



COMUNE DI CANDELA
PROVINCIA DI FOGGIA

Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico con potenza pari a 43.918 MWp, da ubicarsi in agro del Comune di Candela in un buffer di 300 m dall'Autostrada A16 in località "Serra d'Isca", delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili

PROGETTO DEFINITIVO

Calcoli preliminari degli impianti elettrici

COD. ID.					
Livello prog.	Tipo documentazione		N. elaborato	Data	Scala
PD	Definitiva		4.2.11.2	05/2024	-

Nome file	
-----------	--

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	MAGGIO 2024	PRIMA EMISSIONE	MAGNOTTA	MAGNOTTA	MAGNOTTA

COMMITTENTE:



Q-Energy Renewables 2 s.r.l.

Via Vittor Pisani, 8/A
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

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWP, DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL’AUTOSTRADA A16 IN LOCALITÀ “SERRA D’ISCA”, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>										
Elaborato: CALCOLI PRELIMINARI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI										
Rev:						Data:			Foglio	
00						Maggio 2024			1 di 36	

DATI GENERALI DELL’IMPIANTO	2
SITO DI INSTALLAZIONE	2
DESCRIZIONE DELL’IMPIANTO	2
Emissioni.....	2
Campo fotovoltaico	3
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	12

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWp, DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>									
Elaborato: CALCOLI PRELIMINARI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI									
Rev:					Data:			Foglio	
00						Maggio 2024			2 di 36

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 36.598 kW e potenza di picco di 43.918 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 d'Isca – Candela (FG)
Latitudine:	41°9'9.21" N
Longitudine:	15°29'36.03" E
Altitudine:	315 m
Fonte dati climatici:	SolarGIS TMY

DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto fotovoltaico, organizzato in 13 sottocampi fotovoltaici, è composto da 62.740 moduli fotovoltaici e da 15 inverter centralizzati. La potenza del generatore è pari a 43,918 MWp ed una potenza nominale in immissione in AC pari a 36,598 MVA. 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 44,74 ha.

Emissioni

L'impianto riduce le emissioni inquinanti in atmosfera secondo la seguente tabella annuale:

Equivalenti di produzione termoelettrica	
Anidride solforosa (SO ₂):	40,348.82 kg
Ossidi di azoto (NO _x):	50,794.45 kg
Polveri:	1,802.38 kg
Anidride carbonica (CO ₂):	30,026.08 t

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWP, DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>									
Elaborato: CALCOLI PRELIMINARI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI									
Rev:					Data:			Foglio	
00						Maggio 2024		3 di 36	

Equivalenti di produzione geotermica	
Idrogeno solforato (H ₂ S) (fluido geotermico):	1,764.27 kg
Anidride carbonica (CO ₂):	339.87 t
Tonnellate equivalenti di petrolio (TEP):	14,393.28 TEP

Campo fotovoltaico

Il generatore è composto da n° **62.740 moduli** del tipo Silicio monocristallino con una vita utile stimata di oltre 20 anni e degradazione della produzione dovuta ad invecchiamento del 0.8 % annuo.

CARATTERISTICHE DEL GENERATORE FOTOVOLTAICO	
Numero di moduli:	62.740
Numero inverter:	15
Potenza nominale:	36.598 kW
Potenza di picco:	43.918 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.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWP, DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>										
Elaborato: CALCOLI PRELIMINARI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI										
Rev:							Data:		Foglio	
00							Maggio 2024		4 di 36	

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.

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.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWp, DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>											
Elaborato: CALCOLI PRELIMINARI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI											
Rev:						Data:			Foglio		
00						Maggio 2024			5 di 36		

Il gruppo di conversione è composto da 15 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
A	2828	1.980	T2	1.650
A1	3482	2.437	T1	2.031
B	10368	7.258	T3	6.048
B1	1509	1.056	T4	0.880
C	3120	2.184	T5	1.820
D	7075	4.953	T6	4.127
E	2047	1.433	T7	1.194
F	7571	5.300	T8-T9	2.208 x 2
G	7784	5.449	T10	4.541
G1	5046	3.532	T11	2.944
H	5163	3.614	T12	3.012
I	4694	3.286	T13-T14	1.369 x 2
L	2053	1.437	T15	1.198
TOTALE	62740	43.918		36.598

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWP, DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>											
Elaborato: CALCOLI PRELIMINARI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI											
Rev:						Data:			Foglio		
00						Maggio 2024			6 di 36		

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 7.2 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/m² 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;
 - iv. Perdite dovute all'inverter (efficienza dell'inverter, potenza superiore alla potenza massima, derating, tensione della stringa inferiore alla minima tensione dell'inverter, etc...)

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWp, DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>									
Elaborato: CALCOLI PRELIMINARI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI									
Rev:					Data:			Foglio	
00							Maggio 2024	7 di 36	

- 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:	62.740
Marca / Modello:	SKA611HDGDC-700
Potenza di picco (DC):	43.918 kWp

Convertitore di potenza e Cabina di Trasformazione

La conversione di potenza DC/AC è realizzata attraverso n. 15 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
A	2828	1.980	T2	1.650
A1	3482	2.437	T1	2.031

Progetto:

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWP,
DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN
LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI**

– Progetto definitivo –

Elaborato:

CALCOLI PRELIMINARI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

Rev:										Data:	Foglio
00										Maggio 2024	8 di 36

B	10368	7.258	T3	6.048
B1	1509	1.056	T4	0.880
C	3120	2.184	T5	1.820
D	7075	4.953	T6	4.127
E	2047	1.433	T7	1.194
F	7571	5.300	T8-T9	2.208 x 2
G	7784	5.449	T10	4.541
G1	5046	3.532	T11	2.944
H	5163	3.614	T12	3.012
I	4694	3.286	T13-T14	1.369 x 2
L	2053	1.437	T15	1.198
TOTALE	62740	43.918		36.598

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:

- Conduttori di protezione: giallo-verde (obbligatorio)
- Conduttore di neutro: blu chiaro (obbligatorio)
- Conduttore di fase: grigio / marrone

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWP, DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>										
Elaborato: CALCOLI PRELIMINARI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI										
Rev:								Data:		Foglio
00								Maggio 2024		9 di 36

- 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 27 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.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWP, DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>											
Elaborato: CALCOLI PRELIMINARI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI											
Rev:						Data:			Foglio		
00						Maggio 2024			10 di 36		

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

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWP, DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>										
Elaborato: CALCOLI PRELIMINARI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI										
Rev:					Data:			Foglio		
00							Maggio 2024			11 di 36

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

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWP, DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>											
Elaborato: CALCOLI PRELIMINARI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI											
Rev:								Data:		Foglio	
00								Maggio 2024		12 di 36	

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 ≤ 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

ALLEGATI

1. Studio di producibilità dell'impianto fotovoltaico;
2. Scheda tecnica dei quadri di parallelo stringhe;

Progetto:

