



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.24.IT.P.15533.00.019.00

PAGE

1 di/of 27

TITLE: Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici di tutte le opere

AVAILABLE LANGUAGE: IT

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI DI TUTTE LE OPERE

“Caorle”
Caorle (VE)



File: GRE.EEC.R.24.IT.P.15533.00.019.00_DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI DI TUTTE LE OPERE

00	03/08/2023	EMISSIONE DEFINITIVA		A.Fata	V. Bretti
			M.Buongiorno	M.Gallina	
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED

EGP VALIDATION

<i>Name (EGP)</i>	<i>Discipline EGP</i>	<i>PE EGP</i>
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATE BY

PROJECT / PLANT Caorle FV (15533)	EGP CODE																		
	GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION									
	GRE	EEC	R	2	4	I	T	P	1	5	5	3	3	0	0	0	1	9	0

CLASSIFICATION <i>For Information or For Validation</i>	UTILIZATION SCOPE <i>Basic Design, Detailed Design, Issue for Construction, etc.</i>
--	---

This document is property of Enel Green Power S.p.A. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power S.p.A.



Engineering & Construction



CODICE - CODE

GRE.EEC.R.24.IT.P.15533.00.019.00

PAGINA - PAGE

2 di/of 27

Indice

1.0	PREMESSA	3
2.0	DATI GENERALI	6
3.0	ATTENZIONE PER L'AMBIENTE	7
4.0	CRITERI GENERALI DI PROGETTO	7
5.0	DESCRIZIONE IMPIANTO	8
6.0	SCHEDE TECNICHE COMPONENTI PRINCIPALI	16
7.0	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	25



Engineering & Construction



CODICE – CODE

GRE.EEC.R.24.IT.P.15533.00.019.00

PAGINA - PAGE

3 di/of 27

1.0 PREMESSA

Il dimensionamento energetico dell'impianto agrivoltaico connesso alla rete del distributore è stato effettuato tenendo conto di:

- Disponibilità di spazi sui quali installare l'impianto;
- Disponibilità di fonte solare;
- Fattori morfologici e ambientali.

Descrizione del sito

L'impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte solare, della potenza nominale massima di 49.717,08 kWp, sarà realizzato all'interno del territorio comunale di Caorle (VE) su un'area agricola, nella disponibilità della proponente Enel Green Power Solar Energy S.r.l. ("EGP").

L'intero impianto si compone da 6 lotti di impianto da 9,9 MW in AC ciascuno, composti da un impianto agrivoltaico da 6,6 MW e da un impianto BESS da 3,3 MW.

L'impianto sarà realizzato con moduli fotovoltaici bifacciali provvisti di diodi di by-pass. Le stringhe fotovoltaiche faranno capo ad uno string inverter.

Ogni impianto verrà connesso in media tensione tramite un nuovo cavidotto MT, che si collegherà alla Cabina Primaria "Caorle", come indicato da STMG del distributore di rete tramite la realizzazione di nuove cabine di consegna.

Disponibilità della fonte solare

La disponibilità della fonte solare per il sito di installazione è stata verificata utilizzando i dati relativi a valori giornalieri medi mensili dell'irradiazione solare sul piano orizzontale.

I dati di radiazione solare calcolati alle coordinate dell'impianto, per 1 kW e relativi al caso di installazione su strutture di sostegno tracker, sono riportati nella tabella di seguito. Il calcolo è stato effettuato mediante il sistema PVGIS © European Communities, 2020 (JRC Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS) - European Commission (europa.eu):

Valori inseriti:

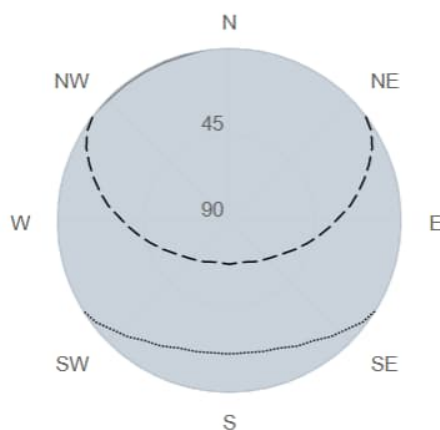
Luogo [Lat/Lon]:	45.603,12.854
Orizzonte:	Calcolato
Database solare:	PVGIS-SARAH2
Tecnologia FV:	Silicio cristallino
FV installato [kWp]:	1
Perdite di sistema [%]:	14

Output del calcolo	Asse verticale
--------------------	----------------

Slope angle [°]:	55
Produzione annuale FV [kWh]:	1738.83
Irraggiamento annuale [kWh/m ²):	2209.53
Variazione interannuale [kWh]:	82.1
Variazione di produzione a causa di:	
Angolo d'incidenza [%]:	-1.5
Effetti spettrali [%]:	1.09
Temperatura e irradianza bassa [%]:	-8.11
Perdite totali [%]:	-21.3

