



**COMUNE DI CANDELA**  
*PROVINCIA DI FOGGIA*

**Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico con potenza pari a 54,365 MWp, delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili da ubicarsi nel Comune di Candela, in località "Serra Giardino", ricadente in area industriale e nel buffer 500 mt dagli stabilimenti industriali**

(ai sensi dell'art. 20 c.8 c-ter punto 2 - art 22 bis - DL Agricoltura 63/2024, convertito in L. n°101/2024)

**PROGETTO DEFINITIVO**

Calcoli preliminari degli impianti elettrici

| COD. ID.      |                     |              |         |       |
|---------------|---------------------|--------------|---------|-------|
| Livello prog. | Tipo documentazione | N. elaborato | Data    | Scala |
| PD            | Definitiva          | 4.2.11.2     | 08/2024 | -     |

|           |  |
|-----------|--|
| Nome file |  |
|-----------|--|

**REVISIONI**

| REV. | DATA        | DESCRIZIONE     | ESEGUITO | VERIFICATO | APPROVATO |
|------|-------------|-----------------|----------|------------|-----------|
| 00   | AGOSTO 2024 | PRIMA EMISSIONE | A.C.     | MAGNOTTA   | MAGNOTTA  |
|      |             |                 |          |            |           |
|      |             |                 |          |            |           |
|      |             |                 |          |            |           |

COMMITTENTE:



**Q-Energy Renewables 2 s.r.l.**

Via Gorani, 4  
20124 Milano (MI) Italia  
q-energyrenewables2srl@legalmail.it

PROGETTAZIONE:



**MAXIMA INGEGNERIA S.R.L.**

Direttore tecnico: Ing. Massimo Magnotta  
via Marco Partipilo n.48 - 70124 BARI  
pec: gpsd@pec.it  
P.IVA: 06948690729

CONSULENTI:

**Dott. Geol. Rosario Antonio Falcone**

e-mail: antonow.falcone@libero.it

**Ing. Orazio Buonamico**

e-mail: orazio.82@gmail.com

**Dott. Antonio Mesisca**

e-mail: mesisca.antonio@virgilio.it

**Dott. Diego Zullo**

e-mail: diegoantonio.zullo@gmail.com



**ECOING S.R.L.**

Società di Ingegneria  
per l'ambiente ed il territorio  
Ing. Salvatore Adamo  
via Dalmazia n° 30 - 70121 - BARI

|  |             |         |
|--|-------------|---------|
| <b>Progetto:</b><br><b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 54,365 MWP, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI DA UBICARSI NEL COMUNE DI CANDELA, IN LOCALITÀ "SERRA GIARDINO", RICADENTE IN AREA INDUSTRIALE E NEL BUFFER 500 MT DAGLI STABILIMENTI INDUSTRIALI</b><br><b>- Progetto definitivo -</b> |             |         |
| <b>Elaborato:</b><br><b>CALCOLI PRELIMINARI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI</b>   |             |         |
| Rev:   | Data:       | Foglio  |
| 00   | Agosto 2024 | 1 di 41 |

|   |    |
|---|----|
| DATI GENERALI DELL'IMPIANTO .....                         | 2  |
| SITO DI INSTALLAZIONE .....                               | 2  |
| DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO .....                           | 2  |
| Emissioni.....  | 2  |
| Campo fotovoltaico .....                                  | 2  |
| Gruppo di conversione .....                               | 4  |
| Dimensionamento dell'impianto fotovoltaico .....          | 6  |
| Metodo di calcolo della producibilità dell'impianto ..... | 6  |
| Generatore fotovoltaico .....                             | 7  |
| Convertitore di potenza e Cabina di Trasformazione .....  | 7  |
| Cavi elettrici e cablaggi .....                           | 8  |
| Quadri elettrici .....                                    | 9  |
| Separazione galvanica e messa a terra .....               | 9  |
| Sistema di controllo e monitoraggio (SCM) .....           | 9  |
| Verifiche .....   | 10 |
| RIFERIMENTI NORMATIVI .....                               | 10 |
| ALLEGATI .....  | 13 |

|  |  |  |  |  |       |             |         |        |  |
|--|--|--|--|--|-------|-------------|---------|--------|--|
| <b>Progetto:</b><br><b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 54,365 MWP, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI DA UBICARSI NEL COMUNE DI CANDELA, IN LOCALITÀ "SERRA GIARDINO", RICADENTE IN AREA INDUSTRIALE E NEL BUFFER 500 MT DAGLI STABILIMENTI INDUSTRIALI</b><br><b>- Progetto definitivo -</b> |  |  |  |  |       |             |         |        |  |
| <b>Elaborato:</b><br><b>CALCOLI PRELIMINARI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI</b>   |  |  |  |  |       |             |         |        |  |
| Rev:   |  |  |  |  | Data: |             |         | Foglio |  |
| 00   |  |  |  |  |       | Agosto 2024 | 2 di 41 |        |  |

## DATI GENERALI DELL'IMPIANTO

Il presente progetto è relativo alla realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica tramite conversione fotovoltaica, avente una potenza nominale di 40.774 kWac e potenza di picco di 54.365 kWp.

| PROPONENTE  |  |
|-------------|--|
| Proponente: | Q-Energy Renewables 2 S.r.l.                 |
| Indirizzo:  | Via Vittor Pisani, 8/A - 20124 – Milano (MI) |

## SITO DI INSTALLAZIONE

L'impianto presenta le seguenti caratteristiche:

| DATI RELATIVI ALLA LOCALITÀ DI INSTALLAZIONE |                               |
|--|-------------------------------|
| Località:                                    | Serra Giardino – Candela (FG) |
| Latitudine:                                  | 4557257                       |
| Longitudine:                                 | 544251                        |
| Altitudine:                                  | 280 m                         |

## DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto fotovoltaico, organizzato in 20 sottocampi fotovoltaici, è composto da 77.664 moduli fotovoltaici e da 20 inverter centralizzati. La potenza del generatore è pari a 54,365 MWp ed una potenza nominale in immissione in AC pari a 40,774 MWac. Il generatore fotovoltaico è costituito da moduli bifacciali aventi potenza di 700 Wp installati su tracker monoassiali e sarà realizzato su una superficie di circa 57,5 ha.

### Emissioni

L'impiego di energia solare per produrre energia elettrica comporta la riduzione di combustibili fossili tradizionali e quindi l'emissione di CO<sub>2</sub>, oltre ad altre sostanze inquinanti. È possibile stimare la quantità di emissione di anidride carbonica e di altre sostanze contribuenti all'innalzamento dell'effetto serra pari a 0,35 kg per ogni kWh prodotto mediante un sistema a generazione fotovoltaica.

Si prevede che l'impianto in progetto produca **86.496.369 kWh/anno**; riducendo dunque l'immissione di **30.273,73 tonnellate di CO<sub>2</sub>**.

### Campo fotovoltaico

Il generatore è composto da n° **62.740 moduli** del tipo Silicio monocristallino con una vita utile stimata di oltre

|  |  |  |  |  |       |             |  |         |  |
|--|--|--|--|--|-------|-------------|--|---------|--|
| <b>Progetto:</b><br><b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 54,365 MWP, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI DA UBICARSI NEL COMUNE DI CANDELA, IN LOCALITÀ "SERRA GIARDINO", RICADENTE IN AREA INDUSTRIALE E NEL BUFFER 500 MT DAGLI STABILIMENTI INDUSTRIALI</b><br><b>- Progetto definitivo -</b> |  |  |  |  |       |             |  |         |  |
| <b>Elaborato:</b><br><b>CALCOLI PRELIMINARI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI</b>   |  |  |  |  |       |             |  |         |  |
| Rev:   |  |  |  |  | Data: |             |  | Foglio  |  |
| 00   |  |  |  |  |       | Agosto 2024 |  | 3 di 41 |  |

20 anni e degradazione della produzione dovuta ad invecchiamento del 0.8 % annuo.

| CARATTERISTICHE DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO |            |
|---|------------|
| Numero di moduli:                           | 77.664     |
| Numero inverter:                            | 20         |
| Potenza nominale:                           | 40.774 kW  |
| Potenza di picco:                           | 54.365 kWp |

| DATI COSTRUTTIVI DEI MODULI |                         |
|-----------------------------|-------------------------|
| Costruttore:                | AKCOME                  |
| Serie / Sigla:              | SKA611HDGDC-700         |
| Tecnologia costruttiva:     | Silicio monocristallino |
| Caratteristiche elettriche  |                         |
| Potenza massima:            | 700 Wp                  |
| Rendimento:                 | 25 %                    |
| Tensione nominale:          | 42.5 V                  |
| Tensione a vuoto:           | 50 V                    |
| Corrente nominale:          | 20.3 A                  |
| Corrente di corto circuito: | 21.5 A                  |
| Dimensioni                  |                         |
| Dimensioni:                 | 1303 mm x 2384 mm       |
| Peso:                       | 38.6 kg                 |

I valori di tensione alle varie temperature di funzionamento (minima, massima e d'esercizio) rientrano nel range di accettabilità ammesso dall'inverter.

La linea elettrica proveniente dai moduli fotovoltaici è messa a terra mediante appositi scaricatori di sovratensione con indicazione ottica di fuori servizio, al fine di garantire la protezione dalle scariche di origine atmosferica.

|  |  |  |  |  |  |  |             |  |         |  |
|--|--|--|--|--|--|--|-------------|--|---------|--|
| <b>Progetto:</b><br><b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 54,365 MWP, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI DA UBICARSI NEL COMUNE DI CANDELA, IN LOCALITÀ "SERRA GIARDINO", RICADENTE IN AREA INDUSTRIALE E NEL BUFFER 500 MT DAGLI STABILIMENTI INDUSTRIALI</b><br><b>- Progetto definitivo -</b> |  |  |  |  |  |  |             |  |         |  |
| <b>Elaborato:</b><br><b>CALCOLI PRELIMINARI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI</b>   |  |  |  |  |  |  |             |  |         |  |
| Rev:   |  |  |  |  |  |  | Data:       |  | Foglio  |  |
| 00   |  |  |  |  |  |  | Agosto 2024 |  | 4 di 41 |  |

### **Gruppo di conversione**

Il gruppo di conversione è composto dai convertitori statici (Inverter).

Il convertitore c.c./c.a. utilizzato è idoneo al trasferimento della potenza dal campo fotovoltaico alla rete del distributore, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. I valori della tensione e della corrente di ingresso di questa apparecchiatura sono compatibili con quelli del rispettivo campo fotovoltaico, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita sono compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto.

Le caratteristiche principali del gruppo di conversione sono:

- ❑ Inverter a commutazione forzata con tecnica PWM (pulse-width modulation), senza clock e/o riferimenti interni di tensione o di corrente, assimilabile a "sistema non idoneo a sostenere la tensione e frequenza nel campo normale", in conformità a quanto prescritto per i sistemi di produzione dalla norma CEI 0-21 e dotato di funzione MPPT (inseguimento della massima potenza)
- ❑ Ingresso lato cc da generatore fotovoltaico gestibile con poli non connessi a terra, ovvero con sistema IT.
- ❑ Rispondenza alle norme generali su EMC e limitazione delle emissioni RF: conformità norme CEI 110-1, CEI 110-6, CEI 110-8.
- ❑ Protezioni per la sconnessione dalla rete per valori fuori soglia di tensione e frequenza della rete e per sovracorrente di guasto in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 0-21 ed a quelle specificate dal distributore elettrico locale. Reset automatico delle protezioni per predisposizione ad avviamento automatico.
- ❑ Conformità marchio CE.
- ❑ Grado di protezione adeguato all'ubicazione in prossimità del campo fotovoltaico (IP65).
- ❑ Dichiarazione di conformità del prodotto alle normative tecniche applicabili, rilasciato dal costruttore, con riferimento a prove di tipo effettuate sul componente presso un organismo di certificazione abilitato e riconosciuto.
- ❑ Campo di tensione di ingresso adeguato alla tensione di uscita del generatore FV.
- ❑ Efficienza massima  $\geq 90\%$  al 70% della potenza nominale.

|  |  |  |  |             |         |
|--|--|--|--|-------------|---------|
| <b>Progetto:</b><br><b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 54,365 MWP, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI DA UBICARSI NEL COMUNE DI CANDELA, IN LOCALITÀ "SERRA GIARDINO", RICADENTE IN AREA INDUSTRIALE E NEL BUFFER 500 MT DAGLI STABILIMENTI INDUSTRIALI</b><br><b>- Progetto definitivo -</b> |  |  |  |             |         |
| <b>Elaborato:</b><br><b>CALCOLI PRELIMINARI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI</b>   |  |  |  |             |         |
| Rev:   |  |  |  | Data:       | Foglio  |
| 00   |  |  |  | Agosto 2024 | 5 di 41 |

Il gruppo di conversione è composto da 20 inverter centralizzati. Gli inverter saranno del tipo MV POWER STATION della SMA e sono stati dimensionati in modo puntuale per ogni singolo sottocampo così da ottimizzare l'architettura dell'impianto. Si riporta di seguito una tabella riassuntiva relativa della grandezza in termini di potenza dei singoli inverter rispetto ai sottocampi elettrici:

| Sottocampo    | Numero Moduli | Potenza DC [MWp] | ID Inverter | Potenza singolo Inverter | Potenza Attiva A68 (cosphi 0,9) |
|---------------|---------------|------------------|-------------|--------------------------|---------------------------------|
| A1            | 1908          | 1,336            | T1          | 1,113                    | 1,002                           |
| A2            | 2784          | 1,949            | T2          | 1,624                    | 1,462                           |
| A3            | 3648          | 2,554            | T3          | 2,128                    | 1,915                           |
| A4            | 4308          | 3,016            | T4          | 2,513                    | 2,262                           |
| A5            | 804           | 0,563            | T5          | 0,469                    | 0,422                           |
| A6            | 3540          | 2,478            | T6          | 2,065                    | 1,859                           |
| B1            | 1788          | 1,252            | T7          | 1,043                    | 0,939                           |
| B2            | 4140          | 2,898            | T8          | 2,415                    | 2,174                           |
| B3            | 6456          | 4,519            | T9          | 3,766                    | 3,389                           |
| B4            | 3588          | 2,512            | T10         | 2,093                    | 1,884                           |
| B5            | 7404          | 5,183            | T11         | 4,319                    | 3,887                           |
| B6            | 6564          | 4,595            | T12         | 3,829                    | 3,446                           |
| B7            | 5544          | 3,881            | t13         | 3,234                    | 2,911                           |
| B8            | 2040          | 1,428            | T14         | 1,190                    | 1,071                           |
| C1            | 3588          | 2,512            | T15         | 2,093                    | 1,884                           |
| C2            | 6192          | 4,334            | T16         | 3,612                    | 3,251                           |
| C3            | 1212          | 0,848            | T17         | 0,707                    | 0,636                           |
| C4            | 1452          | 1,016            | T18         | 0,847                    | 0,762                           |
| C5            | 4812          | 3,368            | T19         | 2,807                    | 2,526                           |
| C6            | 5892          | 4,124            | T20         | 3,437                    | 3,093                           |
| <b>TOTALE</b> | <b>77.664</b> | <b>54,365</b>    |             | <b>45,304</b>            | <b>40,774</b>                   |

|  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |         |
|--|--|--|--|--|--|--|--|-------------|--|---------|
| <b>Progetto:</b><br><b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 54,365 MWP, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI DA UBICARSI NEL COMUNE DI CANDELA, IN LOCALITÀ "SERRA GIARDINO", RICADENTE IN AREA INDUSTRIALE E NEL BUFFER 500 MT DAGLI STABILIMENTI INDUSTRIALI</b><br><b>– Progetto definitivo –</b> |  |  |  |  |  |  |  |             |  |         |
| <b>Elaborato:</b><br><b>CALCOLI PRELIMINARI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI</b>   |  |  |  |  |  |  |  |             |  |         |
| Rev:   |  |  |  |  |  |  |  | Data:       |  | Foglio  |
| 00   |  |  |  |  |  |  |  | Agosto 2024 |  | 6 di 41 |

## ***Dimensionamento dell'impianto fotovoltaico***

### **Metodo di calcolo della producibilità dell'impianto**

La valutazione della producibilità dell'impianto è stata effettuata utilizzando il tool PVSyst v 7.4.8 tramite una simulazione numerica che coinvolge circa cinquanta variabili.

Il tool PVSyst calcola con passi temporali di un'ora l'energia efficace incidente sul piano utilizzando la seguente procedura:

- 1) Lettura dei dati orari dal file meteo contenente l'Irraggiamento Globale orizzontale, la temperatura, l'irraggiamento diffuso ed eventualmente la velocità del vento.
- 2) Qualora l'irraggiamento diffuso non sia disponibile, viene calcolato con il modello di correlazione di Erbs.
- 3) Gli irraggiamenti globali, diffusi, oltre all'albedo nel piano del collettore vengono calcolati utilizzando il modello di Hay o il modello Perez (a seconda della selezione dell'utente).
- 4) Si applica la correzione dell'orizzonte sulla componente del fascio
- 5) Se è stato definito lo scenario delle ombre vicine, si applica il fattore di ombreggiamento sulla componente dell'impianto al fine di calcolare le perdite per ombreggiamento.
- 6) Vengono infine applicate le perdite IAM, il contributo del modulo bifacciale, i fattori di attenuazione per la componente diffusa e per l'albedo e le perdite dovute allo sporco.

Il tool è quindi in grado di calcolare l'energia elettrica disponibile utilizzando il modello fotoelettrico considerando le seguenti condizioni:

- a) La temperatura dell'array (bilancio energetico tra energia assorbita energia dissipata),
- b) Il punto operativo MPPT dell'array partendo dall'efficienza in condizioni STC (1000 W/m<sup>2</sup> e 25°C).
- c) Vengono poi considerati ulteriori fattori di perdita elettrica quali:
  - i. La perdita dovuta ad un irraggiamento insufficiente;
  - ii. La perdita di mismatch;
  - iii. La perdita legata alla tolleranza in potenza dei pannelli fotovoltaici;

|  |  |  |  |             |         |
|--|--|--|--|-------------|---------|
| <b>Progetto:</b><br><b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 54,365 MWP, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI DA UBICARSI NEL COMUNE DI CANDELA, IN LOCALITÀ "SERRA GIARDINO", RICADENTE IN AREA INDUSTRIALE E NEL BUFFER 500 MT DAGLI STABILIMENTI INDUSTRIALI</b><br><b>- Progetto definitivo -</b> |  |  |  |             |         |
| <b>Elaborato:</b><br><b>CALCOLI PRELIMINARI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI</b>   |  |  |  |             |         |
| Rev:   |  |  |  | Data:       | Foglio  |
| 00   |  |  |  | Agosto 2024 | 7 di 41 |

- iv. Perdite dovute all'inverter (efficienza dell'inverter, potenza superiore alla potenza massima, derating, tensione della stringa inferiore alla minima tensione dell'inverter, etc...)
- v. La perdita dovuta ai cablaggi DC
- vi. La perdita dovuta ai cablaggi AC
- vii. La perdita dovuta ad eventuali trasformatori esterni MT / AT
- viii. La perdita dovuta ad eventuali limitazioni sulla potenza massima.