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON POTENZA PARI A 43,918 MWP,
DA UBICARSI IN AGRO DEL COMUNE DI CANDELA IN UN BUFFER DI 300 M DALL'AUTOSTRADA A16 IN
LOCALITÀ "SERRA D'ISCA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI**
– Progetto definitivo –

Elaborato:

CALCOLI PRELIMINARI DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

Rev:										Data:	Foglio
00										Maggio 2024	13 di 36

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;



Version 7.4.5

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: CANDELA

Variant: Nuova variante di simulazione

No 3D scene defined, no shadings

System power: 43.93 MWp

Candela - Italy

Author

Maxima Ingegneria Srl (Italy)



PVsyst V7.4.5

VC0, Simulation date:
26/02/24 15:39
with v7.4.5

Project: CANDELA

Variant: Nuova variante di simulazione

Maxima Ingegneria Srl (Italy)

Project summary

<p>Geographical Site Candela Italy</p> <p>Meteo data Candela PVGIS api TMY</p>	<p>Situation Latitude 41.15 °N Longitude 15.49 °E Altitude 313 m Time zone UTC+1</p>	<p>Project settings Albedo 0.20</p>
--	---	--

System summary

<p>Grid-Connected System</p> <p>PV Field Orientation Orientation Tracking plane, horizontal N-S axis Axis azimuth 0 °</p> <p>System information PV Array Nb. of modules 62750 units Pnom total 43.93 MWp</p> <p>User's needs Unlimited load (grid)</p>	<p>No 3D scene defined, no shadings</p> <p>Tracking algorithm Astronomic calculation</p> <p>Inverters Nb. of units 9 units Pnom total 36.00 MWac Pnom ratio 1.220</p>	<p>Near Shadings No Shadings</p>
--	--	---

Results summary

Produced Energy	81193506 kWh/year	Specific production	1848 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR	85.08 %
-----------------	-------------------	---------------------	-------------------	----------------	---------

Table of contents

Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Horizon definition	4
Main results	5
Loss diagram	6
Predef. graphs	7
Single-line diagram	8



PVsyst V7.4.5

VC0, Simulation date:
26/02/24 15:39
with v7.4.5

Project: CANDELA

Variant: Nuova variante di simulazione

Maxima Ingegneria Srl (Italy)

General parameters

Grid-Connected System		No 3D scene defined, no shadings	
PV Field Orientation		Tracking algorithm	Trackers configuration
Orientation Tracking plane, horizontal N-S axis Axis azimuth 0 °		Astronomic calculation	No 3D scene defined
Models used			
Transposition	Perez		
Diffuse	Imported		
Circumsolar	separate		
Horizon		Near Shadings	User's needs
Average Height	2.7 °	No Shadings	Unlimited load (grid)

PV Array Characteristics

PV module		Inverter	
Manufacturer	Akcome	Manufacturer	SMA
Model	SKA611HDGDC-700	Model	Sunny Central 4000 UP
(Original PVsyst database)		(Original PVsyst database)	
Unit Nom. Power	700 Wp	Unit Nom. Power	4000 kWac
Number of PV modules	62750 units	Number of inverters	9 units
Nominal (STC)	43.93 MWp	Total power	36000 kWac
Modules	2510 string x 25 In series	Operating voltage	880-1325 V
At operating cond. (50°C)		Pnom ratio (DC:AC)	1.22
Pmpp	41.31 MWp		
U mpp	995 V		
I mpp	41501 A		
Total PV power		Total inverter power	
Nominal (STC)	43925 kWp	Total power	36000 kWac
Total	62750 modules	Number of inverters	9 units
Module area	194924 m²	Pnom ratio	1.22

Array losses

Array Soiling Losses		Thermal Loss factor		DC wiring losses				
Loss Fraction	3.0 %	Module temperature according to irradiance		Global array res.	0.39 mΩ			
		Uc (const)	20.0 W/m²K	Loss Fraction	1.5 % at STC			
		Uv (wind)	0.0 W/m²K/m/s					
LID - Light Induced Degradation		Module Quality Loss		Module mismatch losses				
Loss Fraction	1.0 %	Loss Fraction	-0.3 %	Loss Fraction	2.0 % at MPP			
Strings Mismatch loss								
Loss Fraction	0.2 %							
IAM loss factor								
Incidence effect (IAM): Fresnel, AR coating, n(glass)=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 V7.4.5
 VC0, Simulation date:
 26/02/24 15:39
 with v7.4.5

Project: CANDELA

Variant: Nuova variante di simulazione

Maxima Ingegneria Srl (Italy)

Horizon definition

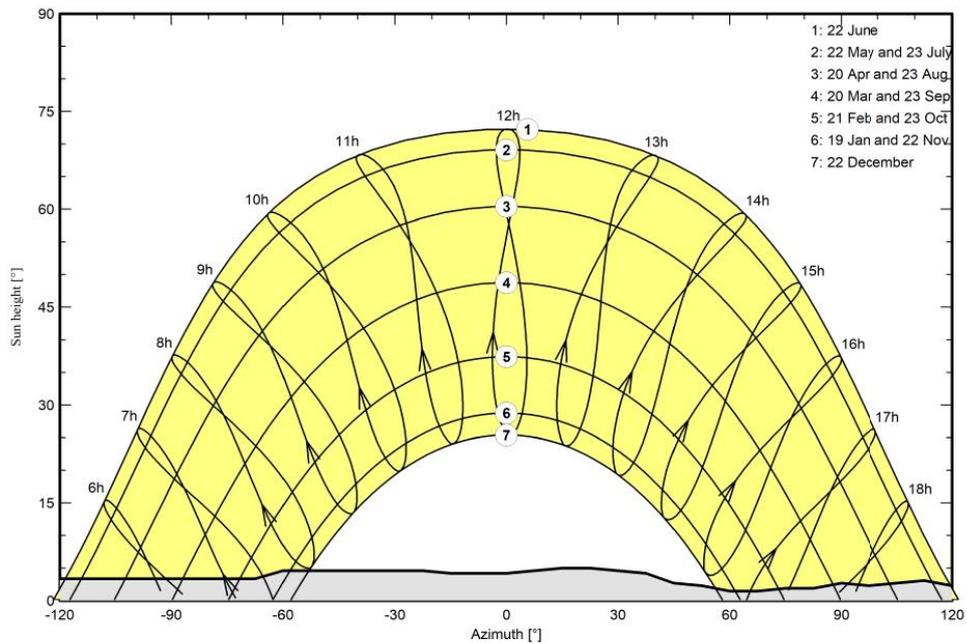
Horizon from PVGIS website API, Lat=41°9'9", Long=15°29'34", Alt=313m

Average Height 2.7 ° Albedo Factor 0.00
 Diffuse Factor 1.00 Albedo Fraction 100 %