Figura 1 – Calcolo della radiazione giornaliera per kWp

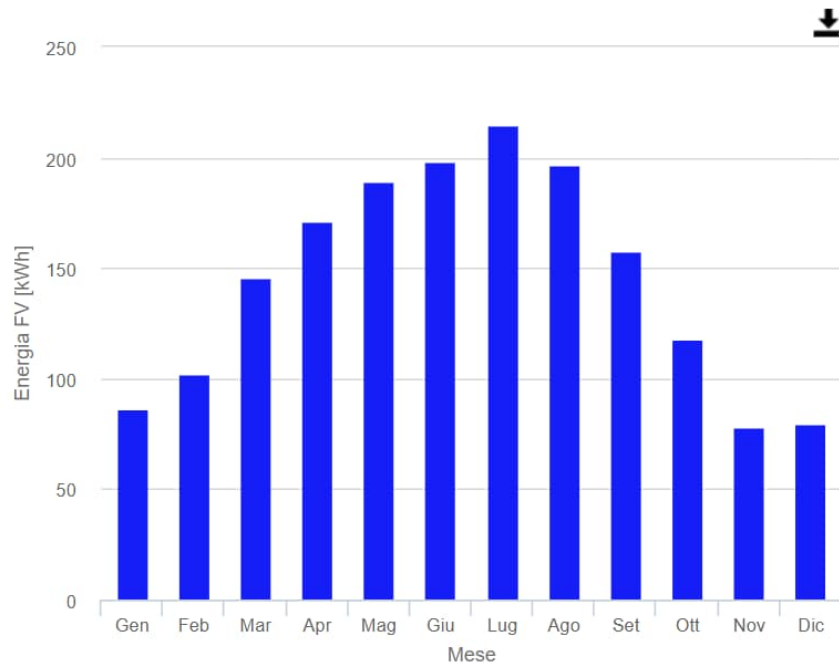
Grafico dell'orizzonte



- Altezza orizzonte
- Altezza sole, giugno
- Altezza sole, dicembre

Figura 2 – Curva dell'altezza del sole relativamente al sito considerato

Energia mensile da sistemi FV ad inseguimento



Opzioni inseguimento
(Click on series to hide)

● Asse verticale

Figura 3: Energia media mensile



Engineering & Construction



CODICE - CODE

GRE.EEC.R.24.IT.P.15533.00.019.00

PAGINA - PAGE

6 di/of 27

2.0 DATI GENERALI

Ubicazione Impianto:

Nome Impianto	Impianto agrivoltaico Genagricola Caorle
Comune	Caorle (VE)

Committente:

Ragione Sociale	Enel Green Power Solar Energy Srl
Indirizzo Sede Legale	Viale Regina Margherita, 125
Comune	Roma
CAP	00198
Codice Fiscale e Partita IVA	11031181008

3.0 ATTENZIONE PER L'AMBIENTE

Il ricorso alla tecnologia fotovoltaica come fonte di energia rinnovabile permette di coniugare:

- Compatibilità con esigenze architettoniche e di tutela ambientale;
- Nessun inquinamento acustico;
- Risparmio di combustibile fossile;
- Produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti.

L'impianto fotovoltaico, infatti, consente la riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che annualmente contribuiscono all'effetto serra:

Equivalenti di produzione termoelettrica	
Anidride solforosa (SO ₂):	29.937,60 kg
Ossidi di azoto (NO _x):	27.165,60 kg
Polveri:	1.108,80 kg
Anidride carbonica (CO ₂):	25.613,28 t

4.0 CRITERI GENERALI DI PROGETTO

Il principio progettuale normalmente utilizzato per un impianto fotovoltaico è quello di massimizzare la captazione della radiazione solare annua disponibile.

Nella generalità dei casi, il generatore fotovoltaico deve essere esposto alla luce solare in modo ottimale, scegliendo prioritariamente l'orientamento a Sud ed evitando fenomeni di ombreggiamento. In funzione degli eventuali vincoli architettonici della struttura che ospita il generatore stesso, sono comunque state adottate strutture in grado di mutare l'orientamento in modo tale da massimizzare l'energia prodotta (struttura tracker). Per l'impianto fotovoltaico di Portonovo verranno impiegati dei moduli bifacciali che massimizzano la densità di potenza producibile per unità di superficie, rispetto ai moduli di tipo standard monofacciale.

L'energia generata dipende da:

- Sito di installazione (latitudine, radiazione solare disponibile, temperatura, riflettanza della superficie antistante i moduli);
- Esposizione dei moduli: angolo di inclinazione (Tilt) e angolo di orientazione (Azimut);
- Eventuali ombreggiamenti o insudiciamenti del generatore fotovoltaico;
- Caratteristiche dei moduli, potenza nominale, coefficiente di temperatura, perdite per disaccoppiamento o mismatch;
- Caratteristiche del BOS (Balance Of System).

Il valore del BOS può essere stimato direttamente oppure complemento all'unità del totale delle perdite, calcolate mediante la seguente formula:

$$\text{Totale perdite [\%]} = [1 - (1-a-b) \times (1-c-d) \times (1-3) \times (1-f)] + g$$

Per i seguenti valori:

a – Perdite per riflessione;

- b – Perdite per ombreggiamento;
- c – Perdite per mismatching;
- d – Perdite per effetto della temperatura;
- e – Perdite nei circuiti in continua;
- f – Perdite negli inverter;
- g – Perdite nei circuiti in alternata.

5.0 DESCRIZIONE IMPIANTO

Il lotto di impianti denominato “Genagricola Caorle”, da realizzarsi nel Comune di Caorle (VE), ha una potenza nominale massima di 49.717,08 kWp.

