

COMUNE DI CUPELLO (CH)

OGGETTO:

**VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA**

TITOLO:

**PROGETTO PRELIMINARE  
RELAZIONE TECNICA  
IMPIANTO AGROVOLTAICO POTENZA NOMINALE 5173,63 KWp  
SITO IN COMUNE DI CUPELLO (CH)**

Logos Engineering  
Via Pontida, 7  
San Benedetto del Tronto (AP)

COMMITTENTE:

V-RIDIUM SOLAR ABRUZZO 2 S.R.L.  
VIA RIBOTTA EUROSKY T INT 0B3 21  
ROMA

**logos**  
ENGINEERING  
Studio di Ingegneria Associato

**v·ridium**

Rev.	Date	Description	Drawn	Checked	Approved
REV00	REV00	REV00			

22\_R01\_11\_V00

Scala:

-

Data:

22/06/2023

Order Nr.:

# RELAZIONE TECNICA

<b>OGGETTO:</b>	Realizzazione impianto fotovoltaico Potenza nominale <b>5173,63 kWp</b>
	Impianto fotovoltaico a terra " V-RIDIUM SOLAR ABRUZZO 2 S.R.L."
<b>COMMITTENTE:</b>	V-RIDIUM SOLAR ABRUZZO 2 S.R.L." VIA RIBOTTA EUROSKY T INT 0B3 21 ROMA
<b>Localita':</b>	<u>Comune di Cupello (CH)</u>
<b>Potenza di Picco:</b>	<b>5173,63 KWp</b>
<b>Tensione c.c. in ingresso all'inverter:</b>	1500 Vcc
<b>Tensione c.a. in uscita dall'inverter</b>	480 Vca - 721 Vca
<b>Contributo alla corrente di corto circuito:</b>	<b>&lt; 370 A</b>
<b>Caratteristiche moduli fotovoltaici:</b>	vedi tabelle 1 e 2
<b>Caratteristiche inverter:</b>	vedi tabelle 3 e 4
<b>Norme tecniche di riferimento</b>	Normative (CEI, CEI EN, UEC, UNI, UNI EN, DIN EN) vigenti in materia

## 1. Premessa

L'impianto, oggetto del presente documento, si propone di produrre una grande quantità di energia elettrica da fonte pulita. Tale obiettivo sarà perseguito con il ricorso alla fonte energetica alternativa rappresentata dal solare fotovoltaico.

In Italia la diffusione su vasta scala degli impianti fotovoltaici è da tempo radicata grazie soprattutto a due fenomeni incoraggianti: da un lato la sempre maggiore attenzione politica verso le fonti di energia rinnovabile, con conseguente avvio di programmi di incentivazione e supporto finanziario; dall'altro un crescente interesse ai problemi ambientali da parte dell'opinione pubblica, la quale propende sempre più per un maggiore coinvolgimento in merito all'utilizzo della fonte solare per la produzione di energia elettrica.

Il presente documento costituisce il progetto preliminare per l'impianto fotovoltaico da **5173,63 kWp** denominato **"CUPELLO"**

In generale, l'applicazione della tecnologia fotovoltaica consente:

- la produzione di energia elettrica senza alcuna emissione di sostanze inquinanti;
- il risparmio di combustibile fossile;
- nessun inquinamento acustico.

L'impianto fotovoltaico sarà realizzato sul terreno dei Sigg. Boschetti individuato al catasto dei terreni del comune di Cupello (CH) Fg.19, particelle 4, 14, 21, 22, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 139, 140, 141, 4003, 4006, 4007, 4009.

I moduli andranno a ricoprire parte della proprietà sopra indicata ricadente in zona agricola avente una estensione complessiva pari a circa 9 ettari e le strutture finali saranno simili a quelle riportate in figura (TRACKERS MONOASSIALI ORIENTAMENTO NORD-SUD e STRUTTURE FISSE ORIENTAMENTO EST-OVEST).







## 2. Normativa di riferimento

Il sistema sarà realizzato secondo la regola dell'arte in accordo con la normativa vigente, ed, in particolare:

Decreto 28 luglio 2005 Ministero delle Attività Produttive.

Criteri per l'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare (GU n. 181 del 05.08.2005).

Decreto 6 febbraio 2006 Ministero delle Attività Produttive.

Criteri per l'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare (GU n. 38 del 16.02.2006).

Decreto 19 febbraio 2007 Ministero dello Sviluppo Economico.