Horizon profile

Azimuth [°]	-180	-173	-165	-158	-143	-135	-68	-60	-23	-15	0	8
Height [°]	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	3.4	3.4	4.6	4.6	4.2	4.2	4.6
Azimuth [°]	15	23	30	38	45	53	60	68	75	83	90	98
Height [°]	5.0	5.0	4.6	4.2	2.7	2.3	1.5	1.5	1.9	1.9	2.7	2.3
Azimuth [°]	105	113	120	135	143	150	158	165	173	180		
Height [°]	2.7	3.1	2.3	2.3	1.5	1.5	1.1	0.4	0.0	0.0		

Sun Paths (Height / Azimuth diagram)





PVsyst V7.4.5

VC0, Simulation date:
26/02/24 15:39
with v7.4.5

Project: CANDELA

Variant: Nuova variante di simulazione

Maxima Ingegneria Srl (Italy)

Main results

System Production

Produced Energy 81193506 kWh/year

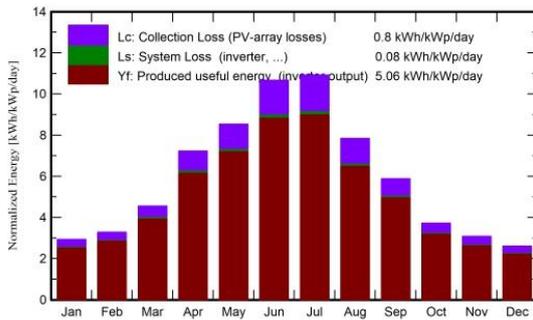
Specific production

1848 kWh/kWp/year

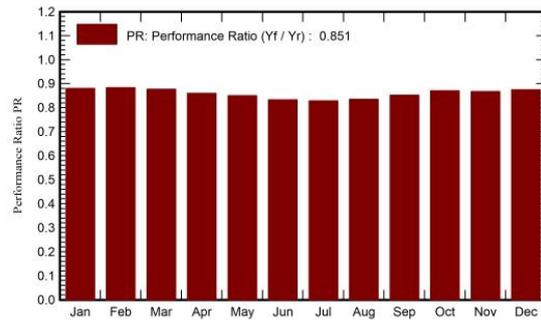
Perf. Ratio PR

85.08 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray kWh	E_Grid kWh	PR ratio
January	59.9	26.58	6.13	90.8	84.8	3568992	3513707	0.881
February	67.2	33.71	7.71	92.0	86.8	3627039	3569548	0.883
March	104.8	48.65	7.52	141.1	134.0	5526023	5434974	0.877
April	163.6	66.15	13.99	216.8	207.2	8327693	8191077	0.860
May	196.0	75.28	16.83	264.4	252.8	10035432	9869911	0.850
June	235.1	67.21	24.13	320.3	308.4	11907882	11711712	0.833
July	243.9	61.70	25.60	338.5	325.4	12527737	12321280	0.829
August	178.9	68.11	22.12	243.2	231.1	9062827	8916696	0.835
September	128.9	53.08	19.74	176.6	168.3	6714048	6607761	0.852
October	84.2	43.13	13.42	115.5	109.5	4488173	4417931	0.871
November	62.8	26.84	11.05	92.6	86.4	3583691	3527999	0.867
December	54.6	26.38	7.41	80.9	75.1	3160010	3110910	0.875
Year	1580.1	596.83	14.67	2172.6	2069.8	82529546	81193506	0.851

Legends

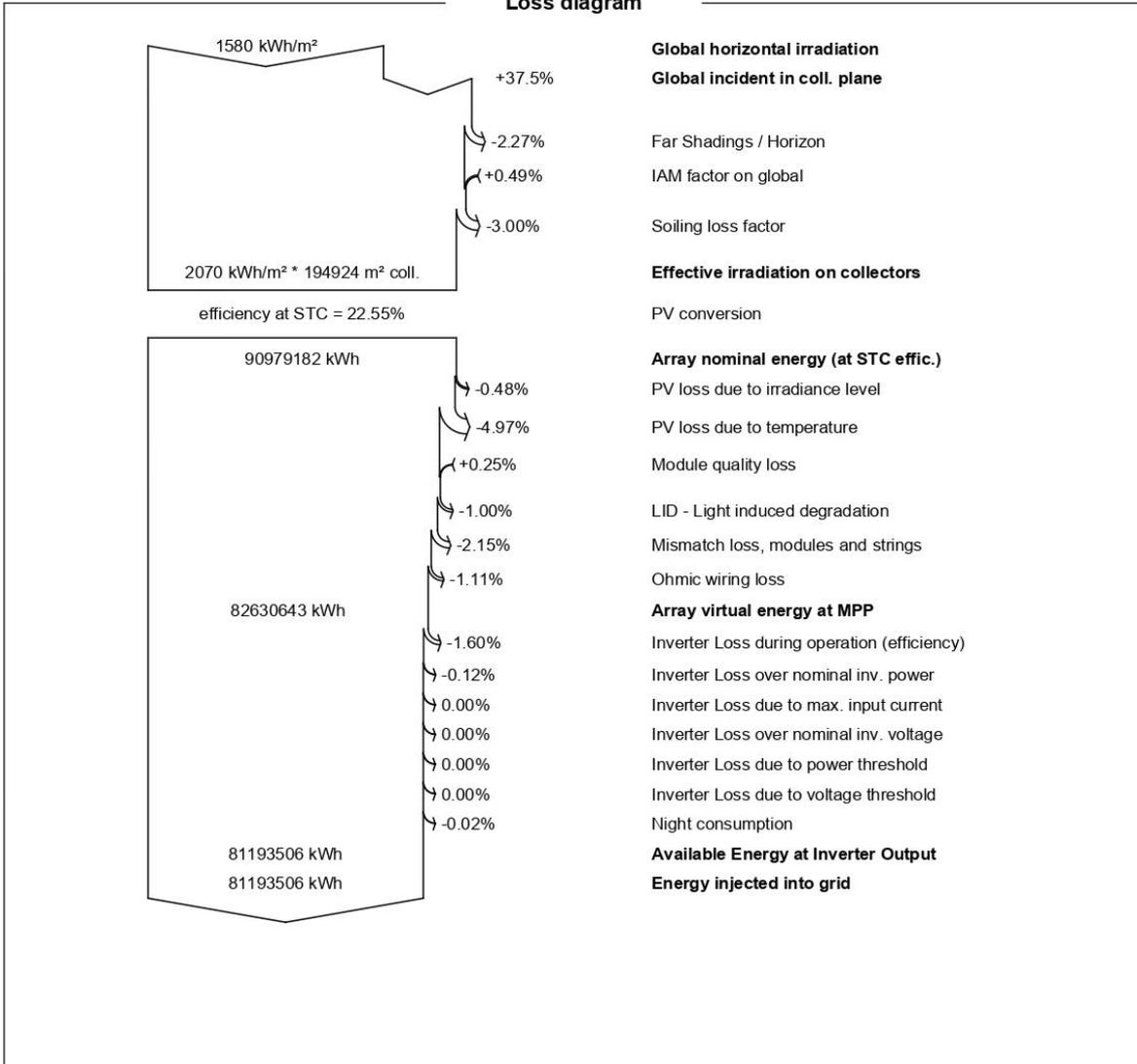
- GlobHor Global horizontal irradiation
- DiffHor Horizontal diffuse irradiation
- T_Amb Ambient Temperature
- GlobInc Global incident in coll. plane
- GlobEff Effective Global, corr. for IAM and shadings
- EArray Effective energy at the output of the array
- E_Grid Energy injected into grid
- PR Performance Ratio