Nello specifico il progetto proposto si compone di n. 6 lotti di impianto da 6,6 MW_{AC} ognuno associato ad un impianto BESS da 3,3 MW con 8 h di capacità di scarica così denominati:

- Impianto 1 – impianto FV da 6,6 MW_{AC} + impianto BESS da 3,3 MW;
- Impianto 2 – impianto FV da 6,6 MW_{AC} + impianto BESS da 3,3 MW;
- Impianto 3 – impianto FV da 6,6 MW_{AC} + impianto BESS da 3,3 MW;
- Impianto 4 – impianto FV da 6,6 MW_{AC} + impianto BESS da 3,3 MW;
- Impianto 5 – impianto FV da 6,6 MW_{AC} + impianto BESS da 3,3 MW;
- Impianto 6 – impianto FV da 6,6 MW_{AC} + impianto BESS da 3,3 MW;
- Complessivo – impianto FV da 39,6 MW_{AC} + impianto BESS da 19,8 MW.

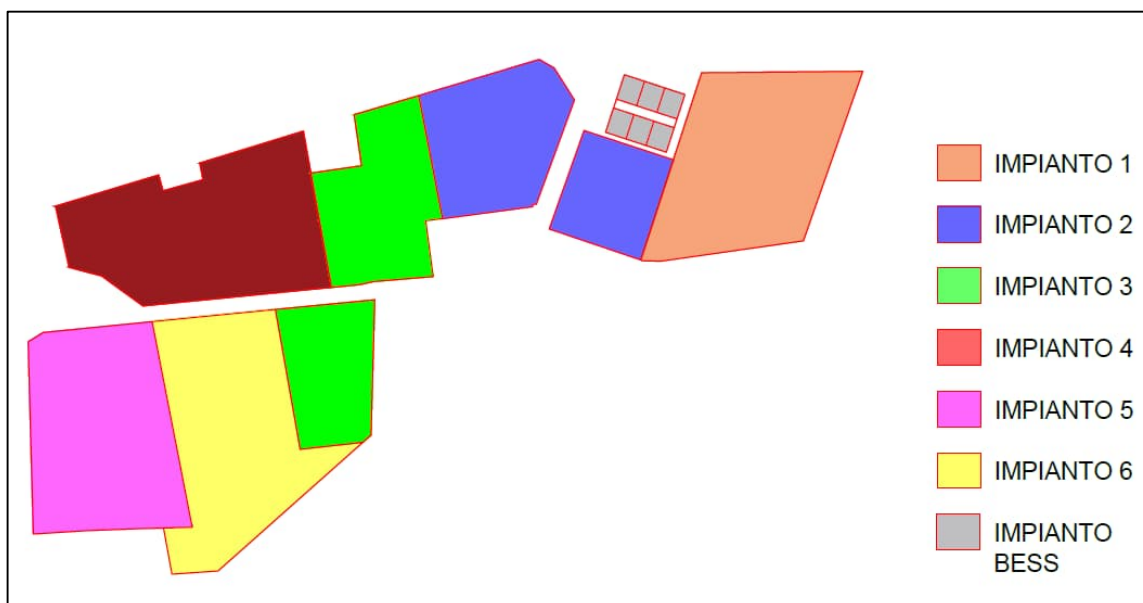


Figura 4 – Suddivisione in lotti di impianto

Di seguito i dati principali di ogni impianto:

"Complessivo"

Layout intero	
Potenza DC impianto	49.717,08 kWp
Potenza AC impianto	39.600,00 kVA
Potenza Immessa - BESS	19.800,00 kVA
Tensione di Connessione	MT
Tensione (kV)	20

"IMPIANTO 1"

Impianto 1	
Potenza DC impianto	8.408,26 kWp
Potenza AC impianto	6.600,00 kVA
Potenza Immessa - BESS	3.300,00 kVA
Tensione di Connessione	MT
Tensione (kV)	20

"IMPIANTO 2"

Impianto 2	
Potenza DC impianto	8.118,32 kWp
Potenza AC impianto	6.600,00 kVA
Potenza Immessa - BESS	3.300,00 kVA
Tensione di Connessione	MT
Tensione (kV)	20

"IMPIANTO 3"

Impianto 3	
Potenza DC impianto	8.118,32 kWp
Potenza AC impianto	6.600,00 kVA
Potenza Immessa - BESS	3.300,00 kVA
Tensione di Connessione	MT
Tensione (kV)	20

"IMPIANTO 4"

Impianto 4	
Potenza DC impianto	8.408,26 kWp
Potenza AC impianto	6.600,00 kVA
Potenza Immessa - BESS	3.300,00 kVA
Tensione di Connessione	MT
Tensione (kV)	20

"IMPIANTO 5"

Impianto 5	
Potenza DC impianto	8.377,74 kWp
Potenza AC impianto	6.600,00 kVA
Potenza Immessa - BESS	3.300,00 kVA
Tensione di Connessione	MT
Tensione (kV)	20

"IMPIANTO 6"

Impianto 6	
Potenza DC impianto	8.286,18 kWp
Potenza AC impianto	6.600,00 kVA
Potenza Immessa - BESS	3.300,00 kVA
Tensione di Connessione	MT
Tensione (kV)	20

L'impianto sarà realizzato con moduli fotovoltaici bifacciali provvisti di diodi di by-pass. Le stringhe fotovoltaiche faranno capo ad uno string inverter.