Criteri e modalità per incentivare la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, in attuazione dell'art. 7 del Decreto Legislativo 29/12/2003, n.387 (GU n.45 del 23/02/2007) CEI 64-08:

Impianti elettrici a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e 1500V 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 60904-1 (CEI 82-1): Dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione e corrente;

CEI EN 60904-2 (CEI 82-2): Dispositivi fotovoltaici Parte 2: Prescrizione della celle fotovoltaiche in riferimento;

CEI EN 60904-3 (CEI 82-3): Dispositivi fotovoltaici Parte 3: Principi di misura per i sistemi solari fotovoltaici per uso terrestre e irraggiamento spettrale e di riferimento;

CEI EN 61727 (CEI 82-9): Sistemi fotovoltaici (FV) a film sottile per usi terrestri e irraggiamento spettrale di riferimento;

CEI EN 61215 (CEI 82-8): Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo.

CEI EN 61646 (CEI 82/12): Moduli fotovoltaici a film sottile per usi terrestri. Qualifica del progetto e approvazione del tipo.

CEI EN 50380 (CEI 82-22): Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici;

CEI EN 50380 (CEI 82-24): Guida alla realizzazione di sistemi fotovoltaici – moduli esclusi (BOS) . Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali;

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 (BOS) Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali;

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  $I_n = 16$  A per fase);

CEI EN 60555-1 (CEI 77-2): 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);

serie composta da:

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 450/750 V;

CEI 20-20:

Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V;

CEI EN 62305 (CEI 81-10):

Protezione contro i fulmini; serie composta da:

CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1):

Principi generali;

CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2):

Valutazione del rischio;

CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3):

Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone;

CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4):

Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture;

CEI 81-3: Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato;

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 e successivi aggiornamenti (Decreto 22.01.2008 n. 37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici").

UNI 10349:

Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici;

CEI EN 61724 (CEI 82-15):

Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici - Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;

CEI 13-4:

Sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica;

CEI EN 62053-21 (CEI 13-43):

Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari - Parte 21:

Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2);

EN 50470-1 ed EN 50470-3

in corso di recepimento nazionale presso CEI;

CEI EN 62053-23 (CEI 13-45):

Apparati per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari - Parte 23:

Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3);  
CEI 64-8:  
parte 7, sezione 712: Sistemi fotovoltaici solari (PV) di alimentazione.

Per la connessione in MT si applicano inoltre i documenti tecnici di ENEL distribuzione:  
DK 5310 - modalità e condizioni per l'erogazione del servizio di connessione alla rete elettrica con tensione nominale superiore a 1 kV;  
CEI 0-16 - Regole Tecniche di Connessione (RTC) per Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica.

### **3 Caratteristiche tecniche dell'impianto**

#### **3,1 Nome dell'impianto**

L'impianto sarà denominato "CUPELLO".

#### **3.2 Ubicazione dell'impianto**

L'impianto fotovoltaico sarà alloggiato a terra su terreno concesso a V-RIDIUM SOLAR ABRUZZO 2 S.R.L. dai Sigg. Boschetti.

Il quadro elettrico DC, gli inverter, il quadro di rete, il contatore dell'energia prodotta (GSE SpA) ed i trasformatori saranno alloggiati in container poste all'interno del terreno.

La consegna al gestore di rete locale verrà realizzata tramite una cabina di consegna MT posta all'ingresso del campo fotovoltaico.

Tutte le cabine saranno di nuova costruzione.

#### **3.3 Caratteristiche tecniche dell'impianto**

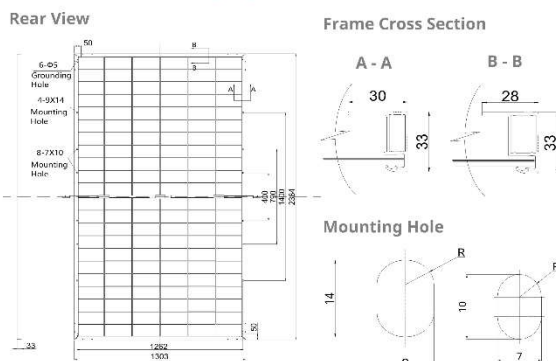
##### *3.3.1 Potenza nominale dell'impianto*

La potenza nominale dell'impianto sarà pari a 5173,63 kWp.

##### *3.3.2 Moduli fotovoltaici*

L'impianto sarà composto da 7.498 moduli fotovoltaici CS7N-690TB-AG di CANADIAN SOLAR di potenza nominale pari a 690 Wp, di cui si riportano le principali caratteristiche nelle tabelle seguenti, riferite alle condizioni standard.