PVsyst V7.4.5
 VC0, Simulation date:
 26/02/24 15:39
 with v7.4.5

Project: CANDELA
 Variant: Nuova variante di simulazione
 Maxima Ingegneria Srl (Italy)

Loss diagram

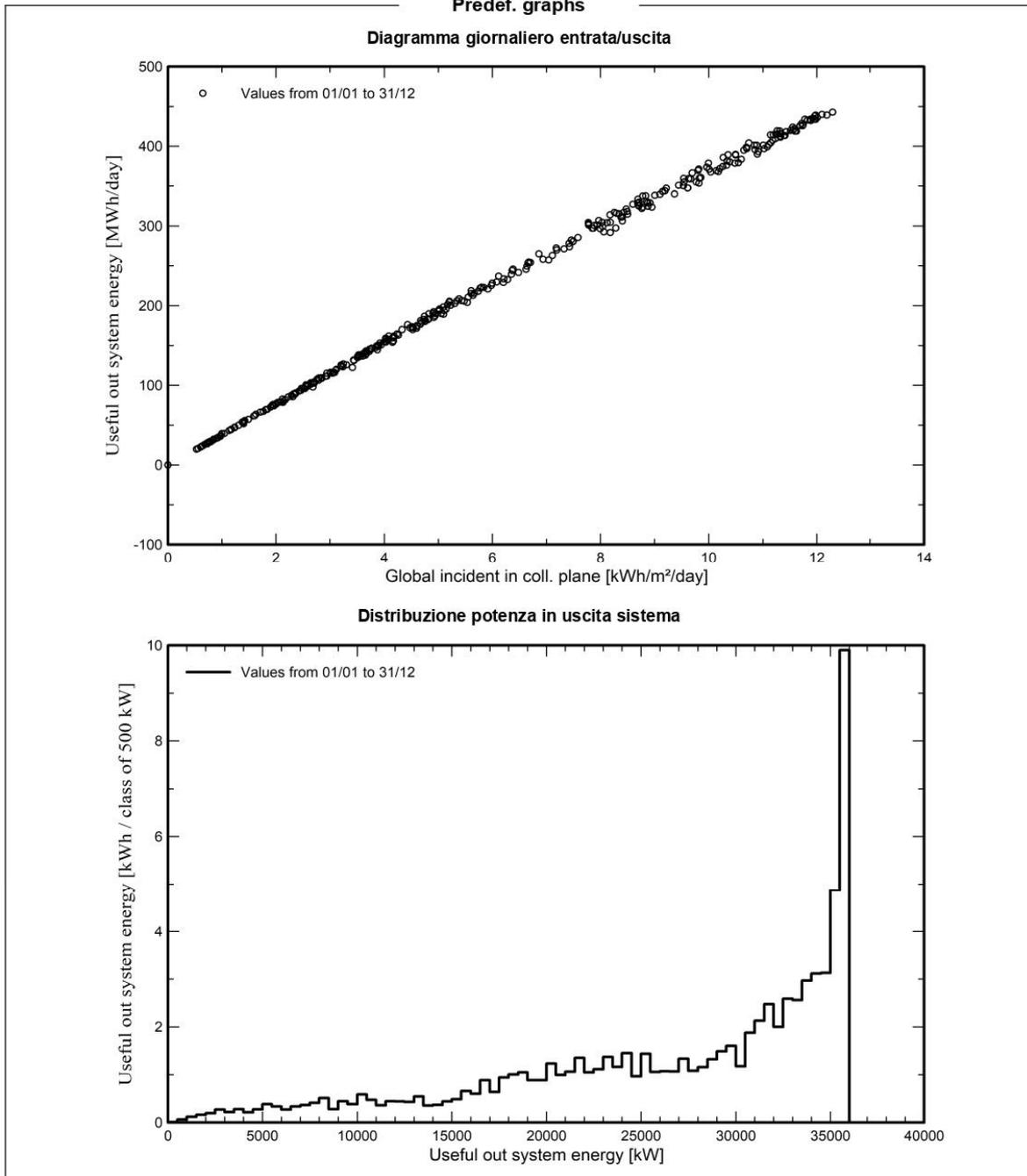


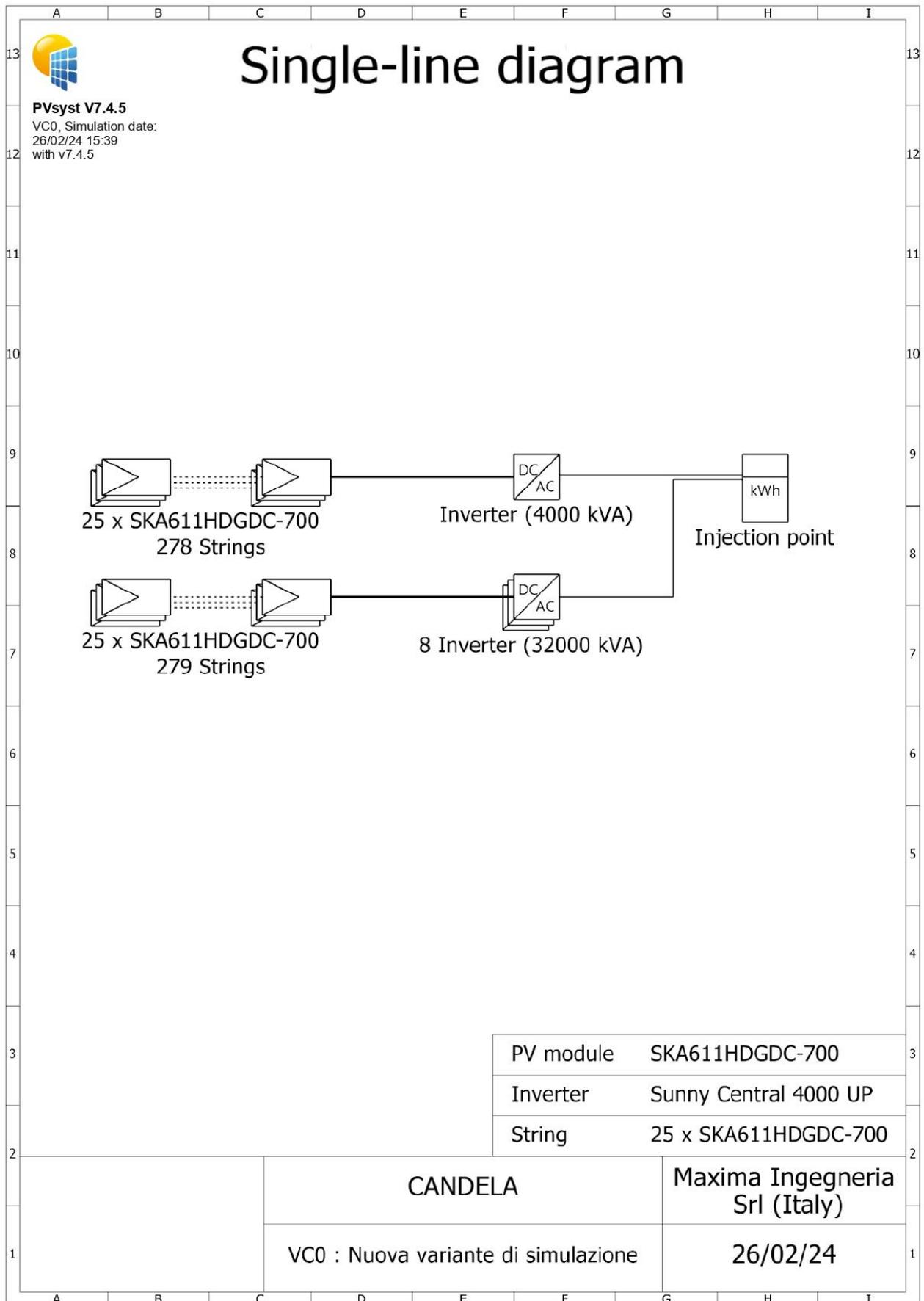


PVsyst V7.4.5
VC0, Simulation date:
26/02/24 15:39
with v7.4.5

Project: CANDELA
Variant: Nuova variante di simulazione
Maxima Ingegneria Srl (Italy)

Predef. graphs





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 mm² (max. 400 mm² 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
Parameters			
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 disconnector		400 A	
SPD		1500 Vdc Type II (optional: Type I+II)	
Input terminal type		PG Gland / MC4 terminal	
Output terminal type		120 – 400 mm ²	
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	
Standard Accessories			
DC output load switch		Yes	
PV specific application SPD		Yes	
Optional Accessories			
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	



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_{CC}, 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

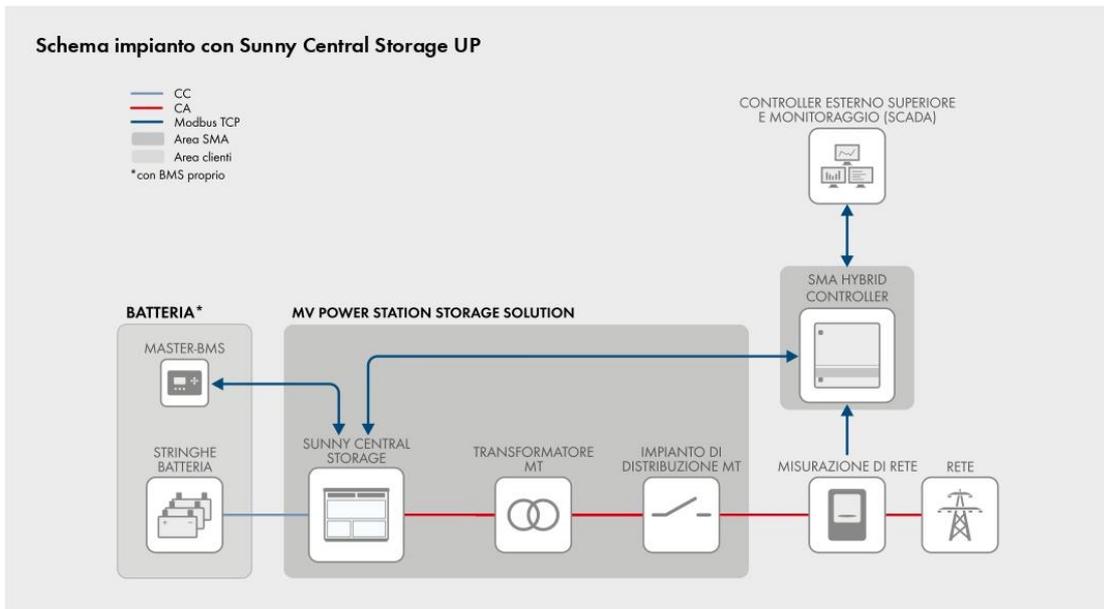
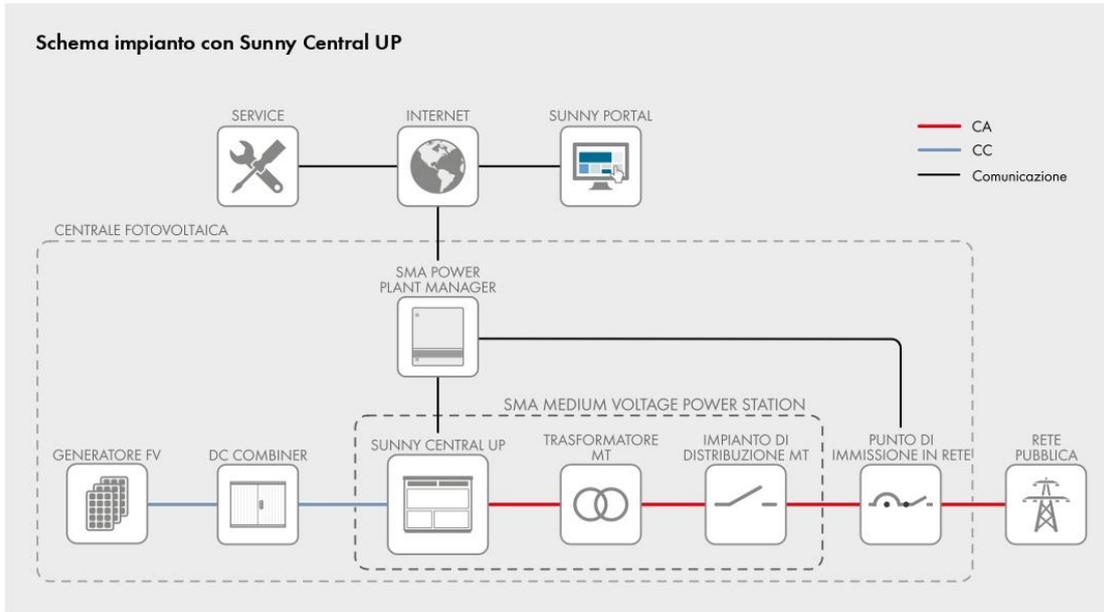
Dati tecnici	MVPS 4000-S2	MVPS 4200-S2
Ingresso (CC)		
Inverter selezionabili	1 x SC 4000 UP oppure 1 x SCS 3450 UP oppure 1 x SCS 3450 UP-XT	1 x SC 4200 UP oppure 1 x SCS 3600 UP oppure 1 x SCS 3600 UP-XT
Tensione d'ingresso max	1500 V	1500 V
Numero ingressi CC	a seconda dell'inverter scelto	
Zone Monitoring integrato	○	
Amperaggi disponibili dei fusibili (per ciascun ingresso)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A	
Uscita (CA) lato di media tensione		
Potenza nominale con SC UP (da -25°C a +25°C / 40°C opzionale 50°C) ¹⁾	4000 kVA / 3400 kVA	4200 kVA / 3570 kVA
Potenza nominale con SCS UP (da -25°C a +25°C / 40°C opzionale 50°C) ¹⁾	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) ¹⁾	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) ¹⁾	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 ²⁾	KNAN ²⁾