Ciascun impianto verrà connesso in media tensione all'esistente infrastrutturazione elettrica tramite nuove linee MT interrate, che si collegheranno alla Cabina Primaria "Caorle", come indicato da STMG del distributore di rete. Al fine di permettere la connessione alla rete di distribuzione verrà installata una nuova cabina di consegna situata in un'area adiacente all'Impianto 2, dalla quale partiranno le linee MT interrate precedentemente menzionate.

Di seguito le caratteristiche principali degli elementi tecnici considerati:



Engineering & Construction



CODICE – CODE

GRE.EEC.R.24.IT.P.15533.00.019.00

PAGINA - PAGE

11 di/of 27

Strutture di Sostegno

Tipologia di sostegno	Tracker single-axis – “Bifacial”
Tilt	$\pm 55^\circ$
Orientazione dei moduli (Azimut)	0°
Disposizione dei moduli	1x28 – Portrait / 1x56 – Portrait
Materiale	Acciaio Zincato
Posizionamento	Terreno
Integrazione architettonica dei moduli	No

Modulo Fotovoltaico – Impianto 1

Numero moduli	15.428
Moduli per stringa	28
Numero stringhe	551
Tipologia celle fotovoltaiche	Silicio Monocristallino
Potenza nominale, Pn	545 Wp
Tensione alla massima potenza, Vm	41,80 V
Corrente alla massima potenza, Im	13,04 A
Tensione massima di circuito aperto, Voc	49,65 V

Modulo Fotovoltaico – Impianto 2

Numero moduli	14.896
Moduli per stringa	28
Numero stringhe	532



Engineering & Construction



CODICE - CODE

GRE.EEC.R.24.IT.P.15533.00.019.00

PAGINA - PAGE

12 di/of 27

Tipologia celle fotovoltaiche	Silicio Monocristallino
Potenza nominale, Pn	545 Wp
Tensione alla massima potenza, Vm	41,80 V
Corrente alla massima potenza, Im	13,04 A
Tensione massima di circuito aperto, Voc	49,65 V

Modulo Fotovoltaico – Impianto 3

Numero moduli	14.896
Moduli per stringa	28
Numero stringhe	532
Tipologia celle fotovoltaiche	Silicio Monocristallino
Potenza nominale, Pn	545 Wp
Tensione alla massima potenza, Vm	41,80 V
Corrente alla massima potenza, Im	13,04 A
Tensione massima di circuito aperto, Voc	49,65 V

Modulo Fotovoltaico – Impianto 4

Numero moduli	15.428
Moduli per stringa	28
Numero stringhe	551
Tipologia celle fotovoltaiche	Silicio Monocristallino
Potenza nominale, Pn	545 Wp
Tensione alla massima potenza, Vm	41,80 V

Corrente alla massima potenza, Im	13,04 A
-----------------------------------	---------

Tensione massima di circuito aperto, Voc	49,65 V
--	---------

Modulo Fotovoltaico – Impianto 5

Numero moduli	15.372
---------------	--------

Moduli per stringa	28
--------------------	----

Numero stringhe	549
-----------------	-----

Tipologia celle fotovoltaiche	Silicio Monocristallino
-------------------------------	----------------------------

Potenza nominale, Pn	545 Wp
----------------------	--------

Tensione alla massima potenza, Vm	41,80 V
-----------------------------------	---------

Corrente alla massima potenza, Im	13,04 A
-----------------------------------	---------

Tensione massima di circuito aperto, Voc	49,65 V
--	---------

Modulo Fotovoltaico – Impianto 6

Numero moduli	15.204
---------------	--------

Moduli per stringa	28
--------------------	----

Numero stringhe	543
-----------------	-----

Tipologia celle fotovoltaiche	Silicio Monocristallino
-------------------------------	----------------------------

Potenza nominale, Pn	545 Wp
----------------------	--------

Tensione alla massima potenza, Vm	41,80 V
-----------------------------------	---------

Corrente alla massima potenza, Im	13,04 A
-----------------------------------	---------

Tensione massima di circuito aperto, Voc	49,65 V
--	---------



Engineering & Construction



CODICE - CODE

GRE.EEC.R.24.IT.P.15533.00.019.00

PAGINA - PAGE

14 di/of 27

Batterie di accumulo

Potenza totale sistema BESS	3,3 MW
Capacità di scarica	8 h
Tipologia	Litio

String Inverter

Tipologia	Convertitore DC/AC
Potenza nominale attiva in uscita	300 kW
Potenza massima apparente in uscita	330 kW
Numero di MPPTs indipendenti	6
Massima corrente di corto circuito in ingresso per ogni MPPT	65 A
Massima Tensione d'ingresso MPPT	1500 V
Corrente nominale d'uscita	216,6 A
Tensione nominale d'uscita	800 V
Rendimento massimo	99 %
Numero totale di String Inverter	Totale: 132 Impianto 1: 22 Impianto 2: 22 Impianto 3: 22 Impianto 4: 22 Impianto 5: 22 Impianto 6: 22



Engineering & Construction



CODICE – CODE

GRE.EEC.R.24.IT.P.15533.00.019.00

PAGINA - PAGE

15 di/of 27

Cablaggi

Cavo di stringa	FG21M21 - 10 mmq
Cavo String Box – QPPi	ARG7R – 300 mmq
CAVO media tensione	ARE4H5E – 120/240 mmq