Tutte le energie sono calcolate come potenza medie su un periodo di un'ora e sono espresse in [kWh] o [MJ].

La producibilità dell'impianto è stata inserita nella sezione *Allegati*.

La disponibilità della fonte solare per il sito di installazione è stata verificata utilizzando i dati del database SOLARGIS relativi a valori medi mensili della irradiazione solare sul piano orizzontale per la località sede dell'intervento.

### Generatore fotovoltaico

Il generatore fotovoltaico presenta le seguenti caratteristiche:

| CARATTERISTICHE DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO |                 |
|---|-----------------|
| Numero di moduli:                           | 77.664          |
| Marca / Modello:                            | SKA611HDGDC-700 |
| Potenza di picco (DC):                      | 54.365 kWp      |

### Convertitore di potenza e Cabina di Trasformazione

La conversione di potenza DC/AC è realizzata attraverso n. 20 inverter centralizzati. Gli inverter saranno del tipo MV POWER STATION della SMA e sono stati dimensionati in modo puntuale per ogni singolo sottocampo così da ottimizzare l'architettura dell'impianto. Si riporta di seguito una tabella riassuntiva relativa della grandezza in termini di potenza dei singoli inverter rispetto ai sottocampi elettrici:

| Sottocampo | Numero Moduli | Potenza DC [MWp] | ID Inverter | Potenza singolo Inverter | Potenza Attiva A68 (cosphi 0,9) |
|------------|---------------|------------------|-------------|--------------------------|---------------------------------|
| A1         | 1908          | 1,336            | T1          | 1,113                    | 1,002                           |



|  |  |  |  |             |         |
|--|--|--|--|-------------|---------|
| <b>Progetto:</b><br><b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 54,365 MWP, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI DA UBICARSI NEL COMUNE DI CANDELA, IN LOCALITÀ "SERRA GIARDINO", RICADENTE IN AREA INDUSTRIALE E NEL BUFFER 500 MT DAGLI STABILIMENTI INDUSTRIALI</b><br><b>- Progetto definitivo -</b> |  |  |  |             |         |
| <b>Elaborato:</b><br><b>CALCOLI PRELIMINARI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI</b>   |  |  |  |             |         |
| Rev:   |  |  |  | Data:       | Foglio  |
| 00   |  |  |  | Agosto 2024 | 8 di 41 |

|               |               |               |     |               |               |
|---------------|---------------|---------------|-----|---------------|---------------|
| <b>A2</b>     | 2784          | 1,949         | T2  | 1,624         | 1,462         |
| <b>A3</b>     | 3648          | 2,554         | T3  | 2,128         | 1,915         |
| <b>A4</b>     | 4308          | 3,016         | T4  | 2,513         | 2,262         |
| <b>A5</b>     | 804           | 0,563         | T5  | 0,469         | 0,422         |
| <b>A6</b>     | 3540          | 2,478         | T6  | 2,065         | 1,859         |
| <b>B1</b>     | 1788          | 1,252         | T7  | 1,043         | 0,939         |
| <b>B2</b>     | 4140          | 2,898         | T8  | 2,415         | 2,174         |
| <b>B3</b>     | 6456          | 4,519         | T9  | 3,766         | 3,389         |
| <b>B4</b>     | 3588          | 2,512         | T10 | 2,093         | 1,884         |
| <b>B5</b>     | 7404          | 5,183         | T11 | 4,319         | 3,887         |
| <b>B6</b>     | 6564          | 4,595         | T12 | 3,829         | 3,446         |
| <b>B7</b>     | 5544          | 3,881         | t13 | 3,234         | 2,911         |
| <b>B8</b>     | 2040          | 1,428         | T14 | 1,190         | 1,071         |
| <b>C1</b>     | 3588          | 2,512         | T15 | 2,093         | 1,884         |
| <b>C2</b>     | 6192          | 4,334         | T16 | 3,612         | 3,251         |
| <b>C3</b>     | 1212          | 0,848         | T17 | 0,707         | 0,636         |
| <b>C4</b>     | 1452          | 1,016         | T18 | 0,847         | 0,762         |
| <b>C5</b>     | 4812          | 3,368         | T19 | 2,807         | 2,526         |
| <b>C6</b>     | 5892          | 4,124         | T20 | 3,437         | 3,093         |
| <b>TOTALE</b> | <b>77.664</b> | <b>54,365</b> |     | <b>45,304</b> | <b>40,774</b> |

### Cavi elettrici e cablaggi

Il cablaggio elettrico avverrà per mezzo di cavi con conduttori isolati in rame con le seguenti prescrizioni:

- Sezione delle anime in rame calcolate secondo norme CEI-UNEL/IEC
- Tipo FG21 se in esterno o FG16 se in cavidotti su percorsi interrati
- Tipo FS17 se all'interno di cavidotti di edifici

Inoltre i cavi saranno a norma CEI 20-13, CEI20-22II e CEI 20-37 I, marchiatura I.M.Q., colorazione delle anime secondo norme UNEL.

Per non compromettere la sicurezza di chi opera sull'impianto durante la verifica o l'adeguamento o la manutenzione, i conduttori avranno la seguente colorazione:

|  |  |  |  |  |  |              |  |  |               |  |
|--|--|--|--|--|--|--------------|--|--|---------------|--|
| <b>Progetto:</b><br><b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 54,365 MWP, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI DA UBICARSI NEL COMUNE DI CANDELA, IN LOCALITÀ "SERRA GIARDINO", RICADENTE IN AREA INDUSTRIALE E NEL BUFFER 500 MT DAGLI STABILIMENTI INDUSTRIALI</b><br><i>- Progetto definitivo -</i> |  |  |  |  |  |              |  |  |               |  |
| <b>Elaborato:</b><br><b>CALCOLI PRELIMINARI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI</b>   |  |  |  |  |  |              |  |  |               |  |
| <b>Rev:</b>  |  |  |  |  |  | <b>Data:</b> |  |  | <b>Foglio</b> |  |
| 00   |  |  |  |  |  | Agosto 2024  |  |  | 9 di 41       |  |

- Conduttori di protezione: giallo-verde (obbligatorio)
- Conduttore di neutro: blu chiaro (obbligatorio)
- Conduttore di fase: grigio / marrone
- Conduttore per circuiti in C.C.: chiaramente siglato con indicazione del positivo con "+" e del negativo con "-"

Come è possibile notare dalle prescrizioni sopra esposte, le sezioni dei conduttori degli impianti fotovoltaici sono sicuramente sovradimensionate per le correnti e le limitate distanze in gioco.

Con tali sezioni la caduta di potenziale viene contenuta entro il 2% del valore misurato da qualsiasi modulo posato al gruppo di conversione.

## Quadri elettrici

### Quadro di campo lato corrente continua

Si prevede di installare un quadro a monte di ogni convertitore per il collegamento in parallelo delle stringhe, il sezionamento, la misurazione e il controllo dei dati in uscita dal generatore.

### Quadro di parallelo lato corrente alternata

Si prevede di installare un quadro di parallelo in alternata all'interno di in una cassetta posta a valle dei convertitori statici per la misurazione, il collegamento e il controllo delle grandezze in uscita dagli inverter. All'interno di tale quadro, sarà inserito il sistema di interfaccia alla rete e il contatore in uscita della Società distributrice dell'energia elettrica.

## Separazione galvanica e messa a terra

Il campo fotovoltaico sarà gestito come sistema IT, ovvero con nessun polo connesso a terra. Le stringhe saranno, costituite dalla serie di 12 o 24 moduli fotovoltaici e singolarmente sezionabili, provviste di diodo di blocco e di protezioni contro le sovratensioni.

La struttura di sostegno verrà regolarmente collegata all'impianto di terra esistente.

## Sistema di controllo e monitoraggio (SCM)

Il sistema di controllo e monitoraggio, permette per mezzo di un computer ed un software dedicato, di interrogare in ogni istante l'impianto al fine di verificare la funzionalità degli inverter installati con la possibilità di visionare le indicazioni tecniche (Tensione, corrente, potenza etc..) di ciascun inverter.

È possibile inoltre leggere nella memoria eventi del convertitore tutte le grandezze elettriche dei giorni passati.

|  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |          |
|--|--|--|--|--|--|--|--|-------------|--|----------|
| <b>Progetto:</b><br><b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 54,365 MWP, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI DA UBICARSI NEL COMUNE DI CANDELA, IN LOCALITÀ "SERRA GIARDINO", RICADENTE IN AREA INDUSTRIALE E NEL BUFFER 500 MT DAGLI STABILIMENTI INDUSTRIALI</b><br><i>- Progetto definitivo -</i> |  |  |  |  |  |  |  |             |  |          |
| <b>Elaborato:</b><br><b>CALCOLI PRELIMINARI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI</b>   |  |  |  |  |  |  |  |             |  |          |
| Rev:   |  |  |  |  |  |  |  | Data:       |  | Foglio   |
| 00   |  |  |  |  |  |  |  | Agosto 2024 |  | 10 di 41 |

## Verifiche

Al termine dei lavori l'installatore dell'impianto effettuerà le seguenti verifiche tecnico-funzionali:

- corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di conversione (accensione, spegnimento, mancanza rete, ecc.);
- continuità elettrica e connessioni tra moduli;
- messa a terra di masse e scaricatori;
- isolamento dei circuiti elettrici dalle masse;

L'impianto deve essere realizzato con componenti che in fase di avvio dell'impianto fotovoltaico, il rapporto fra l'energia o la potenza prodotta in corrente alternata e l'energia o la potenza producibile in corrente alternata (determinata in funzione dell'irraggiamento solare incidente sul piano dei moduli, della potenza nominale dell'impianto e della temperatura di funzionamento dei moduli) sia almeno superiore a 0,78 nel caso di utilizzo di inverter di potenza fino a 20 kW e 0,8 nel caso di utilizzo di inverter di potenza superiore, nel rispetto delle condizioni di misura e dei metodi di calcolo descritti nella medesima Guida CEI 82-25.

Il generatore soddisfa le condizioni relative ai limiti in tensione, limiti in corrente e limiti in potenza.

## RIFERIMENTI NORMATIVI

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono essere in accordo con le norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di autorità locali, comprese quelle dei VVFF;
- alle prescrizioni e indicazioni di Terna S.p.A.;
- alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

Di seguito i riferimenti specifici:

### 1) Moduli fotovoltaici

- 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 (FV) a film sottile per usi terrestri - Qualifica del progetto e approvazione di tipo;
- CEI EN 62108 (CEI 82-30): Moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione (CPV) - Qualifica di progetto e

|  |  |  |  |  |  |             |  |  |          |  |
|--|--|--|--|--|--|-------------|--|--|----------|--|
| <b>Progetto:</b><br><b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 54,365 MWP, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI DA UBICARSI NEL COMUNE DI CANDELA, IN LOCALITÀ "SERRA GIARDINO", RICADENTE IN AREA INDUSTRIALE E NEL BUFFER 500 MT DAGLI STABILIMENTI INDUSTRIALI</b><br><i>- Progetto definitivo -</i> |  |  |  |  |  |             |  |  |          |  |
| <b>Elaborato:</b><br><b>CALCOLI PRELIMINARI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI</b>   |  |  |  |  |  |             |  |  |          |  |
| Rev:   |  |  |  |  |  | Data:       |  |  | Foglio   |  |
| 00   |  |  |  |  |  | Agosto 2024 |  |  | 11 di 41 |  |

approvazione di tipo;

- CEI EN 61730-1 (CEI 82-27) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 1: Prescrizioni per la costruzione;
- CEI EN 61730-2 (CEI 82-28) Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) - Parte 2: Prescrizioni per le prove;
- CEI EN 60904: Dispositivi fotovoltaici – Serie;
- CEI EN 50380 (CEI 82-22): Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici;
- CEI EN 50521 (CEI 82-31) Connettori per sistemi fotovoltaici - Prescrizioni di sicurezza e prove;
- CEI UNI EN ISO/IEC 17025:2008 Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura.

## 2) Altri componenti degli impianti fotovoltaici

- CEI EN 62093 (CEI 82-24): Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) – Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali;
- CEI EN 50524 (CEI 82-34) Fogli informativi e dati di targa dei convertitori fotovoltaici;
- CEI EN 50530 (CEI 82-35) Rendimento globale degli inverter per impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica;
- EN 62116 Test procedure of islanding prevention measures for utility-interconnected photovoltaic inverters;

## 3) Progettazione fotovoltaica

- CEI 82-25: Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione;
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;

## 4) Impianti elettrici e fotovoltaici

- CEI EN 61724 (CEI 82-15): Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici - Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;
- EN 62446 (CEI 82-38) Grid connected photovoltaic systems - Minimum requirements for system documentation, commissioning tests and inspection;
- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- CEI 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 60555-1 (CEI 77-2): Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da

|  |  |  |  |  |  |  |  |             |  |          |
|--|--|--|--|--|--|--|--|-------------|--|----------|
| <b>Progetto:</b><br><b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 54,365 MWP, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI DA UBICARSI NEL COMUNE DI CANDELA, IN LOCALITÀ "SERRA GIARDINO", RICADENTE IN AREA INDUSTRIALE E NEL BUFFER 500 MT DAGLI STABILIMENTI INDUSTRIALI</b><br><b>- Progetto definitivo -</b> |  |  |  |  |  |  |  |             |  |          |
| <b>Elaborato:</b><br><b>CALCOLI PRELIMINARI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI</b>   |  |  |  |  |  |  |  |             |  |          |
| Rev:   |  |  |  |  |  |  |  | Data:       |  | Foglio   |
| 00   |  |  |  |  |  |  |  | Agosto 2024 |  | 12 di 41 |

equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni;

- 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  $\leq 16$  A per fase);
- CEI 13-4: Sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica;
- CEI EN 62053-21 (CEI 13-43): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2);
- CEI EN 62053-23 (CEI 13-45): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3);
- CEI EN 50470-1 (CEI 13-52) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 1: Prescrizioni generali, prove e condizioni di prova - Apparat di misura (indici di classe A, B e C)
- CEI EN 50470-3 (CEI 13-54) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 3: Prescrizioni particolari - Contatori statici per energia attiva (indici di classe A, B e C);
- CEI EN 62305 (CEI 81-10): Protezione contro i fulmini, serie;
- CEI 81-3: Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato;
- CEI EN 60099-1 (CEI 37-1): Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata;
- CEI EN 60439 (CEI 17-13): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT), serie;
- 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 20-91 Cavi elettrici con isolamento e guaina elastomerici senza alogeni non propaganti la fiamma con tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e 1 500 V in corrente continua per applicazioni in impianti fotovoltaici.

### 5) Connessione degli impianti fotovoltaici alla rete elettrica

- CEI 0-16: Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;

Allegato A68: CENTRALI FOTOVOLTAICHE Condizioni generali di connessione alle reti AAT e AT Sistemi di protezione regolazione e controllo

|  |  |  |  |  |  |  |             |  |          |  |
|--|--|--|--|--|--|--|-------------|--|----------|--|
| <b>Progetto:</b><br><b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 54,365 MWP, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI DA UBICARSI NEL COMUNE DI CANDELA, IN LOCALITÀ "SERRA GIARDINO", RICADENTE IN AREA INDUSTRIALE E NEL BUFFER 500 MT DAGLI STABILIMENTI INDUSTRIALI</b><br><i>- Progetto definitivo -</i> |  |  |  |  |  |  |             |  |          |  |
| <b>Elaborato:</b><br><b>CALCOLI PRELIMINARI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI</b>   |  |  |  |  |  |  |             |  |          |  |
| Rev:   |  |  |  |  |  |  | Data:       |  | Foglio   |  |
| 00   |  |  |  |  |  |  | Agosto 2024 |  | 13 di 41 |  |

## ALLEGATI

1. Studio di producibilità dell'impianto fotovoltaico;
2. Scheda tecnica dei quadri di parallelo stringhe;
3. Scheda tecnica della cabina di trasformazione e inverter;
4. Scheda tecnica del cavo fotovoltaico;
5. Scheda tecnica dei cavi di potenza MT e BT;



Versione 7.4.8

# PVsyst - Rapporto di simulazione

Sistema connesso in rete

Progetto: CANDELA FV\_104

Variante: Nuova variante di simulazione

Potenza di sistema: 54.36 MWc

Candela - Italy

**Ing. Massimo Magnotta**  
Maxima Ingegneria Srl (Italy)  
Via Marco Partipilo 48  
Bari





**PVsyst V7.4.8**  
 VCO, Simulato su  
 28/07/24 12:08  
 con V7.4.8

## Progetto: CANDELA FV\_104

Variante: Nuova variante di simulazione

Maxima Ingegneria Srl (Italy)

### Sommario del progetto

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Luogo geografico</b><br>Candela<br>Italia  | <b>Ubicazione</b><br>Latitudine 41.17 °N<br>Longitudine 15.53 °E<br>Altitudine 264 m<br>Fuso orario UTC+1 | <b>Parametri progetto</b><br>Albedo 0.20 |
| <b>Dati meteo</b><br>Candela<br>PVGIS api TMY |   |  |

### Sommario del sistema

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Sistema connesso in rete</b>   |  | <b>Ombre vicine</b><br>Senza ombre                     |
| <b>Orientamento campo FV</b><br>Orientamento<br>Piano d'inseguimento, asse orizzon. N-S<br>Asse dell'azimut 0 ° | <b>Algoritmo dell'inseguimento</b><br>Ottimizzazione irraggiamento                           | <b>Bisogni dell'utente</b><br>Carico illimitato (rete) |
| <b>Informazione sistema</b><br><b>Campo FV</b><br>Nr. di moduli 77664 unità<br>Pnom totale 54.36 MWc            | <b>Inverter</b><br>Numero di unità 20 unità<br>Pnom totale 40.70 MWac<br>Rapporto Pnom 1.336 |  |

### Sommario dei risultati

|                                    |                                 |                              |
|------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| Energia prodotta 86496389 kWh/anno | Prod. Specif. 1591 kWh/kWp/anno | Indice rendimento PR 75.54 % |
|------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|

### Indice dei contenuti

|   |    |
|---|----|
| Sommario del progetto e dei risultati                           | 2  |
| Parametri principali, Caratteristiche campo FV, Perdite sistema | 3  |
| Definizione orizzonte   | 10 |
| Risultati principali  | 11 |
| Diagramma perdite   | 12 |
| Grafici predefiniti   | 13 |
| Schema unifilare  | 14 |





**PVsyst V7.4.8**  
 VCO, Simulato su  
 26/07/24 12:08  
 con V7.4.8

**Progetto: CANDELA FV\_104**

Variante: Nuova variante di simulazione

Maxima Ingegneria Srl (Italy)

