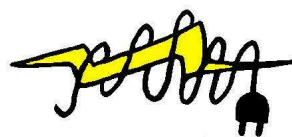


Tecnici incaricati:

**INTEGRA s.r.l.**Società di Ingegneria  
D.T. ing. Massimo CASTAGNELLOsede operativa:  
via Emilia, 199 - 15057 Tortona (AL)  
tel. 0131 863490 - fax. 0131 1926520

Tecnici incaricati:

**DYNAIMS S.r.l.**

Progettazione - Consulenza - Analisi

Impianti Tecnologici

Esperti in Gestione dell'Energia Certificati EGE



Committente:

**AGROSARDA SOCIETA' AGRICOLA S.R.L.**

Via Garibaldi, 18 - 07020 Palau (SS)

C.F.: 00238190904 P.IVA 01949100894

Ubicazione Impianto:

Strada Ariara, snc / Strada Pontecurone (SP 78)  
15048 Valenza (AL)

## PROGETTO DEFINITIVO

Titolo:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA **P<sub>np</sub>=5,60MWp** DENOMINATO "VALENZA PLUS" NEL COMUNE DI VALENZA (AL), COMPRESIVO DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE NAZIONALE DI DISTRIBUZIONE ELETTRICA MT.

Elaborato:

**RELAZIONE TECNICA DEFINITIVA IMPIANTO AGRIVOLTAICO**

Codice Documento:

**EI.R.01**

Riferimenti catastali:

Comune di Valenza (AL) - Foglio 36 - Mappale 82-83-84-85-242-419-440-509

Rev:	Data:	Redatto da:	Controllato da:	Approvato da:
00	28/032025	Balducci P.I. Giovanni	Balducci P.I. Giovanni	Balducci P.I. Giovanni

## **SOMMARIO**

<b>1.0 SCOPO DEL DOCUMENTO</b>	<b>3</b>
<b>2.0 VALENZE DELL'INIZIATIVA</b>	<b>3</b>
<b>3.0 DEFINIZIONI</b>	<b>3</b>
<b>4.0 IDENTIFICAZIONE DELLA TIPOLOGIA D'IMPIANTO</b>	<b>4</b>
<b>4.1 Tipologia d'impianto ed identificativo a norma CEI 0-2</b>	<b>4</b>
<b>5.0 RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI</b>	<b>4</b>
<b>6.0 DESCRIZIONE DEL SISTEMA</b>	<b>6</b>
<b>6.1 Sito di installazione</b>	<b>6</b>
<b>6.2 Descrizione Impianto</b>	<b>7</b>
<b>7.0 PRODUCIBILITA' DELL'IMPIANTO</b>	<b>7</b>
<b>8.0 COMPONENTI DELL'IMPIANTO</b>	<b>10</b>
<b>9.0 MODULI FOTOVOLTAICI</b>	<b>11</b>
<b>10.0 STRUTTURA DI APPOGGIO DEI MODULI</b>	<b>13</b>
<b>11.0 QUADRI DI CAMPO</b>	<b>15</b>
<b>12.0 CONVERTITORI STATICI CA/CC</b>	<b>16</b>
<b>13.0 QUADRO DI INTERFACCIA ALLA RETE</b>	<b>16</b>
<b>14.0 CAVI ELETTRICI E CABLAGGIO</b>	<b>16</b>
<b>15.0 CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT E DI CONNESSIONE ALLA RETE MT</b>	<b>17</b>
<b>16.0 RETE DI TERRA</b>	<b>17</b>
<b>17.0 CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI INVERTER</b>	<b>18</b>
<b>18.0 COLLAUDO DEI COMPONENTI</b>	<b>20</b>
<b>19.0 MONTAGGI</b>	<b>20</b>
<b>20.0 SICUREZZA DEL CANTIERE</b>	<b>20</b>
<b>21.0 SICUREZZA DEL CANTIERE</b>	<b>20</b>
<b>21.1 Collaudo dei materiali in cantiere</b>	<b>20</b>
<b>21.2 Verifica tecnico-funzionale</b>	<b>21</b>
<b>22.0 MANUTENZIONE E VERIFICHE</b>	<b>21</b>
<b>23.0 DOCUMENTAZIONE</b>	<b>23</b>

## **1.0 SCOPO DEL DOCUMENTO**

Il documento ha lo scopo di fornire una generale descrizione tecnica del progetto di realizzazione di un nuovo impianto di generazione elettrica innovativo con l'utilizzo della fonte rinnovabile solare attraverso la conversione fotovoltaica.

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo impianto fotovoltaico della potenza totale di  $P_{nftv}=5564,16kWp$ , denominato “**VALENZA PLUS**”, di proprietà delle società **AGROSARDA SOCIETA' AGRICOLA S.R.L.**, situato nel Comune di **Valenza (AL)**, da installare sui terreni agricoli individuati al Foglio **36** – mappali **82-83-84-85-242-419-440-509**, del territorio catastale del comune di **Valenza (AL)**.

L'impianto funzionerà in parallelo alla rete di bassa tensione di distribuzione e di raccordo dei componenti installati all'interno del campo, sarà connesso alla rete di Media Tensione della distribuzione pubblico di energia elettrica, attraverso la cabina di connessione e delle tre cabine di trasformazione MT/bt presenti nel campo agrivoltaico.

Nel seguito sono raccolte le linee guida generali della progettazione ed una descrizione motivata delle scelte tecniche.

## **2.0 VALENZE DELL'INIZIATIVA**

La realizzazione di un impianto fotovoltaico collegato alla rete elettrica di distribuzione pubblica ha lo scopo di fornire il servizio elettrico per soddisfare parzialmente il fabbisogno energetico della rete alla quale è collegato.

Più in generale, l'applicazione della tecnologia fotovoltaica consente:

- La produzione di energia elettrica senza alcuna emissione di sostanze inquinanti;
- Il risparmio di combustibile fossile;
- Nessun inquinamento acustico;
- L'applicazione di soluzioni di progettazione del sistema perfettamente compatibili con le esigenze di tutela del territorio (es. l'impatto visivo).

## **3.0 DEFINIZIONI**

- a. Un impianto fotovoltaico è un sistema di produzione di energia elettrica mediante conversione diretta della radiazione solare in elettricità (effetto fotovoltaico), esso è costituito dal generatore fotovoltaico e dal gruppo di conversione;
- b. Il generatore fotovoltaico dell'impianto è l'insieme dei moduli fotovoltaici, collegati in serie/parallelo per ottenere la tensione/corrente desiderata;
- c. La potenza nominale (o massima, o di picco, o di targa) del generatore fotovoltaico è la potenza determinata dalla somma delle singole potenze nominali (o massime, o di picco o di targa) di ciascun modulo costituente il generatore fotovoltaico, misurate nelle condizioni standard di riferimento;
- d. Il gruppo di conversione è l'apparecchiatura elettronica che converte la corrente continua (fornita da generatore fotovoltaico) in corrente alternata per la connessione alla rete;
- e. Il distributore è il soggetto che presta il servizio di distribuzione e vendita dell'energia elettrica agli utenti;
- f. L'utente è la persona fisica o giuridica titolare di un contratto di fornitura dell'energia elettrica.

Proponente:

**AGROSARDA SOCIETA' AGRICOLA s.r.l.**

#### **4.0 IDENTIFICAZIONE DELLA TIPOLOGIA D'IMPIANTO**

##### **4.1 Tipologia d'impianto ed identificativo a norma CEI 0-2**

L'impianto fotovoltaico sarà collegato alla rete pubblica di Media Tensione gestita dalla Società Distributrice e-distribuzione S.p.A., iniettando nella stessa l'energia prodotta.

L'identificativo dell'impianto, relativamente alla destinazione d'uso dell'area sulla quale sarà installato, risulta (norma CEI 0-2, fascicolo 3157 R -Tabella B) del tipo INDCB.

#### **5.0 RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI**

Nella redazione del presente progetto sono state e dovranno essere considerate nella esecuzione dei lavori di installazione le disposizioni di legge e le norme tecniche del CEI.

La normativa e le leggi di riferimento da rispettare per la progettazione e realizzazione degli impianti fotovoltaici sono:

**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 11-20:** Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;

**CEI 0-16-2019:** Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;

**CEI 0-21-2019:** Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica;

**CEI EN 60904-1 (CEI 82-1):** Dispositivi fotovoltaici Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche tensione-corrente;

**CEI EN 60904-2 (CEI 82-2):** Dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizione per le celle fotovoltaiche di Riferimento;

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

**CEI EN 61727 (CEI 82-9):** Sistemi fotovoltaici (FV) - Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo con la rete;

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

**CEI 82-25:** Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione;

**CEI EN 62093 (CEI 82-24):** Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS) - Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali; (CEI, ASSOSOLARE);

**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 EN 60555-1:** Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni;

**CEI EN 60439 (CEI 17-13):** Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT), serie composta da:

Proponente:

**AGROSARDA SOCIETA' AGRICOLA s.r.l.**

## **IMPIANTO AGRIVOLTAICO "VALENZA PLUS"**

**CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1):** Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);

**CEI EN 60439-2 (CEI 17-13/2):** Prescrizioni particolari per i condotti sbarre;

**CEI EN 60439-3 (CEI 17-13/3):** Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso - Quadri di distribuzione (ASD);

**CEI EN 60445 (CEI 16-2):** Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;

**CEI EN 60529 (CEI 70-1):** Gradi di protezione degli involucri (codice IP);

**CEI EN 60099-1 (CEI 37-1):** Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata;

**CEI 20-19:** Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V;

**CEI 20-20:** Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V;

**CEI EN 62305 (CEI 81-10):** Protezione contro i fulmini serie composta da:

- **CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1):** Principi generali;
- **CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2):** Valutazione del rischio;
- **CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3):** Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone;
- **CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4):** Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture;

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

**CEI 0-2:** Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;

**CEI 0-3:** Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati per la legge n. 46/1990;

**UNI 10349:** Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici;

**CEI EN 61724 (CEI 82-15):** Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici. Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;

**IEC 60364-7-712 Electrical installations of buildings - Part 7-712:** Requirements for special installations or locations Solar photovoltaic (PV) power supply systems.