Trasformatore

Tensione secondaria	800 V
Livello di isolamento LV	LI-/AC10 kV
Livello di isolamento MV	LI 170 / AC 70 kV
Tensione Primaria	20 kV
Potenza nominale	1000 kV
Numero totale Trasformation Unit	24 (n.12 x 1500 kVA + n.12 1800 kVA)
Numero Transformation Unit Lotto 1	4 (n.2 x 1500 kVA + n.2 1800 kVA)
Numero Transformation Unit Lotto 2	4 (n.2 x 1500 kVA + n.2 1800 kVA)
Numero Transformation Unit Lotto 3	4 (n.2 x 1500 kVA + n.2 1800 kVA)
Numero Transformation Unit Lotto 4	4 (n.2 x 1500 kVA + n.2 1800 kVA)
Numero Transformation Unit Lotto 5	4 (n.2 x 1500 kVA + n.2 1800 kVA)
Numero Transformation Unit Lotto 6	4 (n.2 x 1500 kVA + n.2 1800 kVA)

6.0 SCHEDE TECNICHE COMPONENTI PRINCIPALI

A titolo esemplificativo si riportano le schede tecniche dei componenti principali:

Trasformatore

Verranno utilizzati trasformatori bt/MT, della tipologia in olio (i cabinati prefabbricati saranno conformi alle normative antincendio vigenti) con le caratteristiche riportate di seguito:

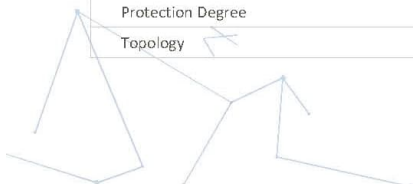
Transformer rated power	1000 kVA
Frequency	50 Hz
LV / MV voltage	0.8/20kV
Transformer vector	Dy11
Transformer cooling type	ONAN

String Inverter 330 kVA

SUN2000-330KTL-H1

**Technical Specifications
(Preliminary)**

Efficiency	
Max. Efficiency	≥99.0%
European Efficiency	≥98.8%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Number of MPP Trackers	6
Max. Current per MPPT	65 A
Max. PV Inputs per MPPT	4/5/5/4/5/5
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Output	
Nominal AC Active Power	300,000 W
Max. AC Apparent Power	330,000 VA
Max. AC Active Power (cosφ=1)	330,000 W
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	216.6 A
Max. Output Current	238.2 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Total Harmonic Distortion	< 1%
Protection	
Smart String-Level Disconnect(SSLD)	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
AC Grounding Fault Protection	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)	1,048 x 732 x 395 mm
Weight (with mounting plate)	≤108 kg
Operating Temperature Range	-25 °C ~ 60 °C
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m {13,123 ft.}
Relative Humidity	0 ~ 100%
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless



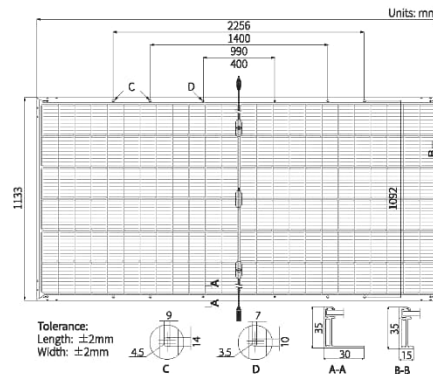
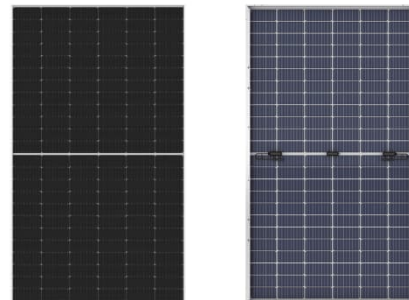
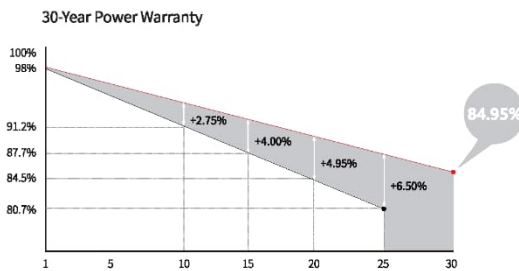
Moduli fotovoltaici

Hi-MO 5

LR5-72HBD 530~550M

21.5% MAX MODULE EFFICIENCY	0~3% POWER TOLERANCE	<2% FIRST YEAR POWER DEGRADATION	0.45% YEAR 2-30 POWER DEGRADATION	HALF-CELL Lower operating temperature
--	-----------------------------------	--	--	---

Additional Value



Mechanical Parameters

Cell Orientation	144 (6×24)
Junction Box	IP68, three diodes
Output Cable	4mm ² , +400, -200mm/±1400mm length can be customized
Glass	Dual glass, 2.0+2.0mm heat strengthened glass
Frame	Anodized aluminum alloy frame
Weight	32.3kg
Dimension	2256×1133×35mm
Packaging	31pcs per pallet / 155pcs per 20' GP / 620pcs per 40' HC

