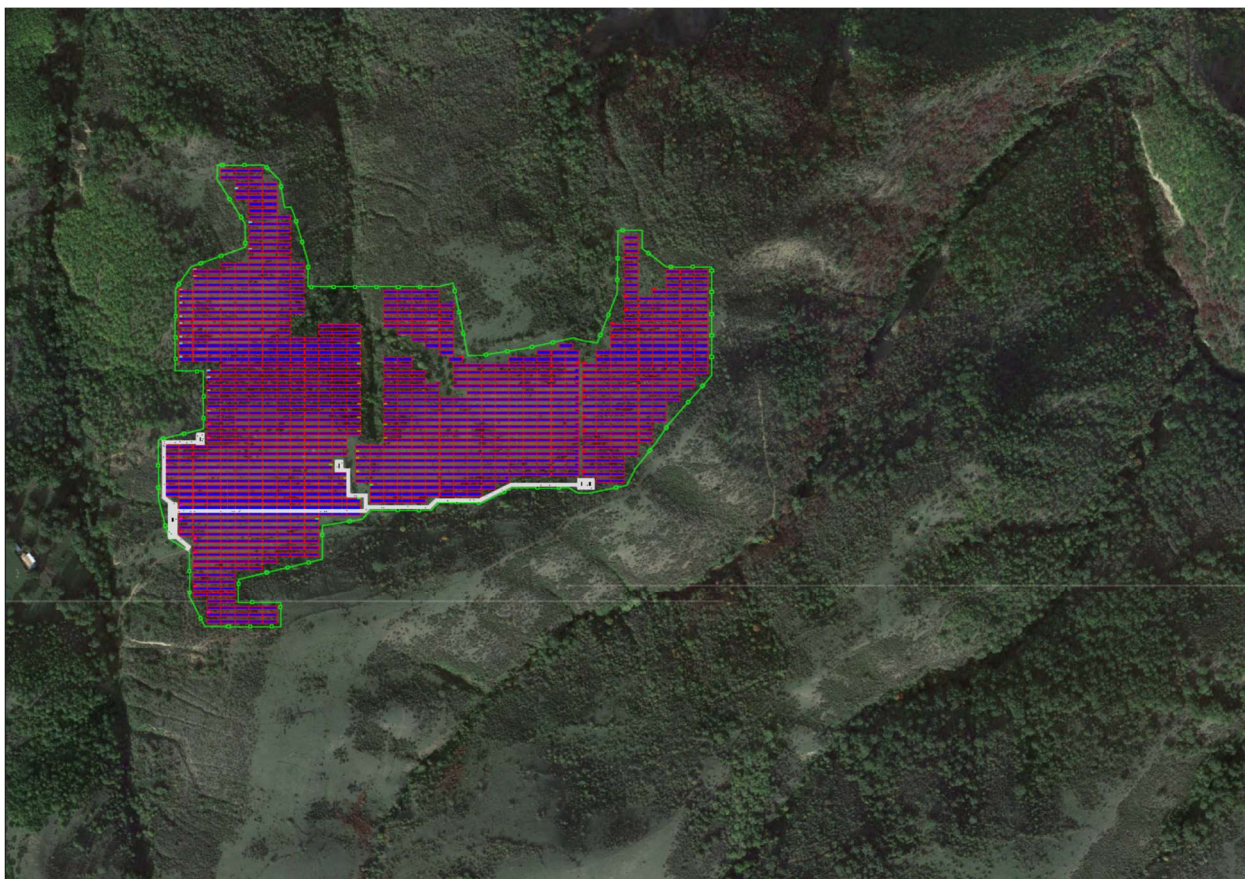
1. INTRODUZIONE

Oggetto della presente relazione è quello di descrivere, sulla base delle specifiche tecniche, tutti i contenuti prestazionali tecnici degli elementi previsti nel progetto. Contiene inoltre la descrizione, sotto il profilo estetico, delle caratteristiche, della forma e delle principali dimensioni dell'intervento dei materiali e di componenti previsti per realizzare l'impianto fotovoltaico in progetto, della società AUDAX SOLAR SPV ITALIA 6 s.r.l. ubicato in Contrada Piano Ancarola in Anzi (PZ), avente una potenza nominale di 19998,16 [kW].

2. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO E COMPONENTI

L'impianto fotovoltaico è costituito da 5 sottocampi di potenze simili, ciascun sottocampo è formato da un numero eguale di inverter. A ciascun inverter afferiscono 12/13 stringhe , ciascuna formata da 28 moduli in serie. I moduli considerati sono monofacciali di 670 W di potenza.

Pag.3



		PV Modules		DC POWER	AC Power 20°	Ratio 20°	AC Power 40°	Ratio 40°	Transformer			
Zone	Inverter	Str./inv.	per String	Total No.	kW	kVA				MVA		
1	1	12	28	336	225	215		1,05	200	1,13		
1	2	12	28	336	225	215		1,05	200	1,13		
1	3	12	28	336	225	215		1,05	200	1,13		
1	4	13	28	364	244	215		1,13	200	1,22		
1	5	12	28	336	225	215		1,05	200	1,13		
1	6	13	28	364	244	215		1,13	200	1,22		
1	7	13	28	364	244	215		1,13	200	1,22		
1	8	13	28	364	244	215		1,13	200	1,22		
1	9	13	28	364	244	215		1,13	200	1,22		
1	10	13	28	364	244	215		1,13	200	1,22		
1	11	12	28	336	225	215		1,05	200	1,13		
1	12	12	28	336	225	215		1,05	200	1,13		
1	13	12	28	336	225	215		1,05	200	1,13		
1	14	12	28	336	225	215		1,05	200	1,13		
1	15	12	28	336	225	215		1,05	200	1,13		
1	16	12	28	336	225	215		1,05	200	1,13		
1	17	12	28	336	225	215		1,05	200	1,13		
Total		210		5.880	3.940	3.655		1,08	3.400	1,16	TR.1	4,00
		Strings		Modules	kWp	kVA			kVA			