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	
Rendimento inverter		
Grado di rendimento max ³⁾ / Grado di rendimento europeo ³⁾ / Grado di rendimento CEC ⁴⁾	98,7% / 98,6% / 98,5%	98,7% / 98,6% / 98,5%
Dispositivi di protezione		
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	
Dati generali		
Dimensioni container ISO da 20 piedi (L / A / P)	6058 mm / 2896 mm / 2438 mm	
Peso	< 18 t	
Autoconsumo (max / carico parziale / medio) ¹⁾	< 8,1 kW / < 1,8 kW / < 2,0 kW	
Autoconsumo (stand-by) ¹⁾	< 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 ³ /h	
Dotazione		
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
Ingresso (CC)		
Inverter selezionabili	1 x SC 4400 UP oppure 1 x SCS 3800 UP oppure 1 x SCS 3800 UP-XT	1 x SC 4600 UP oppure 1 x SCS 3950 UP oppure 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	
Uscita (CA) lato di media tensione		
Potenza nominale con SC UP (da -25°C a +25°C / 40°C opzionale 50°C) ¹⁾	4400 kVA / 3740 kVA	4600 kVA / 3910 kVA
Potenza nominale con SCS UP (da -25°C a +25°C / 40°C opzionale 50°C) ¹⁾	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) ¹⁾	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) ¹⁾	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 ²⁾	KNAN ²⁾
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	
Rendimento inverter		
Grado di rendimento max ³⁾ / Grado di rendimento europeo ³⁾ / Grado di rendimento CEC ⁴⁾	98,7% / 98,6% / 98,5%	98,7% / 98,6% / 98,5%
Dispositivi di protezione		
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	
Dati generali		
Dimensioni container ISO da 20 piedi (L / A / P)	6058 mm / 2896 mm / 2438 mm	
Peso	< 18 t	
Autoconsumo (max / carico parziale / medio) ¹⁾	< 8,1 kW / < 1,8 kW / < 2,0 kW	
Autoconsumo (stand-by) ¹⁾	< 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 ³ /h	
Dotazione		
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