Electrical Characteristics	STC : AM1.5 1000W/m ² 25°C		NOCT : AM1.5 800W/m ² 20°C 1m/s		Test uncertainty for P _{max} : ±3%					
	LR5-72HBD-530M	LR5-72HBD-535M	LR5-72HBD-540M	LR5-72HBD-545M	LR5-72HBD-550M	LR5-72HBD-550M	LR5-72HBD-550M	LR5-72HBD-550M		
Module Type	LR5-72HBD-530M	LR5-72HBD-535M	LR5-72HBD-540M	LR5-72HBD-545M	LR5-72HBD-550M	LR5-72HBD-550M	LR5-72HBD-550M	LR5-72HBD-550M		
Testing Condition	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT		
Maximum Power (P _{max} /W)	530	396.2	535	399.9	540	403.6	545	411.1		
Open Circuit Voltage (V _{oc} /V)	49.20	46.26	49.35	46.40	49.50	46.54	49.65	46.68		
Short Circuit Current (I _{sc} /A)	13.71	11.07	13.78	11.12	13.85	11.17	13.92	11.23		
Voltage at Maximum Power (V _{mp} /V)	41.35	38.58	41.50	38.72	41.65	38.86	41.80	39.00		
Current at Maximum Power (I _{mp} /A)	12.82	10.27	12.90	10.33	12.97	10.39	13.04	10.45		
Module Efficiency(%)	20.7		20.9		21.1		21.3		21.5	

Operating Parameters

Operational Temperature	-40°C ~ +85°C
Power Output Tolerance	0 ~ 3%
V _{oc} and I _{sc} Tolerance	±3%
Maximum System Voltage	DC1500V (IEC/UL)
Maximum Series Fuse Rating	30A
Nominal Operating Cell Temperature	45±2°C
Protection Class	Class II
Bifaciality	70±5%
Fire Rating	UL type 29 IEC Class C

Mechanical Loading

Front Side Maximum Static Loading	5400Pa
Rear Side Maximum Static Loading	2400Pa
Hailstone Test	25mm Hailstone at the speed of 23m/s

Temperature Ratings (STC)

Temperature Coefficient of I _{sc}	+0.050%/°C
Temperature Coefficient of V _{oc}	-0.265%/°C
Temperature Coefficient of P _{max}	-0.340%/°C



Engineering & Construction



CODICE - CODE

GRE.EEC.R.24.IT.P.15533.00.019.00

PAGINA - PAGE

19 di/of 27

Batterie di Accumulo

1. Product & Company Identification

Product Description:	Li-Ion Battery (Rechargeable type)	CATL Model Name:	R852280-E-T-I-1
Manufacturer:	Contemporary Amperex Technology Co., Limited	Approximate Weight:	3100Kg
Capacity	280Ah	Equivalent lithium content	34944g
Nominal voltage	1331.2V	Nominal power	372736Wh
UN No:	3480/3481	Proper Shipping Name	Lithium Ion Battery
Address:	No.2 Xingang Road,Zhangwan Town,Jiaocheng Distric,Ningde City, Fujian Province,P.R of China,352100		
Telephone:	+86-593-2582114	Fax:	+86-593-2583667

3.1 PACK Composition

MATERIAL OR INGREDIENT	%/wt.
Container, Steel Support and Control System (Note: Non-dangerous chemical)	35-45
Batteries (The composition of the battery reference to the following table 3.2.)	55-65

3.2 Composition of battery (Note: The percent in following table is only for the weight of battery)

MATERIAL OR INGREDIENT	PEL (OSHA)	TLV (ACGIH)	%/wt.
Graphite	CAS# 7782-42-5 EC#231-955-3	None established	7-25
Lithium iron Phosphate	CAS# 15365-14-7 EC# 476-700-9	None established	15-40
Hexafluoropropylene-vinylidene fluoride Copolymer	CAS# 9011-17-0 EC# 618-470-6	 Hazardous, H411	3-15
Lithium Hexafluorophosphate	CAS# 21324-40-3 EC#235-362-0	Acute Tox. 3, H311;  Skin Corr. 1B, H314;  Acute Tox. 4, H302	0-5
Acetylene Black	CAS# 1333-86-4 EC#215-609-9	None established	0-2
Diethyl Carbonate	CAS# 105-58-8 EC#203-311-1	 Flam. Liq. 3, H226	0-15
Dimethyl Carbonate	CAS# 616-38-6 EC# 210-478-4	 Inflammable, H225	0-15
Ethyl Methyl Carbonate	CAS# 623-53-0 EC# 433-480-9	 Inflammable, H225	0-15
Propylene Carbonate	CAS# 108-32-7 EC#203-572-1	 Eye Irrit. 2, H319	0-15
Ethylene Carbonate	CAS# 96-49-1 EC#202-510-0	 Eye Irrit. 2, H319	0-15

Cavi elettrici

I cavi elettrici per il trasporto dell'energia elettrica saranno dimensionati secondo le normative vigenti e dovranno rispettare i limiti di caduta di tensione dettati nella seguente tabella:

CADUTE DI TENSIONE AMMISSIBILI	
<i>Lato corrente alternata</i>	
Tratto tra punto di consegna/misura e quadro MT ultima cabina	4 %
Tratto tra trasformatore MT/bt e quadro di parallelo AC (dello String Inverter)	0,10 %
Tratto tra pannello di parallelo AC e output String Inverter	3 %
Totale Caduta di tensione ammessa lato AC	7,10 %
<i>Lato corrente continua</i>	
Tratto tra stringa e string inverter	1,25 %
Totale Caduta di tensione ammessa lato DC	1,25 %