**il DPR 547/55 e il D.Lgs. 626/94 e successive modificazioni, per la sicurezza e la prevenzione degli infortuni sul lavoro;**

**D.M. 37/08 e successive modificazioni, per la sicurezza elettrica.**

Nell'ambito del regime di scambio dell'energia elettrica, si applica la Deliberazione n. 28/06 dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas del 10 febbraio 2006: "Condizioni tecnico-economiche del servizio di scambio sul posto dell'energia elettrica prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili di potenza nominale non superiore a 20 kW, ai sensi dell'articolo 6 del D.lgs. 29 dicembre 2003, n. 387".

**Inoltre, si richiamano le seguenti norme e principi generali:**

- norme CEI/IEC e/o JRC/ESTI per i moduli fotovoltaici;
- conformità al marchio CE per i moduli fotovoltaici e il gruppo di conversione;
- UNI 10349 per il dimensionamento del generatore fotovoltaico;
- UNI/ISO per le strutture meccaniche di supporto e di ancoraggio dei moduli fotovoltaici;

Proponente:

**AGROSARDA SOCIETA' AGRICOLA s.r.l.**

**IMPIANTO AGRIVOLTAICO "VALENZA PLUS"**

- Legge 2/3/1968 n° 186, disposizioni concernenti installazioni ed impianti elettrici;
- Legge 109 del 11-2-94 legge quadro in materia di lavori pubblici;
- DL 626 del 19-9-94 attuazione delle direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro;
- DL 494 del 14-08-96 attuazione della direttiva 92-57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili;
- **Norme CEI 64-12**, esecuzione dell'impianto di terra negli edifici;
- **Norme CEI CT 20** (scelta e installazione dei cavi);
- **DM 12/2/82 MLP** criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e norme tecniche per i carichi ed i sovraccarichi;
- **CEI 22-2** Convertitori elettronici di potenza per applicazioni industriali e di trazione;
- **CEI 17-41** Contattori elettromeccanici;
- **CEI 23-3** Quadretti per impianti elettrici domestici e similari;
- **CEI 23-26; 23-39; 23-40; 23-56; Tubazioni;**
- **CEI 11-37;** guida per l'esecuzione degli impianti di terra di stabilimenti per sistemi di prima, seconda e terza categoria;

Si richiamano, in particolare, le norme **EN 60439-1 e IEC 439** per i quadri elettrici, le norme **CEI 110-31 e le CEI 110-28** per il contenuto di armoniche e i disturbi indotti sulla rete dal gruppo di conversione, le norme **CEI 110-1, le CEI 110-6 e le CEI 110-8** per la compatibilità elettromagnetica (EMC) e la limitazione delle emissioni in RF.

**Per quanto riguarda il collegamento alla rete e l'esercizio dell'impianto, le scelte progettuali devono essere conformi alle seguenti normative e leggi: norma CEI 11-20 per il collegamento alla rete pubblica; norme CEI EN 61724 per la misura e acquisizione dati; legge 133/99, articolo 10, comma 7, per gli aspetti fiscali.**

Il sistema in questione è classificabile, secondo le norme CEI come un sistema RN essendo esso alimentato da rete di Media Tensione e da un proprio impianto di messa a terra.

I riferimenti di cui sopra possono non essere esaustivi. Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, purché vigenti al momento della pubblicazione della presente specifica, anche se non espressamente richiamate, si considerano applicabili.

Qualora le sopra elencate norme tecniche siano modificate o aggiornate, si applicano le norme più recenti.

Si applicano inoltre, per quanto compatibili con le norme sopra elencate, i documenti tecnici emanati dalle società di distribuzione di energia elettrica riportanti disposizioni applicative per la connessione di impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica.

## **6.0 DESCRIZIONE DEL SISTEMA**

### **6.1 Sito di installazione**

Il sito di installazione dell'impianto Agri fotovoltaico è il terreno agricolo individuato nelle tavole allegate. L'impianto sarà posizionato su strutture in metallo, denominate Tracker, con oscillazione mono assiale con orientamento EST/OVEST (-90° + 90°) rispetto al piano orizzontale.

Non vi sono presenze di piantumazioni o edifici che possano creare ombre sul campo fotovoltaico.

Proponente:

**AGROSARDA SOCIETA' AGRICOLA s.r.l.**

**IMPIANTO AGRIVOLTAICO "VALENZA PLUS"****6.2 Descrizione Impianto**

L'intero impianto è composto da  $N_{pan}=7728$  moduli fotovoltaici in silicio policristallino da  $P_{npan}=720Wp$  per una potenza totale di  $P_{nftv}=5564,16kWp$  di picco.

I moduli sono collegati in serie in numero massimo di  $N_{modstr}=28$  pannelli monocristallino realizzando così una stringa, l'intero campo fotovoltaico è composto da  $N_{str}=276$  stringhe che saranno collegate in **n.4 sottocampi**, ognuno di essi è composta da n.11 o n.12 stringhe da 28 moduli; ogni sottocampo è collegato a n.9 MPPT con n.2 ingressi per ognuno degli inverter trifase presenti, avremo pertanto  $N_{inv}=25$  inverter trifase della potenza nominale di  $P_{ninv}=200,0kW$ .

La tensione in corrente continua "DC" prodotta dalle singole stringhe, verrà convertita nella tensione in corrente alternata "AC" dagli inverter; l'alimentazione dell'inverter sarà costituita da un ingresso alla tensione a vuoto massima di  $V_{oc}=1.389,73V$  per i moduli monocristallini. Il lato AC degli inverter sarà connesso al quadro di interfaccia, per realizzare il sistema trifase con neutro, alla tensione di  $V_{nac}=800V-50Hz$ ; la quale sarà ulteriormente trasformata allo stesso livello di tensione della rete distribuita pubblica in Media Tensione di  $V_{rete}=15kV$ .

L'impianto è dotato di protezioni delle linee conformi alla normativa CEI 11-20 e sarà collegato alla rete di terra esistente secondo la vigente normativa.

Le singole stringhe saranno collegate in parallelo in corrispondenza dei quadri di stringa e da questi al gruppo di conversione continua/alternata; l'uscita dell'inverter sarà collegata alla rete interna dell'impianto, convergeranno nell'unico punto di connessione con la rete MT del distributore pubblico, attraverso le cabine di trasformazione e di connessione di proprietà, che saranno realizzata in conformità alle normative tecniche e legislative vigenti.

Nessuno dei poli del generatore fotovoltaico sarà collegato a terra.

I moduli fotovoltaici saranno installati su strutture metalliche che permettono la rotazione nel sa EST a Ovest, con inseguimento giornaliero del sole, mentre i gruppi di condizionamento della potenza sarà posizionati sulle strutture portanti dei pannelli e sul palo capofila del gruppo di stringhe ad esso sottese. Dagli inverter partirà una linea di potenza in cavo interrato che farà capo al quadro generale del sotto-campo posto all'interno della cabina di trasformatore **MT/bt** al servizio del sotto-campo stesso. Questa cabina è collegata elettricamente al box dove è presente il punto di connessione alla rete.

Le strutture di fissaggio saranno realizzate in profilato metallico, in acciaio o alluminio, opportunamente trattate per resistere agli agenti atmosferici ed alla corrosione del terreno, atte a realizzare un sistema di rotazione con inseguimento del sole. Strutture e sostegni saranno verificati ai carichi statici (propri+neve) e dinamici (vento) secondo le norme di riferimento nazionali e locali e per le caratteristiche climatiche della località in oggetto.

L'impianto avrà una garanzia di due anni a far data dal collegamento alla rete.

**7.0 PRODUCIBILITA' DELL'IMPIANTO**

In considerazione dei seguenti dati di input e quindi in base alla potenza nominale del sistema FV di  $P_{tot}=5.564,16kWp$  (pannelli in silicio monocristallino), della rotazione mono-assiale dei moduli di  $-55/+55^\circ$ , dell'orientamento (azimuth) dei moduli da EST a OVEST, della stima delle perdite causato dalla temperatura  $9,8\%$  (usando dati di temperatura locali), delle perdite stimate causate dall'effetto angolare di riflessione  $3,0\%$  e dalle altre perdite (cavi, inverter, etc.) di circa  $14,0\%$ , per un totale delle perdite di sistema FV di  $24,8\%$ . La stima dell'energia elettrica annua prodotta da  $1kWp$ , sulla base dei dati radiometrici relativi alla zona del comune di **Valenza (AL)** luogo di installazione, ed alla norma UNI 10349 e utilizzando il metodo di calcolo relativi alla norma UNI 8477 è la seguente:

Proponente:

**AGROSARDA SOCIETA' AGRICOLA s.r.l.**



## Rendimento FV ad inseguimento

### PVGIS-5 stima del rendimento energetico FV

#### Valori inseriti:

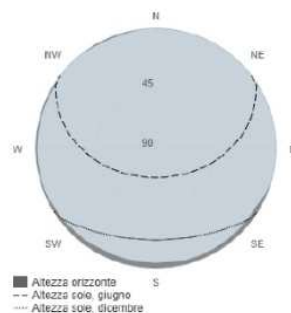
Latitudine/Longitudine: 45.007,8.663  
 Orizzonte: Calcolato  
 Database solare: PVGIS-SARAH3  
 Tecnologia FV: Silicio cristallino  
 FV installato: 5564.16 kWp  
 Perdite di sistema: 14 %