		PV Modules		DC POWER	AC Power 20°	Ratio 20°	AC Power 40°	Ratio 40°	Transformer			
Zone	Inverter	Str./inv.	per String	Total No.	kW	kVA				MVA		
2	18	13	28	364	244	215		1,13	200	1,22		
2	19	13	28	364	244	215		1,13	200	1,22		
2	20	13	28	364	244	215		1,13	200	1,22		
2	21	13	28	364	244	215		1,13	200	1,22		
2	22	13	28	364	244	215		1,13	200	1,22		
2	23	13	28	364	244	215		1,13	200	1,22		
2	24	13	28	364	244	215		1,13	200	1,22		
2	25	13	28	364	244	215		1,13	200	1,22		
2	26	12	28	336	225	215		1,05	200	1,13		
2	27	12	28	336	225	215		1,05	200	1,13		
2	28	12	28	336	225	215		1,05	200	1,13		
2	29	12	28	336	225	215		1,05	200	1,13		
2	30	12	28	336	225	215		1,05	200	1,13		
2	31	12	28	336	225	215		1,05	200	1,13		
2	32	12	28	336	225	215		1,05	200	1,13		
2	33	12	28	336	225	215		1,05	200	1,13		
2	34	12	28	336	225	215		1,05	200	1,13		
Total		212		5.936	3.977	3.655		1,09	3.400	1,17	TR.2	4,00
		Strings		Modules	kWp	kVA			kVA			

		PV Modules			DC POWER	AC Power 20°	Ratio 20°	AC Power 40°	Ratio 40°	Transformer	
Zone	Inverter	Str./inv.	per String	Total No.	kW	kVA					MVA
3	35	13	28	364	244	215	1,13	200	1,22	TR.3	4,00
3	36	13	28	364	244	215	1,13	200	1,22		
3	37	13	28	364	244	215	1,13	200	1,22		
3	38	13	28	364	244	215	1,13	200	1,22		
3	39	13	28	364	244	215	1,13	200	1,22		
3	40	13	28	364	244	215	1,13	200	1,22		
3	41	13	28	364	244	215	1,13	200	1,22		
3	42	12	28	336	225	215	1,05	200	1,13		
3	43	12	28	336	225	215	1,05	200	1,13		
3	44	13	28	364	244	215	1,13	200	1,22		
3	45	12	28	336	225	215	1,05	200	1,13		
3	46	13	28	364	244	215	1,13	200	1,22		
3	47	13	28	364	244	215	1,13	200	1,22		
3	48	13	28	364	244	215	1,13	200	1,22		
3	49	13	28	364	244	215	1,13	200	1,22		
3	50	13	28	364	244	215	1,13	200	1,22		
3	51	13	28	364	244	215	1,13	200	1,22		
Total		218		6.104	4.090	3.655	1,12	3.400	1,20		
		Strings		Modules	kWp	kVA		kVA			

		PV Modules			DC POWER	AC Power 20°	Ratio 20°	AC Power 40°	Ratio 40°	Transformer	
Zone	Inverter	Str./inv.	per String	Total No.	kW	kVA					MVA
4	52	12	28	336	225	215	1,05	200	1,13	TR.4	4,00
4	53	13	28	364	244	215	1,13	200	1,22		
4	54	13	28	364	244	215	1,13	200	1,22		
4	55	13	28	364	244	215	1,13	200	1,22		
4	56	13	28	364	244	215	1,13	200	1,22		
4	57	13	28	364	244	215	1,13	200	1,22		
4	58	13	28	364	244	215	1,13	200	1,22		
4	59	13	28	364	244	215	1,13	200	1,22		
4	60	13	28	364	244	215	1,13	200	1,22		
4	61	12	28	336	225	215	1,05	200	1,13		
4	62	12	28	336	225	215	1,05	200	1,13		
4	63	12	28	336	225	215	1,05	200	1,13		
4	64	12	28	336	225	215	1,05	200	1,13		
4	65	12	28	336	225	215	1,05	200	1,13		
4	66	12	28	336	225	215	1,05	200	1,13		
4	67	12	28	336	225	215	1,05	200	1,13		
4	68	12	28	336	225	215	1,05	200	1,13		
Total		212		5.936	3.977	3.655	1,09	3.400	1,17		
		Strings		Modules	kWp	kVA		kVA			

Zone	Inverter	Str./inv.	PV Modules		DC POWER	AC Power	Ratio 20°	AC Power	Ratio 40°	Transformer	
			per String	Total No.	kW	kVA		40°		MVA	
5	69	13	28	364	244	215	1,13	200	1,22	TR.5	4,00
5	70	13	28	364	244	215	1,13	200	1,22		
5	71	13	28	364	244	215	1,13	200	1,22		
5	72	13	28	364	244	215	1,13	200	1,22		
5	73	13	28	364	244	215	1,13	200	1,22		
5	74	13	28	364	244	215	1,13	200	1,22		
5	75	13	28	364	244	215	1,13	200	1,22		
5	76	13	28	364	244	215	1,13	200	1,22		
5	77	12	28	336	225	215	1,05	200	1,13		
5	78	12	28	336	225	215	1,05	200	1,13		
5	79	12	28	336	225	215	1,05	200	1,13		
5	80	12	28	336	225	215	1,05	200	1,13		
5	81	12	28	336	225	215	1,05	200	1,13		
5	82	12	28	336	225	215	1,05	200	1,13		
5	83	13	28	364	244	215	1,13	200	1,22		
5	84	13	28	364	244	215	1,13	200	1,22		
5	85	12	28	336	225	215	1,05	200	1,13		
Total		214		5.992	4.015	3.655	1,10	3.400	1,18		
		Strings		Modules	kWp	kVA		kVA			