Cavi Media Tensione

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

ARE4H5E COMPACT

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



Norma di riferimento
HD 620/IEC 60502-2

Descrizione del cavo

Anima

Conduttore a corda rotonda compatta di alluminio

Semiconduttivo interno

Miscela estrusa

Isolante

Miscela di polietilene reticolato (qualità DIX 8)

Semiconduttivo esterno

Miscela estrusa

Rivestimento protettivo

Nastro semiconduttore igroespandente

Schermatura

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

Guaina

Polietilene: colore rosso (qualità DMP 2)

Marcatura

PRYSMIAN (**) ARE4H5E <tensione>
 <sezione> <anno>

(**) sigla sito produttivo

Marcatura in rilievo ogni metro

Marcatura metrica ad inchiostro

Applicazioni

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), ELTO-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

Cross-linked polyethylene compound (type DIX 8)

Outer semi-conducting layer

Extruded compound

Protective layer

Semiconductive watertight tape

Screen

Aluminium tape longitudinally applied (Rmax 3Ω/Km)

Sheath

Polyethylene: red colour (DMP 2 type)

Marking

PRYSMIAN (**) ARE4H5E <rated voltage>
 <cross-section> <year>

(**) production site label

Embossed marking each meter

Ink-jet meter marking

Applications

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

Suitable accessories

Terminations

ELTI-1C (pag. 115), ELTO-1C (pag. 118), FMCS 250 (pag. 128), FMCE (pag. 130), FMCTS-400 (pag. 132), FMCTXs-630/C (pag. 136)

Joints

ECOSPEED™ (pag. 140)

Cavi Bassa Tensione

ARG7R 0,6/1KV

Model Product: 401 - 20170701

Model Product: 401 - 20170701

NON ADATTI in edifici e luoghi previsti dal REGOLAMENTO CPR (UE 305/2011).Cavi Rigidi in ALLUMINIO unipolari per posa fissa, isolati in HEPR di qualità G7, ritardanti la fiamma a ridotta emissione di gas corrosivi.
 NOT APPLICABLE in buildings and places provided for in the CPR REGULATION (EU 305/2011) Cables rigid aluminum for fixed installations, isolated HEPR G7 quality, fire retardant reduced emission of corrosive gases.

(Conforme alla direttiva BT 2014/35/UE - Direttiva 2011/65/UE (RoHS 2))

(Accordingly to the standards BT 2014/35/UE- 2011/65/UE (RoHS 2))

Norme di riferimento

Standards

CEI 20-13 IEC 60502
CEI EN 60332-1-2 CEI EN 50267-2-1



Conduttore a corda rigida di ALLUMINIO, classe 2. Isolamento in HEPR di qualità G7 Guaina PVC qualità RZ/ST2	Aluminium rigid compact conductor, class 2. HEPR Insulation in G7 quality PVC sheath in RZ/ST2 quality
--	--

Tensione nominale U0	600V(AC) 1800V(DC)	Nominal voltage U0
Tensione nominale U	1000V(AC) 1800V(DC)	Nominal voltage U
Tensione di prova	4000 V	Test voltage
Tensione massima Um	1200V(AC) 1800V(DC)	Maximum voltage Um
Temperatura massima di esercizio	+90°C	Maximum operating temperature
Temperatura massima di corto circuito	+250°C	Maximum short circuit temperature
Temperatura minima di esercizio (senza shock meccanico)	-15°C	Min. operating temperature (without mechanical shocks)
Temperatura minima di installazione e maneggio	0°C	Minimum installation and use temperature

Condizioni di impiego piu comuni
 Per trasporto di energia in ambienti interni o esterni anche bagnati. Per posa fissa in aria libera, in tubo o canaletta, su muratura e strutture metalliche o sospesa. Adatti anche per posa interrata diretta o indiretta.

Condizioni di posa
 Raggio minimo di curvatura per diametro D (in mm):
 8D
 Sforzo massimo di tiro:
 50 N/mmq

Imballo
 Bobina con metrature da definire in fase di ordine.

Colori anime
 Unipolare: Nero

Colori guaina
 Grigio

Marcatura ad inchiostro
 GENERALCAVI - anno - ARG7R - 0,6/1 kV - form x sez. - ordine lavoro interno - metratura progressiva

Common features
 Power use outdoor and indoor applications, even wet. Suitable for fixed installations at open air, in tube or canals, masonry, metals structures, overhead wire and for direct or indirect underground wiring.

Employment
 Minimum bending radius per D cable diameter (in mm):
 8D
 Maximum pulling stress:
 50 N/mmq

Packing
 Drums to agree.

Core colours
 Single core: black

Sheath colour
 Grey

Ink marking
 GENERALCAVI - year - ARG7R-0,61/kV - form x sect. - inner work order - progressive length

Cavo Solare
Bassa Tensione
Low Voltage
FG21M21
Fotovoltaico
Photovoltaic
Riferimento Normativo/Standard Reference

CEI 20-91	Costruzione e requisiti/Construction and specifications
CEI EN 60332-1-2	Propagazione fiamma/Flame propagation
CEI EN 50267-2-1	Emissione gas/Gas emission
CEI EN 61034-2	Emissione fumi/Smoke emission
2014/35/UE	Direttiva Bassa Tensione/Low Voltage Directive
2011/65/CE	Direttiva RoHS/RoHS Directive
CA01.00546	Certificato IMQ/IMQ Certificate


DESCRIZIONE

Cavo unipolare flessibile stagnato per collegamenti di impianti fotovoltaici. Isolamento e guaina realizzati con mescola elastomerica senza alogeni non propagante la fiamma.

