



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.21.IT.P.15534.00.061.00

PAGE

1 di/of 23

**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

## “Portonovo FV” Medicina (BO)

File: GRE.EEC.R.21.IT.P.15534.00.061.00\_DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI DI TUTTE LE OPERE

<b>00</b>	<b>26/01/2023</b>	<b>Emissione Definitiva</b>	R.De Luca A.Imperio	A. Fata M.Gallina	V. Bretti 
<b>REV.</b>	<b>DATE</b>	<b>DESCRIPTION</b>	<b>PREPARED</b>	<b>VERIFIED</b>	<b>APPROVED</b>



EGP VALIDATION		
Name (EGP)	Discipline EGP	PE EGP
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATE BY

PROJECT / PLANT <b>Portonovo FV</b> <b>(15534)</b>	EGP CODE																		
	GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT				SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION						
	<b>GRE</b>	<b>EEC</b>	<b>R</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>I</b>	<b>T</b>	<b>P</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

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



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.21.IT.P.15534.00.061.00

PAGINA - PAGE

2 di/of 23

## Indice

1.0	PREMESSA.....	3
2.0	DATI GENERALI.....	5
3.0	ATTENZIONE PER L'AMBIENTE.....	6
4.0	CRITERI GENERALI DI PROGETTO.....	6
5.0	DESCRIZIONE IMPIANTO.....	7
6.0	SCHEDA TECNICHE COMPONENTI PRINCIPALI.....	14
7.0	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	21

## 1.0 PREMESSA

Il dimensionamento energetico dell'impianto fotovoltaico 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 fotovoltaico sarà realizzato all'interno di un'area agricola situata nella frazione di Portonovo nel Comune di Medicina in Provincia di Bologna, in Emilia-Romagna.

### 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 (Lat. 44°33'37.03"N, Long. 11°45'40.70"E), 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:

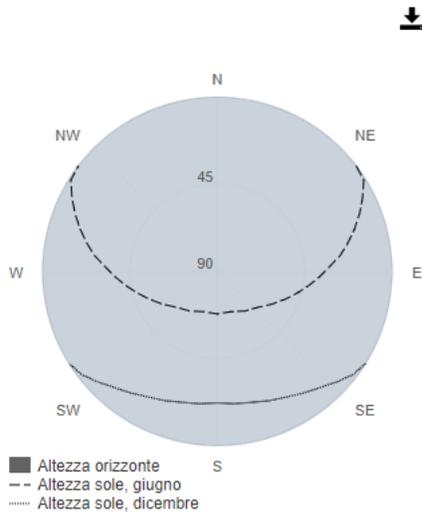
Valori inseriti:	
Luogo [Lat/Lon]:	44.560,11.760
Orizzonte:	Calcolato
Database solare:	PVGIS-SARAH2
Tecnologia FV:	Silicio cristallino
FV installato [kWp]:	1
Perdite di sistema [%]:	14

Output del calcolo	Asse verticale
Slope angle [°]:	55 (opt)
Produzione annuale FV [kWh]:	1770.29
Irraggiamento annuale [kWh/m <sup>2</sup> ]:	2267.08
Variazione interannuale [kWh]:	94.7
Variazione di produzione a causa di:	
Angolo d'incidenza [%]:	-1.5
Effetti spettrali [%]:	1.14
Temperatura e irradianza bassa [%]:	-8.86
Perdite totali [%]:	-21.91

**Figura 1 – Calcolo della radiazione giornaliera per kWp**

Grafico dell'orizzonte



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



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.21.IT.P.15534.00.061.00

PAGINA - PAGE

5 di/of 23

## 2.0 DATI GENERALI

### Ubicazione Impianto:

Nome Impianto	Impianto FV Portonovo
Comune	Medicina (BO)

### 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 <sub>2</sub> ):	408,74 kg
Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> ):	511,65 kg
Polveri:	17,47 kg
Anidride carbonica (CO <sub>2</sub> ):	291,04 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:

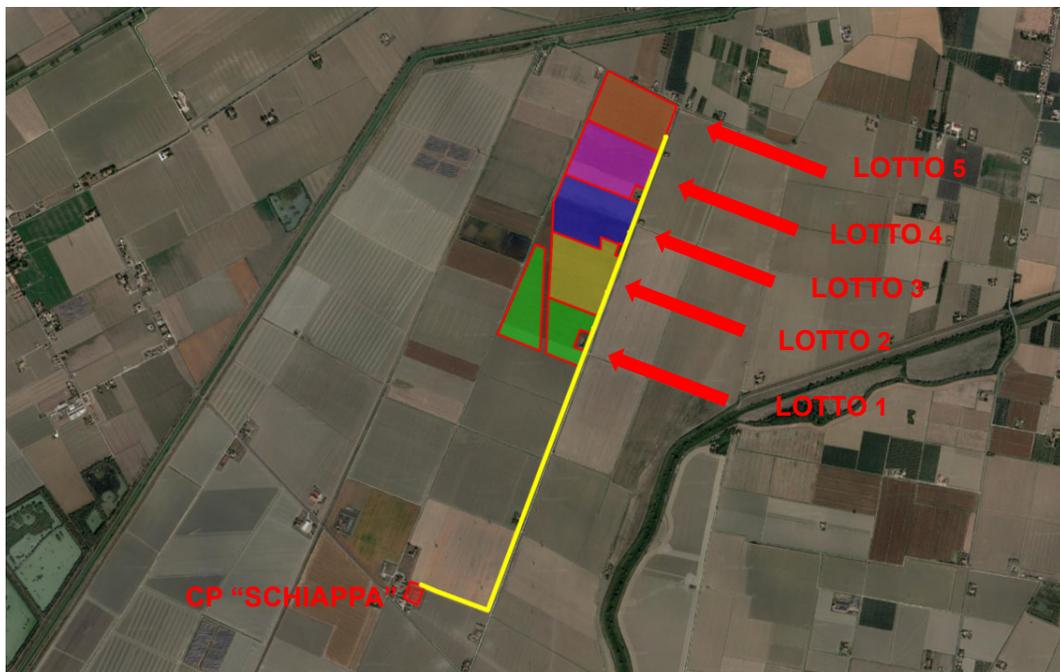
- a – Perdite per riflessione;
- b – Perdite per ombreggiamento;
- c – Perdite per mismatching;
- d – Perdite per effetto della temperatura;
- e – Perdite nei circuiti in continua;
- f – Perdite negli inverter;
- g – Perdite nei circuiti in alternata.

## 5.0 DESCRIZIONE IMPIANTO

Il lotto di impianti denominato "Portonovo FV", da realizzarsi nel Comune di Medicina (BO), ha una potenza nominale massima di 40.964,00 kWp,

Nello specifico il progetto proposto si compone di n. 5 lotti di impianto, come riportato nell'immagine sottostante, così denominati:

- Lotto 1 – 8.131,20 kWp
- Lotto 2 – 8.192,80 kWp
- Lotto 3 – 8.223,90 kWp
- Lotto 4 – 8.162,00 kWp
- Lotto 5 – 8.254,00 kWp



**Figura 3 – Sovrapposizione su ortofoto del layout di impianto con indicazione del collegamento alla Cabina Primaria "Schiappa" e dei 5 lotti di impianto**

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

Ciascun Lotto di Impianto verrà connesso in media tensione all'esistente infrastrutturazione elettrica tramite un nuovo cavidotto MT costituito da 6 terne poste nel medesimo scavo, che si collegheranno alla Cabina Primaria "Schiappa", come indicato da STMG del distributore di rete. Al fine di permettere la connessione alla rete di distribuzione verranno installate apposite cabine di consegna, una per ciascun impianto, dalla quale partiranno le linee interrato precedentemente menzionate.