I moduli fotovoltaici convertono la radiazione solare in corrente elettrica continua che viene inviata agli inverter che la convertono in corrente alternata con livello di tensione a 800 [V]. La corrente a questo punto raggiunge i quadri generali di Bassa Tensione alloggiati all'interno delle cabine di campo. Questi QGBT sono dotati di interruttori magnetotermici differenziali a protezione della linea interrata e di sezionatori di manovra. Questi quadri sono collegati ai trasformatori MT/BT (0,8 [kV]/36 [kV]) di potenza di 4000 kVA. L'energia convertita in Media Tensione raggiunge lo stallo in Cabina Primaria nella quale si innalzerà la tensione da 36 [kV] a 150 [kV].

Quindi il campo fotovoltaico è costituito da i seguenti componenti:

- Moduli fotovoltaici: 29.848;
- Inverter: 85;
- Cabine di campo on QGBT e Trafo da 4000 [kVA]: 5
- Cabina di consegna in campo: 1
- Sottostazione MT/AT: 1

3. CARATTERISTI TECNICHE DEI COMPONENTI

3.1. Moduli fotovoltaici



BACKSHEET MONOCRYSTALLINE MODULE

PRODUCT: TSM-DE21
POWER RANGE: 645-670W

670W

MAXIMUM POWER OUTPUT

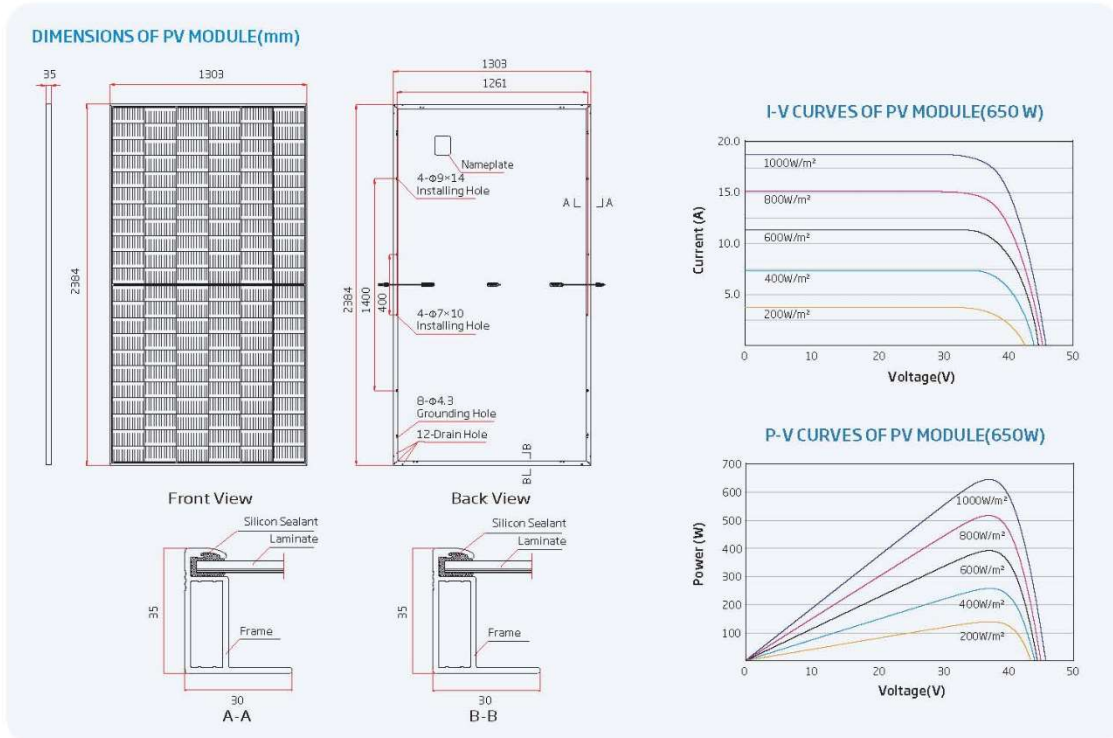
0~+5W

POSITIVE POWER TOLERANCE

21.6%

MAXIMUM EFFICIENCY





ELECTRICAL DATA (STC)

Peak Power Watts- P_{max} (W) [*]	645	650	655	660	665	670
Power Tolerance- P_{max} (W)	0 ~ +5					
Maximum Power Voltage- V_{MPP} (V)	37.2	37.4	37.6	37.8	38.0	38.2
Maximum Power Current- I_{MPP} (A)	17.35	17.39	17.43	17.47	17.51	17.55
Open Circuit Voltage- V_{oc} (V)	45.1	45.3	45.5	45.7	45.9	46.1
Short Circuit Current- I_{sc} (A)	18.39	18.44	18.48	18.53	18.57	18.62
Module Efficiency η_m (%)	20.8	20.9	21.1	21.2	21.4	21.6

STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass 1.5. *Measuring tolerance: ±3%.

ELECTRICAL DATA (NOCT)

Maximum Power- P_{max} (Wp)	488	492	496	500	504	508
Maximum Power Voltage- V_{MPP} (V)	34.8	34.9	35.1	35.3	35.4	35.6
Maximum Power Current- I_{MPP} (A)	14.05	14.09	14.13	14.17	14.22	14.26
Open Circuit Voltage- V_{oc} (V)	42.5	42.7	42.9	43.0	43.2	43.4
Short Circuit Current- I_{sc} (A)	14.82	14.86	14.89	14.93	14.96	15.01

NOCT: Irradiance at 800W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1m/s.