**Parametri principali**

|   |           |                                    |                                   |
|---|-----------|------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Sistema connesso in rete</b>                         |           | <b>Orizzonte</b>                   |                                   |
|   |           | Altezza media                      | 2.7 °                             |
| <b>Orientamento campo FV</b>                            |           | <b>Algoritmo dell'inseguimento</b> | <b>Configurazione inseguitori</b> |
| Orientamento<br>Piano d'inseguimento, asse orizzon. N-S |           | Ottimizzazione irraggiamento       | Nessuna scena 3D                  |
| Asse dell'azimut 0 °                                    |           |                                    |                                   |
| <b>Modelli utilizzati</b>                               |           |                                    |                                   |
| Trasposizione   | Perez     |                                    |                                   |
| Diffuso   | Importato |                                    |                                   |
| Circumsolare  | separare  |                                    |                                   |
| <b>Ombre vicine</b>                                     |           | <b>Bisogni dell'utente</b>         |                                   |
| Senza ombre   |           | Carico illimitato (rete)           |                                   |

**Caratteristiche campo FV**

|  |                           |                                    |                                      |
|--|---------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Campo #1 - Campo FV_sottocampo A1</b> |                           |                                    |                                      |
| <b>Modulo FV</b>                         |                           | <b>Inverter</b>                    |                                      |
| Costruttore                              | Akome                     | Costruttore                        | KStar                                |
| Modello                                  | SKA611HDGDC-700           | Modello                            | GSL1000C                             |
| (PVsyst database originale)              |                           | (PVsyst database originale)        |                                      |
| Potenza nom. unit.                       | 700 Wp                    | Potenza nom. unit.                 | 1000 kWac                            |
| Numero di moduli FV                      | 1908 unità                | Numero di inverter                 | 1 unità                              |
| Nominale (STC)                           | 1336 kWp                  | Potenza totale                     | 1000 kWac                            |
| Moduli                                   | 159 stringa x 12 In serie | Voltaggio di funzionamento         | 450-850 V                            |
| In cond. di funz. (50°C)                 |                           | Potenza max. (=>45°C)              | 1100 kWac                            |
| Pmpp                                     | 1256 kWp                  | Rapporto Pnom (DC:AC)              | 1.34                                 |
| U mpp                                    | 478 V                     | Power sharing within this inverter |                                      |
| I mpp                                    | 2629 A                    |                                    |                                      |
| <b>Campo #2 - Campo FV_sottocampo A2</b> |                           |                                    |                                      |
| <b>Modulo FV</b>                         |                           | <b>Inverter</b>                    |                                      |
| Costruttore                              | Akome                     | Costruttore                        | Ingeteam                             |
| Modello                                  | SKA611HDGDC-700           | Modello                            | Ingecon Sun 1610TL U B620 IP54 H3281 |
| (PVsyst database originale)              |                           | (PVsyst database originale)        |                                      |
| Potenza nom. unit.                       | 700 Wp                    | Potenza nom. unit.                 | 1450 kWac                            |
| Numero di moduli FV                      | 2784 unità                | Numero di inverter                 | 1 unità                              |
| Nominale (STC)                           | 1949 kWp                  | Potenza totale                     | 1450 kWac                            |
| Moduli                                   | 116 stringa x 24 In serie | Voltaggio di funzionamento         | 880-1300 V                           |
| In cond. di funz. (50°C)                 |                           | Potenza max. (=>30°C)              | 1611 kWac                            |
| Pmpp                                     | 1833 kWp                  | Rapporto Pnom (DC:AC)              | 1.34                                 |
| U mpp                                    | 956 V                     |                                    |                                      |
| I mpp                                    | 1918 A                    |                                    |                                      |



**PVsyst V7.4.8**  
VCO, Simulato su  
26/07/24 12:08  
con V7.4.8

**Progetto: CANDELA FV\_104**  
Variante: Nuova variante di simulazione

Maxima Ingegneria Srl (Italy)

**Caratteristiche campo FV**

|  |                           |  |                                  |
|--|---------------------------|--|----------------------------------|
| <b>Campo #3 - Campo FV_sottocampo A3</b> |                           |  |                                  |
| <b>Modulo FV</b>                         |                           | <b>Inverter</b>                          |                                  |
| Costruttore                              | Akcome                    | Costruttore                              | Santero                          |
| Modello                                  | SKA611HDGDC-700           | Modello                                  | Sunway TG 1800 1500V TE - 640 EV |
| (PVsyst database originale)              |                           | (PVsyst database originale)              |                                  |
| Potenza nom. unit.                       | 700 Wp                    | Potenza nom. unit.                       | 1995 kWac                        |
| Numero di moduli FV                      | 3648 unità                | Numero di inverter                       | 1 unità                          |
| Nominale (STC)                           | 2554 kWp                  | Potenza totale                           | 1995 kWac                        |
| Moduli                                   | 152 stringa x 24 In serie | Voltaggio di funzionamento               | 910-1300 V                       |
| In cond. di funz. (50°C)                 |                           | Rapporto Pnom (DC:AC)                    | 1.28                             |
| Pmpp                                     | 2402 kWp                  | Power sharing within this inverter       |                                  |
| U mpp                                    | 956 V                     |  |                                  |
| I mpp                                    | 2513 A                    |  |                                  |
| <b>Campo #4 - Campo FV_sottocampo A4</b> |                           |  |                                  |
| <b>Modulo FV</b>                         |                           | <b>Inverter</b>                          |                                  |
| Costruttore                              | Akcome                    | Costruttore                              | Bonfiglioli Vectron              |
| Modello                                  | SKA611HDGDC-700           | Modello                                  | RPS ND 0555x4 MS                 |
| (PVsyst database originale)              |                           | (PVsyst database originale)              |                                  |
| Potenza nom. unit.                       | 700 Wp                    | Potenza nom. unit.                       | 2220 kWac                        |
| Numero di moduli FV                      | 4308 unità                | Numero di inverter                       | 1 unità                          |
| Nominale (STC)                           | 3016 kWp                  | Potenza totale                           | 2220 kWac                        |
| Moduli                                   | 359 stringa x 12 In serie | Voltaggio di funzionamento               | 400-875 V                        |
| In cond. di funz. (50°C)                 |                           | Potenza max. (=>35°C)                    | 2552 kWac                        |
| Pmpp                                     | 2836 kWp                  | Rapporto Pnom (DC:AC)                    | 1.36                             |
| U mpp                                    | 478 V                     |  |                                  |
| I mpp                                    | 5936 A                    |  |                                  |
| <b>Campo #5 - Campo FV_sottocampo A5</b> |                           |  |                                  |
| <b>Modulo FV</b>                         |                           | <b>Inverter</b>                          |                                  |
| Costruttore                              | Akcome                    | Costruttore                              | Santero                          |
| Modello                                  | SKA611HDGDC-700           | Modello                                  | Sunway TG 610 1000V TE - 270     |
| (PVsyst database originale)              |                           | (PVsyst database originale)              |                                  |
| Potenza nom. unit.                       | 700 Wp                    | Potenza nom. unit.                       | 444 kWac                         |
| Numero di moduli FV                      | 804 unità                 | Numero di inverter                       | 1 unità                          |
| Nominale (STC)                           | 563 kWp                   | Potenza totale                           | 444 kWac                         |
| Moduli                                   | 67 stringa x 12 In serie  | Voltaggio di funzionamento               | 390-820 V                        |
| In cond. di funz. (50°C)                 |                           | Potenza max. (=>25°C)                    | 468 kWac                         |
| Pmpp                                     | 529 kWp                   | Rapporto Pnom (DC:AC)                    | 1.27                             |
| U mpp                                    | 478 V                     |  |                                  |
| I mpp                                    | 1108 A                    |  |                                  |
| <b>Modulo FV</b>                         |                           |  |                                  |
| Costruttore                              | Akcome                    | Costruttore                              | Santero                          |
| Modello                                  | SKA611HDGDC-700           | Modello                                  | Sunway SKID 1800- 660            |
| (PVsyst database originale)              |                           | (Definizione customizzata dei parametri) |                                  |
| Potenza nom. unit.                       | 700 Wp                    | Potenza nom. unit.                       | 1829 kWac                        |
| Numero di moduli FV                      | 10716 unità               | Numero di inverter                       | 3 unità                          |
| Nominale (STC)                           | 7501 kWp                  | Potenza totale                           | 5487 kWac                        |
| <b>Campo #6 - Campo FV_sottocampo A6</b> |                           |  |                                  |
| Numero di moduli FV                      | 3540 unità                | Numero di inverter                       | 1 unità                          |
| Nominale (STC)                           | 2478 kWp                  | Potenza totale                           | 1829 kWac                        |
| Moduli                                   | 295 stringa x 12 In serie |  |                                  |



**PVsyst V7.4.8**  
 VCO, Simulato su  
 26/07/24 12:08  
 con V7.4.8

## Progetto: CANDELA FV\_104

Variante: Nuova variante di simulazione

Maxima Ingegneria Srl (Italy)

### Caratteristiche campo FV

|   |                           |                                    |                     |
|---|---------------------------|------------------------------------|---------------------|
| <b>Campo #6 - Campo FV_sottocampo A6</b>  |                           |                                    |                     |
| In cond. di funz. (50°C)                  |                           | Voltaggio di funzionamento         | 400-1200 V          |
| Pmpp                                      | 2331 kWp                  | Potenza max. (=>25°C)              | 2058 kWac           |
| U mpp                                     | 478 V                     | Rapporto Pnom (DC:AC)              | 1.35                |
| I mpp                                     | 4878 A                    | Power sharing within this inverter |                     |
| <b>Campo #10 - Campo FV_sottocampo B4</b> |                           |                                    |                     |
| Numero di moduli FV                       |                           | Numero di inverter                 | 1 unità             |
| Nominale (STC)                            |                           | Potenza totale                     | 1829 kWac           |
| Moduli                                    |                           |                                    |                     |
| 299 stringa x 12 In serie                 |                           |                                    |                     |
| In cond. di funz. (50°C)                  |                           | Voltaggio di funzionamento         | 400-1200 V          |
| Pmpp                                      | 2362 kWp                  | Potenza max. (=>25°C)              | 2058 kWac           |
| U mpp                                     | 478 V                     | Rapporto Pnom (DC:AC)              | 1.37                |
| I mpp                                     | 4944 A                    | Power sharing within this inverter |                     |
| <b>Campo #15 - Campo FV_sottocampo C1</b> |                           |                                    |                     |
| Numero di moduli FV                       |                           | Numero di inverter                 | 1 unità             |
| Nominale (STC)                            |                           | Potenza totale                     | 1829 kWac           |
| Moduli                                    |                           |                                    |                     |
| 299 stringa x 12 In serie                 |                           |                                    |                     |
| In cond. di funz. (50°C)                  |                           | Voltaggio di funzionamento         | 400-1200 V          |
| Pmpp                                      | 2362 kWp                  | Potenza max. (=>25°C)              | 2058 kWac           |
| U mpp                                     | 478 V                     | Rapporto Pnom (DC:AC)              | 1.37                |
| I mpp                                     | 4944 A                    | Power sharing within this inverter |                     |
| <b>Campo #7 - Campo FV_sottocampo B1</b>  |                           |                                    |                     |
| <b>Modulo FV</b>                          |                           | <b>Inverter</b>                    |                     |
| Costruttore                               | Akcome                    | Costruttore                        | Siemens             |
| Modello                                   | SKA611HDGDC-700           | Modello                            | Sinvert 1020 MSS    |
| (PVsyst database originale)               |                           | (PVsyst database originale)        |                     |
| Potenza nom. unit.                        | 700 Wp                    | Potenza nom. unit.                 | 969 kWac            |
| Numero di moduli FV                       | 1788 unità                | Numero di inverter                 | 1 unità             |
| Nominale (STC)                            | 1252 kWp                  | Potenza totale                     | 969 kWac            |
| Moduli                                    | 149 stringa x 12 In serie | Voltaggio di funzionamento         | 450-750 V           |
| In cond. di funz. (50°C)                  |                           | Rapporto Pnom (DC:AC)              | 1.29                |
| Pmpp                                      | 1177 kWp                  |                                    |                     |
| U mpp                                     | 478 V                     |                                    |                     |
| I mpp                                     | 2464 A                    |                                    |                     |
| <b>Campo #8 - Campo FV_sottocampo B2</b>  |                           |                                    |                     |
| <b>Modulo FV</b>                          |                           | <b>Inverter</b>                    |                     |
| Costruttore                               | Akcome                    | Costruttore                        | Bonfiglioli Vectron |
| Modello                                   | SKA611HDGDC-700           | Modello                            | RPS ND 0535x4 MS    |
| (PVsyst database originale)               |                           | (PVsyst database originale)        |                     |
| Potenza nom. unit.                        | 700 Wp                    | Potenza nom. unit.                 | 2144 kWac           |
| Numero di moduli FV                       | 4140 unità                | Numero di inverter                 | 1 unità             |
| Nominale (STC)                            | 2898 kWp                  | Potenza totale                     | 2144 kWac           |
| Moduli                                    | 345 stringa x 12 In serie | Voltaggio di funzionamento         | 400-875 V           |
| In cond. di funz. (50°C)                  |                           | Potenza max. (=>35°C)              | 2464 kWac           |
| Pmpp                                      | 2726 kWp                  | Rapporto Pnom (DC:AC)              | 1.35                |
| U mpp                                     | 478 V                     |                                    |                     |
| I mpp                                     | 5704 A                    |                                    |                     |



PVsyst V7.4.8  
VCO, Simulato su  
26/07/24 12:08  
con V7.4.8

## Progetto: CANDELA FV\_104

Variante: Nuova variante di simulazione

Maxima Ingegneria Srl (Italy)

### Caratteristiche campo FV

|   |                           |  |                                     |
|---|---------------------------|--|-------------------------------------|
| <b>Campo #9 - Campo FV_sottocampo B3</b>  |                           |  |                                     |
| <b>Modulo FV</b>                          |                           |  |                                     |
| Costruttore                               | Akcome                    | Inverter                                 | Ingeteam                            |
| Modello                                   | SKA611HDGDC-700           | Modello                                  | Ingecon Sun 3600TL C690 Preliminary |
| (PVsyst database originale)               |                           | (PVsyst database originale)              |                                     |
| Potenza nom. unit.                        | 700 Wp                    | Potenza nom. unit.                       | 3227 kWac                           |
| Numero di moduli FV                       | 6456 unità                | Numero di inverter                       | 1 unità                             |
| Nominale (STC)                            | 4519 kWp                  | Potenza totale                           | 3227 kWac                           |
| Moduli                                    | 269 stringa x 24 In serie | Voltaggio di funzionamento               | 977-1300 V                          |
| In cond. di funz. (50°C)                  |                           | Potenza max. (=>30°C)                    | 3585 kWac                           |
| Pmpp                                      | 4250 kWp                  | Rapporto Phom (DC:AC)                    | 1.40                                |
| U mpp                                     | 956 V                     |  |                                     |
| I mpp                                     | 4448 A                    |  |                                     |
| <b>Campo #11 - Campo FV_sottocampo B5</b> |                           |  |                                     |
| <b>Modulo FV</b>                          |                           |  |                                     |
| Costruttore                               | Akcome                    | Inverter                                 | Santemo                             |
| Modello                                   | SKA611HDGDC-700           | Modello                                  | Sunway SKID 4000- 690               |
| (PVsyst database originale)               |                           | (Definizione customizzata dei parametri) |                                     |
| Potenza nom. unit.                        | 700 Wp                    | Potenza nom. unit.                       | 3824 kWac                           |
| Numero di moduli FV                       | 7404 unità                | Numero di inverter                       | 1 unità                             |
| Nominale (STC)                            | 5183 kWp                  | Potenza totale                           | 3824 kWac                           |
| Moduli                                    | 617 stringa x 12 In serie | Voltaggio di funzionamento               | 500-1500 V                          |
| In cond. di funz. (50°C)                  |                           | Potenza max. (=>25°C)                    | 4302 kWac                           |
| Pmpp                                      | 4874 kWp                  | Rapporto Phom (DC:AC)                    | 1.36                                |
| U mpp                                     | 478 V                     | Power sharing within this inverter       |                                     |
| I mpp                                     | 10202 A                   |  |                                     |
| <b>Campo #12 - Campo FV_sottocampo B6</b> |                           |  |                                     |
| <b>Modulo FV</b>                          |                           |  |                                     |
| Costruttore                               | Akcome                    | Inverter                                 | WSTECH GmbH                         |
| Modello                                   | SKA611HDGDC-700           | Modello                                  | MCS3750-PV-2-690-5                  |
| (PVsyst database originale)               |                           | (Definizione customizzata dei parametri) |                                     |
| Potenza nom. unit.                        | 700 Wp                    | Potenza nom. unit.                       | 3750 kWac                           |
| Numero di moduli FV                       | 6564 unità                | Numero di inverter                       | 1 unità                             |
| Nominale (STC)                            | 4595 kWp                  | Potenza totale                           | 3750 kWac                           |
| Moduli                                    | 547 stringa x 12 In serie | Voltaggio di funzionamento               | 500-1500 V                          |
| In cond. di funz. (50°C)                  |                           | Rapporto Phom (DC:AC)                    | 1.23                                |
| Pmpp                                      | 4321 kWp                  |  |                                     |
| U mpp                                     | 478 V                     |  |                                     |
| I mpp                                     | 9044 A                    |  |                                     |
| <b>Campo #13 - Campo FV_sottocampo B7</b> |                           |  |                                     |
| <b>Modulo FV</b>                          |                           |  |                                     |
| Costruttore                               | Akcome                    | Inverter                                 | GE Power Conversion                 |
| Modello                                   | SKA611HDGDC-700           | Modello                                  | LV5-1563                            |
| (PVsyst database originale)               |                           | (PVsyst database originale)              |                                     |
| Potenza nom. unit.                        | 700 Wp                    | Potenza nom. unit.                       | 2900 kWac                           |
| Numero di moduli FV                       | 5544 unità                | Numero di inverter                       | 1 unità                             |
| Nominale (STC)                            | 3881 kWp                  | Potenza totale                           | 2900 kWac                           |
| Moduli                                    | 231 stringa x 24 In serie | Voltaggio di funzionamento               | 893-1300 V                          |
| In cond. di funz. (50°C)                  |                           | Potenza max. (=>25°C)                    | 3270 kWac                           |
| Pmpp                                      | 3650 kWp                  | Rapporto Phom (DC:AC)                    | 1.34                                |
| U mpp                                     | 956 V                     |  |                                     |
| I mpp                                     | 3819 A                    |  |                                     |



PVsyst V7.4.8  
VCO, Simulato su  
26/07/24 12:08  
con V7.4.8

## Progetto: CANDELA FV\_104

Variante: Nuova variante di simulazione

Maxima Ingegneria Srl (Italy)