Conduttore

Corda flessibile di rame stagnato, classe 5

Isolante

Mescola LSOH di gomma reticolata speciale di qualità G21
 LSOH = Low Smoke Zero Halogen

Guaina esterna

Mescola LSOH di gomma reticolata speciale di qualità M21

Colore anime

Nero

Colore guaina

Blu, rosso, nero

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione massima: 1800 V c.c. - 1200 V c.a.

Temperatura massima di esercizio: 90°C

Temperatura minima di esercizio: -40°C

Temperatura minima di posa: -40°C

Temperatura massima di corto circuito: 250°C

Sforzo massimo di trazione: 15 N/mm²

Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo

Condizioni di impiego

Per l'interconnessione di elementi di impianti fotovoltaici. Adatti per l'installazione fissa all'esterno e all'interno, entro tubazioni in vista o incassate o in sistemi chiusi similari. Adatti per la posa direttamente interrata o entro tubo interrato.

DESCRIPTION

Flexible single-core cable for connection in photovoltaic installations. Insulation and sheath made of elastomeric compound, halogen free and flame retardant.

Conductor

Tinned copper flexible wire, class 5

Insulation

Special LSOH cross-linked rubber compound, G21 quality
 LSOH = Low Smoke Zero Halogen

Outer sheath

Special LSOH cross-linked rubber compound, M21 quality

Cores colour

Black

Sheath colour

Blue, red or black

TECHNICAL CHARACTERISTICS

Maximum voltage U_0/U : 1800 V d.c. - 1200 V a.c.

Maximum operating temperature: 90°C

Minimum operating temperature: -40°C

Minimum installation temperature: -40°C

Maximum short circuit temperature: 250°C

Maximum tensile stress: 15 N/mm²

Minimum bending radius: 4 x maximum external diameter

Use and installation

For interconnection of photovoltaic elements. Suitable for fixed installation indoor and outdoor, in pipes exposed or embedded or in similar closed systems. Suitable for laying directly underground or in pipe underground.

7.0 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

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

1) Moduli fotovoltaici

- CEI EN 61215 -1 (CEI 82-58): Moduli fotovoltaici (FV) per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo, Parte 1: Prescrizioni per le prove;
- CEI EN 61215 –1-3 (CEI 82-67): Moduli fotovoltaici per applicazioni terrestri - Qualifica del progetto e omologazione del tipo, Parte 1-3: Requisiti particolari per la prova dei moduli fotovoltaici (FV) a film sottile in silicio amorfo;
- CEI EN 61215 -2 (CEI 82-61): Moduli fotovoltaici (FV) per applicazioni terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo Parte 2: Procedure di prova;
- CEI EN 62108 (CEI 82-30): Moduli e sistemi fotovoltaici a concentrazione (CPV) - Qualifica di progetto e 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): Requisiti per la marcatura e la documentazione dei 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;
- UNI 10349-1:2016: Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici;

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;
- 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 99-3: Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.;
- 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;
- 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 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 EN 60099-1 (CEI 37-1): Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata;
- CEI EN 61439 (CEI 17-13): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT), serie;

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

Per la connessione degli impianti fotovoltaici alla rete elettrica si applica quanto prescritto nella deliberazione n. 99/08 (Testi integrato delle connessioni attive) dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas e successive modificazioni. Si applicano inoltre, per quanto compatibili con le norme sopra citate, i documenti tecnici emanati dai gestori di rete.

6) Impianti agrivoltaici e agricoltura

- “Linee guida in materia di impianti agrivoltaici”, Ministero della Transizione Ecologica - Dipartimento per l'energia.
- LEGGE 29 luglio 2021, n. 108 “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 31 maggio



Engineering & Construction



CODICE - CODE

GRE.EEC.R.24.IT.P.15533.00.019.00

PAGINA - PAGE

27 di/of 27

2021, n. 77, recante governance del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure”.

- “Consultazione pubblica Misura PNRR Sviluppo Agrivoltaico: Piano di Ripresa e Resilienza, Missione 2 (Rivoluzione verde e Transizione ecologica), Componente 2 (Energia rinnovabile, idrogeno, rete e mobilità sostenibile), Investimento 1.1 (Sviluppo Agrovoltaico)”.
- “Piano Nazionale Integrato per l’Energia e il Clima 2030 (PNIEC)”, Ministero dello Sviluppo Economico (PNIEC_finale_17012020.pdf (mise.gov.it)).
- D.Lgs. 8 novembre 2021, n. 199, di recepimento della direttiva UE 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio sulla promozione dell’uso dell’energia da fonti rinnovabili (Direttiva RED II).

7) Sistema BESS – Battery Energy Storage System

- UL 9540 – Safety for Energy Storage System and Equipment
- UL 9540A – Test Methods for Evaluating Thermal Runaway Fire Propagation–BESS
- UL 1973 – Batteries For Use in Stationary Applications
- UL 1642 – Standards for Lithium Batteries
- NFPA 70E – Standard for Electrical Safety in the Workplace
- NFPA 551 / NFPA 550 – Fire detection and suppression

Il Progettista

Vito Bretti