MECHANICAL DATA

Solar Cells	Monocrystalline
No. of cells	132 cells
Module Dimensions	2384×1303×35 mm (93.86×51.30×1.38 inches)
Weight	33.6 kg (74.1 lb)
Glass	3.2 mm (0.13 inches), High Transmission, AR Coated Heat Strengthened Glass
Encapsulant material	EVA
Backsheet	White
Frame	35mm(1.38 inches) Anodized Aluminium Alloy
J-Box	IP 68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm ² (0.006 inches ²), Portrait: 280/280 mm(11.02/11.02 inches) Length can be customized
Connector	MC4 EVO2 / TS4*

*Please refer to regional datasheet for specified connector.

TEMPERATURE RATINGS

NOCT (Nominal Operating Cell Temperature)	43°C (±2°C)
Temperature Coefficient of P_{max}	-0.34%/°C
Temperature Coefficient of V_{oc}	-0.25%/°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	30A

WARRANTY

12 year Product Workmanship Warranty
25 year Power Warranty
2% first year degradation
0.55% Annual Power Attenuation

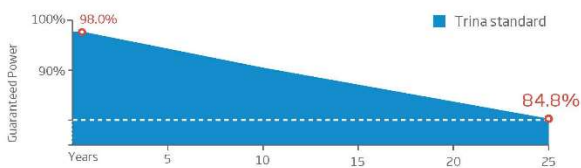
(Please refer to product warranty for detail)

PACKAGING CONFIGURATION

Modules per box: 31 pieces
Modules per 40' container: 527 pieces

Di seguito si riportano la garanzia sulle prestazioni e le certificazioni.

Trina Solar's Backsheet Performance Warranty



Comprehensive Products and System Certificates

IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716
ISO 9001: Quality Management System
ISO 14001: Environmental Management System
ISO14064: Greenhouse Gases Emissions Verification
ISO45001: Occupational Health and Safety Management System

3.2. Strutture di sostegno

Le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici sono composte da telai metallici, pali di sostegno e travi di collegamento superiori ed inferiori, trattati superficialmente con zincatura a caldo, per una maggiore durata nel tempo. Gli elementi di sostegno garantiscono l'ancoraggio al terreno senza l'ausilio di opere di fondazione in calcestruzzo.

Pag.9



Le strutture saranno dimensionate per resistere ai carichi trasmessi dai pannelli e alle sollecitazioni esterne alle quali vengono sottoposte in condizione ordinaria e straordinaria (vento, neve...).

Il sistema è orientato a sud e permette l'alloggio dei moduli fotovoltaici in modo che questi siano inclinati di 30° rispetto all'orizzonte per ottimizzare la produzione di energia solare.

buona resistenza alla corrosione elettrochimica.

La soluzione costruttiva della struttura consente l'installazione su un suolo avente anche pendenze accentuate.

La parte in elevazione delle strutture è composta da pochi elementi da montare rapidamente in loco mediante fissaggi meccanici. I componenti metallici sono:

- elemento verticale completamente saldato
- profili di supporto moduli;
- controventature;
- inserti di ancoraggio.

Il fissaggio dei pannelli fotovoltaici viene eseguito con bulloneria in acciaio inossidabile evitando quindi fenomeni di corrosione. Le fondazioni sono a secco, pertanto viene utilizzata l'infissione a battere, ove non possibile, preforatura con successiva martellatura.

I pali sono realizzati in acciaio S 355 JR più adatto per essere martellato senza deformazioni, la profondità di infissione sarà determinata in funzione delle sollecitazioni e delle caratteristiche meccaniche del terreno.

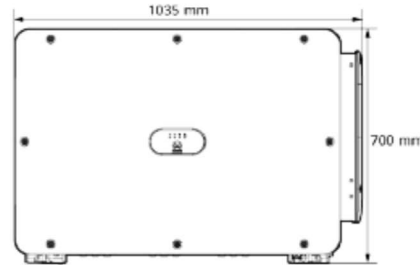
La durabilità dei materiali metallici è garantita dal trattamento superficiale di zincatura a caldo come da normativa EN ISO 1461:2009.

3.3. Inverter

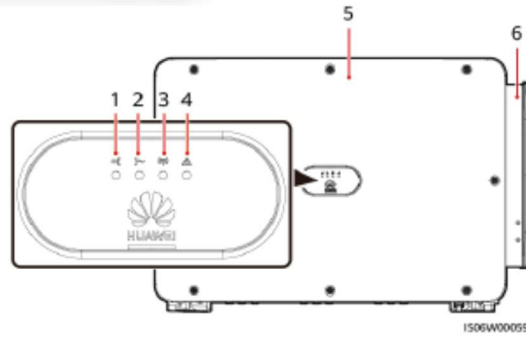
I gruppi di conversione CC/CA sono composti sostanzialmente dagli inverter e dalle relative componentistiche di protezione interne (sezionatori/filtri/relè/connettori/ecc). Gli inverter sono distribuiti all'interno del campo fotovoltaico in maniera da avere cablaggi i più corti possibile. Dal componente principale inverter avviene il trasferimento della potenza convertita in CA alle cabina BT/MT, in conformità ai requisiti normativi, tecnici e di sicurezza applicabili.

Il sistema fotovoltaico si avvale di inverter di stringa trifase HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. nel modello SUN2000-215KTL-H0, di cui si riportano di seguito le tabelle tecniche dei parametri elettrici e meccanici.