#### Output del calcolo

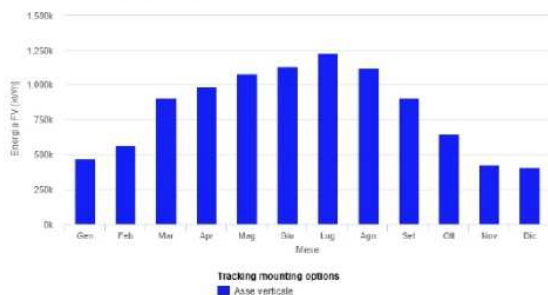
Angolo inclinazione [°]: 55  
 Produzione annuale FV [kWh]: 9805796.19  
 Irraggiamento annuale [kWh/m²]: 2259.67  
 Variazione interannuale [kWh]: 474784.0  
 Variazione di produzione a causa di:  
 Angolo d'incidenza [%]: -1.48  
 Effetti spettrali [%]: 1.12  
 Perdite temp. ed irr. bassa [%]: -8.97  
 Perdite totali [%]: -22.01

\* VA: Asse verticale

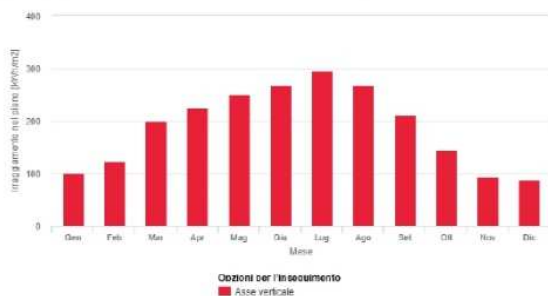
#### Grafico dell'orizzonte al luogo scelto:



### Energia mensile da sistema FV ad inseguimento:



### Irraggiamento mensile nel piano di inseguimento:



#### Asse verticale

Mese	E_m	H(i)_m	SD_m
Gennaio	46844.89	9.9	134206.1
Febbraio	56156.41	22.0	141745.9
Marzo	89545.81	58.8	158578.3
Aprile	98487.62	14.3	140609.4
Maggio	10715.18	3.3	96800.8
Giugno	11227.58	3.8	87891.0
Luglio	12262.58	3.0	82539.3
Agosto	11142.78	3.6	64208.5
Settembre	89690.62	0.6	67166.1
Ottobre	63937.61	3.8	120251.6
Novembre	42291.58	5.2	111936.0
Dicembre	40144.58	5.0	107841.1

E\_m: Media mensile del rendimento energetico del sistema definito [kWh].

H\_m: Media mensile di irraggiamento al metro quadro sui moduli del sistem scelto [kWh/m²].

SD\_m: Variazione standard del rendimento mensile di anno in anno [kWh].

La Commissione europea gestisce questo sito per offrire al pubblico un più ampio accesso alle informazioni sulle sue iniziative e le politiche dell'Unione europea in generale. L'obiettivo è quello di fornire informazioni esatte e aggiornate. Qualsiasi errore portato alla nostra attenzione sarà prontamente corretto. La Commissione declina, tuttavia, qualsiasi responsabilità per quanto riguarda le informazioni ottenute consultando questo sito.

È nostra cura assicurare al minimo le distorsioni imputabili a problemi tecnici. Tuttavia, parte dei dati o delle informazioni contenute nel sito possono essere dati o esatti o stati usati in file o formati non esenti da errori, e non possiamo garantire che il servizio non subisca interruzioni o non risulti in altro modo di tali problemi. La Commissione ne declina ogni responsabilità per gli eventuali problemi derivati dall'utilizzazione del presente sito o dei siti collegati ad esso collegati.

Per ulteriori informazioni, visitate [https://ec.europa.eu/eurostat/legislation\\_en](https://ec.europa.eu/eurostat/legislation_en)

PVGIS ©Unione Europea, 2001-2025.

Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Rapporto generato il 2025/03/27

Joint  
Research  
Centre

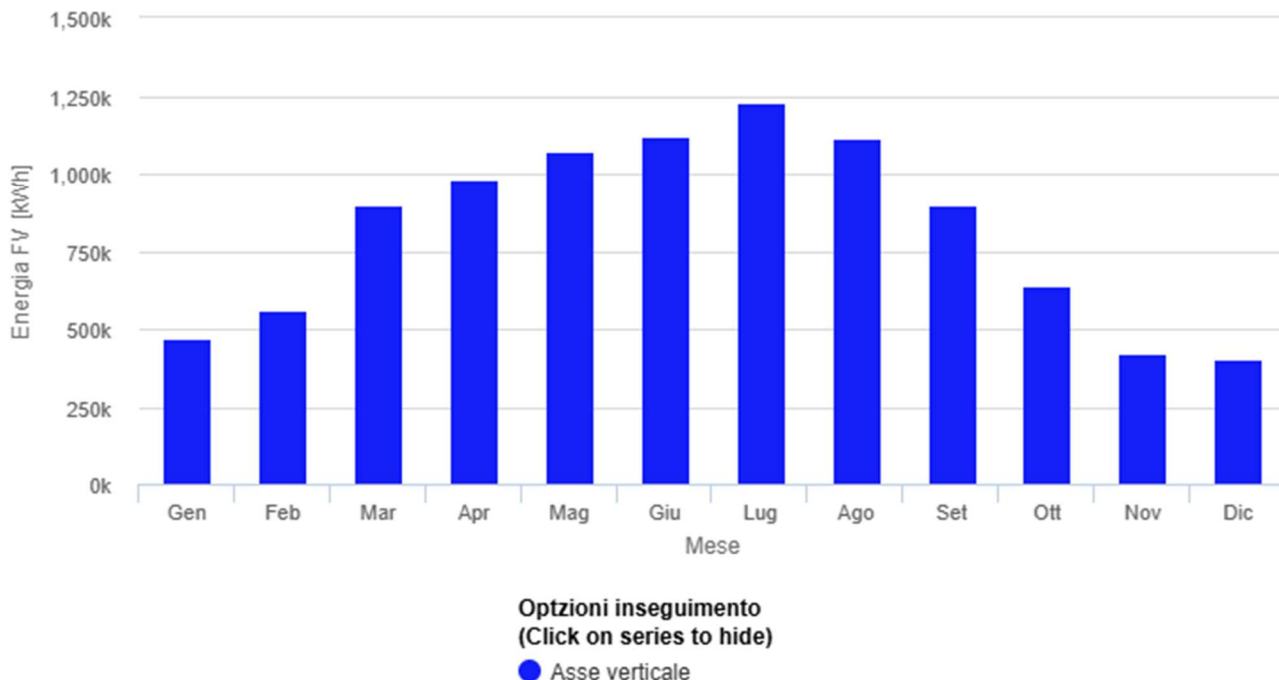
Proponente:

**AGROSARDA SOCIETA' AGRICOLA s.r.l.**

## IMPIANTO AGRIVOLTAICO "VALENZA PLUS"

La stima dell'energia prodotta in corrente alternata, relativa all'impianto fotovoltaico è stata calcolata considerando una perdita di efficienza complessiva di **Perd<sub>eff</sub>=24,8%**; da quanto detto si riporta la presunta produzione annua dell'impianto:

Energia mensile da sistemi FV ad inseguimento



$$EE_{\text{prod}} = 9.805.796,19 \text{ [kWh/anno]}$$

L'impianto proposto ha una producibilità derivante dalla distribuzione dei moduli che permettano e garantiscano la continuità dell'attività agricola sul terreno; questa deve essere messa a confronto con la producibilità di un impianto fotovoltaico del tipo intensivo, senza tenere conto dell'attività agricola ma solo l'eliminazione delle ombre per massimizzare l'efficienza dell'impianto.

Con questa premessa, si può ipotizzare che sull'area oggetto di intervento (quindi considerando gli stessi ettari di terreno utile) possiamo installare un impianto che abbia un interasse, tra le file di tracker, di **8 metri** contro i **10 metri** del progetto attuale. La potenza installabile diventerebbe di circa **P<sub>nstd</sub>=6.580,00kWp**.

Dalla tabella della produttività del campo standard ipotizzato, si evince che la produzione annuale sarebbe di circa **EE<sub>prodstd</sub>=11.599.241kWh/anno**.

Pertanto la producibilità del campo Agri-voltaico è superiore al 60% della producibilità di un impianto standard, come si evince dalla formula:

$$FV_{\text{agri}} = EE_{\text{prodagri}} / EE_{\text{prodstd}} = 9.805.796 / 11.599.241 = 0,845$$

Dove:

<b>FV<sub>agri</sub></b>	Rapporto tra la produzione dell'impianto Agri-voltaico e quella di un impianto standard
<b>EE<sub>prodagri</sub></b>	Energia elettrica prodotta dall'impianto Agri-voltaico di progetto
<b>EE<sub>prodstd</sub></b>	Energia elettrica prodotta da un impianto fotovoltaico del tipo standard.

Da quanto riportato rispettiamo il valore di "**Producibilità elettrica minima**" prevista dalla normativa vigente, che la producibilità dell'impianto Agri-voltaico deve essere superiore allo **FV<sub>agri</sub>≥0,6** della producibilità dell'impianto fotovoltaico standard.