3.Scheda tecnica della cabina di trasformazione e inverter



SMA-Italia.com

SMA Solar Technology

I diritti di SMA Solar Technology sono riservati. SMA Solar Technology è un marchio registrato di SMA Solar Technology AG. SMA Solar Technology è un marchio registrato di SMA Solar Technology AG. SMA Solar Technology è un marchio registrato di SMA Solar Technology AG. SMA Solar Technology è un marchio registrato di SMA Solar Technology AG. SMA Solar Technology è un marchio registrato di SMA Solar Technology AG.

SUNNY CENTRAL UP



SC 4000 UP / SC 4200 UP / SC 4400 UP / SC 4600 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

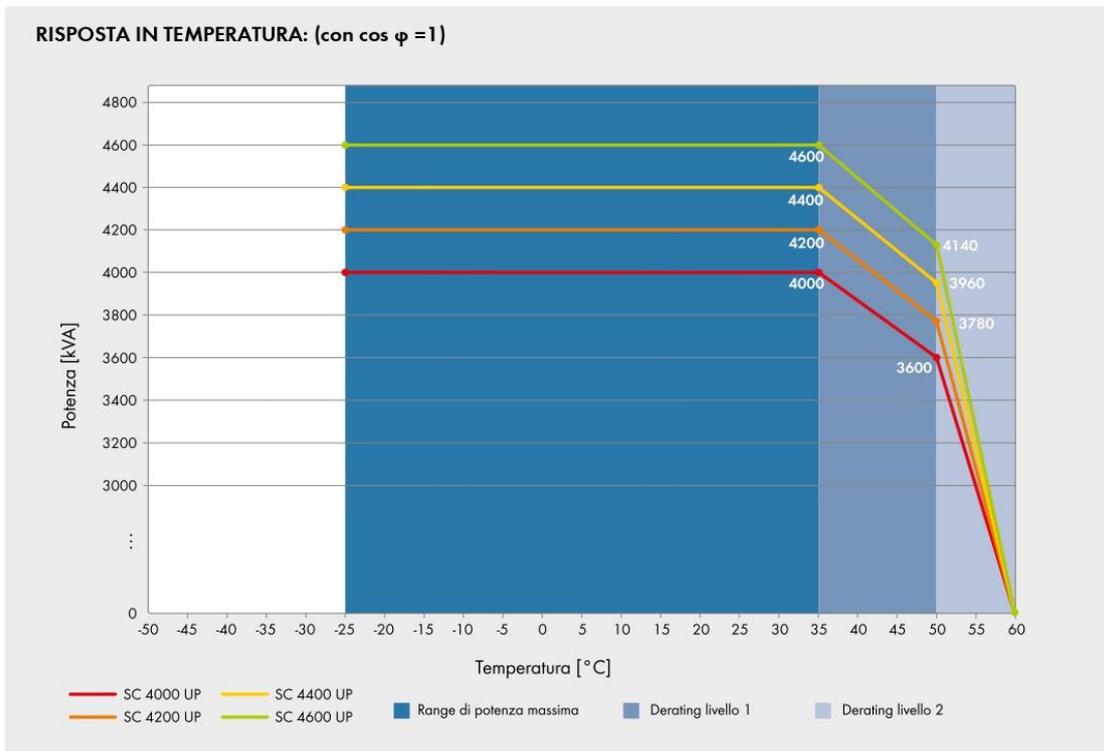
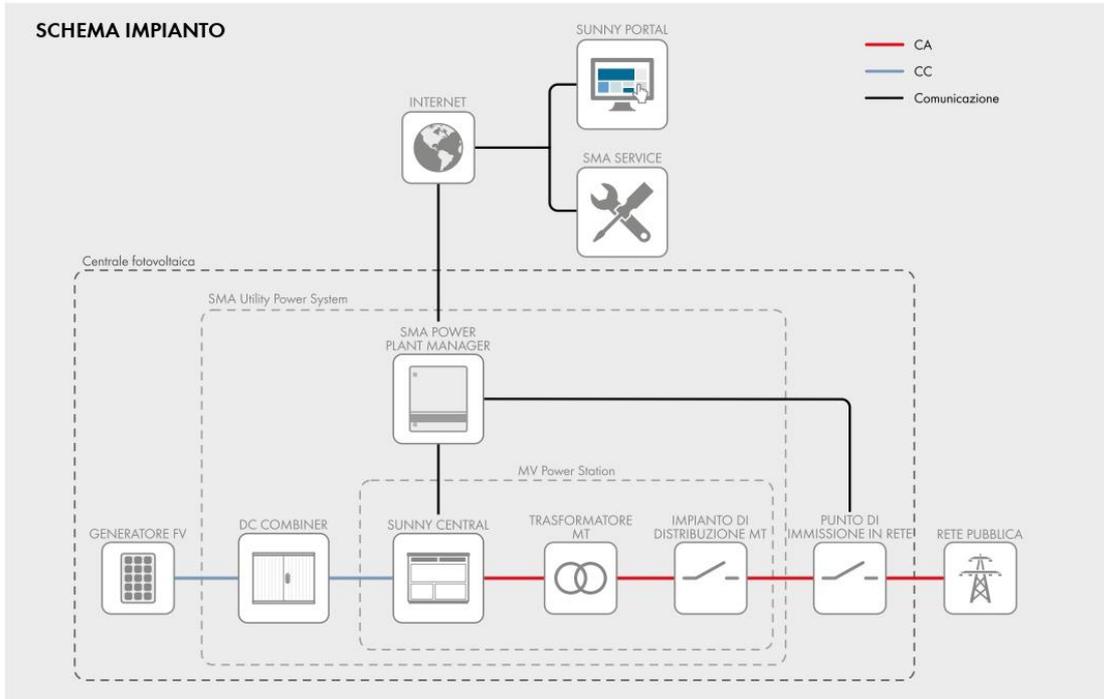
Dati tecnici	Sunny Central 4000 UP	Sunny Central 4200 UP
Lato CC		
Range di tensione V_{CC} (a 25 °C / a 50 °C)	da 880 a 1325 V / 1100 V	da 921 a 1325 V / 1100 V
Tensione CC min. $V_{CC, min}$ / Tensione d'avviamento $V_{CC, start}$	849 V / 1030 V	891 V / 1071 V
Tensione CC max. $V_{CC, max}$	1500 V	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 collettore 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 ²	
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	
Lato CA		
Potenza nominale CA con $\cos \phi = 1$ (a 35 °C / a 50 °C) ^[2]	4000 kVA / 3600 kVA	4200 kVA / 3780 kVA
Potenza nominale CA con $\cos \phi = 0,9$ (configurazione standard A68) (a 35 °C/a 50 °C) ^{[2] [3]}	3600 kW / 3240 kW	3780 kW / 3402 kW
Potenza attiva nominale CA con $\cos \phi = 0,8$ (a 35 °C / a 50 °C) ^[2]	3200 kW / 2880 kW	3360 kW / 3024 kW
Corrente nominale CA $I_{CA, nom}$ (a 35 °C / a 50 °C) ^[2]	3850 A / 3465 A	3850 A / 3465 A
Fattore massimo di distorsione	< 3 % alla potenza nominale	
Tensione nominale CA / Range di tensione nominale CA ^{[1] [8]}	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 60 Hz / 57 Hz a 63 Hz	