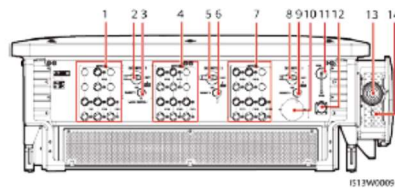
Gli inverter SUN2000-215KTL-H0 sono inverter fotovoltaici connessi in rete e dotati di 9 MPPT, in grado di convertire la corrente continua generata dalle stringhe fotovoltaiche in corrente alternata trifase a onda sinusoidale e immettere l'energia nella rete elettrica pubblica. Un sezionatore CA e un sezionatore CC devono essere impiegati come dispositivi di disconnessione e devono essere sempre facilmente accessibili. La tensione continua generata dai moduli fotovoltaici è filtrata attraverso la scheda di input prima di arrivare alla scheda di potenza. La scheda di input svolge anche la funzione di rilevamento dell'impedenza di isolamento e della tensione/corrente di ingresso in CC. La corrente continua viene convertita in corrente alternata dalla scheda di potenza. La corrente convertita in CA viene filtrata attraverso la scheda di output, e quindi immessa in rete. La scheda di output svolge anche funzioni di rilevamento della tensione/corrente di rete, di GFCI e di pilotaggio dei relè di isolamento in uscita. La scheda di controllo fornisce l'alimentazione ausiliaria, controlla lo stato di funzionamento dell'inverter e lo rende visibile sul display. Il display visualizza inoltre i codici di errore in caso di funzionamento anomalo. Allo stesso tempo, la scheda di controllo può attivare il relè di protezione in modo da salvaguardare i componenti interni.



506W00037

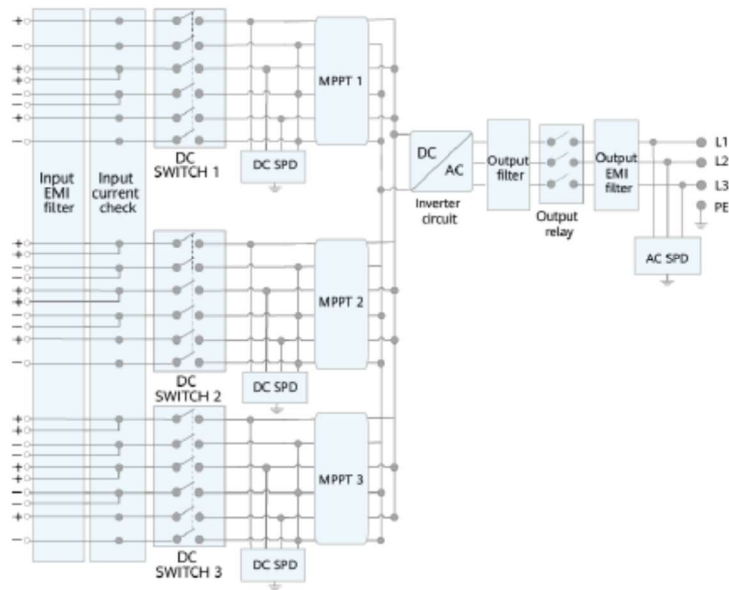


1506W00059



1513W00065

- (1) DC input terminals (controlled by DC SWITCH 1)
- (2) DC switch 1^[1] (DC SWITCH 1)
- (3) Reset button 1 (RESET 1)
- (4) DC input terminals (controlled by DC SWITCH 2)
- (5) DC switch 2^[1] (DC SWITCH 2)
- (6) Reset button 2 (RESET 2)



Efficiency	
Max. Efficiency	≥99.00%
European Efficiency	≥98.60%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Max. Current per MPPT	30 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	50 A
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Number of Inputs	18
Number of MPP Trackers	9
Output	
Nominal AC Active Power	200,000 W
Max. AC Apparent Power	215,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	215,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	144.4 A
Max. Output Current	155.2 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG _ 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion	< 1%
Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,035 x 700 x 365 mm (40.7 x 27.6 x 14.4 inch)
Weight (with mounting plate)	≤86 kg (189.6 lb.)
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
DC Connector	Staubli MC4 EVO2
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless

3.4. Quadri Generali di Bassa Tensione

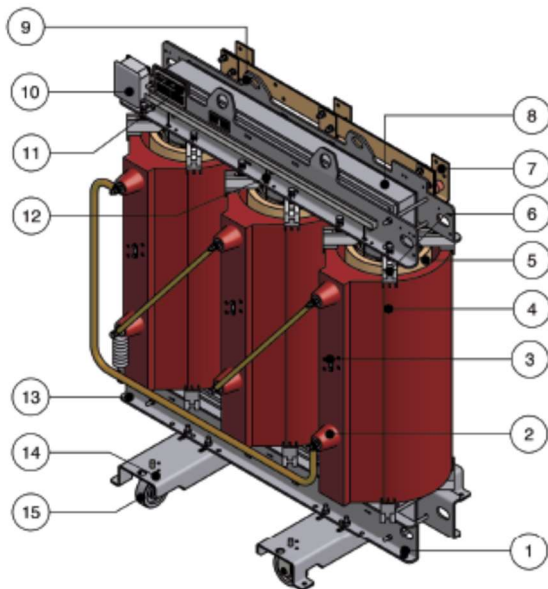
Nel presente impianto non sono previsti quadri di parallelo stringhe in quanto il collegamento di ciascuna stringa avviene all'ingresso dell'inverter il quale è dotato di n°9 MPPT indipendenti ciascuno con 2 ingressi in CC, per un totale di 18 ingressi stringhe per inverter. Il parallelo delle stringhe avviene pertanto direttamente nell'inverter e non in un quadro apposito, con vantaggi sia tecnici che economici. In tal modo è possibile il controllo da rete del funzionamento delle varie stringhe, permettendo il monitoraggio della trasmissione dei valori di lettura rilevati per ogni singola stringa.