### Caratteristiche campo FV

|   |                           |  |                                    |
|---|---------------------------|--|------------------------------------|
| <b>Campo #14 - Campo FV_sottocampo B8</b> |                           |  |                                    |
| <b>Modulo FV</b>                          |                           | <b>Inverter</b>                          |                                    |
| Costruttore                               | Akome                     | Costruttore                              | Ingeteam                           |
| Modello                                   | SKA611HDGDC-700           | Modello                                  | Ingecon Sun 1165TL B420 IP54 H1000 |
| (PVsyst database originale)               |                           | (Definizione customizzata dei parametri) |                                    |
| Potenza nom. unit.                        | 700 Wp                    | Potenza nom. unit.                       | 1071 kWac                          |
| Numero di moduli FV                       | 2040 unità                | Numero di inverter                       | 1 unità                            |
| Nominale (STC)                            | 1428 kWp                  | Potenza totale                           | 1071 kWac                          |
| Moduli                                    | 170 stringa x 12 In serie | Voltaggio di funzionamento               | 400-820 V                          |
| In cond. di funz. (50°C)                  |                           | Potenza max. (=>35°C)                    | 1164 kWac                          |
| Pmpp                                      | 1343 kWp                  | Rapporto Phom (DC:AC)                    | 1.33                               |
| U mpp                                     | 478 V                     |  |                                    |
| I mpp                                     | 2811 A                    |  |                                    |
| <b>Campo #16 - Campo FV_sottocampo C2</b> |                           |  |                                    |
| <b>Modulo FV</b>                          |                           | <b>Inverter</b>                          |                                    |
| Costruttore                               | Akome                     | Costruttore                              | GE Power Conversion                |
| Modello                                   | SKA611HDGDC-700           | Modello                                  | LV5-1568                           |
| (PVsyst database originale)               |                           | (PVsyst database originale)              |                                    |
| Potenza nom. unit.                        | 700 Wp                    | Potenza nom. unit.                       | 3170 kWac                          |
| Numero di moduli FV                       | 6192 unità                | Numero di inverter                       | 1 unità                            |
| Nominale (STC)                            | 4334 kWp                  | Potenza totale                           | 3170 kWac                          |
| Moduli                                    | 258 stringa x 24 In serie | Voltaggio di funzionamento               | 978-1300 V                         |
| In cond. di funz. (50°C)                  |                           | Potenza max. (=>25°C)                    | 3590 kWac                          |
| Pmpp                                      | 4076 kWp                  | Rapporto Phom (DC:AC)                    | 1.37                               |
| U mpp                                     | 956 V                     |  |                                    |
| I mpp                                     | 4266 A                    |  |                                    |
| <b>Campo #17 - Campo FV_sottocampo C3</b> |                           |  |                                    |
| <b>Modulo FV</b>                          |                           | <b>Inverter</b>                          |                                    |
| Costruttore                               | Akome                     | Costruttore                              | Santerno                           |
| Modello                                   | SKA611HDGDC-700           | Modello                                  | Sunway TG 1200 1500V TE - 202      |
| (PVsyst database originale)               |                           | (PVsyst database originale)              |                                    |
| Potenza nom. unit.                        | 700 Wp                    | Potenza nom. unit.                       | 665 kWac                           |
| Numero di moduli FV                       | 1212 unità                | Numero di inverter                       | 1 unità                            |
| Nominale (STC)                            | 848 kWp                   | Potenza totale                           | 665 kWac                           |
| Moduli                                    | 101 stringa x 12 In serie | Voltaggio di funzionamento               | 290-820 V                          |
| In cond. di funz. (50°C)                  |                           | Potenza max. (=>25°C)                    | 700 kWac                           |
| Pmpp                                      | 798 kWp                   | Rapporto Phom (DC:AC)                    | 1.28                               |
| U mpp                                     | 478 V                     | Power sharing within this inverter       |                                    |
| I mpp                                     | 1670 A                    |  |                                    |
| <b>Campo #18 - Campo FV_sottocampo C4</b> |                           |  |                                    |
| <b>Modulo FV</b>                          |                           | <b>Inverter</b>                          |                                    |
| Costruttore                               | Akome                     | Costruttore                              | Power Electronics                  |
| Modello                                   | SKA611HDGDC-700           | Modello                                  | FreeSun FS0800 HE/HEC 270V         |
| (PVsyst database originale)               |                           | (PVsyst database originale)              |                                    |
| Potenza nom. unit.                        | 700 Wp                    | Potenza nom. unit.                       | 800 kWac                           |
| Numero di moduli FV                       | 1452 unità                | Numero di inverter                       | 1 unità                            |
| Nominale (STC)                            | 1016 kWp                  | Potenza totale                           | 800 kWac                           |
| Moduli                                    | 121 stringa x 12 In serie | Voltaggio di funzionamento               | 430-820 V                          |
| In cond. di funz. (50°C)                  |                           | Rapporto Phom (DC:AC)                    | 1.27                               |
| Pmpp                                      | 956 kWp                   |  |                                    |
| U mpp                                     | 478 V                     |  |                                    |
| I mpp                                     | 2001 A                    |  |                                    |



**PVsyst V7.4.8**  
VCO, Simulato su  
26/07/24 12:08  
con V7.4.8

## Progetto: CANDELA FV\_104

Variante: Nuova variante di simulazione

Maxima Ingegneria Srl (Italy)

### Caratteristiche campo FV

| Campo #19 - Campo FV_sottocampo C5 |                           | Campo #20 - Campo FV_sottocampo C6 |                                     |
|------------------------------------|---------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Modulo FV</b>                   |                           | <b>Modulo FV</b>                   |                                     |
| Costruttore                        | Akcome                    | Costruttore                        | Akcome                              |
| Modello                            | SKA611HDGDC-700           | Modello                            | SKA611HDGDC-700                     |
| (PVsyst database originale)        |                           | (PVsyst database originale)        |                                     |
| Potenza nom. unit.                 | 700 Wp                    | Potenza nom. unit.                 | 700 Wp                              |
| Numero di moduli FV                | 4812 unità                | Numero di moduli FV                | 5892 unità                          |
| Nominale (STC)                     | 3368 kWp                  | Nominale (STC)                     | 4124 kWp                            |
| Moduli                             | 401 stringa x 12 In serie | Moduli                             | 491 stringa x 12 In serie           |
| In cond. di funz. (50°C)           |                           | In cond. di funz. (50°C)           |                                     |
| Pmpp                               | 3168 kWp                  | Pmpp                               | 3879 kWp                            |
| U mpp                              | 478 V                     | U mpp                              | 478 V                               |
| I mpp                              | 6630 A                    | I mpp                              | 8118 A                              |
| <b>Potenza PV totale</b>           |                           | <b>Potenza PV totale</b>           |                                     |
| Nominale (STC)                     | 54365 kWp                 | Nominale (STC)                     | 54365 kWp                           |
| Totale                             | 77664 moduli              | Totale                             | 77664 moduli                        |
| Superficie modulo                  | 241252 m <sup>2</sup>     | Superficie modulo                  | 241252 m <sup>2</sup>               |
| <b>Inverter</b>                    |                           | <b>Inverter</b>                    |                                     |
| Costruttore                        | KStar                     | Costruttore                        | Ingeteam                            |
| Modello                            | GSM2500-MV35              | Modello                            | Ingecon Sun 3600TL C660 Preliminary |
| (PVsyst database originale)        |                           | (PVsyst database originale)        |                                     |
| Potenza nom. unit.                 | 2500 kWac                 | Potenza nom. unit.                 | 3087 kWac                           |
| Numero di inverter                 | 1 unità                   | Numero di inverter                 | 1 unità                             |
| Potenza totale                     | 2500 kWac                 | Potenza totale                     | 3087 kWac                           |
| Voltaggio di funzionamento         | 400-1300 V                | Voltaggio di funzionamento         | 400-1300 V                          |
| Potenza max. (=>45°C)              | 2750 kWac                 | Potenza max. (=>30°C)              | 3429 kWac                           |
| Rapporto Pnom (DC:AC)              | 1.35                      | Rapporto Pnom (DC:AC)              | 1.34                                |
| Power sharing within this inverter |                           |                                    |                                     |
| <b>Potenza totale inverter</b>     |                           | <b>Potenza totale inverter</b>     |                                     |
| Potenza totale                     | 40703 kWac                | Potenza totale                     | 40703 kWac                          |
| Potenza max.                       | 44673 kWac                | Potenza max.                       | 44673 kWac                          |
| Numero di inverter                 | 20 unità                  | Numero di inverter                 | 20 unità                            |
| Rapporto Pnom                      | 1.34                      | Rapporto Pnom                      | 1.34                                |

### Perdite campo

|  |        |  |                            |  |       |       |       |       |
|--|--------|--|----------------------------|--|-------|-------|-------|-------|
| <b>Perdite per sporco campo</b>  |        | <b>Fatt. di perdita termica</b>          |                            | <b>LID - Light Induced Degradation</b> |       |       |       |       |
| Fraz. perdite  | 3.0 %  | Temperatura modulo secondo irraggiamento |                            | Fraz. perdite                          | 1.0 % |       |       |       |
|  |        | Uc (cost)                                | 20.0 W/m <sup>2</sup> K    |  |       |       |       |       |
|  |        | Uv (vento)                               | 0.0 W/m <sup>2</sup> K/m/s |  |       |       |       |       |
| <b>Perdita di qualità moduli</b>   |        | <b>Perdite per mismatch del modulo</b>   |                            | <b>Perdita disadattamento Stringhe</b> |       |       |       |       |
| Fraz. perdite  | -0.3 % | Fraz. perdite                            | 2.0 % a MPP                | Fraz. perdite                          | 0.2 % |       |       |       |
| <b>Fattore di perdita IAM</b>  |        |  |                            |  |       |       |       |       |
| Effetto d'incidenza, profilo definito utente (IAM): Fresnel, antiriflesso, nVetro=1.526, n(AR)=1.290 |        |  |                            |  |       |       |       |       |
| 0°   | 30°    | 50°                                      | 60°                        | 70°                                    | 75°   | 80°   | 85°   | 90°   |
| 1.000  | 0.999  | 0.987                                    | 0.962                      | 0.892                                  | 0.816 | 0.681 | 0.440 | 0.000 |



PVsyst V7.4.8  
VCO, Simulato su  
26/07/24 12:08  
con V7.4.8

## Progetto: CANDELA FV\_104

Variante: Nuova variante di simulazione

Maxima Ingegneria Srl (Italy)

### Perdite DC nel cablaggio

|   |             |   |             |
|---|-------------|---|-------------|
| Res. globale di cablaggio                 | 0.095 mΩ    |   |             |
| Fraz. perdite                             | 1.5 % a STC |   |             |
| <b>Campo #1 - Campo FV_sottocampo A1</b>  |             |   |             |
| Res. globale campo                        | 2.9 mΩ      | <b>Campo #2 - Campo FV_sottocampo A2</b>  |             |
| Fraz. perdite                             | 1.5 % a STC | Res. globale campo                        | 8.1 mΩ      |
| <b>Campo #3 - Campo FV_sottocampo A3</b>  |             |   |             |
| Res. globale campo                        | 6.1 mΩ      | Fraz. perdite                             | 1.5 % a STC |
| Fraz. perdite                             | 1.5 % a STC | <b>Campo #4 - Campo FV_sottocampo A4</b>  |             |
| <b>Campo #5 - Campo FV_sottocampo A5</b>  |             |   |             |
| Res. globale campo                        | 7.0 mΩ      | Res. globale campo                        | 1.3 mΩ      |
| Fraz. perdite                             | 1.5 % a STC | Fraz. perdite                             | 1.5 % a STC |
| <b>Campo #7 - Campo FV_sottocampo B1</b>  |             |   |             |
| Res. globale campo                        | 3.1 mΩ      | <b>Campo #6 - Campo FV_sottocampo A6</b>  |             |
| Fraz. perdite                             | 1.5 % a STC | Res. globale campo                        | 1.6 mΩ      |
| <b>Campo #9 - Campo FV_sottocampo B3</b>  |             |   |             |
| Res. globale campo                        | 3.5 mΩ      | Fraz. perdite                             | 1.5 % a STC |
| Fraz. perdite                             | 1.5 % a STC | <b>Campo #8 - Campo FV_sottocampo B2</b>  |             |
| <b>Campo #11 - Campo FV_sottocampo B5</b> |             |   |             |
| Res. globale campo                        | 0.76 mΩ     | Res. globale campo                        | 1.4 mΩ      |
| Fraz. perdite                             | 1.5 % a STC | Fraz. perdite                             | 1.5 % a STC |
| <b>Campo #13 - Campo FV_sottocampo B7</b> |             |   |             |
| Res. globale campo                        | 4.0 mΩ      | <b>Campo #10 - Campo FV_sottocampo B4</b> |             |
| Fraz. perdite                             | 1.5 % a STC | Res. globale campo                        | 1.6 mΩ      |
| <b>Campo #15 - Campo FV_sottocampo C1</b> |             |   |             |
| Res. globale campo                        | 1.6 mΩ      | Fraz. perdite                             | 1.5 % a STC |
| Fraz. perdite                             | 1.5 % a STC | <b>Campo #12 - Campo FV_sottocampo B6</b> |             |
| <b>Campo #17 - Campo FV_sottocampo C3</b> |             |   |             |
| Res. globale campo                        | 4.6 mΩ      | Res. globale campo                        | 0.85 mΩ     |
| Fraz. perdite                             | 1.5 % a STC | Fraz. perdite                             | 1.5 % a STC |
| <b>Campo #19 - Campo FV_sottocampo C5</b> |             |   |             |
| Res. globale campo                        | 1.2 mΩ      | <b>Campo #14 - Campo FV_sottocampo B8</b> |             |
| Fraz. perdite                             | 1.5 % a STC | Res. globale campo                        | 2.7 mΩ      |
| <b>Campo #20 - Campo FV_sottocampo C6</b> |             |   |             |
| Res. globale campo                        | 0.95 mΩ     | Fraz. perdite                             | 1.5 % a STC |
| Fraz. perdite                             | 1.5 % a STC | <b>Campo #16 - Campo FV_sottocampo C2</b> |             |
|   |             | Res. globale campo                        | 3.6 mΩ      |
|   |             | Fraz. perdite                             | 1.5 % a STC |
|   |             | <b>Campo #18 - Campo FV_sottocampo C4</b> |             |
|   |             | Res. globale campo                        | 3.9 mΩ      |
|   |             | Fraz. perdite                             | 1.5 % a STC |
|   |             | <b>Campo #20 - Campo FV_sottocampo C6</b> |             |
|   |             | Res. globale campo                        | 0.95 mΩ     |
|   |             | Fraz. perdite                             | 1.5 % a STC |



**PVsyst V7.4.8**  
 VCO, Simulato su  
 26/07/24 12:08  
 con V7.4.8

**Progetto: CANDELA FV\_104**

Variante: Nuova variante di simulazione

Maxima Ingegneria Srl (Italy)

**Definizione orizzonte**

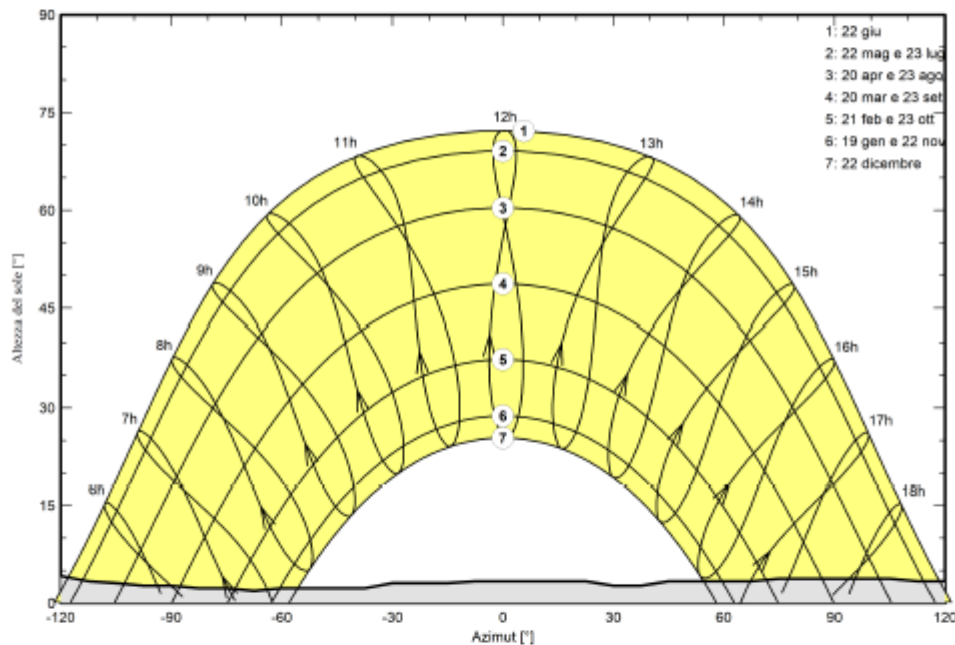
Horizon from PVGIS website API, Lat=41°10'5", Long=15°31'38", Alt=264m

|                    |       |                   |       |
|--------------------|-------|-------------------|-------|
| Altezza media      | 2.7 ° | Fattore su albedo | 0.00  |
| Fattore su diffuso | 1.00  | Frazione albedo   | 100 % |

**Profilo dell'orizzonte**

|             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |     |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|
| Azimut [°]  | -180 | -158 | -150 | -143 | -135 | -128 | -120 | -113 | -105 | -98 | -90 |
| Altezza [°] | 1.1  | 1.1  | 1.5  | 1.9  | 1.9  | 3.1  | 4.2  | 3.4  | 3.1  | 2.7 | 2.7 |
| Azimut [°]  | -83  | -75  | -68  | -60  | -38  | -30  | -15  | -8   | 23   | 30  | 38  |
| Altezza [°] | 2.3  | 2.3  | 1.9  | 2.3  | 2.3  | 3.1  | 3.1  | 3.4  | 3.4  | 2.7 | 2.7 |
| Azimut [°]  | 45   | 68   | 75   | 105  | 113  | 135  | 143  | 158  | 165  | 173 | 180 |
| Altezza [°] | 3.4  | 3.4  | 3.8  | 3.8  | 3.4  | 3.4  | 2.3  | 2.3  | 1.5  | 1.1 | 1.1 |

**Percorsi del sole (diagramma altezza / azimut)**







**PVsyst V7.4.8**  
VCO, Simulato su  
26/07/24 12:08  
con V7.4.8

**Progetto: CANDELA FV\_104**  
Variante: Nuova variante di simulazione  
Maxima Ingegneria Srl (Italy)

**Risultati principali**

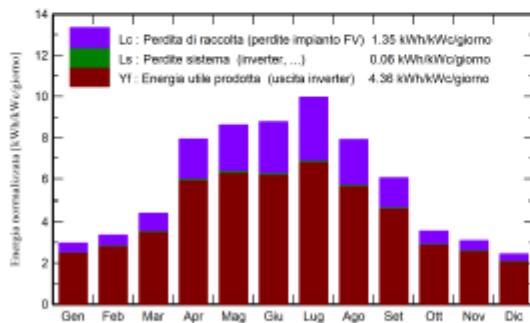
**Produzione sistema**  
Energia prodotta