**ENGINEERING DRAWING (mm)**



## ELECTRICAL DATA | STC\*

		Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)	Module Efficiency
CS7N-665TB-AG		665 W	38.6 V	17.23 A	46.5 V	18.14 A	21.4%
Bifacial Gain**	5%	698 W	38.6 V	18.09 A	46.5 V	19.05 A	22.5%
	10%	732 W	38.6 V	18.97 A	46.5 V	19.95 A	23.6%
	20%	798 W	38.6 V	20.68 A	46.5 V	21.77 A	25.7%
CS7N-670TB-AG		670 W	38.8 V	17.27 A	46.7 V	18.19 A	21.6%
Bifacial Gain**	5%	704 W	38.8 V	18.15 A	46.7 V	19.10 A	22.7%
	10%	737 W	38.8 V	19.00 A	46.7 V	20.01 A	23.7%
	20%	804 W	38.8 V	20.72 A	46.7 V	21.83 A	25.9%
CS7N-675TB-AG		675 W	39.0 V	17.31 A	46.9 V	18.24 A	21.7%
Bifacial Gain**	5%	709 W	39.0 V	18.19 A	46.9 V	19.15 A	22.8%
	10%	743 W	39.0 V	19.04 A	46.9 V	20.06 A	23.9%
	20%	810 W	39.0 V	20.77 A	46.9 V	21.89 A	26.1%
CS7N-680TB-AG		680 W	39.2 V	17.35 A	47.1 V	18.29 A	21.9%
Bifacial Gain**	5%	714 W	39.2 V	18.22 A	47.1 V	19.20 A	23.0%
	10%	748 W	39.2 V	19.09 A	47.1 V	20.12 A	24.1%
	20%	816 W	39.2 V	20.82 A	47.1 V	21.95 A	26.3%
CS7N-685TB-AG		685 W	39.4 V	17.39 A	47.3 V	18.34 A	22.1%
Bifacial Gain**	5%	719 W	39.4 V	18.26 A	47.3 V	19.26 A	23.1%
	10%	754 W	39.4 V	19.14 A	47.3 V	20.17 A	24.3%
	20%	822 W	39.4 V	20.87 A	47.3 V	22.01 A	26.5%
CS7N-690TB-AG		690 W	39.6 V	17.43 A	47.5 V	18.39 A	22.2%
Bifacial Gain**	5%	725 W	39.6 V	18.31 A	47.5 V	19.31 A	23.3%
	10%	759 W	39.6 V	19.17 A	47.5 V	20.23 A	24.4%
	20%	828 W	39.6 V	20.92 A	47.5 V	22.07 A	26.7%

\* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m<sup>2</sup>, spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.

### ELECTRICAL DATA

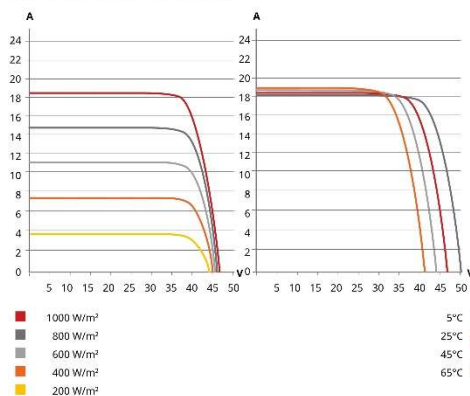
Operating Temperature	-40°C ~ +85°C
Max. System Voltage	1500 V (IEC/UL) or 1000 V (IEC/UL)
Module Fire Performance	TYPE 29 (UL 61730) or CLASS C (IEC61730)
Max. Series Fuse Rating	35 A
Application Classification	Class A
Power Tolerance	0 ~ +10 W
Power Bifaciality*	80 %

\* Power Bifaciality =  $P_{\text{max\_rear}} / P_{\text{max\_front}}$ , both  $P_{\text{max\_rear}}$  and  $P_{\text{max\_front}}$  are tested under STC, Bifaciality Tolerance:  $\pm 5\%$

\* The specifications and key features contained in this datasheet may deviate slightly from our actual products due to the on-going innovation and product enhancement. CSI Solar Co., Ltd. reserves the right to make necessary adjustment to the information described herein at any time without further notice.

Please be kindly advised that PV modules should be handled and installed by qualified people who have professional skills and please carefully read the safety and installation instructions before using our PV modules.