All'interno delle cabine di campo sono ubicati invece i Quadri Generali di Bassa Tensione che svolgono la doppia funzione di sezionamento delle linee in arrivo dai singoli inverter, sia di concentrazione ovvero di parallelo degli inverter. I quadri di campo sono provvisti dei necessari dispositivi di sezionamento e protezione come ad esempio un magnetotermico differenziale per ogni singola linea in arrivo dagli inverter e un interruttore motorizzato in uscita dal quadro e diretto verso il vano di trasformazione.



3.5. Trasformatori MT/BT

Tutte le cabine di campo saranno dotate di un trasformatore BT/MT, alloggiato in apposito vano, che provvederà a trasformare la corrente in arrivo dal QGBT a 800 [V] in MT a 36 [kV] da convogliare, tramite apposito cavidotto, alla sottostazione AT/MT.



Caratteristiche tecniche

ACCESSORI STANDARD:

- 1 > Morsetti di terra
- 2 > Isolatori di media tensione
- 3 > Regolazione di media tensione
- 4 > Avvolgimento di media tensione
- 5 > Avvolgimento di bassa tensione
- 6 > Tappi di pressaggio
- 7 > Piatti di uscita bassa tensione
- 8 > Nucleo magnetico
- 9 > Golfari di sollevamento
- 10 > Cassetta di centralizzazione sonde
- 11 > Targa caratteristiche elettriche
- 12 > Termosonde controllo temperatura
- 13 > Serrapacchi
- 14 > Golfari di traslazione
- 15 > Ruote orientabili ortogonalmente

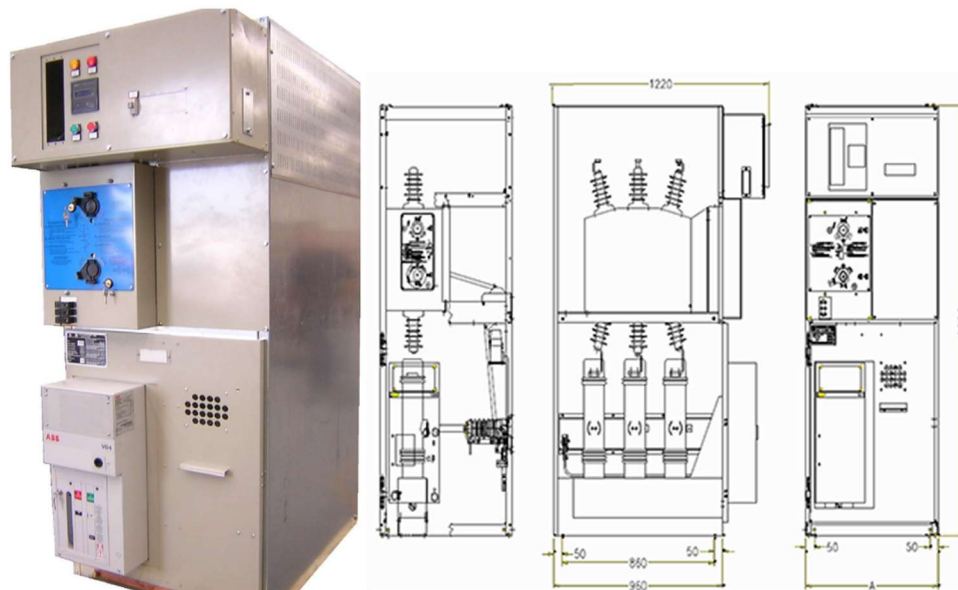
Tutti i sottocampi sono dotati dello stesso tipo di trasformatore in resina dalla potenza nominale di 4000 [kVA].

CLASS 36 kV ED3R36

Power kVA	Uk * %	P ₀ W	P _{sc} * W	I ₀ %	LwA dB(A)	LpA dB(A)	A mm	B mm	C mm	D mm	Wheel mm	Weight Kg
50	6	230	1870	1,4	54	41	1260	670	1525	520	125	850
100	6	320	2250	1	56	43	1290	670	1545	520	125	1020
160	6	460	3190	0,88	57	44	1425	670	1545	520	125	1300
200	6	520	3630	0,85	58	44	1500	820	1600	670	125	1490
250	6	590	4180	0,8	59	45	1500	670	1700	520	125	1670
315	6	710	4980	0,79	60	46	1590	820	1750	670	125	1910
400	6	860	6050	0,78	61	47	1590	820	1850	670	125	2010
500	6	1030	7050	0,76	62	48	1620	820	1880	670	125	2200
630	6	1260	8360	0,75	63	49	1680	820	1980	670	125	2470
800	6	1490	8800	0,71	64	49	1710	1050	2150	820	125	2960
1000	6	1780	9900	0,7	65	50	1830	1050	2300	820	125	3590
1250	6	2070	12100	0,69	67	52	1860	1000	2360	820	150	3890
1600	6	2530	14300	0,67	68	53	2010	1050	2500	820	150	4860
2000	6	2990	17600	0,65	72	56	2100	1300	2595	1070	200	5860
2500	6	3560	20900	0,62	73	57	2250	1300	2625	1070	200	7160
3150	6	4370	24200	0,6	76	60	2340	1300	2805	1070	200	8610
4000	7	6300	26900	0,61	84	68	2520	1300	2835	1070	200	9650
5000	8	6900	35000	0,61	86	70	2610	1300	2835	1070	200	10770

3.6. Quadri MT

Per la protezione delle linee MT in arrivo ed in partenza dalle cabine di campo, nonché per la protezione de trasformatore, è previsto l'utilizzo di interruttori MT di opportuna taglia per la protezione di massima corrente ed alloggiati in apposite celle di Media Tensione. Questi saranno a protezione del trasformatore ed a protezione delle linee.