86496369 kWh/anno

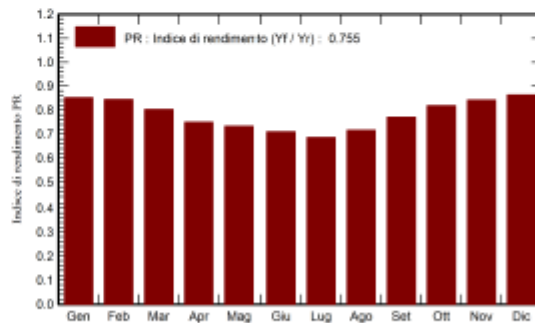
Prod. Specif.  
Indice rendimento PR

1591 kWh/kWp/anno  
75.54 %

**Produzione normalizzata (per kWp installato)**



**Indice di rendimento PR**



**Bilanci e risultati principali**

|           | GlobHor<br>kWh/m <sup>2</sup> | DiffHor<br>kWh/m <sup>2</sup> | T_Amb<br>°C | GlobInc<br>kWh/m <sup>2</sup> | GlobEff<br>kWh/m <sup>2</sup> | EArray<br>kWh | E_Grid<br>kWh | PR<br>ratio |
|-----------|-------------------------------|-------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------|---------------|-------------|
| Gennaio   | 60.4                          | 26.44                         | 6.51        | 91.9                          | 84.9                          | 4317624       | 4255894       | 0.852       |
| Febbraio  | 68.2                          | 34.13                         | 8.24        | 94.2                          | 88.4                          | 4390898       | 4326244       | 0.844       |
| Marzo     | 101.3                         | 51.97                         | 8.87        | 136.7                         | 129.1                         | 6067059       | 5977404       | 0.804       |
| Aprile    | 171.7                         | 57.55                         | 13.44       | 238.1                         | 227.7                         | 9850230       | 9710079       | 0.750       |
| Maggio    | 196.8                         | 74.11                         | 17.62       | 267.3                         | 255.3                         | 10807974      | 10655921      | 0.733       |
| Giugno    | 198.4                         | 73.94                         | 21.18       | 263.2                         | 252.3                         | 10302260      | 10156918      | 0.710       |
| Luglio    | 224.7                         | 71.00                         | 25.04       | 308.8                         | 294.1                         | 11678715      | 11515636      | 0.686       |
| Agosto    | 180.0                         | 68.86                         | 22.88       | 245.2                         | 232.4                         | 9683647       | 9548093       | 0.716       |
| Settembre | 130.6                         | 55.30                         | 18.51       | 181.6                         | 172.6                         | 7729657       | 7620228       | 0.772       |
| Ottobre   | 81.2                          | 43.58                         | 15.47       | 110.4                         | 103.9                         | 4990072       | 4916207       | 0.819       |
| Novembre  | 63.6                          | 29.40                         | 8.12        | 93.0                          | 86.0                          | 4323616       | 4259523       | 0.842       |
| Dicembre  | 51.8                          | 24.94                         | 6.39        | 75.7                          | 69.7                          | 3608662       | 3554221       | 0.864       |
| Anno      | 1528.7                        | 611.22                        | 14.40       | 2106.3                        | 1996.5                        | 87750415      | 86496369      | 0.755       |

**Legenda**

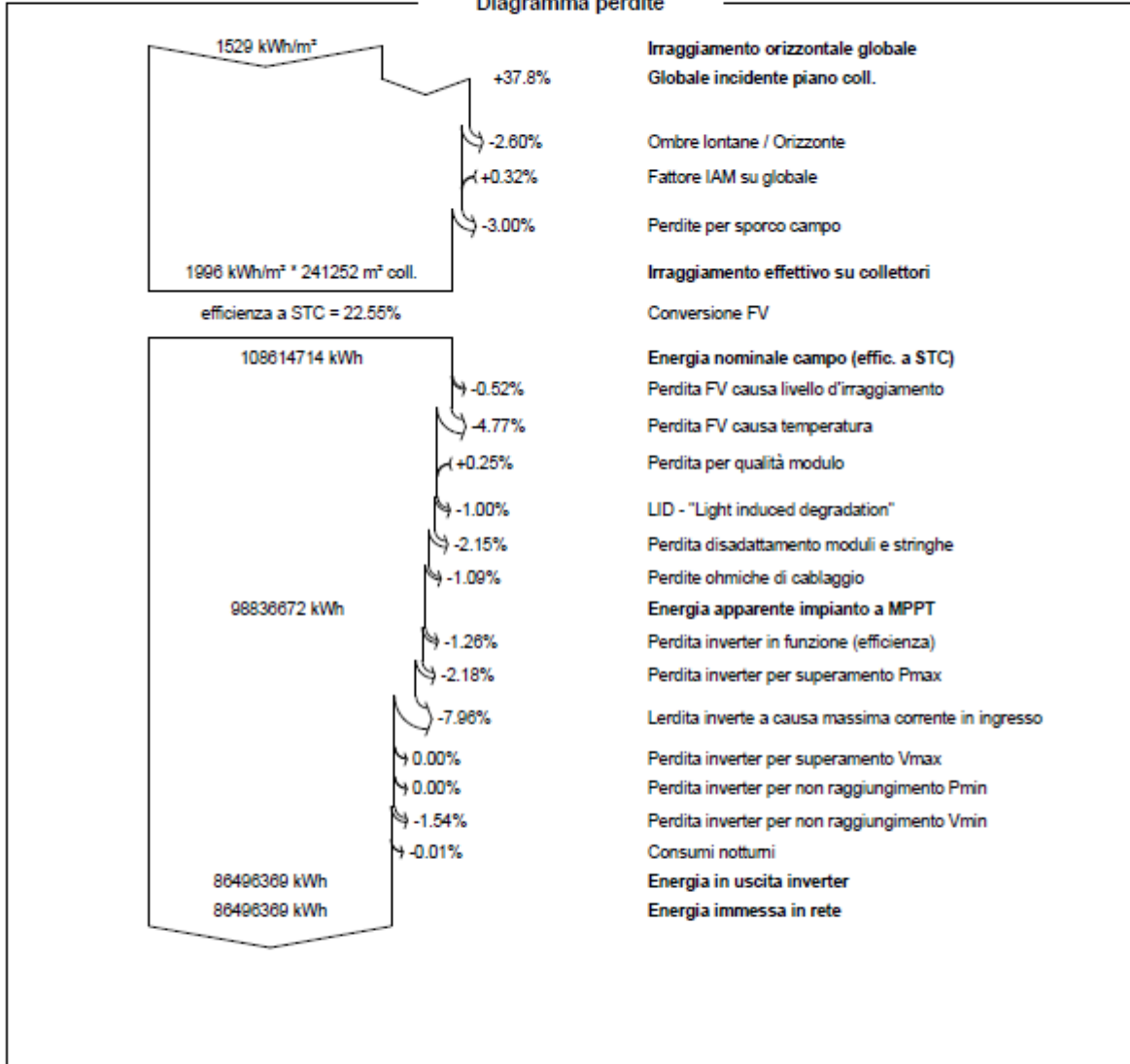
- GlobHor Irraggiamento orizzontale globale
- DiffHor Irraggiamento diffuso orizz.
- T\_Amb Temperatura ambiente
- GlobInc Globale incidente piano coll.
- GlobEff Globale "effettivo", corr. per IAM e ombre
- EArray Energia effettiva in uscita campo
- E\_Grid Energia immessa in rete
- PR Indice di rendimento



**PVsyst V7.4.8**  
 VCO, Simulato su  
 28/07/24 12:08  
 con V7.4.8

**Progetto: CANDELA FV\_104**  
 Variante: Nuova variante di simulazione  
 Maxima Ingegneria Srl (Italy)

**Diagramma perdite**

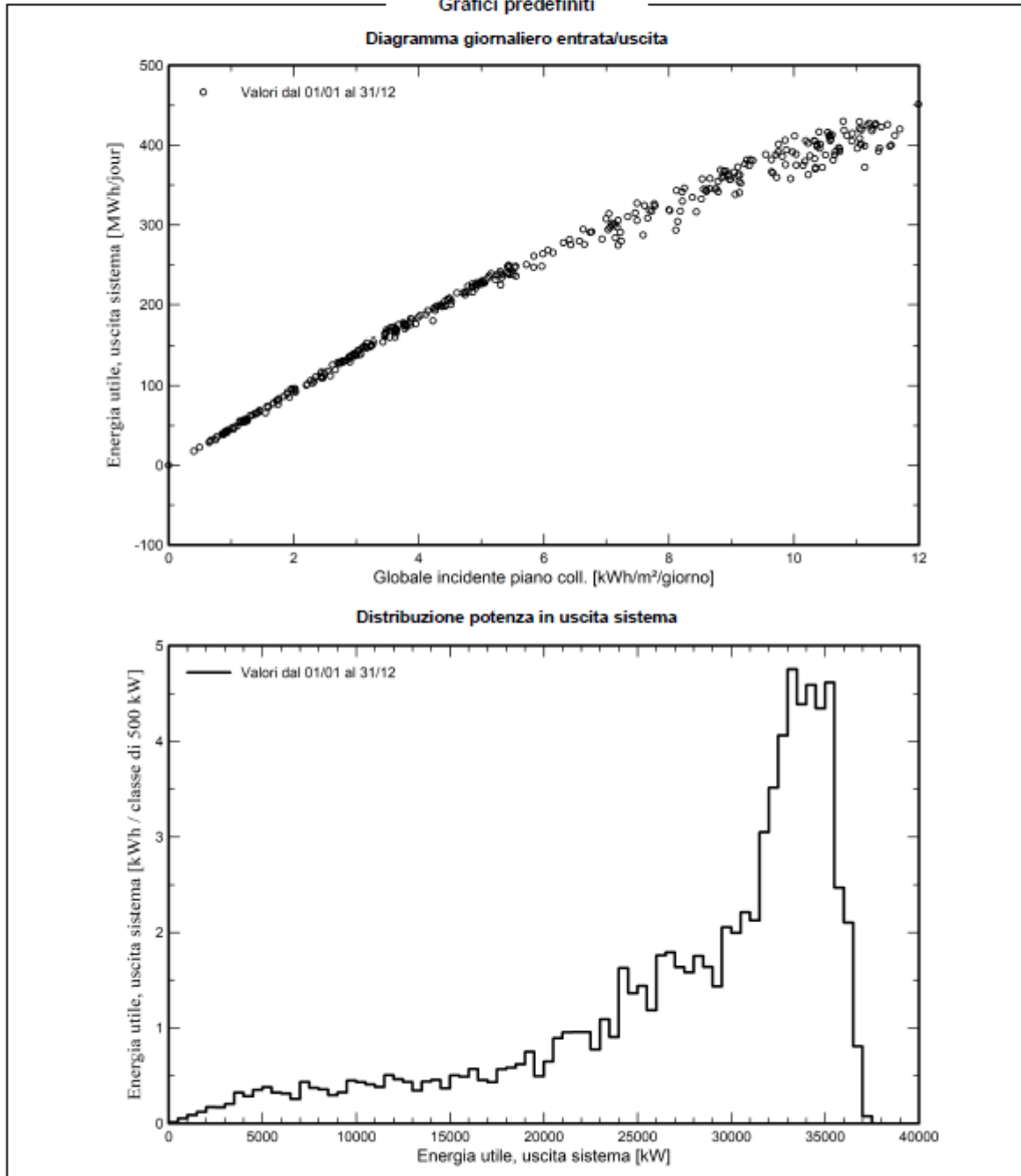




PVsyst V7.4.8  
VCO, Simulato su  
28/07/24 12:08  
con V7.4.8

Progetto: CANDELA FV\_104  
Variante: Nuova variante di simulazione  
Maxima Ingegneria Srl (Italy)

Grafici predefiniti



# PVS-16/20/24MH



PV combiner box for 1500 Vdc system



### EFFICIENT AND SAFE

- 1500V-Specific PV fuse, both positive and negative terminal
- 1500V-Specific PV SPD with fault alarm
- String current and voltage monitoring
- Main load switch state monitoring (optional)

### FLEXIBLE

- Optional IP67 protection, meeting the outdoor installation and usage requirements
- Self-powered power supply with lightning protection
- Output cable sectional area 120 – 400 mm<sup>2</sup> (max. 400 mm<sup>2</sup> Al cable)
- PG Gland / MC4 terminal connector

### QUALIFIED

- CE
- Highly optimize the system wiring
- Modular design, easy and quick maintenance

| Type designation                          | PVS-16MH | PVS-20MH                               | PVS-24MH |
|---|----------|--|----------|
| <b>Parameters</b>                         |          |  |          |
| Max. PV string voltage                    |          | 1500 V                                 |          |
| Max. PV string parallel inputs            | 16       | 20                                     | 24       |
| Rated fuse current for each string        |          | 15 A / 20 A                            |          |
| Switch disconnecter                       |          | 400 A                                  |          |
| SPD                                       |          | 1500 Vdc Type II (optional: Type I+II) |          |
| Input terminal type                       |          | PG Gland / MC4 terminal                |          |
| Output terminal type                      |          | 120 – 400 mm <sup>2</sup>              |          |
| Protection class                          |          | IP65 / IP67 (optional)                 |          |
| Environment temperature                   |          | -40 °C to 60 °C                        |          |
| Environment humidity                      |          | 0 – 95%                                |          |
| Dimensions (W * H * D)                    |          | 950 * 730 * 275 mm                     |          |
| Weight                                    | 40 kg    | 42 kg                                  | 44 kg    |
| Switch-disconnector handle                |          | Internal handle                        |          |
| Material                                  |          | SMC                                    |          |
| <b>Standard Accessories</b>               |          |  |          |
| DC output load switch                     |          | Yes                                    |          |
| PV specific application SPD               |          | Yes                                    |          |
| <b>Optional Accessories</b>               |          |  |          |
| String current and bus voltage monitoring |          | Optional                               |          |
| RS485 communication port                  |          | Optional                               |          |
| PV SPD failure monitoring                 |          | Optional                               |          |
| Monitoring for load switch state          |          | Optional                               |          |
| IP2X protection                           |          | Optional                               |          |



© 2020 Sungrow Power Supply Co., Ltd. All rights reserved. Subject to change without notice. Version 1.5.2

## MV POWER STATION 4000-S2 / 4200-S2 / 4400-S2 / 4600-S2



### Resistente

- La stazione e tutti i componenti sono sottoposti a test
- Perfetta per condizioni ambientali estreme

### Pratica

- Sistema "plug and play"
- Completamente preassemblata per un'installazione e messa in servizio semplice

### Conveniente

- Semplicità di progetto e installazione
- Costi di trasporto ridotti grazie alla piattaforma da 20 piedi

### Flessibile

- Un unico design per tutto il mondo
- DC-Coupling Ready
- Numerose opzioni

## MV POWER STATION 4000-S2 / 4200-S2 / 4400-S2 / 4600-S2

Soluzione chiavi in mano per centrali fotovoltaiche

Con la potenza fornita dai nuovi inverter centralizzati Sunny Central UP e Sunny Central Storage UP e i componenti di media tensione appositamente studiati, la nuova MV Power Station offre una densità di potenza maggiore e può essere fornita chiavi in mano in tutto il mondo. Ideale per la nuova generazione di centrali fotovoltaiche da 1.500 V<sub>CC</sub>, la soluzione integrata nel container da 20 piedi assicura semplicità di trasporto e rapidità di montaggio e messa in servizio. La MVPS e tutti i componenti sono sottoposti a test. La MV Power Station garantisce la massima sicurezza dell'impianto, massimi rendimenti energetici, e minimi rischi operativi. Naturalmente la MV Power Station è predisposta per i collegamenti CC.