<b>Complessivo</b>	
Potenza nominale	40.964,00 kWp
N° Inverter	170
N° moduli totale	74.480

<b>Lotto 1</b>	
Potenza nominale	8.131,20 kWp
N° Inverter	34
N° moduli totale	14.784

<b>Lotto 2</b>	
Potenza nominale	8.192,80 kWp
N° Inverter	34
N° moduli totale	14.896

<b>Lotto 3</b>	
Potenza nominale	8.223,90 kWp
N° Inverter	34
14.952	14.952

<b>Lotto 4</b>	
Potenza nominale	8.162,00 kWp
N° Inverter	34
N° moduli totale	14.840

<b>Lotto 5</b>	
Potenza nominale	8.254,40 kWp
N° Inverter	34
N° moduli totale	15.008

Di seguito le caratteristiche principali degli elementi tecnici considerati:

<b>Strutture di Sostegno</b>	
Tipologia di sostegno	Tracker single-axis - "Bifacial"
Tilt	$\pm 55^\circ$
Orientazione dei moduli (Azimut)	0°
Disposizione dei moduli	2x28 - Portrait / 2x14- Portrait
Materiale	Acciaio Zincato
Posizionamento	Terreno
Integrazione architettonica dei moduli	No

<b>Modulo Fotovoltaico - Lotto 1</b>	
Numero moduli	14.784
Moduli per stringa	28
Numero stringhe	528
Tipologia celle fotovoltaiche	Silicio Monocristallino
Potenza nominale, Pn	550 Wp
Tensione alla massima potenza, Vm	41,95 V
Corrente alla massima potenza, Im	13,12 A
Tensione massima di circuito aperto, Voc	49,80 V

**Modulo Fotovoltaico – Lotto 2**

Numero moduli	14.896
Moduli per stringa	28
Numero stringhe	532
Tipologia celle fotovoltaiche	Silicio Monocristallino
Potenza nominale, Pn	550 Wp
Tensione alla massima potenza, Vm	41,95 V
Corrente alla massima potenza, Im	13,12 A
Tensione massima di circuito aperto, Voc	49,80 V

**Modulo Fotovoltaico – Lotto 3**

Numero moduli	14.952
Moduli per stringa	28
Numero stringhe	534
Tipologia celle fotovoltaiche	Silicio Monocristallino
Potenza nominale, Pn	550 Wp
Tensione alla massima potenza, Vm	41,95 V
Corrente alla massima potenza, Im	13,12 A
Tensione massima di circuito aperto, Voc	49,80 V



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.21.IT.P.15534.00.061.00

PAGINA - PAGE

11 di/of 23

#### Modulo Fotovoltaico – Lotto 4

Numero moduli	14.840
Moduli per stringa	28
Numero stringhe	530
Tipologia celle fotovoltaiche	Silicio Monocristallino
Potenza nominale, Pn	550 Wp
Tensione alla massima potenza, Vm	41,95 V
Corrente alla massima potenza, Im	13,12 A
Tensione massima di circuito aperto, Voc	49,80 V

#### Modulo Fotovoltaico – Lotto 5

Numero moduli	15.008
Moduli per stringa	28
Numero stringhe	536
Tipologia celle fotovoltaiche	Silicio Monocristallino
Potenza nominale, Pn	550 Wp
Tensione alla massima potenza, Vm	41,95 V
Corrente alla massima potenza, Im	13,12 A
Tensione massima di circuito aperto, Voc	49,80 V