I quadri MT di progetto sono di tipo modulare in modo da poter comporre i quadri di distribuzione e trasformazione come da progetto. La tensione nominale dei quadri MT sarà di 36 [kV].

Opportuni dispositivi di interblocco meccanico e blocchi a chiave fra gli apparecchi impediranno errate manovre, garantendo comunque la sicurezza per il personale. Gli scomparti verranno predisposti completi di bandella in piatto di rame interna ed esterna per il collegamento equipotenziale all'impianto di terra. Gli interruttori di media tensione saranno di tipo isolato in gas e realizzati secondo le indicazioni della norma di settore per gli impianti di specie. Il dispositivo generale sarà equipaggiato con un'unità di interfaccia che interverrà e comanderà l'apertura per anomalie sulla rete di distribuzione dell'energia interna al parco o per anomalie sul circuito interno al generatore. È prevista una rete di protezione di controllo di massima tensione; minima tensione; massima frequenza; minima frequenza; massima corrente; protezione direzionale di terra.

3.7. Cavi di Bassa Tensione

Per i vari cablaggi di collegamenti di bassa tensione dagli inverter al QGBT in cabina di campo, saranno utilizzati cavi in alluminio isolato in gomma del tipo ARG7R 0,6/1kV rispondenti alle seguenti normative:

ARG7(O)R-0,6/1 kV

Costruzione, requisiti elettrici, fisici e meccanici:	CEI 20-13
Non propagazione dell'incendio:	CEI 20-22 II
Non propagazione della fiamma:	EN 60332-1-2
Gas corrosivi o alogenidrici:	EN 50267-2-1
Direttiva Bassa Tensione:	2014/35/UE
Direttiva RoHS:	2011/65/UE



le cui caratteristiche elettriche e costruttive sono:

Descrizione

- Conduttore:
 - alluminio, filo unico rigido, classe 1 (sezione = 10mm²)
 - alluminio, corda rigida compatta, classe 2 (sezione ≥ 16mm²)
- Isolamento: gomma, qualità G7
- Riempitivo: termoplastico, penetrante tra le anime (solo nei cavi multipolari)
- Guaina: PVC, qualità Rz
- Colore: grigio

Caratteristiche funzionali

- Tensione nominale U₀/U: 0,6/1 kV
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C

Caratteristiche particolari

Buona resistenza agli oli e ai grassi industriali. Buon comportamento alle basse temperature.

Colori delle anime

UNIPOLARE	●
BIPOLARE	● ●
TRIPOLARE	● ● ● oppure ● ● ●
QUADRIPOLORE	● ● ● ● oppure ● ● ● ●
PENTAPOLARE	● ● ● ● ● oppure ● ● ● ● ●

Marcatura

[Ditta] AUG7R 0,6/1 kV [form.] [anno] [ordine] [metrica]
 [Ditta] ARG7(O)R 0,6/1 kV [form.] [anno] [ordine] [metrica]

Condizioni di posa

- Temperatura minima di posa: 0°C
- Raggio minimo di curvatura consigliato: 6 volte il diametro del cavo
- Massimo sforzo di trazione consigliato: 50 N/mm² di sezione del conduttore

Impiego e tipo di posa

Adatto per il trasporto di energia nell'industria, nei cantieri, nell'edilizia residenziale.

Per installazione fissa all'interno e all'esterno, su murature e strutture metalliche, su passerelle, tubazioni, canalette e sistemi simili.

Ammissa la posa interrata, anche se non protetta.

NOTA: Per installazioni non disciplinate dal Regolamento UE 305/2011.

Dal QGBT al trasformatore MT/BT saranno usati invece i seguenti cavi:

CPR (UE) n°305/11
Cca - s3, d1, a3

Regolamento Prodotti da Costruzione/Construction Products Regulation
Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014
Class according to standards EN 50575:2014 + A1:2016 and EN 13501-6:2014

DoP n°1022/17

CEI 20-13 - CEI UNEL 35318
CEI EN 60332-1-2
2014/35/UE
2011/65/CE
CA01.00755

Costruzione e requisiti/Construction and specifications
Propagazione fiamma/Flame propagation
Direttiva Bassa Tensione/Low Voltage Directive
Direttiva RoHS/RoHS Directive
Certificato IMQ-EFP/IMQ-EFP Certificate