### CS7N-680TB-AG / I-V CURVES



## ELECTRICAL DATA | NMOT\*

	Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)
CS7N-665TB-AG	502 W	36.4 V	13.80 A	44.0 V	14.60 A
CS7N-670TB-AG	506 W	36.6 V	13.83 A	44.1 V	14.65 A
CS7N-675TB-AG	510 W	36.8 V	13.86 A	44.3 V	14.69 A
CS7N-680TB-AG	513 W	37.0 V	13.88 A	44.5 V	14.73 A
CS7N-685TB-AG	517 W	37.2 V	13.90 A	44.7 V	14.77 A
CS7N-690TB-AG	521 W	37.4 V	13.94 A	44.9 V	14.81 A

\* Under Nominal Module Operating Temperature (NMOT), irradiance of 800 W/m<sup>2</sup> spectrum AM 1.5, ambient temperature 20°C, wind speed 1 m/s.

### MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	TOPCon cells
Cell Arrangement	132 [2 x (11 x 6) ]
Dimensions	2384 x 1303 x 33 mm (93.9 x 51.3 x 1.30 in)
Weight	37.8 kg (83.3 lbs)
Front Glass	2.0 mm heat strengthened glass with anti-reflective coating
Back Glass	2.0 mm heat strengthened glass
Frame	Anodized aluminium alloy
J-Box	IP68, 3 bypass diodes
Cable	4.0 mm <sup>2</sup> (IEC), 10 AWG (UL)
Cable Length (Including Connector)	460 mm (18.1 in) (+ / -) 340 mm (13.4 in) (-) or customized length*
Connector	T6 or MC4-EVO2
Per Pallet	33 pieces
Per Container (40' HQ)	561 pieces

\* For detailed information, please contact your local Canadian Solar sales and technical representatives.

## TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.30 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.26 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.04 % / °C
Nominal Module Operating Temperature	41 ± 3°C

## PARTNER SECTION



CSI Solar Co., Ltd.  
199 Lushan Road, SND, Suzhou, Jiangsu, China, 215129. [www.csisolar.com](http://www.csisolar.com), [support@csisolar.com](mailto:support@csisolar.com)

April 2022. All rights reserved. PV Module Product Datasheet V1.1 EN



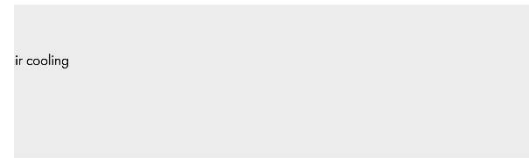
### *3.3.3 Caratteristiche dell'inverter*

Per l'impianto fotovoltaico verranno utilizzati N.1 inverter MVPS-2750-20 e N.1 inverter MVPS-3000-20.

Tutte le caratteristiche tecniche degli inverter sono riportate nelle tabelle 3 e 4.

## MV POWER STATION 2200 / 2475 / 2500 / 2750 / 3000

Technical Data	
<b>Input (DC)</b>	
Available inverters	
Max. input voltage	
Max. input current	
Number of DC inputs	
Integrated zone monitoring	
Available DC fuse sizes (per input)	
<b>Output (AC) on the medium-voltage side</b>	
Standard power at 1000 m and $\cos \varphi = 1$ (at 35°C / at 40°C / at 45°C) <sup>1)</sup>	
Optional power at 1000 m and $\cos \varphi = 1$ (at 35°C / at 50°C / at 55°C) <sup>1)</sup>	
Typical nominal AC voltages	
AC power frequency	
Transformer vector group Dy11 / YNd11	
Transformer cooling methods ONAN <sup>2)</sup> / KNAN <sup>2)</sup>	
Max. output current at 33 kV	
Transformer no-load losses Standard / Ecodesign at 33 kV	
Transformer short-circuit losses Standard / Ecodesign at 33 kV	
Max. total harmonic distortion	
Reactive power feed-in	
Power factor at rated power / displacement power factor adjustable	
<b>Inverter efficiency</b>	
Max. efficiency <sup>3)</sup>	
European efficiency <sup>2)</sup>	
CEC weighted efficiency <sup>4)</sup>	
<b>Protective devices</b>	
Input-side disconnection point	
Output-side disconnection point	
DC overvoltage protection	
Galvanic isolation	
Internal arc classification medium-voltage control room (according to IEC 62271-202)	
<b>General Data</b>	
Dimensions of the 20-foot container without integrated oil containment [W / H / D] <sup>5)</sup>	
Dimensions of the 20-foot container with integrated oil containment [W / H / D] <sup>5)</sup>	
Weight	
Self-consumption (max. / partial load / average) <sup>1)</sup>	
Self-consumption (stand-by) <sup>1)</sup>	
Degree of protection according to IEC 60529	
Environment: standard / chemically active / dusty	
Degree of protection according to IEC 60721-3-4 (4C1, 4S2 / 4C2, 4S2 / 4C2, 4S4)	
Maximum permissible value for relative humidity	
Max. operating altitude above mean sea level 1000 m / 2000 m / 3000 m / 4000	
Fresh air consumption of inverter and transformer	
<b>Features</b>	
DC terminal	
AC connection	
Tap changer for MV-transformer: without / with	
Shield winding for MV-Transformer: without / with	
Communication package	
Station enclosure color	
Transformer for external loads: without / 20 kVA / 30 kVA	
Medium-voltage switchgear: without / 2 feeders / 3 feeders	
1 or 2 cable feeders with load-break switch, 1 transformer feeder with circuit breaker, internal arc protection IAC A FL 20 kA 1 s according to IEC 62271-200	
Accessories for medium-voltage switchgear: without / auxiliary contacts / motor for transformer feeder cascade control / monitoring	
Oil containment: without / with (integrated)	
Industry standards (for other standards see the inverter datasheet)	
● Standard features    ○ Optional features    — Not available	
Type designation	