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.21.IT.P.15534.00.061.00

PAGINA - PAGE

12 di/of 23

### String Inverter

Tipologia	Convertitore DC/AC
Potenza di picco del campo FV	40.964,00 kWp
Potenza nominale attiva in uscita	200 kW
Potenza massima apparente in uscita	215 kW
Numero di MPPTs indipendenti	9
Massima corrente di corto circuito in ingresso per ogni MPPT	50 A
Massima Tensione d'ingresso MPPT	1500 V
Corrente nominale d'uscita	144,4 A
Tensione nominale d'uscita	800 V
Rendimento massimo	99,0 %
Numero totale di String Inverter	170: Lotto 1: 34 String Inverter Lotto 2: 34 String Inverter Lotto 3: 34 String Inverter Lotto 4: 34 String Inverter Lotto 5: 34 String Inverter



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.21.IT.P.15534.00.061.00

PAGINA - PAGE

13 di/of 23

### Cablaggi

Cavo di stringa	FG21M21 - 6 mmq
Cavo String Box - QPpi	ARG7R - 400 mmq
CAVO media tensione	ARE4H5E - 95/185/240 mmq

### Trasformatore

Tensione secondaria	800 V
Livello di isolamento	17,5 kV
Tensione Primario	15.000 V
Potenza nominale	1600 kVA
Tensione Ucc %	6 %
Numero totale	25
Numero totale Transformation Unit	25 (n.20 x 1400 kVA + n.5 x 1200 kVA)
Numero Transformation Unit Lotto 1	5 (n.4 x 1400 kVA + n.1 x 1200 kVA)
Numero Transformation Unit Lotto 2	5 (n.4 x 1400 kVA + n.1 x 1200 kVA)
Numero Transformation Unit Lotto 3	5 (n.4 x 1400 kVA + n.1 x 1200 kVA)
Numero Transformation Unit Lotto 4	5 (n.4 x 1400 kVA + n.1 x 1200 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	1600 kVA
Frequency	50 Hz
LV / MV voltage	0.64/20kV
Transformer vector	Dy11
Transformer cooling type	ONAN



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.21.IT.P.15534.00.061.00

PAGINA - PAGE

15 di/of 23

## String Inverter 215 kVA

SUN2000-215KTL-H0

## Technical Specifications

Efficiency	
Max. Efficiency	99.00%
European Efficiency	98.60%
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



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.21.IT.P.15534.00.061.00

PAGINA - PAGE

16 di/of 23

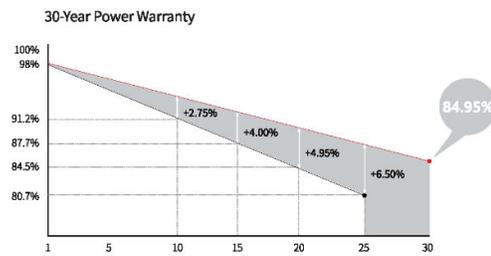
**Moduli fotovoltaici**

**Hi-MO 5**

**LR5-72HBD 530~550M**

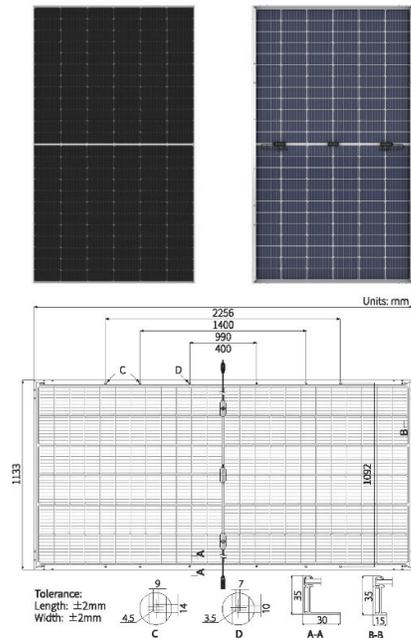
<b>21.5%</b> MAX MODULE EFFICIENCY	<b>0~3%</b> POWER TOLERANCE	<b>&lt;2%</b> FIRST YEAR POWER DEGRADATION	<b>0.45%</b> YEAR 2-30 POWER DEGRADATION	<b>HALF-CELL</b> Lower operating temperature
--	-----------------------------------	--	--	---