## MV POWER STATION

### 4000-S2 / 4200-S2 / 4400-S2 / 4600-S2

| Dati tecnici  | MVPS 4000-S2  | MVPS 4200-S2  |
|---|---|---|
| <b>Ingresso (CC)</b>  |   |   |
| Inverter selezionabili  | 1 x SC 4000 UP oppure<br>1 x SCS 3450 UP oppure<br>1 x SCS 3450 UP-XT | 1 x SC 4200 UP oppure<br>1 x SCS 3600 UP oppure<br>1 x SCS 3600 UP-XT |
| Tensione d'ingresso max   | 1500 V  | 1500 V  |
| Numero ingressi CC  | a seconda dell'inverter scelto  |   |
| Zone Monitoring integrato   | ○   |   |
| Amperaggi disponibili dei fusibili (per ciascun ingresso)   | 200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A                       |   |
| <b>Uscita (CA) lato di media tensione</b>   |   |   |
| Potenza nominale con SC UP (da -25°C a +25°C / 40°C opzionale 50°C) <sup>1)</sup>   | 4000 kVA / 3400 kVA   | 4200 kVA / 3570 kVA   |
| Potenza nominale con SCS UP (da -25°C a +25°C / 40°C opzionale 50°C) <sup>1)</sup>  | 3450 kVA / 2880 kVA   | 3620 kVA / 3020 kVA   |
| Potenza di carica SCS UP-XT (da -25°C a +25°C / 40°C opzionale 50°C) <sup>1)</sup>  | 3450 kVA / 2880 kVA   | 3620 kVA / 3020 kVA   |
| Potenza di scarica con SCS UP-XT (da -25°C a +25°C / 40°C opzionale 50°C) <sup>1)</sup>   | 4000 kVA / 3400 kVA   | 4200 kVA / 3570 kVA   |
| Tensioni nominali tipiche CA  | da 11 kV a 35 kV  | da 11 kV a 35 kV  |
| Frequenza di rete CA  | 50 Hz / 60 Hz   | 50 Hz / 60 Hz   |
| Gruppo vettoriale del trasformatore Dy11 / YNd11 / YNy0   | ● / ○ / ○   | ● / ○ / ○   |
| Tipo di raffreddamento del trasformatore  | KNAN <sup>2)</sup>  | KNAN <sup>2)</sup>  |
| Perdite standard a vuoto del trasformatore / Eco Design 1 / Eco Design 2  | ● / ○ / ○   | ● / ○ / ○   |
| Perdite standard di corto circuito del trasformatore / Eco Design 1 / Eco Design 2  | ● / ○ / ○   | ● / ○ / ○   |
| Fattore massimo di distorsione  | < 3%  |   |
| Immissione di potenza reattiva (fino a max 60% della potenza nominale)  | ○   |   |
| Fattore di potenza a potenza nominale / fattore di sfasamento regolabile  | 1 / 0,8 induttivo fino a 0,8 capacitivo                               |   |
| <b>Rendimento inverter</b>  |   |   |
| Grado di rendimento max <sup>3)</sup> / Grado di rendimento europeo <sup>3)</sup> / Grado di rendimento CEC <sup>4)</sup>   | 98,7% / 98,6% / 98,5%   | 98,7% / 98,6% / 98,5%   |
| <b>Dispositivi di protezione</b>  |   |   |
| Dispositivo di disinserzione lato ingresso  | Sezionatore di carico CC  |   |
| Dispositivo di sgancio lato uscita  | Interruttore a vuoto MT   |   |
| Protezione contro sovratensioni CC  | Scaricatore di sovratensioni tipo I                                   |   |
| Separazione galvanica   | ●   |   |
| Resistenza ad archi elettrici cabina elettrica MT (secondo IEC 62271-202)   | IAC A 20 kA 1 s   |   |
| <b>Dati generali</b>  |   |   |
| Dimensioni container ISO da 20 piedi (L / A / P)  | 6058 mm / 2896 mm / 2438 mm   |   |
| Peso  | < 18 t  |   |
| Autoconsumo (max / carico parziale / medio) <sup>1)</sup>   | < 8,1 kW / < 1,8 kW / < 2,0 kW  |   |
| Autoconsumo (stand-by) <sup>1)</sup>  | < 370 W   |   |
| Temperatura ambiente da -25°C a +45°C / da -25°C a +55°C / da -40°C a +45°C   | ● / ○ / ○   |   |
| Grado di protezione secondo IEC 60529   | Cabine elettriche IP23D, elettronica inverter IP54                    |   |
| Ambiente: standard / critico  | ● / ○   |   |
| Grado di protezione secondo IEC 60721-3-4 (4C1, 4S2 / 4C2, 4S4)   | ● / ○   |   |
| Valore massimo ammissibile per l'umidità relativa   | 95% (per 2 mesi/anno)   |   |
| Altitudine operativa max. s.l.m. 1000 m / 2000 m  | ● / ○   |   |
| Fabbisogno d'aria fresca inverter   | 6500 m <sup>3</sup> /h  |   |
| <b>Dotazione</b>  |   |   |
| Collegamento CC   | Capicorda   |   |
| Collegamento CA   | Connettore angolare conico esterno                                    |   |
| Tap changer per trasformatore di media tensione: senza / con  | ● / ○   |   |
| Avvolgimento di schermatura per trasformatore MT: senza / con   | ● / ○   |   |
| Pacchetto monitoraggio  | ○   |   |
| Colore involucro cabina   | RAL 7004  |   |
| Trasformatore per utilizzatori esterni: senza / 10 / 20 / 30 / 40 / 50 / 60 kVA   | ● / ○ / ○ / ○ / ○ / ○ / ○   |   |
| Impianto di distribuzione in media tensione: senza / 1 feeder / 3 feeder  | ● / ○ / ○   |   |
| 2 feeder con sezionatore di carico, 1 feeder trasformatore con interruttore di potenza, resistenza ad arco elettrico interno IAC A FL 20 kA 1 s secondo IEC 62271-200 | ● / ○ / ○   |   |
| Resistenza ai cortocircuiti impianto di distribuzione in media tensione [20 kA 1 s / 20 kA 3 s / 25 kA 1 s]   | ● / ○ / ○   |   |
| Accessori dei quadri di distribuzione in media tensione: senza / contatti ausiliari / motore per feeder trasformatore / collegamento a cascata / monitoraggio         | ● / ○ / ○ / ○ / ○   |   |
| Contenitore di raccolta olio integrato: senza / con   | ● / ○   |   |
| Standard (per ulteriori standard si veda la scheda tecnica dell'inverter)   | IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 62271-202, EN50588-1, CSC Certificate   |   |
| ● Dotazione di serie ○ Opzionale – Non disponibile  |   |   |
| Denominazione del tipo  | MVPS-4000-S2  | MVPS-4200-S2  |

### 3.Scheda tecnica della cabina di trasformazione e inverter

- 1) Dati riferiti all'inverter. Per ulteriori dettagli si veda la scheda tecnica dell'inverter.  
 2) KNAN = estere con raffreddamento naturale ad aria  
 3) Efficienza misurata sull'inverter senza autoalimentazione  
 4) Efficienza misurata sull'inverter con autoalimentazione

| Dati tecnici  | MVPS 4400-S2  | MVPS 4600-S2  |
|---|---|---|
| <b>Ingresso (CC)</b>  |   |   |
| Inverter selezionabili  | 1 x SC 4400 UP oppure<br>1 x SCS 3800 UP oppure<br>1 x SCS 3800 UP-XT | 1 x SC 4600 UP oppure<br>1 x SCS 3950 UP oppure<br>1 x SCS 3950 UP-XT |
| Tensione d'ingresso max   | 1500 V  | 1500 V  |
| Numero ingressi CC  | a seconda dell'inverter scelto  |   |
| Zone Monitoring integrato   | ○   |   |
| Amperaggi disponibili dei fusibili (per ciascun ingresso)   | 200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A                       |   |
| <b>Uscita (CA) lato di media tensione</b>   |   |   |
| Potenza nominale con SC UP (da -25°C a +25°C / 40°C opzionale 50°C) <sup>1)</sup>   | 4400 kVA / 3740 kVA   | 4600 kVA / 3910 kVA   |
| Potenza nominale con SCS UP (da -25°C a +25°C / 40°C opzionale 50°C) <sup>1)</sup>  | 3800 kVA / 3170 kVA   | 3960 kVA / 3310 kVA   |
| Potenza di carica SCS UP-XT (da -25°C a +25°C / 40°C opzionale 50°C) <sup>1)</sup>  | 3800 kVA / 3170 kVA   | 3960 kVA / 3310 kVA   |
| Potenza di scarica con SCS UP-XT (da -25°C a +25°C / 40°C opzionale 50°C) <sup>1)</sup>   | 4400 kVA / 3740 kVA   | 4600 kVA / 3910 kVA   |
| Tensioni nominali tipiche CA  | da 11 kV a 35 kV  | da 11 kV a 35 kV  |
| Frequenza di rete CA  | 50 Hz / 60 Hz   | 50 Hz / 60 Hz   |
| Gruppo vettoriale del trasformatore Dy11 / YNd11 / YNy0   | ● / ○ / ○   | ● / ○ / ○   |
| Tipo di raffreddamento del trasformatore  | KNAN <sup>2)</sup>  | KNAN <sup>2)</sup>  |
| Perdite standard a vuoto del trasformatore / Eco Design 1 / Eco Design 2  | ● / ○ / ○   | ● / ○ / ○   |
| Perdite standard di corto circuito del trasformatore / Eco Design 1 / Eco Design 2  | ● / ○ / ○   | ● / ○ / ○   |
| Fattore massimo di distorsione  | < 3%  |   |
| Immissione di potenza reattiva (fino a max 60% della potenza nominale)  | ○   |   |
| Fattore di potenza a potenza nominale / fattore di sfasamento regolabile  | 1 / 0,8 induttivo fino a 0,8 capacitivo                               |   |
| <b>Rendimento inverter</b>  |   |   |
| Grado di rendimento max <sup>3)</sup> / Grado di rendimento europeo <sup>3)</sup> / Grado di rendimento CEC <sup>4)</sup>   | 98,7% / 98,6% / 98,5%   | 98,7% / 98,6% / 98,5%   |
| <b>Dispositivi di protezione</b>  |   |   |
| Dispositivo di disinserzione lato ingresso  | Sezionatore di carico CC  |   |
| Dispositivo di sgancio lato uscita  | Interruttore a vuoto MT   |   |
| Protezione contro sovratensioni CC  | Scaricatore di sovratensioni tipo I                                   |   |
| Separazione galvanica   | ●   |   |
| Resistenza ad archi elettrici cabina elettrica MT (secondo IEC 62271-202)   | IAC A 20 kA 1 s   |   |
| <b>Dati generali</b>  |   |   |
| Dimensioni container ISO da 20 piedi (L / A / P)  | 6058 mm / 2896 mm / 2438 mm   |   |
| Peso  | < 18 t  |   |
| Autoconsumo (max / carico parziale / medio) <sup>1)</sup>   | < 8,1 kW / < 1,8 kW / < 2,0 kW  |   |
| Autoconsumo (stand-by) <sup>1)</sup>  | < 370 W   |   |
| Temperatura ambiente da -25°C a +45°C / da -25°C a +55°C / da -40°C a +45°C   | ● / ○ / ○   |   |
| Grado di protezione secondo IEC 60529   | Cabine elettriche IP23D, elettronica inverter IP54                    |   |
| Ambiente: standard / critico  | ● / ○   |   |
| Grado di protezione secondo IEC 60721-3-4 (4C1, 4S2 / 4C2, 4S4)   | ● / ○   |   |
| Valore massimo ammissibile per l'umidità relativa   | 95% (per 2 mesi/anno)   |   |
| Altitudine operativa max. s.l.m. 1000 m / 2000 m  | ● / ○   |   |
| Fabbisogno d'aria fresca inverter   | 6500 m <sup>3</sup> /h  |   |
| <b>Dotazione</b>  |   |   |
| Collegamento CC   | Capicorda   |   |
| Collegamento CA   | Connettore angolare conico esterno                                    |   |
| Tap changer per trasformatore di media tensione: senza / con  | ● / ○   |   |
| Avvolgimento di schermatura per trasformatore MT: senza / con   | ● / ○   |   |
| Pacchetto monitoraggio  | ○   |   |
| Colore involucro cabina   | RAL 7004  |   |
| Trasformatore per utilizzatori esterni: senza / 10 / 20 / 30 / 40 / 50 / 60 kVA   | ● / ○ / ○ / ○ / ○ / ○ / ○   |   |
| Impianto di distribuzione in media tensione: senza / 1 feeder / 3 feeder  | ● / ○ / ○   |   |
| 2 feeder con sezionatore di carico, 1 feeder trasformatore con interruttore di potenza, resistenza ad arco elettrico interno IAC A FL 20 kA 1 s secondo IEC 62271-200 | ● / ○ / ○   |   |
| Resistenza ai cortocircuiti impianto di distribuzione in media tensione [20 kA 1 s / 20 kA 3 s / 25 kA 1 s]   | ● / ○ / ○   |   |
| Accessori dei quadri di distribuzione in media tensione: senza / contatti ausiliari / motore per feeder trasformatore / collegamento a cascata / monitoraggio         | ● / ○ / ○ / ○ / ○   |   |
| Contenitore di raccolta olio integrato: senza / con   | ● / ○   |   |
| Standard (per ulteriori standard si veda la scheda tecnica dell'inverter)   | IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 62271-202, EN50588-1, CSC Certificate   |   |
| ● Dotazione di serie ○ Opzionale – Non disponibile  |   |   |
| Denominazione del tipo  | MVPS-4400-S2  | MVPS-4600-S2  |





## SUNNY CENTRAL UP



### Efficiente

- Possibilità di trasportare fino a 4 inverter in un container marittimo standard
- DC/AC fino al 150%
- Massima potenza fino a 35 °C di temperatura ambiente

### Resistente

- Sistema intelligente ed efficiente di raffreddamento ad aria OptiCool
- Idoneità per l'uso all'esterno in tutto il mondo, in qualsiasi condizione ambientale e climatica

### Flessibile

- Un dispositivo per tutte le applicazioni
- Applicazione FV, opzionale con batteria connessa sul lato CC

### Semplice da usare

- Flessibilità nella connessione DC
- Alloggiamento per quadro cliente
- Alimentazione integrata per carichi interni ed esterni

## SUNNY CENTRAL UP

Il nuovo Sunny Central: più potenza per metro cubo

Con una potenza fino a 4600 kVA con tensioni di sistema di 1500 V CC, l'inverter centralizzato SMA consente una progettazione più efficiente degli impianti e una riduzione dei costi specifici delle centrali fotovoltaiche ed a batteria. Per l'installazione delle apparecchiature del cliente è disponibile spazio aggiuntivo e un'alimentazione di tensione separata. Una vera tecnologia a 1500 V e il sistema di raffreddamento intelligente OptiCool assicurano un funzionamento senza problemi anche a temperature ambiente estreme (ambienti desertici e salini), nonché un lungo ciclo di vita (25 anni).

## SUNNY CENTRAL UP

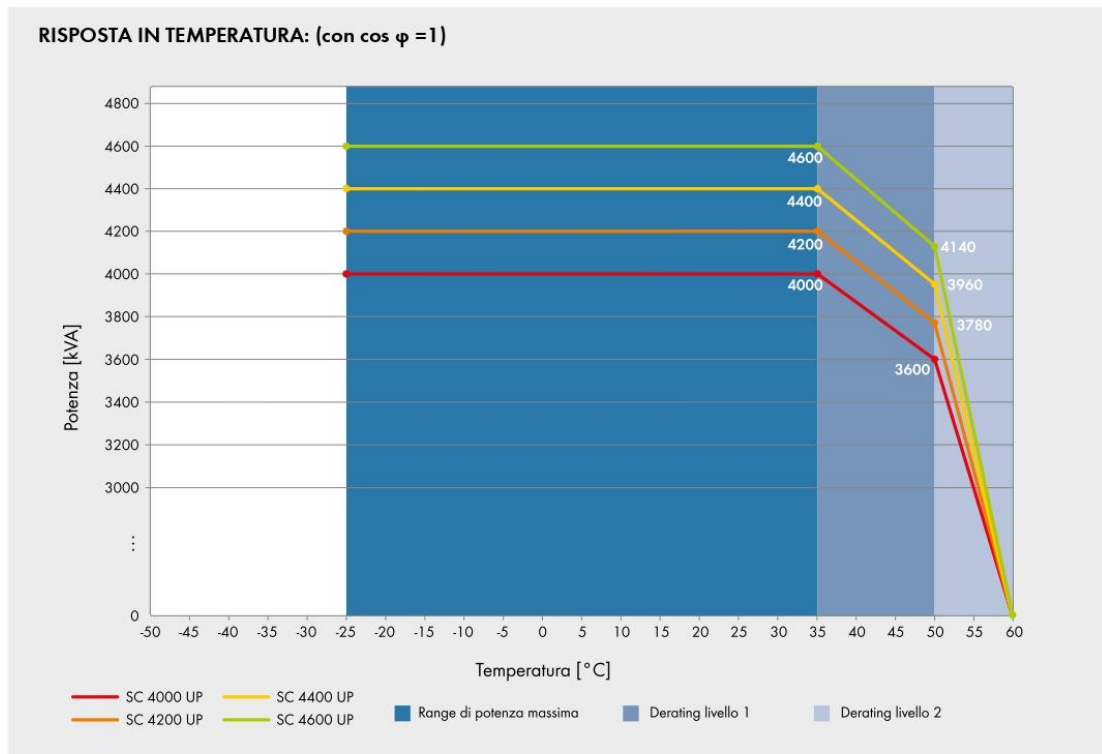
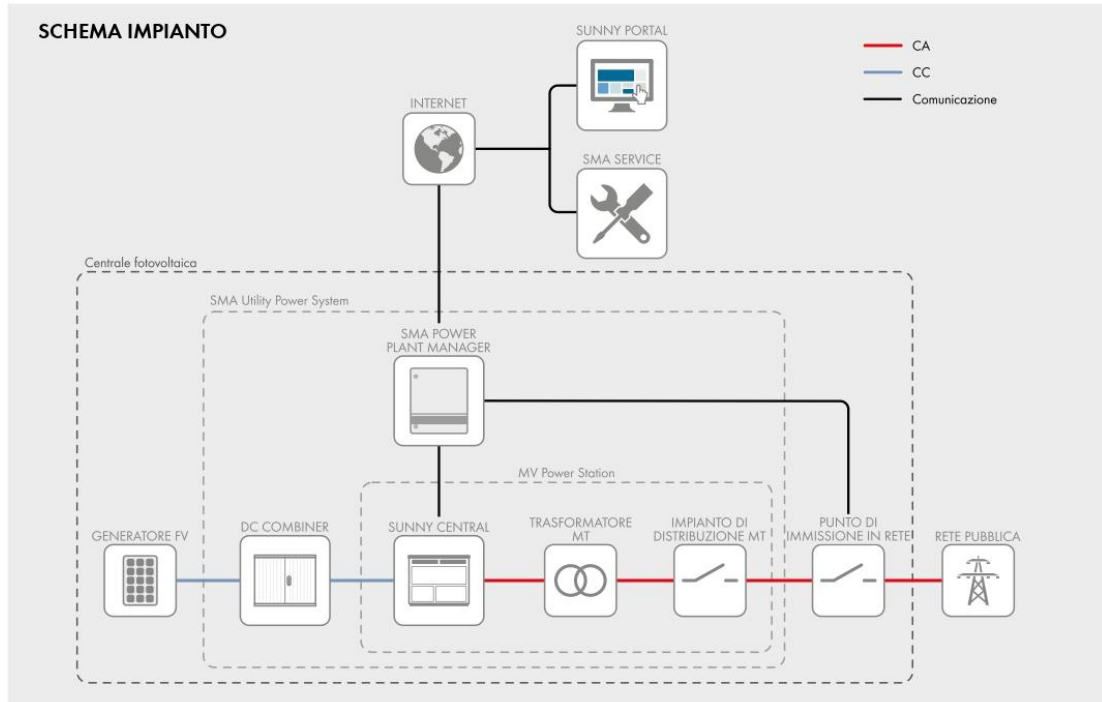
| Dati tecnici  | Sunny Central 4000 UP   | Sunny Central 4200 UP    |
|---|---|--------------------------|
| <b>Lato CC</b>  |   |                          |
| Range di tensione $V_{CC}$ (a 25 °C / a 50 °C)  | da 880 a 1325 V / 1100 V  | da 921 a 1325 V / 1100 V |
| Tensione CC min. $V_{CC, min}$ / Tensione d'avviamento $V_{CC, start}$  | 849 V / 1030 V  | 891 V / 1071 V           |
| Tensione CC max. $V_{CC, max}$  | 1500 V  | 1500 V                   |
| Corrente CC max $I_{CC, max}$   | 4750 A  | 4750 A                   |
| Corrente di cortocircuito max $I_{CC, sc}$  | 8400 A  | 8400 A                   |
| Numero ingressi CC  | Sbarra collettrice con 26 collegamenti per polo, 24 fusibili su entrambi i poli (32 fusibili su polo singolo) |                          |
| Numero di ingressi CC con l'opzione di batteria connessa su lato CC   | 18 fusibili su entrambi i poli (36 su polo singolo) per FV e 6 fusibili su entrambi i poli per batterie       |                          |
| Numero max di cavi CC per ogni ingresso CC (per ciascuna polarità)  | 2x 800 kcmil, 2x 400 mm <sup>2</sup>  |                          |
| Zone Monitoring integrato   | o   |                          |
| Dimensioni di fusibili FV disponibili (per ingresso)  | 200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A   |                          |
| La massima dimensione del fusibile di batteria disponibile (per ingresso)                                       | 750 A   |                          |
| <b>Lato CA</b>  |   |                          |
| Potenza nominale CA con $\cos \varphi = 1$ (a 35 °C / a 50 °C) <sup>[2]</sup>                                   | 4000 kVA / 3600 kVA   | 4200 kVA / 3780 kVA      |
| Potenza nominale CA con $\cos \varphi = 0,9$ (configurazione standard A68) (a 35 °C/a 50 °C) <sup>[2] [3]</sup> | 3600 kW / 3240 kW   | 3780 kW / 3402 kW        |
| Potenza attiva nominale CA con $\cos \varphi = 0,8$ (a 35 °C / a 50 °C) <sup>[2]</sup>                          | 3200 kW / 2880 kW   | 3360 kW / 3024 kW        |
| Corrente nominale CA $I_{CA, nom}$ (a 35 °C / a 50 °C) <sup>[2]</sup>   | 3850 A / 3465 A   | 3850 A / 3465 A          |
| Fattore massimo di distorsione  | < 3 % alla potenza nominale   |                          |
| Tensione nominale CA / Range di tensione nominale CA <sup>[1] [8]</sup>   | 600 V / 480 V a 720 V   | 630 V / 504 V a 756 V    |
| Frequenza di rete CA / Range  | 50 Hz / 47 Hz a 53 Hz<br>60 Hz / 57 Hz a 63 Hz  |                          |
| Rapporto min di cortocircuito ai morsetti <sup>[9]</sup>  | > 2   |                          |
| Fattore di potenza a potenza nominale / Fattore di sfasamento regolabile <sup>[10]</sup>                        | 1 / 0,8 induttivo fino a 0,8 capacitivo   |                          |
| <b>Grado di rendimento europeo</b>  |   |                          |
| Efficienza max <sup>[1]</sup> / efficienza efficienza <sup>[2]</sup> / efficienza CEC <sup>[3]</sup>            | 98,8 % / 98,6 % / 98,5 %  | 98,8 % / 98,7 % / 98,5 % |
| <b>Dispositivi di protezione</b>  |   |                          |
| Dispositivo di disinserzione lato ingresso  | Sezionatore di carico CC  |                          |
| Dispositivo di sgancio lato uscita  | Interruttore di potenza CA  |                          |
| Protezione contro sovratensioni CC  | Scaricatore di sovratensioni, tipo I e II   |                          |
| Protezione da sovratensioni CA (opzionale)  | Scaricatore di sovratensioni, classe I e II   |                          |
| Protezione antifulmine (secondo IEC 62305-1)  | Classe di protezione antifulmine III  |                          |
| Monitoraggio dispersione a terra / Monitoraggio dispersione a terra remoto                                      | o / o   |                          |
| Monitoraggio dell'isolamento  | o   |                          |
| Classe di protezione del sistema elettronico / canale d'aria / campo di collegamento (secondo IEC 60529)        | IP54 / IP34 / IP34  |                          |
| <b>Dati generali</b>  |   |                          |
| Dimensioni (L / A / P)  | 2815 / 2318 / 1588 mm (110,8 / 91,3 / 62,5 pollici)   |                          |
| Peso  | < 3700 kg / < 8158 lb   |                          |
| Autoconsumo (max. <sup>[4]</sup> / carico parziale <sup>[5]</sup> / medio <sup>[6]</sup> )                      | < 8100 W / < 1800 W / < 2000 W  |                          |
| Autoconsumo (stand-by)  | < 370 W   |                          |
| Alimentazione ausiliaria  | Trasformatore integrato da 8,4 kVA  |                          |
| Range di temperature di funzionamento <sup>[8]</sup>  | -25 a 60 °C / -13 °F a 140 °F   |                          |
| Rumorosità <sup>[7]</sup>   | 63,0 dB(A)*   |                          |
| Range di temperature (stand-by)   | -40 °C a 60 °C / -40 °F a 140 °F  |                          |
| Range di temperature (in magazzino)   | -40 °C a 70 °C / -40 °F a 158 °F  |                          |
| Valore massimo ammissibile per l'umidità relativa (condensante / non condensante)                               | 95% a 100% (2 mesi/anno) / 0% a 95%   |                          |
| Altitudine operativa massima s.l.m. <sup>[9]</sup> 1000 m / 2000 m <sup>[11]</sup> / 3000 m <sup>[11]</sup>     | ● / o / o ● / o / -   |                          |
| Fabbisogno d'aria fresca  | 6500 m <sup>3</sup> /h  |                          |
| <b>Dotazione</b>  |   |                          |
| Collegamento CC   | Capocorda a ogni ingresso (senza fusibile)  |                          |
| Collegamento CA   | sistema di sbarre (3 sbarre collettrici, una per ciascuna fase)   |                          |
| Comunicazione   | Ethernet, Modbus Master, Modbus Slave   |                          |
| Farbe involucro / Dach  | RAL 9016 / RAL 7004   |                          |
| Approvvigionamento per utilizzatori esterni   | o (2,5 kVA)   |                          |
| rispetta le norme e direttive   | CE, IEC / EN 62109-1, IEC / EN 62109-2, AR-N 4110, IEEE1547, UL 840 Cat. IV, Arrêté du 23/04/08               |                          |
| Norme CEM   | IEC 55011, IEC 61000-6-2, FCC Part 15 Class A   |                          |
| Rispetta direttive e standard di qualità  | VDI/VDE 2862 page 2, DIN EN ISO 9001  |                          |
| ● Dotazione di serie o Opzionale - Non disponibile  |   |                          |
| Denominazione del tipo  | SC 4000 UP  | SC 4200 UP               |