Pag.17



Formazione Formation	Ø indicativo conduttore Approx. conductor Ø	Spessore medio isolante Average insulation thickness	Spessore medio guaina Average sheath thickness	Ø indicativo produzione Approx. production Ø	Peso indicativo cavo Approx. cable weight	Resistenza elettrica max a 20°C Max. electrical resistance at 20°C	Portata di corrente Current rating	
							In tubo in aria In pipe in air 30°C	In tubo interrato Underground in pipe 20°C
n° x mm²	mm	mm	mm	mm	kg/km	ohm/km	A	A
1 x 1,5	1,6	0,7	1,4	6,0	50	13,3	20	21
1 x 2,5	1,9	0,7	1,4	6,3	60	7,98	28	27
1 x 4	2,5	0,7	1,4	6,9	78	4,95	37	35
1 x 6	3,0	0,7	1,4	7,4	98	3,30	48	44
1 x 10	4,0	0,7	1,4	8,4	144	1,91	66	59
1 x 16	5,0	0,7	1,4	9,3	197	1,21	88	77
1 x 25	6,2	0,9	1,4	11,0	295	0,780	117	100
1 x 35	7,6	0,9	1,4	12,1	385	0,554	144	121
1 x 50	8,9	1,0	1,4	13,9	525	0,386	175	150
1 x 70	10,5	1,1	1,4	15,4	715	0,272	222	184
1 x 95	12,5	1,1	1,5	17,3	935	0,206	269	217
1 x 120	13,7	1,2	1,5	18,9	1160	0,161	312	259
1 x 150	15,0	1,4	1,6	21,2	1470	0,129	355	287
1 x 185	17,7	1,6	1,6	24,4	1780	0,106	417	323
1 x 240	19,9	1,7	1,7	27,5	2300	0,0801	490	379
1 x 300	22,4	1,8	1,8	30,5	2900	0,0641	-	429
1 x 400	24,8	2,0	1,9	33,1	3500	0,0486	-	500
1 x 500*	28,5	2,2	2,3	39,8	4900	0,0384	-	565
1 x 630*	32,8	2,4	2,4	44,8	6400	0,0287	-	645

3.8. Cavi di Media Tensione

Il collegamento dei campi fotovoltaici alla cabina di ricezione e partenza MT avverrà mediante cavidotto interrato in MT a 36 [kV]. I cavi utilizzati per detti cavidotti saranno del tipo unipolari/multipolari di media tensione, isolati con gomma HEPR di qualità G7, sotto guaina di PVC del tipo ARG7H1R-18/30 (36) kV rispondenti alle seguenti normative:

ARG7H1RX-12/20 kV ARG7H1RX-18/30 kV

Costruzione, requisiti elettrici, fisici e meccanici:	CEI 20-13 IEC 60502-2
Misura delle scariche parziali:	CEI 20-16 IEC 60885-3
Non propagazione della fiamma:	EN 60332-1-2
Gas corrosivi o alogenidrici:	EN 50267-2-1



Descrizione

- Cavi tripolari precordati, isolati in gomma HEPR di qualità G7, sotto guaina di PVC.
- Conduttore: alluminio, formazione rigida compatta, classe 2
- Strato semiconduttore interno: estruso
- Isolamento: gomma HEPR, qualità G7 senza piombo
- Strato semiconduttore: estruso, pelabile a freddo
- Schermo: fili di rame rosso con nastro di rame in controspirale
- Guaina: mescola a base di PVC, qualità Rz
- Colore: rosso

Caratteristiche funzionali

- Tensione nominale di esercizio U₀/U:
 - ARG7H1RX -12/20 kV: 12/20 kV
 - ARG7H1RX -18/30 kV: 18/30 kV
- Tensione U max:
 - ARG7H1RX -12/20 kV: 24 kV
 - ARG7H1RX -18/30 kV: 36 kV
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C

Marcatura

Pb free [Ditta] ARG7H1RX [tens. nominale] [form.] [anno] [ordine] [metrica] FASE 1/2/3

Condizioni di posa

- Temperatura minima di posa: 0°C
- Raggio minimo di curvatura consigliato: 10 volte il diametro del cavo
- Massimo sforzo di trazione consigliato: 50 N/mm² di sezione del conduttore

Impiego e tipo di posa

Adatto per il trasporto di energia tra le cabine di trasformazione e le grandi utenze. Per posa in aria libera, in tubo o canale.
Ammissa la posa interrata in conformità all'art. 4.3.11 della norma CEI 11-17.

ARG7H1RX - 18/30 kV

U_o/U: 18/30 kV

U max: 36 kV

Caratteristiche tecniche

Formazione	Ø indicativo conduttore	Spessore medio isolante	Spessore medio guaina	Ø indicativo anima	Ø circoscritto indicativo	Peso indicativo cavo	Portata di corrente A	
							in aria	interrato ¹⁾
n° x mm ²	mm	mm	mm	mm	mm	kg/km	A	A
3 x 1 x 35	7,0	8,0	1,9	33,5	72,0	3150	144	142
3 x 1 x 50	8,1	8,0	2,0	34,1	73,3	3480	174	168
3 x 1 x 70	9,7	8,0	2,0	36,2	77,8	3880	218	207
3 x 1 x 95	11,4	8,0	2,1	38,2	82,1	4355	266	247
3 x 1 x 120	12,9	8,0	2,2	40,0	86,0	5020	309	281
3 x 1 x 150	14,3	8,0	2,2	41,0	88,2	5385	352	318
3 x 1 x 185	16,0	8,0	2,3	43,1	92,7	6040	406	361
3 x 1 x 240	18,3	8,0	2,4	45,0	96,8	6910	483	418

¹⁾ I valori di portata si riferiscono alle seguenti condizioni:

- Resistività termica del terreno: 1 K·m/W
- Temperatura ambiente 20°C
- profondità di posa: 0,8 m

Caratteristiche elettriche

Formazione	Resistenza elettrica a 20°C	Resistenza apparente a 90°C e 50Hz	Reattanza di fase	Capacità a 50Hz
n° x mm ²	Ω/Km	Ω/Km	Ω/Km	μF/km
3 x 1 x 35	0,868	1,113	0,14	0,17
3 x 1 x 50	0,641	0,822	0,13	0,18
3 x 1 x 70	0,443	0,568	0,13	0,21
3 x 1 x 95	0,320	0,411	0,12	0,23
3 x 1 x 120	0,253	0,325	0,12	0,25
3 x 1 x 150	0,206	0,265	0,11	0,27
3 x 1 x 185	0,164	0,211	0,11	0,29
3 x 1 x 240	0,125	0,161	0,11	0,32