Rapporto min di cortocircuito ai morsetti ^[9]	> 2	
Fattore di potenza a potenza nominale / Fattore di sfasamento regolabile ^{[1] [10]}	1 / 0,8 induttivo fino a 0,8 capacitivo	
Grado di rendimento europeo		
Efficienza max ^[1] / efficienza efficienza ^[2] / efficienza CEC ^[3]	98,8 % / 98,6 % / 98,5 %	98,8 % / 98,7 % / 98,5 %
Dispositivi di protezione		
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	
Dati generali		
Dimensioni (L / A / P)	2815 / 2318 / 1588 mm (110,8 / 91,3 / 62,5 pollici)	
Peso	< 3700 kg / < 8158 lb	
Autoconsumo (max. ^[4] / carico parziale ^[5] / medio ^[6])	< 8100 W / < 1800 W / < 2000 W	
Autoconsumo (stand-by)	< 370 W	
Alimentazione ausiliaria	Trasformatore integrato da 8,4 kVA	
Range di temperature di funzionamento ^[8]	-25 a 60 °C / -13 °F a 140 °F	
Rumorosità ^[7]	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. ^[1] 1000 m / 2000 m ^[11] / 3000 m ^[11]	● / o / o	
Fabbisogno d'aria fresca	6500 m ³ /h	
Dotazione		
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

- 1) La potenza nominale CA si riduce in caso di una tensione nominale CA nella stessa relazione
 2) Grado di rendimento misurato senza autoalimentazione
 3) Grado di rendimento misurato con autoalimentazione
 4) Autoconsumo in funzionamento nominale
 5) Autoconsumo < 75% P_n a 25 °C
 6) Autoconsumo mediato per 5% fino a 100% P_n a 25 °C
 7) Livello di pressione acustica a una distanza di 10 m
 8) Valori valgono solo per gli inverter. Il valore consentito per soluzioni MV di SMA sono riportate nelle schede tecniche relative.
 9) Un rapporto min di cortocircuito < 2 richiede una autorizzazione separata di SMA
 10) Dipende della tensione d'ingresso
 11) Derating in temperatura anticipato e riduzione della tensione a vuoto CC
 12) Potenza nominale CA a 35 °C raggiungibile fino a max. 1050 V_{CC}
 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.