MV Power Station 2750	MV Power Station 3000
1 x SC 2750-EV or 1 x SCS 2750-EV	1 x SC 3000-EV or 1 x SCS 3000-EV
1500 V	1500 V
3200 A	3200 A
(32 single pole fused)	
○	○
400 A, 400 A, 450 A, 500 A	
2750 kVA / 2500 kVA / 0 kVA	3000 kVA / 2700 kVA / 0 kVA
2750 kVA / 2500 kVA / 0 kVA	3000 kVA / 2700 kVA / 0 kVA
6.6 kV to 35 kV	6.6 kV to 35 kV
50 Hz / 60 Hz	50 Hz / 60 Hz
● / ○	● / ○
● / ○	● / ○
49 A	53 A
2.8 kW / 2.1 kW	3.0 kW / 2.3 kW
25.5 kW / 25.3 kW	27.4 kW / 27.3 kW
< 3%	< 3%
○ up to 60% of AC power	○ up to 60% of AC power
1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited	1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited
98.7%	98.8%
98.6%	98.6%
98.5%	98.5%
DC load-break switch	DC load-break switch
Medium-voltage vacuum circuit breaker	Medium-voltage vacuum circuit breaker
Surge arrester type I	Surge arrester type I
●	●
IAC A 20kA 1s	IAC A 20kA 1s
6058 mm / 2591 mm / 2438 mm	6058 mm / 2591 mm / 2438 mm
6058 mm / 2896 mm / 2438 mm	6058 mm / 2896 mm / 2438 mm
< 16 t	< 16 t
< 8.1 kW / < 1.8 kW / < 2.0 kW	< 8.1 kW / < 1.8 kW / < 2.0 kW
< 370 W	< 370 W
inverter electronics IP65	
● / ○ / ○	● / ○ / ○
● / ○ / ○	● / ○ / ○
15% to 95%	15% to 95%
● / ○ / — (earlier temperature-dependent de-rating)	
6500 m³/h	6500 m³/h
Terminal lug	Terminal lug
Outer-cone angle plug	Outer-cone angle plug
● / ○	● / ○
● / ○	● / ○
○	○
RAL 7004	RAL 7004
● / ○ / ○	● / ○ / ○
● / ○ / ○	● / ○ / ○
● / ○ / ○ / ○ / ○	● / ○ / ○ / ○ / ○
● / ○	● / ○
60076, CSC certificate, EN 50588-1	
MVPS-2750-20	MVPS-3000-20

La tensione nominale in uscita da ogni inverter è pari da 480 a 721 V per i modelli MVPS-2750-20 e MVPS-300-20 con una frequenza di 50Hz. Gli inverter convertono la corrente continua prodotta dal generatore fotovoltaico in una corrente alternata trifase L1-L2-L3.