### 3.Scheda tecnica della cabina di trasformazione e inverter

- |  |  |
|--|--|
| <p>1) La potenza nominale CA si riduce in caso di una tensione nominale CA nella stessa relazione</p> <p>2) Grado di rendimento misurato senza autoalimentazione</p> <p>3) Grado di rendimento misurato con autoalimentazione</p> <p>4) Autoconsumo in funzionamento nominale</p> <p>5) Autoconsumo &lt; 75% P<sub>n</sub> a 25 °C</p> <p>6) Autoconsumo mediato per 5% fino a 100% P<sub>n</sub> a 25 °C</p> <p>7) Livello di pressione acustica a una distanza di 10 m</p> | <p>8) Valori valgono solo per gli inverter. Il valore consentito per soluzioni MV di SMA sono riportate nelle schede tecniche relative.</p> <p>9) Un rapporto min di cortocircuito &lt; 2 richiede una autorizzazione separata di SMA</p> <p>10) Dipende della tensione d'ingresso</p> <p>11) Derating in temperatura anticipato e riduzione della tensione a vuoto CC</p> <p>12) Potenza nominale CA a 35 °C raggiungibile fino a max. 1050 V<sub>CC</sub></p> <p>13) Il valore indicato è ai capi dell'inverter. In relazione al calcolo di load flow specifico di impianto tale valore può essere modificato agendo sui parametri del plant controller.</p> |
|--|--|

| Dati tecnici  | Sunny Central 4400 UP   | Sunny Central 4600 UP     |
|---|---|---------------------------|
| <b>Lato CC</b>  |   |                           |
| Range di tensione V <sub>CC</sub> (a 25 °C / a 50 °C)   | da 962 a 1325 V / 1100 V  | da 1003 a 1325 V / 1100 V |
| Tensione CC min. V <sub>CC, min</sub> / Tensione d'avviamento V <sub>CC, start</sub>                        | 934 V / 1112 V  | 976 V / 1153 V            |
| Tensione CC max. V <sub>CC, max</sub>   | 1500 V  | 1500 V                    |
| Corrente CC max I <sub>CC, max</sub>  | 4750 A  | 4750 A                    |
| Corrente di cortocircuito max I <sub>CC, sc</sub>   | 8400 A  | 8400 A                    |
| Numero ingressi CC  | Sbarra collettrice con 26 collegamenti per polo, 24 fusibili su entrambi i poli (32 fusibili su polo singolo) |                           |
| Numero di ingressi CC con l'opzione di batteria connessa su lato CC   | 18 fusibili su entrambi i poli (36 su polo singolo) per FV e 6 fusibili su entrambi i poli per batterie       |                           |
| Numero max di cavi CC per ogni ingresso CC (per ciascuna polarità)  | 2x 800 kcmil, 2x 400 mm <sup>2</sup>  |                           |
| Zone Monitoring integrato   | ○   |                           |
| Dimensioni di fusibili FV disponibili (per ingresso)  | 200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A   |                           |
| La massima dimensione del fusibile di batteria disponibile (per ingresso)                                   | 750 A   |                           |
| <b>Lato CA</b>  |   |                           |
| Potenza nominale CA con cos φ = 1 (a 35 °C / a 50 °C) <sup>[2]</sup>  | 4400 kVA / 3960 kVA   | 4600 kVA / 4140 kVA       |
| Potenza nominale CA con cos φ = 0,9 (configurazione standard A68) (a 35 °C/a 50 °C) <sup>[2] [3]</sup>      | 3960 kW / 3564 kW   | 4140 kW / 3726 kW         |
| Potenza attiva nominale CA con cos φ = 0,8 (a 35 °C / a 50 °C) <sup>[2]</sup>                               | 3520 kW / 3168 kW   | 3680 kW / 3312 kW         |
| Corrente nominale CA I <sub>CA, nom</sub> (a 35 °C / a 50 °C) <sup>[2]</sup>                                | 3850 A / 3465 A   | 3850 A / 3465 A           |
| Fattore massimo di distorsione  | < 3 % alla potenza nominale   |                           |
| Tensione nominale CA / Range di tensione nominale CA <sup>[1] [8]</sup>                                     | 660 V / 528 V a 759 V   | 690 V / 552 V a 759 V     |
| Frequenza di rete CA / Range  | 50 Hz / 47 Hz a 53 Hz<br>60 Hz / 57 Hz a 63 Hz  |                           |
| Rapporto min di cortocircuito ai morsetti <sup>[9]</sup>  | > 2   |                           |
| Fattore di potenza a potenza nominale / Fattore di sfasamento regolabile <sup>[10]</sup>                    | 1 / 0,8 induttivo fino a 0,8 capacitivo   |                           |
| <b>Grado di rendimento europeo</b>  |   |                           |
| Efficienza max <sup>[1]</sup> / efficienza europea <sup>[1]</sup> / efficienza CEC <sup>[1]</sup>           | 98,8 % / 98,7 % / 98,5 %  | 98,9 % / 98,7 % / 98,5 %  |
| <b>Dispositivi di protezione</b>  |   |                           |
| Dispositivo di disinserzione lato ingresso  | Sezionatore di carico CC  |                           |
| Dispositivo di sgancio lato uscita  | Interruttore di potenza CA  |                           |
| Protezione contro sovratensioni CC  | Scaricatore di sovratensioni, tipo I e II   |                           |
| Protezione da sovratensioni CA (opzionale)  | Scaricatore di sovratensioni, classe I e II   |                           |
| Protezione antifilmine (secondo IEC 62305-1)  | Classe di protezione antifilmine III  |                           |
| Monitoraggio dispersione a terra / Monitoraggio dispersione a terra remoto                                  | ○ / ○   |                           |
| Monitoraggio dell'isolamento  | ○   |                           |
| Classe di protezione del sistema elettronico / canale d'aria / campo di collegamento (secondo IEC 60529)    | IP54 / IP34 / IP34  |                           |
| <b>Dati generali</b>  |   |                           |
| Dimensioni (L / A / P)  | 2815 / 2318 / 1588 mm (110,8 / 91,3 / 62,5 pollici)   |                           |
| Peso  | < 3700 kg / < 8158 lb   |                           |
| Autoconsumo (max. <sup>[4]</sup> / carico parziale <sup>[5]</sup> / medio <sup>[6]</sup> )                  | < 8100 W / < 1800 W / < 2000 W  |                           |
| Autoconsumo (stand-by)  | < 370 W   |                           |
| Alimentazione ausiliaria  | Trasformatore integrato da 8,4 kVA  |                           |
| Range di temperature di funzionamento <sup>[8]</sup>  | -25 a 60 °C / -13 °F a 140 °F   |                           |
| Rumorosità <sup>[7]</sup>   | 63,0 dB(A)*   |                           |
| Range di temperature (stand-by)   | -40 °C a 60 °C / -40 °F a 140 °F  |                           |
| Range di temperature (in magazzino)   | -40 °C a 70 °C / -40 °F a 158 °F  |                           |
| Valore massimo ammissibile per l'umidità relativa (condensante / non condensante)                           | 95% a 100% (2 mesi/anno) / 0% a 95%   |                           |
| Altitudine operativa massima s.l.m. <sup>[9]</sup> 1000 m / 2000 m <sup>[11]</sup> / 3000 m <sup>[11]</sup> | ● / ○ / -   |                           |
| Fabbisogno d'aria fresca  | 6500 m <sup>3</sup> /h  |                           |
| <b>Dotazione</b>  |   |                           |
| Collegamento CC   | Capocorda a ogni ingresso (senza fusibile)  |                           |
| Collegamento CA   | sistema di sbarre (3 sbarre collettrici, una per ciascuna fase)   |                           |
| Comunicazione   | Ethernet, Modbus Master, Modbus Slave   |                           |
| Farbe involucro / Dach  | RAL 9016 / RAL 7004   |                           |
| Approvvigionamento per utilizzatori esterni   | ○ (2,5 kVA)   |                           |
| rispetta le norme e direttive   | CE, IEC / EN 62109-1, IEC / EN 62109-2, AR-N 4110, IEEE1547, UL 840 Cat. IV, Arrêté du 23/04/08               |                           |
| Norme CEM   | IEC 55011, IEC 61000-6-2, FCC Part 15 Class A   |                           |
| Rispetta direttive e standard di qualità  | VDI/VDE 2862 page 2, DIN EN ISO 9001  |                           |
| ● Dotazione di serie ○ Opzionale – Non disponibile  |   |                           |
| Denominazione del tipo  | SC 4400 UP  | SC 4600 UP                |

### 3.Scheda tecnica della cabina di trasformazione e inverter



SMA-Italia.com

SMA Solar Technology

SC4000UP/SC4200 Derating su base di temperatura a gradienti variabili, anche sulla base di specifici requisiti nazionali; non è di competenza del costruttore. SMA declina ogni responsabilità per eventuali errori di stampa o di foto. Informazioni aggiornate sono reperibili sul sito [www.sma.com](http://www.sma.com)



Bassa tensione - Energia e cablaggio

HalogenFree

## NPE SUN H1Z2Z2-K cavo per impianti fotovoltaici

|   |                          |
|---|--------------------------|
| Costruzione, requisiti elettrici, fisici e meccanici: | EN 50618                 |
| Non propagazione della fiamma:                        | EN 60332-1-2             |
| Gas corrosivi o alogenidrici:                         | EN 50625-1               |
| Densità dei fumi:                                     | EN 61034-2               |
| Resistenza raggi UV:                                  | EN 50289-4-17 (A)        |
| Resistenza ozono:                                     | EN 50396                 |
| Resistenza alla sollecitazione termica:               | EN 60216-1<br>EN 60216-2 |
| Direttiva Bassa Tensione:                             | 2014/35/UE               |
| Direttiva RoHS:                                       | 2011/65/UE               |

### REAZIONE AL FUOCO

|  |                       |
|--|-----------------------|
|  <b>CONFORME CPR</b><br>REGOLAMENTO 305/2011/UE |                       |
| Norma:   | EN 50675:2014+A1:2016 |
| Classe:  | E <sub>ca</sub>       |
| Classificazione:   | EN 13501-6            |
| Propagazione della fiamma:   | EN 60332-1-2          |
| Organismo Notificato:  | 0051 - IMQ            |
| <b>CE</b>  | 2020                  |



www.latrieneta.com



revisione n° 001 data 03/02/20

**Descrizione**

- Conduttore: rame stagnato, formazione flessibile, classe 5
- Isolamento: compound reticolato (LS0H)
- Guaina: compound reticolato (LS0H)
- Colore: nero, rosso

LS0H = Low Smoke Zero Halogen

**Caratteristiche funzionali**

- Tensione nominale U<sub>0</sub>/U: 1000/1000 V c.a.  
1500/1500 V c.c.
- Tensione massima U<sub>m</sub> (anche verso terra): 1800 V c.c.
- Temperatura massima di esercizio sul conduttore: 90°C
- Temperatura massima sul conduttore alla temperatura ambiente max di 90°C: 120°C (max 20.000 ore)
- Temperatura minima di esercizio: -40°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C per un periodo di 5 sec.

**Caratteristiche particolari**

Funzionamento per almeno 25 anni in normali condizioni d'uso. Funzionamento a lungo termine (Indice di temperatura TI): 120°C riferito a 20.000 ore (EN 60216-1)

**Condizioni di posa**

- Temperatura minima di installazione: -25°C
- Raggio minimo di curvatura consigliato: 4 volte il diametro del cavo
- Massimo sforzo di trazione consigliato: 50 N/mm<sup>2</sup> di sezione del rame

**Impiego e tipo di posa**

Uso previsto in installazioni fotovoltaici secondo la HD 60364-7-712.

Sono progettati per uso permanente all'esterno o all'interno, per installazioni libere mobili, libere a sospensione e fisse. Installazione anche in condotti e su canaline, all'interno o sotto intonaco oltre che nelle apparecchiature. Adatto per l'applicazione su apparecchiature con isolamento di protezione (classe di protezione II).