Proponente:

**AGROSARDA SOCIETA' AGRICOLA s.r.l.**

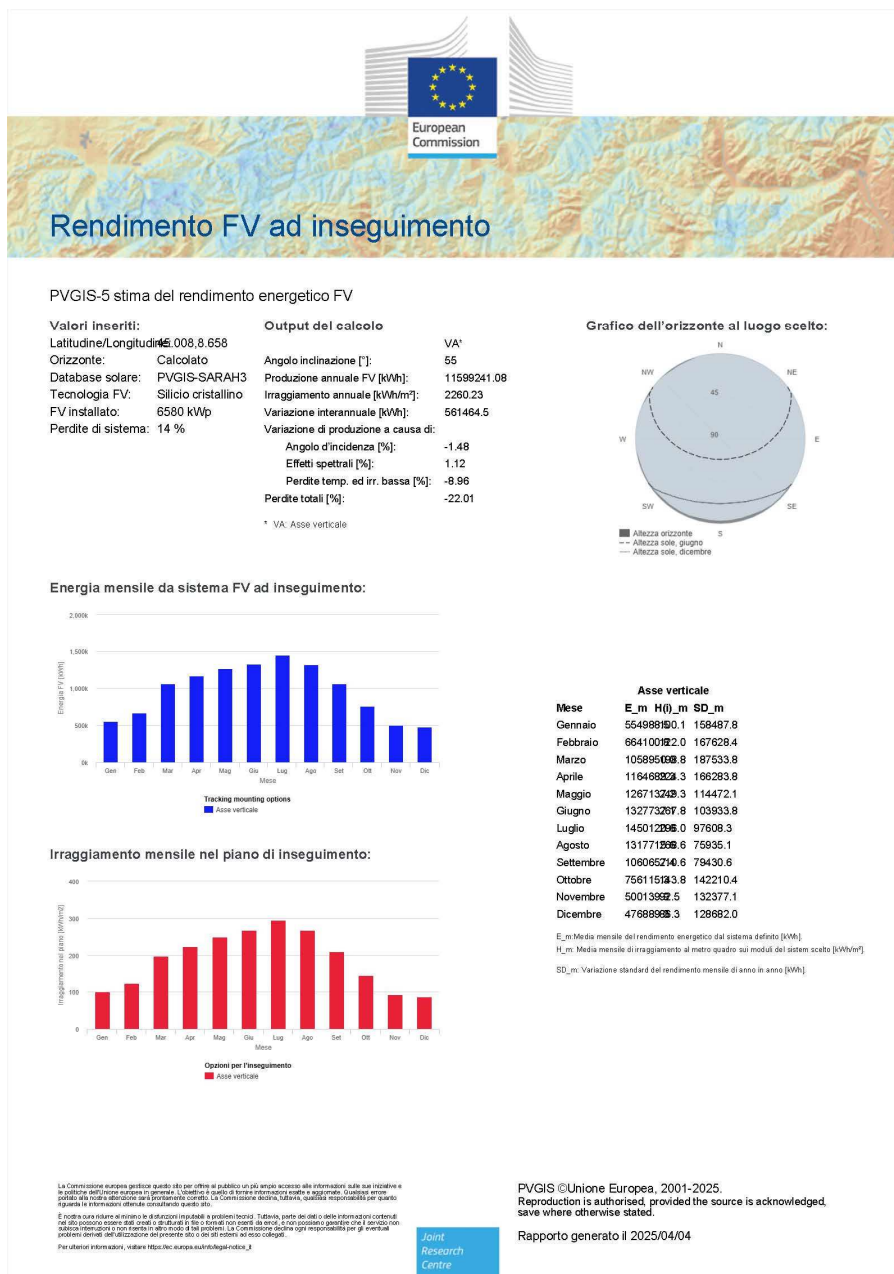


Tabella indicante la producibilità di un impianto standard che occupa la stessa superficie.

## 8.0 COMPONENTI DELL'IMPIANTO

I componenti dell'impianto fotovoltaico collegato in parallelo alla rete sono:

- moduli fotovoltaici;
- strutture di appoggio dei moduli fotovoltaici;
- quadro di campo;
- convertitore statico corrente continua/corrente alternata;
- sistema di acquisizione dei dati dell'impianto, SAD, (contenuto all'interno dell'inverter);
- quadro di interfaccia alla rete;
- cavi di cablaggio;
- cabina di trasformazione MT/bt e di connessione alla rete MT;
- impianto di terra.

Proponente:

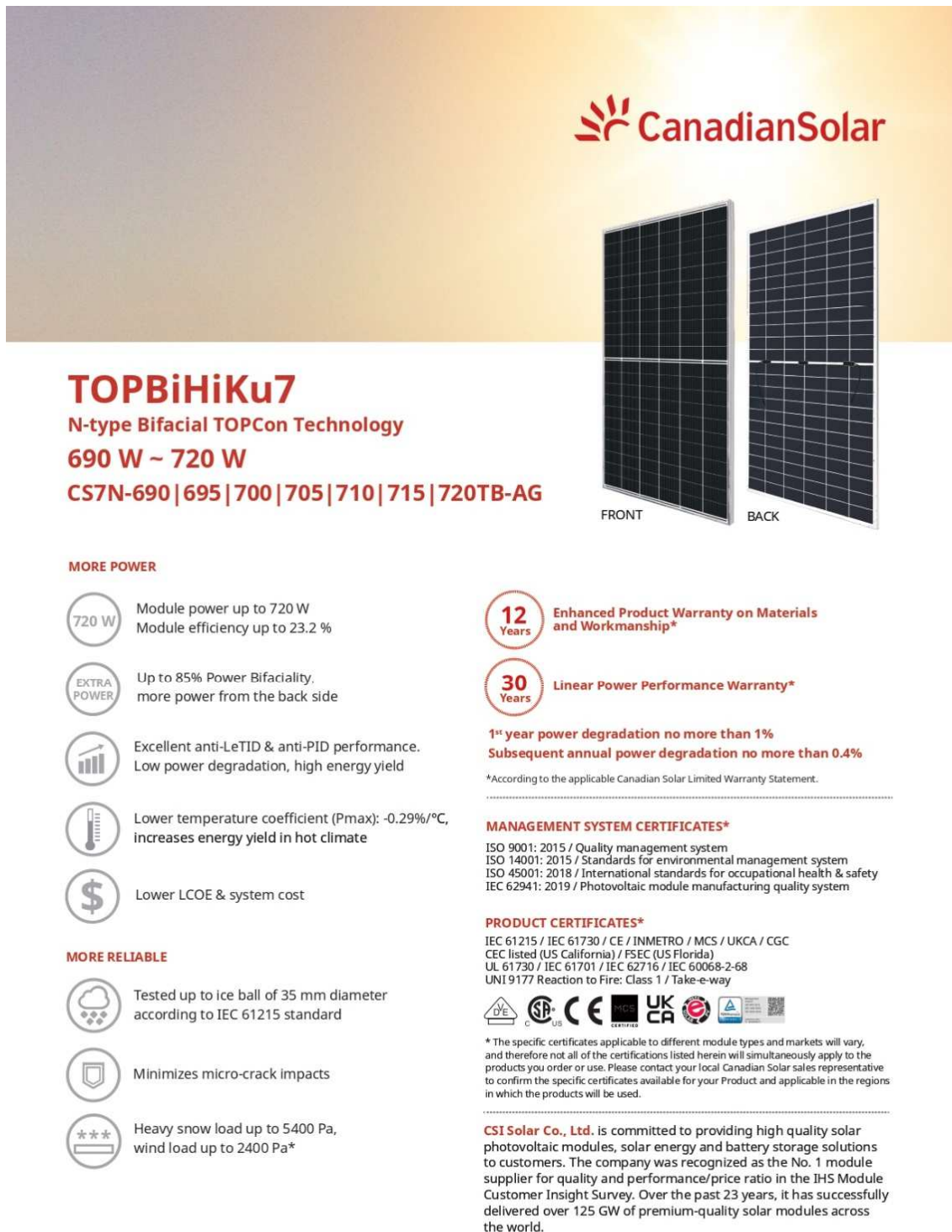
**AGROSARDA SOCIETA' AGRICOLA s.r.l.**

## IMPIANTO AGRIVOLTAICO "VALENZA PLUS"

### 9.0 MODULI FOTOVOLTAICI

I moduli fotovoltaici utilizzati nel suddetto impianto hanno le seguenti caratteristiche:

Monocristallino: 132 celle connesse in serie; le tipiche caratteristiche elettriche dei moduli, misurate a STC (AM=1,5; E=1000 W/m<sup>2</sup>; T=25°C) sono le seguenti:



**CanadianSolar**

**TOPBiHiKu7**  
N-type Bifacial TOPCon Technology  
**690 W ~ 720 W**  
CS7N-690 | 695 | 700 | 705 | 710 | 715 | 720TB-AG

FRONT BACK

**MORE POWER**

- 720 W  
Module power up to 720 W  
Module efficiency up to 23.2 %
- EXTRA POWER  
Up to 85% Power Bifaciality,  
more power from the back side
- Excellent anti-LetID & anti-PID performance.  
Low power degradation, high energy yield
- Lower temperature coefficient (Pmax): -0.29%/°C,  
increases energy yield in hot climate
- Lower LCOE & system cost

**MORE RELIABLE**

- Tested up to ice ball of 35 mm diameter  
according to IEC 61215 standard
- Minimizes micro-crack impacts
- Heavy snow load up to 5400 Pa,  
wind load up to 2400 Pa\*

**12 Years** Enhanced Product Warranty on Materials and Workmanship\*

**30 Years** Linear Power Performance Warranty\*

**1<sup>st</sup> year power degradation no more than 1%**  
**Subsequent annual power degradation no more than 0.4%**

\*According to the applicable Canadian Solar Limited Warranty Statement.

**MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATES\***

ISO 9001: 2015 / Quality management system  
ISO 14001: 2015 / Standards for environmental management system  
ISO 45001: 2018 / International standards for occupational health & safety  
IEC 62941: 2019 / Photovoltaic module manufacturing quality system

**PRODUCT CERTIFICATES\***

IEC 61215 / IEC 61730 / CE / INMETRO / MCS / UKCA / CGC  
CEC listed (US California) / FSEC (US Florida)  
UL 61730 / IEC 61701 / IEC 62716 / IEC 60068-2-68  
UNI 9177 Reaction to Fire: Class 1 / Take-e-way

\* The specific certificates applicable to different module types and markets will vary, and therefore not all of the certifications listed herein will simultaneously apply to the products you order or use. Please contact your local Canadian Solar sales representative to confirm the specific certificates available for your Product and applicable in the regions in which the products will be used.

**CSI Solar Co., Ltd.** is committed to providing high quality solar photovoltaic modules, solar energy and battery storage solutions to customers. The company was recognized as the No. 1 module supplier for quality and performance/price ratio in the IHS Module Customer Insight Survey. Over the past 23 years, it has successfully delivered over 125 GW of premium-quality solar modules across the world.

\* For detailed information, please refer to the Installation Manual.

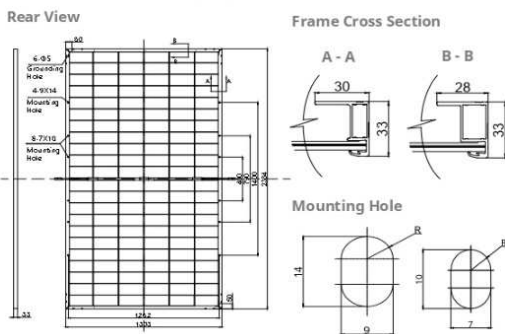
CSI Solar Co., Ltd.  
199 Lushan Road, SND, Suzhou, Jiangsu, China, 215129, www.csisolar.com, support@csisolar.com

Proponente:

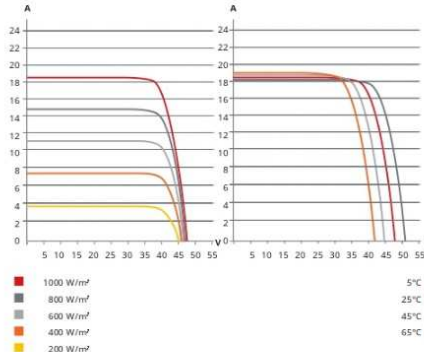
**AGROSARDA SOCIETA' AGRICOLA s.r.l.**

## IMPIANTO AGRIVOLTAICO "VALENZA PLUS"

### ENGINEERING DRAWING (mm)



### CS7N-695TB-AG / I-V CURVES



### ELECTRICAL DATA | STC\*

	Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)	Module Efficiency
CS7N-690TB-AG	690 W	39.6 V	17.43 A	47.5 V	18.39 A	22.2%
Bifacial Gain**	5% 725 W	39.6 V	18.30 A	47.5 V	19.31 A	23.3%
	10% 759 W	39.6 V	19.17 A	47.5 V	20.23 A	24.4%
	20% 828 W	39.6 V	20.92 A	47.5 V	22.07 A	26.7%
CS7N-695TB-AG	695 W	39.8 V	17.47 A	47.7 V	18.44 A	22.4%
Bifacial Gain**	5% 730 W	39.8 V	18.34 A	47.7 V	19.36 A	23.5%
	10% 765 W	39.8 V	19.22 A	47.7 V	20.28 A	24.6%
	20% 834 W	39.8 V	20.96 A	47.7 V	22.13 A	26.8%
CS7N-700TB-AG	700 W	40.0 V	17.51 A	47.9 V	18.49 A	22.5%
Bifacial Gain**	5% 735 W	40.0 V	18.39 A	47.9 V	19.41 A	23.7%
	10% 770 W	40.0 V	19.26 A	47.9 V	20.34 A	24.8%
	20% 840 W	40.0 V	21.01 A	47.9 V	22.19 A	27.0%
CS7N-705TB-AG	705 W	40.2 V	17.55 A	48.1 V	18.54 A	22.7%
Bifacial Gain**	5% 740 W	40.2 V	18.43 A	48.1 V	19.47 A	23.8%
	10% 776 W	40.2 V	19.31 A	48.1 V	20.39 A	25.0%
	20% 846 W	40.2 V	21.06 A	48.1 V	22.25 A	27.2%
CS7N-710TB-AG	710 W	40.4 V	17.59 A	48.3 V	18.59 A	22.9%
Bifacial Gain**	5% 746 W	40.4 V	18.47 A	48.3 V	19.52 A	24.0%
	10% 781 W	40.4 V	19.35 A	48.3 V	20.45 A	25.1%
	20% 852 W	40.4 V	21.11 A	48.3 V	22.31 A	27.4%
CS7N-715TB-AG	715 W	40.6 V	17.63 A	48.5 V	18.64 A	23.0%
Bifacial Gain**	5% 751 W	40.6 V	18.51 A	48.5 V	19.57 A	24.2%
	10% 787 W	40.6 V	19.39 A	48.5 V	20.50 A	25.3%
	20% 858 W	40.6 V	21.16 A	48.5 V	22.37 A	27.6%
CS7N-720TB-AG	720 W	40.8 V	17.67 A	48.7 V	18.69 A	23.2%
Bifacial Gain**	5% 756 W	40.8 V	18.55 A	48.7 V	19.62 A	24.3%
	10% 792 W	40.8 V	19.44 A	48.7 V	20.56 A	25.5%
	20% 864 W	40.8 V	21.20 A	48.7 V	22.43 A	27.8%

\* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m², spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.

\*\* Bifacial Gain: The additional gain from the back side compared to the power of the front side at the standard test condition. It depends on mounting (structure, height, tilt angle etc.) and albedo of the ground.

### ELECTRICAL DATA

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

\* Power Bifaciality =  $P_{max_{back}} / P_{max_{front}}$ , both  $P_{max_{back}}$  and  $P_{max_{front}}$  are tested under STC. Bifaciality Tolerance:  $\pm 5 \%$

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

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

### CSI Solar Co., Ltd.

199 Lushan Road, SND, Suzhou, Jiangsu, China, 215129, www.csisolar.com, support@csisolar.com

### ELECTRICAL DATA | NMOT\*

	Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)
CS7N-690TB-AG	522 W	37.4 V	13.94 A	45.0 V	14.83 A
CS7N-695TB-AG	526 W	37.6 V	13.97 A	45.2 V	14.87 A
CS7N-700TB-AG	529 W	37.8 V	14.00 A	45.4 V	14.91 A
CS7N-705TB-AG	533 W	38.0 V	14.03 A	45.5 V	14.95 A
CS7N-710TB-AG	537 W	38.2 V	14.06 A	45.7 V	14.99 A
CS7N-715TB-AG	541 W	38.4 V	14.09 A	45.9 V	15.03 A
CS7N-720TB-AG	544 W	38.6 V	14.12 A	46.1 V	15.07 A

\* Under Nominal Module Operating Temperature (NMOT), irradiance of 800 W/m² spectrum AM 1.5, ambient temperature 20°C, wind speed 1 m/s.

### MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	TOPCon cells
Cell Arrangement	132 [2 x (11 x 6)]
Dimensions	2384 x 1303 x 33 mm (93.9 x 51.3 x 1.30 in)
Weight	37.8 kg (83.3 lbs)
Front Glass	2.0 mm heat strengthened glass with anti-reflective coating
Back Glass	2.0 mm heat strengthened glass
Frame	Anodized aluminium alloy
J-Box	IP68, 3 bypass diodes
Cable	4.0 mm² (IEC), 12 AWG (UL)
Cable Length (Including Connector)	360 mm (14.2 in) (+) / 200 mm (7.9 in) (-) or customized length*
Connector	T6 or MC4-EVO2 or MC4-EVO2A
Per Pallet	33 pieces
Per Container (40' HQ)	594 pieces or 495 pieces (only for US & Canada)

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

### TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.29 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.25 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.05 % / °C
Nominal Module Operating Temperature	41 ± 3°C

### PARTNER SECTION



July 2024. All rights reserved, PV Module Product Datasheet V1.8\_EN

I moduli sono qualificati secondo norme CEI e/o JRC 503, IEC 61215, con omologazione TUV.

I moduli sono garantiti per 25 anni, in particolare il decadimento eventuale nello stesso periodo di 25 anni non sarà superiore al 20%, mentre non supererà il 10% nei primi 12 anni. Inoltre, l'intero impianto deve godere di una garanzia non inferiore a due anni a far data dal collaudo dell'impianto stesso, mentre i moduli fotovoltaici godono una garanzia di 10 anni. La società è correttamente aderente ad uno dei consorzi per il riciclo dei moduli a fine vita degli stessi.