Dati tecnici	Sunny Central 4400 UP	Sunny Central 4600 UP
Lato CC		
Range di tensione V _{CC} (a 25 °C / a 50 °C)	da 962 a 1325 V / 1100 V	da 1003 a 1325 V / 1100 V
Tensione CC min. V _{CC, min} / Tensione d'avviamento V _{CC, start}	934 V / 1112 V	976 V / 1153 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 ²	
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	
Lato CA		
Potenza nominale CA con cos φ = 1 (a 35 °C / a 50 °C) ¹²⁾	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) ^{12) 13)}	3960 kW / 3564 kW	4140 kW / 3726 kW
Potenza attiva nominale CA con cos φ = 0,8 (a 35 °C / a 50 °C) ¹²⁾	3520 kW / 3168 kW	3680 kW / 3312 kW
Corrente nominale CA I _{CA, nom} (a 35 °C / a 50 °C) ¹²⁾	3850 A / 3465 A	3850 A / 3465 A
Fattore massimo di distorsione	< 3 % alla potenza nominale	
Tensione nominale CA / Range di tensione nominale CA ¹⁸⁾	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 60 Hz / 57 Hz a 63 Hz	
Rapporto min di cortocircuito ai morsetti ⁹⁾	> 2	
Fattore di potenza a potenza nominale / Fattore di sfasamento regolabile ¹⁰⁾	1 / 0,8 induttivo fino a 0,8 capacitivo	
Grado di rendimento europeo		
Efficienza max ²¹⁾ / efficienza europea ²¹⁾ / efficienza CEC ²¹⁾	98,8 % / 98,7 % / 98,5 %	98,9 % / 98,7 % / 98,5 %
Dispositivi di protezione		
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	○ / ○	
Monitoraggio dell'isolamento	○	
Classe di protezione del sistema elettronico / canale d'aria / campo di collegamento (secondo IEC 60529)	IP54 / IP34 / IP34	
Dati generali		
Dimensioni (L / A / P)	2815 / 2318 / 1588 mm (110,8 / 91,3 / 62,5 pollici)	
Peso	< 3700 kg / < 8158 lb	
Autoconsumo (max. ⁴⁾ / carico parziale ⁵⁾ / medio ⁶⁾)	< 8100 W / < 1800 W / < 2000 W	
Autoconsumo (stand-by)	< 370 W	
Alimentazione ausiliaria	Trasformatore integrato da 8,4 kVA	
Range di temperature di funzionamento ⁸⁾	-25 a 60 °C / -13 °F a 140 °F	
Rumorosità ⁷⁾	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. ⁹⁾ 1000 m / 2000 m ¹¹⁾ / 3000 m ¹¹⁾	● / ○ / -	
Fabbisogno d'aria fresca	6500 m ³ /h	
Dotazione		
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/SC425 Derating su curva PTC. Con riserva di modificare a gradienti a servizio, anche sulla base di specifici requisiti nazionali, nonché di divergenze dei dati tecnici. SMA declina ogni responsabilità per eventuali errori di stampa o offusc. Informazioni aggiornate sono reperibili sul sito 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 del fumo:	EN 61034-2
Resistenza raggi UV:	EN 50289-4-17 (A)
Resistenza ozono:	EN 50396
Resistenza alla sollecitazione termica:	EN 60216-1 EN 60216-2
Direttiva Bassa Tensione:	2014/35/UE
Direttiva RoHS:	2011/65/UE

REAZIONE AL FUOCO

 CONFORME CPR REGOLAMENTO 305/2011/UE	
Norma:	EN 50675:2014+A1:2016
Classe:	E _{ca}
Classificazione:	EN 13501-6
Propagazione della fiamma:	EN 60332-1-2
Organismo Notificato:	0051 - IMQ
CE	2020



www.latrieneta.com



revisione n° 001 data 03/02/20

4. Scheda tecnica del cavo fotovoltaico

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_0/U : 1000/1000 V c.a.
1500/1500 V c.c.
- Tensione massima U_m (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/mm² 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] mm² 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 ²	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

Mescola estrusa

Isolante

Mescola in elastomero termoplastico (qualità HPTE)

Semiconduttivo esterno

Mescola 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

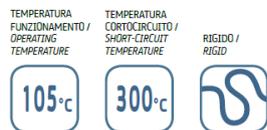
ELTI-1C (pag. 115), ELT0-1C (pag. 118), FMCS 250 (pag. 128),

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

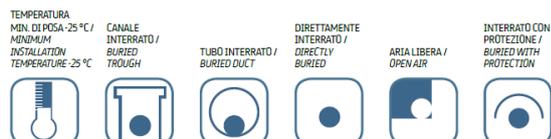
FMCTXs-630/C (pag. 136)

Joints

ECOSPEED™ (pag. 140)



Condizioni di posa / Laying conditions



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

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 p=1 °C m/W	posa interrata a trifoglio 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 p=1 °C m/W	underground installation trefoil p=2 °C m/W
(mm ²)	(mm)	(mm)	(mm)	(kg/km)	(mm)	(mm ²)	(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

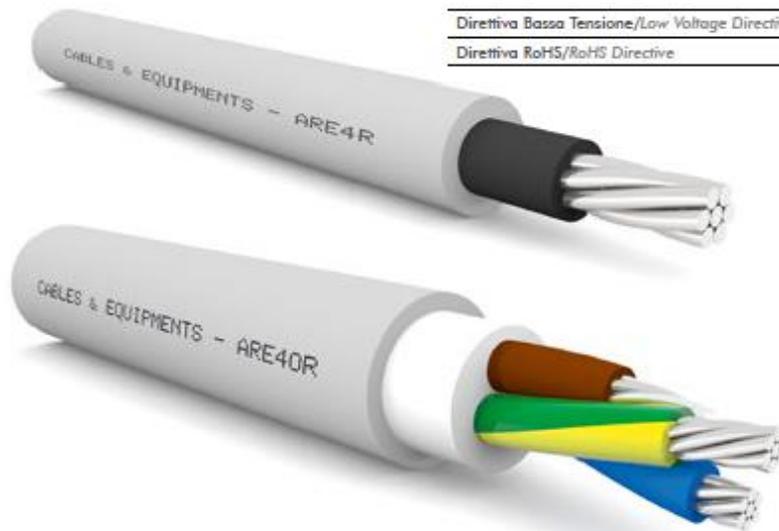
NON PROPAGANTE LA FIAMMA
FLAME RETARDANT

NON PROPAGANTE L'INCENDIO
FIRE RETARDANT

BASSA EMISSIONE FUMI, GAS TOSSICI E CORROSI
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 (CEI 20-35/1-2)
Propagazione incendio/Fire propagation	CEI EN 20-22 II
Emissione gas/Gas emission	CEI EN 50267-2-1 (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/mm²
- 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/mm²
- 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

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

Unipolari/Single core

Formazione Size	Ø Indicativo conduttore Approx. conduct. Ø	Spessore medio isolante Average insulation thickness	Spessore medio guaina Average sheath thickness	Ø esterno max outer Ø	Peso indicativo cavo Approx. cable weight	Resist. elettrica max a 20° C Max electrical resist. at 20° C	Portata di corrente Current rating A				Raggio minimo di curvatura Minimum bending radius
							In aria a in air at 30° C	In tubo in aria a in pipe in air at 30° C	Interrato a Underground at 20° C	In tubo interrato a in underground pipe at 20° C	
n° x mm²	mm	mm	mm	mm	kg/km	Ω/km					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	160	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	1,6	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	-	618	498	150

N.B. I valori di portata di corrente sono riferiti a: n°3 conduttori attivi
 - Profondità di posa 0,5 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 0,5 m
 - The thermal resistivity of the ground 1,0° cm/W