**Marcatura**

[Ditta] NPE SUN H1Z2Z2-K [formazione] mm<sup>2</sup> IEMMEQU ◀HAR▶ [anno] (CE logo) [ordine] [metrica]

| Formazione  | Ø indicativo conduttore | Ø esterno max | Resistenza elettrica max a 20°C | Peso indicativo cavo       | Portata di corrente a temperatura ambiente 60°C e temperatura del conduttore 120°C |                          |                                      |
|---|-------------------------|---------------|---------------------------------|----------------------------|--|--------------------------|--------------------------------------|
|   |                         |               |                                 |                            | 1 cavo in aria libera  | 1 cavo su una superficie | 2 cavi in contatto su una superficie |
| n° x mm <sup>2</sup>  | mm                      | mm            | Ω/km                            | kg/km                      | A  | A                        | A                                    |
| 1 x 1,5   | 1,5                     | 5,4           | 13,7                            | 32                         | 30   | 29                       | 24                                   |
| 1 x 2,5   | 1,9                     | 5,9           | 8,21                            | 43                         | 41   | 39                       | 33                                   |
| 1 x 4   | 2,4                     | 6,6           | 5,09                            | 60                         | 55   | 52                       | 44                                   |
| 1 x 6   | 3,0                     | 7,4           | 3,39                            | 82                         | 70   | 67                       | 57                                   |
| 1 x 10  | 3,9                     | 8,8           | 1,95                            | 125                        | 98   | 93                       | 79                                   |
| 1 x 16  | 5,0                     | 10,1          | 1,24                            | 185                        | 132  | 125                      | 107                                  |
| 1 x 25  | 6,1                     | 12,5          | 0,795                           | 280                        | 176  | 167                      | 142                                  |
| 1 x 35  | 7,3                     | 14,0          | 0,565                           | 370                        | 218  | 207                      | 176                                  |
| 1 x 50  | 8,7                     | 16,3          | 0,393                           | 520                        | 276  | 262                      | 221                                  |
| 1 x 70  | 10,5                    | 18,7          | 0,277                           | 715                        | 347  | 330                      | 278                                  |
| 1 x 95  | 11,9                    | 20,8          | 0,210                           | 925                        | 416  | 395                      | 333                                  |
| 1 x 120   | 13,8                    | 22,8          | 0,164                           | 1165                       | 488  | 464                      | 390                                  |
| Coefficients di correzione per temperature ambiente diverse da 60°C |                         |               |                                 |                            |  |                          |                                      |
| Temperatura ambiente (°C)   |                         |               |                                 | Coefficiente di correzione |  |                          |                                      |
| Fino a 60   |                         |               |                                 | 1,0                        |  |                          |                                      |
| 70  |                         |               |                                 | 0,92                       |  |                          |                                      |
| 80  |                         |               |                                 | 0,84                       |  |                          |                                      |
| 90  |                         |               |                                 | 0,75                       |  |                          |                                      |

Per installazioni a gruppi i coefficienti di correzione della portata sono riportati nel documento HD 60364-5-52:2011, Tabella B.52.17  
revisione n° 001 data 03/02/20

MEDIA TENSIONE - APPLICAZIONI TERRESTRI E/O EOLICHE / MEDIUM VOLTAGE - GROUND AND/OR WIND FARM APPLICATION

# ARP1H5(AR)E *P-Laser* AIR BAG™

CABLE SYSTEM



Unipolare 12/20 kV e 18/30 kV  
Single core 12/20 kV and 18/30 kV

Norma di riferimento  
HD 620/IEC 60502-2

### Descrizione del cavo

#### Anima

Conduttore a corda rotonda compatta di alluminio

#### Semiconduttivo interno

Miscela estrusa

#### Isolante

Miscela in elastomero termoplastico (qualità HPTE)

#### Semiconduttivo esterno

Miscela estrusa

#### Rivestimento protettivo

Nastro semiconduttore igroespandente

#### Schermatura

Nastro di alluminio avvolto a cilindro longitudinale  
(Rmax 3Ω/Km)

#### Protezione meccanica

Materiale Polimerico (Air Bag)

#### Guaina

Polietilene: colore rosso (qualità DMP 2)

#### Marcatura

PRYSMIAN (\*\*) ARP1H5(AR)E <tensione>  
<sezione> <anno>

(\*\*) sigla sito produttivo

Marcatura in rilievo ogni metro

Marcatura metrica ad inchiostro

### Applicazioni

Temperatura di sovraccarico massima 140°C

Coefficiente K per temperature di corto circuito di 300°C: K = 100

**N.B.** Il cavo rispetta le prescrizioni della norma HD 620 per quanto riguarda l'isolante, per tutte le altre caratteristiche rispetta le prescrizioni della IEC 60502-2.

### Accessori idonei

#### Terminali

ELTI-1C (pag. 115), ELT0-1C (pag. 118), FMCS 250 (pag. 128),

FMCE (pag. 130), FMCTS-400 (pag. 132),

FMCTXs-630/C (pag. 136)

#### Giunti

ECOSPEED™ (pag. 140)

### Standard

HD 620/IEC 60502-2

### Cable design

#### Core

Compact stranded aluminium conductor

#### Inner semi-conducting layer

Extruded compound

#### Insulation

Thermoplastic elastomer compound (type HPTE)

#### Outer semi-conducting layer

Extruded compound

#### Protective layer

Semiconductive watertight tape

#### Screen

Aluminium tape longitudinally applied  
(Rmax 3Ω/Km)

#### Mechanical protection

Polymeric material (Air Bag)

#### Sheath

Polyethylene: red colour (DMP 2 type)

#### Marking

PRYSMIAN (\*\*) ARP1H5(AR)E <rated voltage>  
<cross-section> <year>

(\*\*) production site label

Embossed marking each meter

Ink-jet meter marking

### Applications

Overload maximum temperature 140°C

K coefficient for short-circuit temperatures at 300°C: K = 100

**N.B.** According to HD 620 standard for insulation, and the IEC 60502-2 for the other characteristics.

### Suitable accessories

#### Terminations

ELTI-1C (pag. 115), ELT0-1C (pag. 118), FMCS 250 (pag. 128),

FMCE (pag. 130), FMCTS-400 (pag. 132),

FMCTXs-630/C (pag. 136)

#### Joints

ECOSPEED™ (pag. 140)

|  |  |                   |
|--|--|-------------------|
| TEMPERATURA<br>FUNZIONAMENTO /<br>OPERATING<br>TEMPERATURE | TEMPERATURA<br>CORTOCIRCUITO /<br>SHORT-CIRCUIT<br>TEMPERATURE | RIGIDO /<br>RIGID |
| 105°C  | 300°C  |                   |

### Condizioni di posa / Laying conditions

|   |   |                                 |   |                           |  |
|---|---|---------------------------------|---|---------------------------|--|
| TEMPERATURA<br>MIN. DI POSA -25°C /<br>MINIMUM<br>INSTALLATION<br>TEMPERATURE -25°C | CANALE<br>INTERRATO /<br>BURIED<br>TROUGH | TUBO INTERRATO /<br>BURIED DUCT | DIRETTAMENTE<br>INTERRATO /<br>DIRECTLY<br>BURIED | ARIA LIBERA /<br>OPEN AIR | INTERRATO CON<br>PROTEZIONE /<br>BURIED WITH<br>PROTECTION |
|   |   |                                 |   |                           |  |

**ARP1H5(AR)E**  **AIR BAG™**  
 CABLE SYSTEM

 Unipolare 12/20 kV e 18/30 kV  
 Single core 12/20 kV and 18/30 kV
**Conduttore di alluminio / Aluminium conductor - ARP1H5(AR)E**

| sezione nominale        | diametro conduttore | diametro sull'isolante   | diametro esterno nominale | peso del cavo | raggio minimo di curvatura | sezione nominale        | posa in aria a trifoglio      | posa interrata a trifoglio<br>p=1 °C m/W       | posa interrata a trifoglio<br>p=2 °C m/W       |
|-------------------------|---------------------|--------------------------|---------------------------|---------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------------|--|--|
| conductor cross-section | conductor diameter  | diameter over insulation | nominal outer diameter    | weight        | minimum bending radius     | conductor cross-section | open air installation trefoil | underground installation trefoil<br>p=1 °C m/W | underground installation trefoil<br>p=2 °C m/W |
| (mm <sup>2</sup> )      | (mm)                | (mm)                     | (mm)                      | (kg/km)       | (mm)                       | (mm <sup>2</sup> )      | (A)                           | (A)  | (A)  |

**Dati costruttivi / Construction charact. - 12/20 kV**

|     |      |      |    |      |     |
|-----|------|------|----|------|-----|
| 50  | 8,2  | 18,0 | 31 | 720  | 440 |
| 70  | 9,7  | 19,1 | 32 | 810  | 450 |
| 95  | 11,4 | 20,6 | 34 | 920  | 480 |
| 120 | 12,9 | 22,1 | 35 | 1040 | 490 |
| 150 | 14,0 | 23,4 | 37 | 1150 | 520 |
| 185 | 15,8 | 25,6 | 39 | 1330 | 550 |
| 240 | 18,2 | 27,8 | 41 | 1570 | 580 |
| 300 | 20,8 | 31,0 | 45 | 1840 | 630 |
| 400 | 23,8 | 34,9 | 49 | 2310 | 690 |
| 500 | 26,7 | 37,1 | 52 | 2720 | 730 |
| 630 | 30,5 | 41,5 | 57 | 3300 | 800 |

**Caratt. elettriche / Electrical charact. - 12/20 kV**

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 50  | 193 | 173 | 129 |
| 70  | 240 | 213 | 157 |
| 95  | 292 | 255 | 190 |
| 120 | 338 | 291 | 217 |
| 150 | 381 | 325 | 243 |
| 185 | 439 | 369 | 276 |
| 240 | 520 | 430 | 321 |
| 300 | 601 | 487 | 363 |
| 400 | 703 | 558 | 417 |
| 500 | 816 | 637 | 476 |
| 630 | 949 | 726 | 542 |

**Dati costruttivi / Construction charact. - 18/30 kV**

|     |      |      |    |      |     |
|-----|------|------|----|------|-----|
| 50  | 8,2  | 24,8 | 38 | 1060 | 540 |
| 70  | 9,7  | 25,1 | 38 | 1110 | 550 |
| 95  | 11,4 | 26,0 | 39 | 1200 | 560 |
| 120 | 12,9 | 26,9 | 40 | 1300 | 580 |
| 150 | 14,0 | 27,6 | 41 | 1390 | 580 |
| 185 | 15,8 | 29,0 | 42 | 1540 | 610 |
| 240 | 18,2 | 31,4 | 45 | 1790 | 630 |
| 300 | 20,8 | 34,6 | 49 | 2160 | 690 |
| 400 | 23,8 | 37,8 | 53 | 2570 | 750 |
| 500 | 26,7 | 40,9 | 56 | 3020 | 790 |
| 630 | 30,5 | 45,5 | 61 | 3640 | 860 |

**Caratt. elettriche / Electrical charact. - 18/30 kV**

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 50  | 195 | 173 | 129 |
| 70  | 242 | 212 | 158 |
| 95  | 293 | 254 | 190 |
| 120 | 339 | 290 | 217 |
| 150 | 382 | 324 | 242 |
| 185 | 439 | 368 | 275 |
| 240 | 519 | 428 | 320 |
| 300 | 599 | 486 | 363 |
| 400 | 700 | 557 | 416 |
| 500 | 812 | 636 | 475 |
| 630 | 943 | 725 | 541 |



**CAVI BASSA TENSIONE - ENERGIA**  
**LOW VOLTAGE - POWER**
**ARE4R - ARE40R 0,6/1 kV**
**BASSA TENSIONE UNIPOLARI E MULTIPOLARI - ENERGIA**  
**LOW VOLTAGE SINGLE CORE AND MULTICORE CABLES - ENERGY**

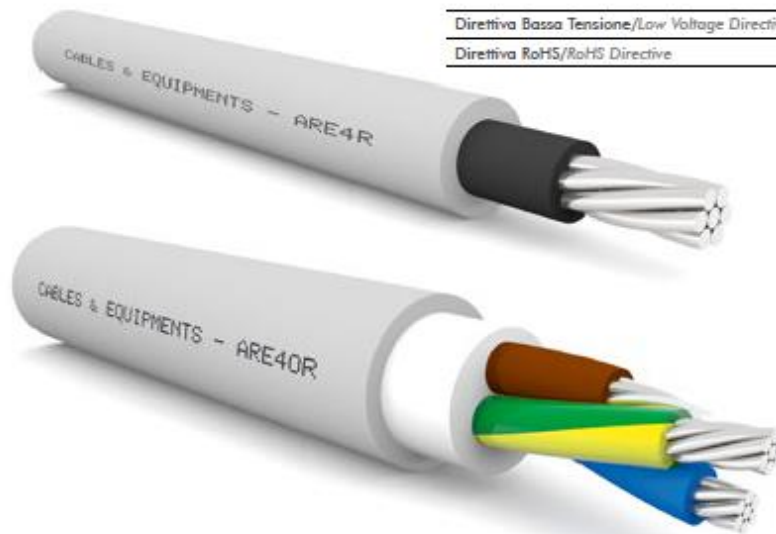
**NON PROPAGANTE LA FIAMMA**  
**FLAME RETARDANT**

**NON PROPAGANTE L'INCENDIO**  
**FIRE RETARDANT**

**BASSA EMISSIONE FUMI, GAS TOSSICI E CORROSIONI**  
**LOW EMISSION OF SMOKE, TOXIC AND CORROSIVE GASES**

**RIFERIMENTO NORMATIVO/STANDARD REFERENCE**

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| Costruzione e requisiti/Construction and specifications | CEI 20-13                           |
| Propagazione fiamma/Flame propagation                   | CEI EN 60332-1-2<br>(CEI 20-35/1-2) |
| Propagazione incendio/Fire propagation                  | CEI EN 20-22 II                     |
| Emissione gas/Gas emission                              | CEI EN 50267-2-1<br>(CEI 20-37/2-1) |
| Direttiva Bassa Tensione/Low Voltage Directive          | 2006/95/CE                          |
| Direttiva RoHS/RoHS Directive                           | 2011/65/CE                          |


**CARATTERISTICHE FUNZIONALI:**

- Tensione nominale  $U_0/U$ : 0,6/1 kV
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di posa: 0°C
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C
- Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm<sup>2</sup>
- Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo

**FUNCTIONAL CHARACTERISTICS**

- Nominal voltage  $U_0/U$ : 0,6/1 kV
- Maximum operating temperature: 90°C
- Minimum installation temperature: -0°C
- Maximum short circuit temperature: 250°C
- Maximum tensile stress: 50 N/mm<sup>2</sup>
- Minimum bending radius: 4 x maximum external diameter

**CARATTERISTICHE PARTICOLARI:**

Cavi non propaganti l'incendio; ridotta emissione di gas tossici e corrosivi; buon comportamento alle basse temperature.

**SPECIAL FEATURES**

Fire retardant; Low emission of smoke, toxic and corrosive gases; good behavior at low temperatures.

**CONDIZIONI DI IMPIEGO:**

Per trasporto energia nell'edilizia industriale e/o residenziale e negli impianti fotovoltaici. Adatto per posa fissa all'interno in locali anche bagnati o all'esterno; posa fissa su murature e strutture metalliche, su passerelle, in tubazioni, canalette o sistemi similari. Ammessa anche la posa interrata diretta o indiretta.






**USE AND INSTALLATION**

Power cable for industrial and/or residential uses and photovoltaic systems. Suitable to fixed installation indoor or outdoor even in wet environments; it can be fixed on walls and/or metal structures, on cable trays, in pipe, conduits or similar systems. Can be directly or indirectly buried.

Cables & Equipments

## ARE4R - ARE4OR 0,6/1 kV

### CONSTRUZIONE DEL CAVO / CABLE CONSTRUCTION

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <b>CONDUTTORE</b><br>Materiale: Alluminio, corda rigida compatta, classe 2   | <b>CONDUCTOR</b><br>Material: Aluminium stranded wire class 2   |
|  | <b>ISOLAMENTO</b><br>Materiale: Polietilene reticolato E4 ad elevate prestazioni elettriche, meccaniche e termiche CEI EN 50636-0 (CEI 20-11/0). Colore: HD 308 (CEI-UNEL 00722) | <b>INSULATION</b><br>Material: Cross-linked polyethylene compound, high performance electrical, mechanical and thermal stresses Colours HD 308 (CEI-UNEL 00722) |
|  | <b>CORDATURA TOTALE</b><br>Tipo: i conduttori isolati sono cordati insieme   | <b>TOTAL STRANDING</b><br>Type: The cores are stranded together in concentric lay   |
|  | <b>GUAINA RIEMPITIVA</b><br>Materiale: termoplastico, penetrante tra le anime (solo nei cavi multipolari)<br>Colore: naturale  | <b>BINDER</b><br>Material: thermoplastic, penetrating between the cores (multicore cables only)<br>Colours: Natural   |
|  | <b>GUAINA ESTERNA</b><br>Materiale: PVC, qualità Rz<br>Colore: grigio  | <b>OUTER SHEATH</b><br>Material: PVC compound, Rz quality<br>Colours: grey  |

### Unipolari/Single core

| Formazione<br>Size | Ø<br>Indicativo<br>conduttore | Spessore<br>medio isolante         | Spessore<br>medio guaina       | Ø<br>esterno max<br>outer Ø | Peso<br>indicativo<br>cavo | Resist.<br>elettrica max<br>a 20° C | Portata di corrente             |  |  |  | Raggio<br>minimo<br>di curvatura<br>Minimum<br>bending<br>radius |
|--------------------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|----------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|--|--|--|--|
|                    | Approx.<br>conduct. Ø         | Average<br>insulation<br>thickness | Average<br>sheath<br>thickness |                             |                            |                                     | Current rating<br>A             |  |  |  |  |
| n° x mm²           | mm                            | mm                                 | mm                             | mm                          | kg/km                      | Ω/km                                | In aria a<br>in air at<br>30° C | In tubo in aria a<br>in pipe in<br>air at<br>30° C | Interrato a<br>Underground at<br>20° C | In tubo<br>interrato a<br>in underground<br>pipe at<br>20° C | mm   |
| 1 x 16             | 4,75                          | 0,7                                | 1,4                            | 9,0                         | 110                        | 1,91                                | 78                              |  |  |  |  |
| 1 x 25             | 6,0                           | 0,9                                | 1,4                            | 10,5                        | 180                        | 1,20                                | 108                             |  |  |  |  |
| 1 x 35             | 7,0                           | 0,9                                | 1,4                            | 12,5                        | 200                        | 0,888                               | 132                             | 112  | 149                                    | 103  | 50   |
| 1 x 50             | 8,2                           | 1,0                                | 1,4                            | 14,0                        | 245                        | 0,841                               | 161                             | 137  | 178                                    | 129  | 55   |
| 1 x 70             | 9,8                           | 1,1                                | 1,4                            | 16,0                        | 330                        | 0,443                               | 209                             | 173  | 218                                    | 159  | 65   |
| 1 x 95             | 11,5                          | 1,1                                | 1,5                            | 17,7                        | 420                        | 0,320                               | 258                             | 210  | 258                                    | 189  | 70   |
| 1 x 120            | 13,1                          | 1,2                                | 1,5                            | 19,8                        | 510                        | 0,253                               | 299                             | 243  | 294                                    | 214  | 80   |
| 1 x 150            | 14,3                          | 1,4                                | 1,8                            | 21,8                        | 620                        | 0,208                               | 348                             | 277  | 328                                    | 253  | 90   |
| 1 x 185            | 16,1                          | 1,6                                | 1,8                            | 23,9                        | 750                        | 0,184                               | 398                             | 325  | 371                                    | 284  | 95   |
| 1 x 240            | 18,5                          | 1,7                                | 1,7                            | 26,9                        | 970                        | 0,125                               | 473                             | 382  | 429                                    | 333  | 110  |
| 1 x 300            | 20,7                          | 1,8                                | 1,8                            | 29,8                        | 1.170                      | 0,100                               | 548                             | -  | 484                                    | 378  | 120  |
| 1 x 400            | 23,5                          | 2,0                                | 1,9                            | 33,2                        | 1.470                      | 0,0778                              | 642                             | -  | 548                                    | 440  | 135  |
| 1 x 500            | 26,5                          | 2,2                                | 2,0                            | 37,1                        | 1.860                      | 0,0605                              | 738                             | -  | 616                                    | 498  | 150  |

N.B. I valori di portata di corrente sono riferiti a: n°3 conduttori attivi  
 - Profondità di posa 0,8 m per i cavi interrati  
 - Resistività termica del terreno pari a 1,0° cm/W  
 N.B. Current rating values are referred to: n° 3 loaded conductors  
 - Installation depth for underground cables 0,8 m  
 - The thermal resistivity of the ground 1,0° cm/W