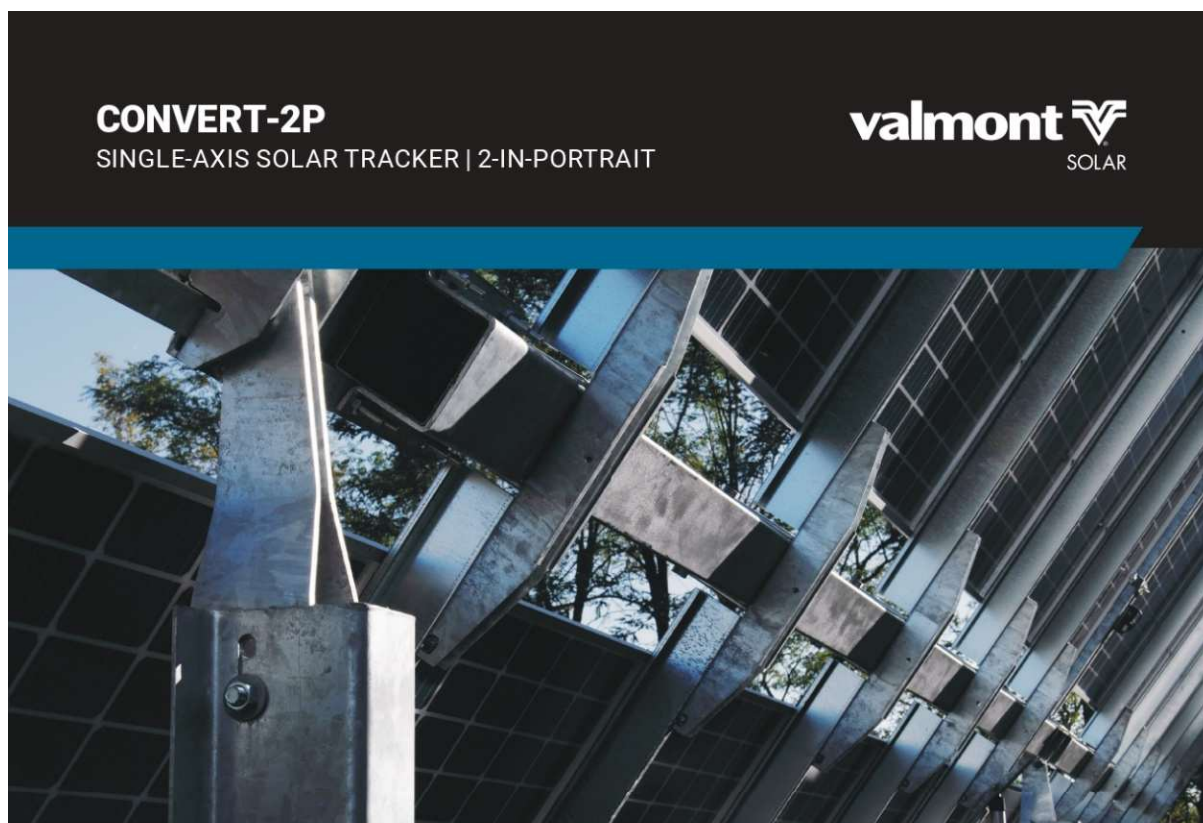
Proponente:

**AGROSARDA SOCIETA' AGRICOLA s.r.l.**

## 10.0 STRUTTURA DI APPOGGIO DEI MODULI (TRACKER)

Le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici saranno dimensionate conformemente alla normativa vigente, realizzate in acciaio INOX o alluminio, e con bulloneria in acciaio INOX.

Standard di carico: CNR-UNI 10012/85; D.M. 12 febbraio 1982; Circolare Ministero dei Lavori Pubblici n. 22631 del 24 maggio 1982.



Easy to Install. Easy to Own.

The modular design and superior engineering of the Valmont® Solar Convert-2P Single-Axis Tracker maximizes space, allowing for fewer posts per megawatt, elimination of back-side shading, and increased site accessibility.



**Simple, Robust Table Structure Design** | Short rows provide best-in-class terrain following and layout density while enabling a stiff structure that minimizes failures and decreases long-term costs.



**Innovative, Hybrid Controller Architecture** | The wireless controller utilizes existing DC infrastructure to enable backup capabilities instead of failure-prone batteries or the need for auxiliary modules.



**Global Supply Chain, Highest Quality** | With 85 manufacturing facilities on six continents, Valmont has the footprint and capability to ship the highest-quality product while offering unmatched price stability and availability.



**International, Bankable Product Portfolio** | Convert-2P Single-Axis Trackers have been deployed in 11 countries on four continents, generating 2.7 GW for leading customers, financiers and partners.



**THE IDEAL SOLUTION FOR:**  
Utility-Scale Projects

POWERED BY **CONVERT TECHNOLOGY** 

Proponente:

**AGROSARDA SOCIETA' AGRICOLA s.r.l.**

## IMPIANTO AGRIVOLTAICO "VALENZA PLUS"

### CONVERT-2P | SINGLE-AXIS SOLAR TRACKER



#### STRUCTURAL FEATURES

Tracking Technology	Horizontal, balanced single-axis tracker with independently driven rows and backtracking
Maximum Tracking Error	$\pm 2^\circ$
Rotation Angle	$\pm 55$ (Up to $60^\circ$ )
Module Compatibility	Adaptable to all available PV modules types on market: Monofacial and Bifacial (thin film, framed and frameless)
Ground Cover Ratio	Fully configurable; typical range from 25% to 50%
Land Slope	Up to 7% N-S (extended options available); Unlimited E-W
Configurations	2 modules in portrait

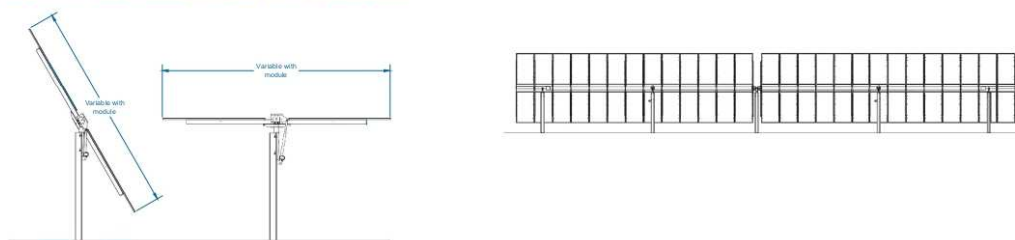
#### ELECTRONIC SPECIFICATIONS

Motor	Linear actuator with induction AC motor (lubrication-free) with integrated encoder
System	Electronic control boards for multiple system architectures (two solutions 10 or 100 actuators in closed loop with encoder)
Power Supply	<ul style="list-style-type: none"> <li>AC power supply from auxiliary service</li> <li>Self-powered from PV string (with patented backup solution without batteries)</li> <li>Smart power integration with string inverters</li> </ul>
Wind and Snow Loads	Communication between SCADA and control board: Wired (RS485) or Wireless (LoRa)
Operation Temperature Range	$-20^\circ/50^\circ\text{C}$ ( $-4^\circ\text{F}/122^\circ\text{F}$ ) extended range available
Solar Tracking Method	Astronomical clock with GPS input; self-configuring; no irradiation or tilt sensor required
Monitoring and Data Stream	Wireless or wired (RS485, Ethernet, Fiber)
Communication	Real-time communication or remote mode communication via Modbus

#### INSTALLATION

Foundation	Compatible with all foundation types (driven pile, ground screw, concrete)
Installation Method	Requires no specialized personnel or equipment; no in-field welding
Module Installation Method	Compatible with rivets and bolts
Grounding Method	Self-ground structure; no separate materials or labor
Warranty	10 years on structural components; 5 years on motors and electronic components (extended warranty available)

#### EXAMPLE OF: TYPICAL TRACKER TABLE WITH 56 MODULES



#### QUALIFICATIONS & CERTIFICATES:

UL 2703  
UL 3707  
ISO 9001  
ISO 14001  
ISO 45001  
ISO 50001



©2022 Valmont Industries, Inc., all rights reserved. Valmont has a policy of continuous product improvement and development. As a result, certain changes in standard equipment, options, price, etc. may have occurred after the publication of this marketing sheet. Some photographs and specifications may not be identical to current production. Valmont reserves the right to change product design and specifications at any time without incurring obligations.

C-2P\_v01\_0422

Normative di calcolo: CNR-UNI 10011/88; D.M. 16/01/96.

Si prevede di appoggiare i moduli sulla struttura e di ancorarli tramite bulloneria di tipo speciale.

Il fissaggio dei moduli permetterà un ancoraggio capace di sopportare una forza del vento a velocità di 120km/h.

Proponente:

**AGROSARDA SOCIETA' AGRICOLA s.r.l.**

## 11.0 QUADRI DI CAMPO

Il quadro di campo esercita la funzione di connettere in parallelo le stringhe di moduli costituenti il campo fotovoltaico. Ogni quadro contiene le apparecchiature descritte di seguito.

- a) Su ciascun arrivo dalle rispettive stringhe sono previsti:
  - Due morsetti sezionabili
  - Sistema di controllo stato fusibile
  - Sistema di controllo della corrente di stringa
- b) Sulle sbarre di interfaccia inverter:
  - Sezionatore di linea
  - Scaricatori di sovratensioni (tra le polarità e la terra).
  - Sistema di controllo della tensione
- c) Il quadro elettrico di parallelo assolve le funzioni seguenti:
  - Connessione e parallelo delle stringhe fotovoltaiche in ingresso con il polo positivo su morsetto sezionabile per la sua possibile sconnessione;
  - Protezione da sovratensioni indotte da fulminazioni mediante scaricatori (positivo-terra, negativo-terra, positivo-negativo) connessi a terra e montati in modo tale da minimizzare l'induttanza del collegamento tra i terminali delle stringhe ed i dispositivi di protezione;
  - Sezionamento in uscita delle stringhe parallelate.
- d) Il quadro di campo sarà conforme alle seguenti Norme:
  - parti elettriche CEI – IEC;
  - struttura ASTM - D635.
- e) La cassetta del quadro di campo sull'arrivo di ciascuna stringa deve essere a tenuta d'acqua (livello di protezione minimo IP65) per esterno, sarà del tipo fabbricato con resina autoestinguente, con pressacavi e chiusura meccanica ed avrà le seguenti caratteristiche:
  - Rigidità dielettrica superiore a 5000 V;
  - Inalterabilità per temperatura -20 / +60 °C;
  - Grado di protezione minimo IP 65.