**Additional Value**



**Mechanical Parameters**

Cell Orientation	144 (6×24)
Junction Box	IP68, three diodes
Output Cable	4mm <sup>2</sup> , +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 <sup>2</sup> 25°C		NOCT : AM1.5 800W/m <sup>2</sup> 20°C 1m/s		Test uncertainty for Pmax: ±3%	
	LR5-72HBD-530M	LR5-72HBD-535M	LR5-72HBD-540M	LR5-72HBD-545M	LR5-72HBD-550M	LR5-72HBD-550M
Testing Condition	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax/W)	530	396.2	535	399.9	540	403.6
Open Circuit Voltage (Voc/V)	49.20	46.26	49.35	46.40	49.50	46.54
Short Circuit Current (Isc/A)	13.71	11.07	13.78	11.12	13.85	11.17
Voltage at Maximum Power (Vmp/V)	41.35	38.58	41.50	38.72	41.65	38.86
Current at Maximum Power (Imp/A)	12.82	10.27	12.90	10.33	12.97	10.39
Module Efficiency(%)	20.7		20.9		21.1	

**Operating Parameters**

Operational Temperature	-40°C ~ +85°C
Power Output Tolerance	0 ~ 3%
Voc and Isc 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 Isc	+0.050%/°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.265%/°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.340%/°C



No.8369 Shangyuan Road, Xi'an Economic And Technological Development Zone, Xi'an, Shaanxi, China.  
Web: en.longi-solar.com

Specifications included in this datasheet are subject to change without notice. LONGI reserves the right of final interpretation. (20211101V14)



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.21.IT.P.15534.00.061.00

PAGINA - PAGE

17 di/of 23

### 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:

<b>CADUTE DI TENSIONE AMMISSIBILI</b>	
<b><i>Lato corrente alternata</i></b>	
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 %
<b>Totale Caduta di tensione ammessa lato AC</b>	<b>7,10 %</b>
<b><i>Lato corrente continua</i></b>	
Tratto tra stringa e string inverter	1,25 %
<b>Totale Caduta di tensione ammessa lato DC</b>	<b>1,25 %</b>

## 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  
 ( $R_{max} 3\Omega/Km$ )

**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  
 ( $R_{max} 3\Omega/Km$ )

**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**

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.*



Model Product: 401 - 20170701

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

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

**Norme di riferimento**

**Standards**



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
--	--

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

**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):*  
 6D  
*Sforzo massimo di tiro:*  
 50 N/mm<sup>2</sup>

**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):*  
 6D  
*Maximum pulling stress:*  
 50 N/mm<sup>2</sup>

**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 lenght

**Cavo Solare**

<p>Bassa Tensione <i>Low Voltage</i></p>	<p>FG21M21</p>	<p>Fotovoltaico <i>Photovoltaic</i></p>
--	----------------	---

**Riferimento Normativo/Standard Reference**

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



**DESCRIZIONE**

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

**Conduttore**  
Corda flessibile di rame stagnato, classe 5

**Isolante**  
Miscela LSOH di gomma reticolata speciale di qualità G21  
LSOH = Low Smoke Zero Halogen

**Guaina esterna**  
Miscela 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/mm<sup>2</sup>

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/mm<sup>2</sup>

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  $\leq 16$  A per fase);
- CEI 13-4: Sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica;
- CEI EN 62053-21 (CEI 13-43): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2);
- CEI EN 62053-23 (CEI 13-45): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3);
- CEI EN 50470-1 (CEI 13-52) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 1: Prescrizioni generali, prove e condizioni di prova - Apparat di misura (indici di classe A, B e C)
- CEI EN 50470-3 (CEI 13-54) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 3: Prescrizioni particolari - Contatori statici per energia attiva (indici di classe A, B e C);
- CEI EN 62305 (CEI 81-10): Protezione contro i fulmini, serie;
- CEI 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.

Il Progettista  
Vito Bretti