La tensione in ingresso all'inverter è data dalla somma delle tensioni dei moduli appartenenti alla stessa stringa. Il valore massimo di questa somma è rappresentato dalla tensione di circuito aperto calcolata ad una temperatura di -10°C. In questo caso, poiché il valore non viene fornito nella scheda tecnica, il calcolo è stato condotto come segue:

$$V_{oc} (T = -10^{\circ}\text{C}) = V_{oc} (\text{STC}) - 35^{\circ}\text{C} \times \Delta V$$

Dove con  $\Delta V$  si indica il coefficiente di temperatura di  $V_{oc}$

Il valore minimo della tensione all'ingresso all'inverter è stata calcolata come somma delle tensioni dei pannelli ad una temperatura di +70°C. Anche in questo caso, poiché il valore non viene fornito nella scheda tecnica, il calcolo è stato condotto come segue:

$$V_{oc} (T = +70^{\circ}\text{C}) = V_{MPP} (\text{STC}) + 45^{\circ}\text{C} \times \Delta V$$

### *3.3.4 Schema elettrico dell'impianto*

L'impianto è suddiviso in 2 sottoimpianti.

Ogni stringa è composta da 23 moduli collegati in serie in modo tale da non eccedere la tensione massima sopportabile in ingresso all'inverter. Tutte le stringhe verranno raccolte all'interno dei quadri di campo situati in vicinanza al campo fotovoltaico.

Ogni quadro di campo verrà equipaggiato con sezionatori con fusibile (due per stringa) e fornito di uno scaricatore di sovratensione.

Dai quadri di campo partono i cavi per corrente continua FG21M21 fino al rispettivo QUADRO ELETTRICO in cabina di trasformazione (container) dove c'è anche l'inverter corrispondente.

L'inverter funge da convertitore DC/AC e converte la tensione continua in ingresso, in una tensione d'uscita trifase in regime alternato sinusoidale.

L'inverter è quindi collegato in uscita al Quadro di Rete, dove viene effettuata la misura dell'energia prodotta con un contatore GSE e la protezione con un magnetotermico e viene protetto da uno scaricatore di sovratensione per correnti alternate.

In uscita al Quadro di Rete si allaccia al secondario al trasformatore MT/bt, di potenza pari a 2750 kVA per MVPS-2750-20 e 3000 kVA per MVPS-3000-20.

CABINE DI TRASFORMAZIONE:

L'impianto verrà dotato di due cabine di trasformazione (container) che conterranno il quadro elettrico DC, il quadro di rete, gli inverter, il trasformatore e il quadro MT di protezione al trasformatore.

#### CABINA DI RICEZIONE MT:

All'interno della cabina di ricezione MT verranno installati due interruttori di MT, uno generale (DG), e l'altro di interfaccia (DDI), tutti e due motorizzati ai quali saranno collegati sia il dispositivo di protezione "SPG" (con relè 50, 51, 50N, 51N e 67N), sia il dispositivo per la protezione di interfaccia richiesto per utenti "attivi" (massima e minima tensione, massima e minima frequenza), il tutto secondo quanto prescritto dalla norma CEI-016.

Il contatore di energia scambiata (immissione-prelievi) di proprietà del gestore di rete locale sarà situato nel locale misure della nuova cabina di ricezione MT e la misura dell'energia verrà affidata all'ente gestore della rete locale.

La fornitura di energia avverrà mediante linea di media tensione a 20.000 V e il contributo alla corrente di cortocircuito dell'impianto fotovoltaico sarà complessivamente pari a circa 370 A ( $V=20.000$ ).

#### GRUPPI DI MISURA PER ENERGIA INCENTIVATA:

Verranno installati quattro diversi gruppi di misura dell'energia prodotta e incentivata (contatori GSE), uno per ogni sottogeneratore.

Con riferimento alla CEI 0-16, gli organi di manovra e di protezione dell'impianto saranno denominati:

"DG": interruttore automatico di media tensione, conforme alla CEI 0-16 vigente;

"SPG": sistema di protezione associato al DG;

"DDI": dispositivo di interfaccia conforme alla CEI 0-16 vigente;

"SPI": sistema di protezione di interfaccia associato al DDI;

"DDG": dispositivo di generatore conforme alla CEI 0-16 vigente.

La disposizione dei moduli è illustrata nella tavola A1, mentre nella tavola A2 è illustrato lo schema elettrico unifilare ed i quadri elettrici dell'impianto fotovoltaico con indicazione degli organi di manovra e di protezione.

#### SI PRECISA CHE:

Per la misurazione dell'energia elettrica prodotta e incentivata verranno installati dalla ditta installatrice gruppi di misura conformi alle specifiche dettate dal gestore di rete, che saranno quindi di proprietà del soggetto committente.