La cassetta del quadro di campo verrà posizionato agganciato alla struttura di sostegno dei moduli fotovoltaici in posizione il più possibile ombreggiata.

## 12.0 CONVERTITORI STATICI CA/CC

Il sistema di condizionamento della potenza è costituito da gruppi di conversione trifase a commutazione forzata operante con tecnica PWM e dotati del dispositivo per l'inseguimento del punto di massima potenza del generatore fotovoltaico (MPPT); il convertitore ha come riferimento la tensione di rete, senza la quale non può erogare energia, è collegato al generatore fotovoltaico per mezzo della sezione di arrivo, che realizza la connessione al generatore fotovoltaico, e alla rete elettrica in bassa tensione (800 Volt a.c.) tramite il gruppo di consegna.

Tra tutte le misure il sistema memorizza e visualizza la quantità di energia prodotta (cumulata) dell'impianto e le rispettive ore di funzionamento dell'impianto.

Il quadro convertitore è costituito da:

- a) Sezione di arrivo c.c. con organo di sezionamento, misure c.c., relè d'isolamento;
- b) Gruppo convertitore con ponte a semiconduttori (IGBT o MOSFET), filtro lato corrente continua, unità di controllo, filtro di uscita, predisposizione interfaccia al sistema di acquisizione dati (SAD);
- c) Sezione di consegna contenente separazione galvanica, organi di manovra per connessione lato linea, dispositivo di protezione conforme alla normativa CEI 11-20, gruppo di misura.

Visivamente si presenterà come un unico quadro. Tutte le apparecchiature facenti parte delle sezioni elencate ai punti a, b, c, sono sistemate al suo interno e sono comunque separati e segregati il convertitore, il Sad e le apparecchiature di protezione e consegna alla rete e-distribuzione S.p.A. Il convertitore statico DC/AC è un inverter a commutazione forzata, che, funzionando in parallelo alla rete e-distribuzione S.p.A., eroga nella rete stessa l'energia generata dal campo fotovoltaico inseguendo il punto di massima potenza.

L'inverter è dotato di filtri per il contenimento delle armoniche verso rete secondo la vigente normativa, il  $\cos\Phi$  è fissato al valore di 1. Nella regolazione, nel campo di funzionamento 20 ÷ 100%, la variazione del  $\cos\Phi$  è contenuta entro il  $\pm 10\%$ .

## 13.0 QUADRO DI INTERFACCIA ALLA RETE

Il quadro di interfaccia serve per raccordare gli inverter trifase, realizzando il sistema trifase per connettersi alla rete interna e da questa, tramite trasformatore alla rete pubblica MT.

In esso sono installate le protezioni trifase in entrata dagli inverter e la protezione trifase in uscita. Le protezioni sono costituite da interruttori automatici magnetotermici aventi caratteristiche come evidenziato nello schema elettrico unifilare allegato Tavola **TAV-VP-EI.1 – Schema Unifilare**.

Nel quadro è posizionato anche un rilevatore dei parametri elettrici fondamentali.

## 14.0 CAVI ELETTRICI E CABLAGGIO

I cavi sono dimensionati e concepiti in modo tale da semplificare e ridurre al minimo le operazioni di posa in opera, con particolare riguardo al contenimento delle cadute di tensione. Queste saranno, indicativamente, contenute entro il 2% del valore nominale.

I cavi avranno la guaina in PVC non propagante la fiamma e l'isolante in PVC o in gomma etilenpropilenica.

La tensione nominale sarà di 0,6 / 1 kV e la tensione d'isolamento 4 kV per i cavi del circuito bassa tensione.

I conduttori saranno di corda di rame ricotto, in accordo alle norme CEI 20-32/1980.

I cavi di collegamento dei quadri di campo con il quadro di parallelo situato nel locale quadri saranno posati in appositi cavidotti, costituiti da sistema canalina/tubi.

Proponente:

**AGROSARDA SOCIETA' AGRICOLA s.r.l.**

### 15.0 CABINA DI TRASFORMAZIONE MT/BT E DI CONNESSIONE ALLA RETE MT

L'impianto fotovoltaico verrà allacciato alla rete di Basse Tensione che è presente all'interno del campo, il punto di parallelo è il quadro generale del sotto-campo e da questo alla rete di Media Tensione interna, fino alla cabina di connessione alla rete pubblica MT gestita dalla società distributrice presente sul territorio.

Riportate le Planimetrie nelle Tavole:

1. **TAV-VP-El.4** – Cabina di Ricezione e Trasformazione Utente;
2. **TAV-VP-El.5** – Cabina di Trasformazione Utente – per 2 Trasformatori;
3. **TAV-VP-El.6** – Cabina di Trasformazione Utente – per 1 trasformatore;

Le apparecchiature di protezioni saranno conformi alle disposizioni normative tecniche e legislative in vigore ed in particolare quelle contenute nella norma CEI 0-16 ed alla Guida per le connessioni edita da e-distribuzione S.p.A.

### 16.0 RETE DI TERRA

L'equi-potenzialità dei componenti del sistema sarà garantita mediante giunzioni meccaniche e cavallotti di messa a terra avente sezione idonea e comunque di sezione uguale a quella di fase del circuito di riferimento. Gli elementi strutturali saranno poi collegati alla rete di terra esistente nel capannone mediante corda di rame da  $S_{pe}=50mm^2$ .

L'impianto di terra del campo fotovoltaico sarà collegato a quello di protezione delle cabine di trasformazione e ricezione realizzando una maglia di terra estesa a tutta l'area dell'impianto agri-voltaico.

Nelle cabine di trasformazione e di ricezione saranno realizzati impianti di terra specifici, costituiti: da corda di rame nudo da  $S_{pe}=50mm^2$ , posta all'esterno della cabina, ad una distanza di 1,0mt dal perimetro e ad una profondità di almeno 0,5mt, avvolta da un letto di sabbia per meglio drenare l'energia elettrica; da n.6 picchetti in acciaio zincato del tipo a croce con spessore di 5mm e dimensioni di 5x5cm e lunghezza di 1,5mt, posti all'interno di pozzetti ispezionabili prefabbricati.

Dalle varie reti attorno ai manufatti cabine si arriverà all'interno degli stessi per realizzare l'equipotenzialità di tutti i componenti metallici presenti.

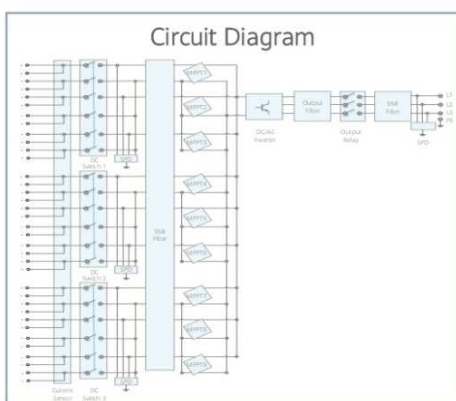
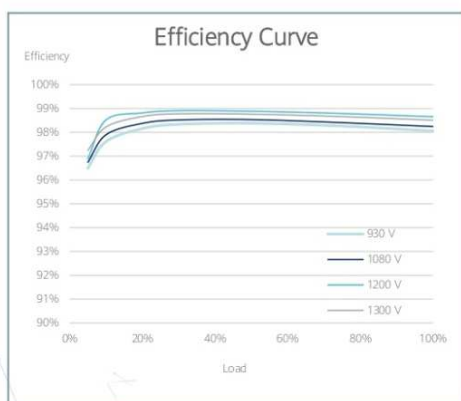
Il valore della resistenza dell'impianto di terra deve essere coordinato con le protezioni presenti nelle cabine ed ai parametri comunicati dalla società gestrice della rete pubblica.

## 17.0 CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI INVERTER

Il generatore fotovoltaico è composto da **N<sub>str</sub>=276** stringhe raggruppate in **n.25 sotto-campi** che alimentano ognuno i vari MPPT presenti nei gruppi di conversione cc/ca. Gli inverter trifase alloggiato in estremo al sotto-campo e sono installati su piastre fissate alle strutture di supporto dei moduli fotovoltaici. Tutti i collegamenti a valle degli inverter realizzano un sistema trifase a tensione nominale di **Vac=800Volt-50Hz**.

Gli inverter hanno caratteristiche simili e sono:

SUN2000-215KTL-H0  
Smart String Inverter



SOLAR.HUAWEI.COM

Proponente:

**AGROSARDA SOCIETA' AGRICOLA s.r.l.**

**IMPIANTO AGRIVOLTAICO “VALENZA PLUS”**

SUN2000-215KTL-H0

**Technical Specifications**

Efficiency	
Max. Efficiency	99.00%
European Efficiency	98.80%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Max. Current per MPPT	30 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	50 A
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Number of Inputs	18
Number of MPP Trackers	9
Output	
Nominal AC Active Power	200,000 W
Max. AC Apparent Power	215,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	215,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	144.4 A
Max. Output Current	155.2 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion	< 3%
Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,035 x 700 x 365 mm (40.7 x 27.6 x 14.4 inch)
Weight (with mounting plate)	≤86 kg (189.6 lb.)
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
DC Connector	Staubli MC4 EVO2
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless

SOLAR.HUAWEI.COM

Proponente:

**AGROSARDA SOCIETA' AGRICOLA s.r.l.**

## **18.0 COLLAUDO DEI COMPONENTI**

Tutti i componenti dei sistemi saranno sottoposti in officina alle prove ed ai collaudi previsti dalle norme di riferimento.

Il collaudo dei componenti sarà eseguito dal subfornitore nelle officine di produzione, alla presenza di tecnici e, se richiesto, del Committente.

Se richiesto dal Committente, le apparecchiature del sistema potranno essere sottoposte a prove di caratterizzazione, a spese e discrezione del Committente in laboratori attrezzati di sua scelta.

## **19.0 MONTAGGI**

Il montaggio delle opere meccaniche e delle opere elettriche sarà eseguito a "perfetta regola d'arte".

Il montaggio dei moduli fotovoltaici si compone di:

- Assemblaggio degli elementi portanti, ottenendo l'allineamento orizzontale e verticale secondo il progetto;
- Posa in opera, a mezzo bulloneria, dei moduli fotovoltaici sulle strutture di sostegno. I montaggi elettrici in campo sono qui di seguito elencati:
- Giunzione dei moduli di ciascuna stringa;
- Posa in opera dei quadri di sottocampo e collegamento alle rispettive stringhe;
- Posa in opera del quadro di condizionamento della potenza;
- Posa dei cavi di interconnessione tra quadri di sottocampo e quadro di condizionamento della potenza, nei rispettivi tubi portacavi;
- Posa in opera dei collegamenti alla rete di terra predisposta nell'area.

Sono previste opere civili, che esulino dai normali ripristini nei punti di interferenza, evidenziate nella relazione tecnica del professionista edile.

## **20.0 SICUREZZA DEL CANTIERE**

L'impresa realizzatrice dell'impianto agri-fotovoltaico deve redigere un Piano Operativo della Sicurezza POS, dove saranno elencati tutti i rischi esistenti nel cantiere e come evitare che vi siano infortuni sul lavoro. Saranno evidenziate anche le dotazioni personali per la protezione dell'individuo.

## **21.0 PROVE DI ACCETTAZIONE E MESSA IN SERVIZIO**

### **21.1 collaudo dei materiali in cantiere**

I materiali e/o apparecchiature costituenti l'impianto sono progettati, costruiti e sottoposti alle prove previste nelle norme ed alle prescrizioni di riferimento.

In particolare, il collaudo dei materiali sarà del tipo: visivo - meccanico, prima dell'inizio dei lavori di montaggio, per accertare eventuali rotture o danneggiamenti dovuti al trasporto, e ad ultimazione dei lavori, per accertarne l'integrità e/o eventuali danneggiamenti o esecuzioni a non "perfetta regola d'arte".

## 21.2 Verifica tecnico-funzionale

La verifica tecnico-funzionale dell'impianto consiste nel verificare:

- La continuità elettrica e le connessioni tra moduli;
- La messa a terra di masse e scaricatori;
- L'isolamento dei circuiti elettrici dalle masse;
- Il 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.);
- La condizione:  $P_{cc} > 0,85 \cdot P_{nom} \cdot I / ISTC$ , ove:

**P<sub>cc</sub>** è la potenza (in kW) misurata all'uscita del generatore fotovoltaico, con precisione migliore del 2%;

**P<sub>nom</sub>** è la potenza nominale (in kW) del generatore fotovoltaico;

**I** è l'irraggiamento (in W/m<sup>2</sup>) misurato sul piano dei moduli, con precisione migliore del 3%; ISTC, pari a 1000 W/m<sup>2</sup>, è l'irraggiamento in condizioni standard;

- la condizione:  $P_{ca} > 0,9 \cdot P_{cc}$ , ove:  $P_{ca}$  è la potenza attiva (in kW) misurata all'uscita del gruppo di conversione, con precisione migliore del 2%;
- la condizione:  $P_{ca} > 0,75 \cdot P_{nom} \cdot I / ISTC$ .

Le verifiche di cui sopra dovranno essere effettuate, a lavori ultimati, dall'installatore dell'impianto o dal tecnico progettista, che dovrà essere in possesso di tutti i requisiti previsti dalle leggi in materia, e dovrà emettere una dichiarazione (secondo il fac-simile allegato 4), firmata e siglata in ogni parte, che attesti l'esito delle verifiche e la data in cui le predette sono state effettuate.

## 22.0 MANUTENZIONE E VERIFICHE

L'impianto fotovoltaico ha necessità di essere periodicamente visionato e verificato per garantire nel tempo la massima efficienza produttiva, inoltre la manutenzione serve a garantire un livello di sicurezza idoneo in ogni punto dell'installazione.

Si deve prevedere di effettuare periodicamente la pulizia delle superfici specchianti, utilizzando semplicemente acqua a bassa pressione oppure del tipo osmotizzata.

Bisogna verificare, almeno una volta ogni due mesi, la capacità produttiva dell'impianto e verificare le cause, provvedendo immediatamente alla loro sostituzione, che dovrà essere eseguita nel massimo rispetto della normativa sulla sicurezza dei lavoratori D.Lgs 626/94 e sue modificazioni.

Oltre alle verifiche iniziali prima della messa in servizio, si devono prevedere anche quelle periodiche.

Queste consisteranno:

- Verifica dell'efficienza dell'impianto di terra ad intervalli non superiori ai due anni;
- Verifica dell'efficienza di funzionamento elettrico dei dispositivi a corrente differenziale ad intervalli non superiori a sei mesi.
- Verifica dell'isolamento dei conduttori verso terra ad intervalli non superiori ai due anni;

Le verifiche ed i loro risultati devono essere riportati su di un registro corredato da timbro e firma del tecnico esecutore e dalla data di verifica.

Proponente:

**AGROSARDA SOCIETA' AGRICOLA s.r.l.**

## **IMPIANTO AGRIVOLTAICO "VALENZA PLUS"**

### **23.0 DOCUMENTAZIONE**

Verranno emessi e rilasciati alla fine dei lavori i seguenti documenti:

- manuale di uso e manutenzione, inclusivo della pianificazione consigliata degli interventi manutentivi
- progetto esecutivo in versione "come costruito", corredato di schede tecniche dei materiali installati;
- scheda di progetto dell'impianto "come costruito", corredato di schede tecniche dei materiali installati;
- dichiarazione attestante le verifiche effettuate e il relativo esito;
- dichiarazione di conformità ai sensi della legge 37/08, articolo 1, lettera a;
- certificati di garanzia relativi alle apparecchiature installate;
- garanzia sull'intero impianto e sulle relative prestazioni di funzionamento
- collaudo dell'efficienza dell'intero impianto.

La presente relazione è costituita da 23 pagine e 6 allegati:

**Tortona 28 marzo 2025**

Il Tecnico incaricato



#### **Allegati:**

1. **TAV-VP-El.1** – Schema Unifilare;
2. **TAV-VP-El.2** – Posizionamento Cabine Elettriche;
3. **TAV-VP-El.3** – Cabina di Consegna DG2061;
4. **TAV-VP-El.4** – Cabina di Ricezione e Trasformazione Utente;
5. **TAV-VP-El.5** – Cabina di Trasformazione Utente - 2 Trafi;
6. **TAV-VP-El.6** – Cabina di Trasformazione Utente – 1 trafo;

Proponente:

**AGROSARDA SOCIETA' AGRICOLA s.r.l.**

**Fac-simile di dichiarazione****DICHIARAZIONE DI VERIFICA TECNICO-FUNZIONALE**

Riferimento: impianto fotovoltaico installato presso:

La sottoscritta Impresa , in qualità di installatore dell'impianto in riferimento, dichiara che la potenza nominale dell'impianto in questione, risulta pari a kW, quale somma delle potenze nominali dei moduli costituenti il generatore fotovoltaico.

Dichiara, inoltre, di aver effettuato le prove previste dalla specifica tecnica di fornitura in data, in condizioni di irraggiamento sul piano dei moduli superiore a  $700 \text{ W/m}^2$  e alla temperatura ambiente di °C. A tal riguardo, dichiara di aver verificato, con sito positivo:

- la continuità elettrica e le connessioni tra moduli;
- la messa a terra di masse e scaricatori;
- l'isolamento dei circuiti elettrici dalle masse;
- il 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.);
- la condizione:  $P_{cc} > 0,85 * P_{nom} * I / ISTC$ , ove:
  - $P_{cc}$  è la potenza (in kW) misurata all'uscita del generatore fotovoltaico, con precisione migliore del 2%;
  - $P_{nom}$  è la potenza nominale (in kW) del generatore fotovoltaico;
  - $I$  è l'irraggiamento (in  $\text{W/m}^2$ ) misurato sul piano dei moduli, con precisione migliore del 3%;
  - ISTC, pari  $1000 \text{ W/m}^2$ , è l'irraggiamento in condizioni standard;
- la condizione:  $P_{ca} > 0,9 * P_{cc}$ , ove  $P_{ca}$  è la potenza attiva (in kW) misurata all'uscita del gruppo di conversione, con precisione migliore del 2%;
- la condizione:  $P_{ca} > 0,75 * P_{nom} * I / ISTC$ . Ovvero

Dichiara che, per quanto riguarda le verifiche relative a ..... (segue indicazione delle prove effettuate), sono state riscontrate le seguenti anomalie tecniche (segue descrizione).

Inoltre, dichiara che le suddette misure hanno fornito i seguenti valori:

- $P_{cc} =$       KW
- $P_{ca} =$       KW
- $I =$            $\text{W/m}^2$

e che è stata impiegata la seguente strumentazione di misura: (segue elenco). Dichiara infine che tutto quanto sopra riportato è corrispondente a verità.

Data

Timbro e Firma

Proponente:

**AGROSARDA SOCIETA' AGRICOLA s.r.l.**