



# REGIONE ABRUZZO

## COMUNE DI FURCI

Provincia di Chieti



loc. Morge

### REALIZZAZIONE E GESTIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA NOMINALE DI 53.69 MW CON RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE

PROPONENTE	<p style="text-align: center;"><b>soc. ARAN 1 srl</b> via Fratelli Ruspoli 8 00198 Roma</p>	
PROGETTISTA	 - Salerno - Direttore Tecnico ing. Teodoro Bottiglieri	  Studio Tecnico geom. Benedetto Cuorpo

OGGETTO	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		data	gennaio 2023
	<b>DISCIPLINARE TECNICO DELLE OPERE</b>		scala	
			formato	A4
	elaborato	<b>A_2.7</b>		

**DISCIPLINARE TECNICO DELLE OPERE**

**LEGENDA**

1	Moduli fotovoltaici	Pag. 2
2	Inverter	Pag. 5
3	Strutture di sostegno	Pag. 8
4	Cavi media tensione	Pag. 12
5	Cavi in corrente continua	Pag. 15
6	Connettori	Pag. 17
7	Telecontrollo	Pag. 18
8	Cabine elettriche	Pag. 20
9	Apparecchiature elettriche	Pag. 25
10	Impianto di illuminazione esterna	Pag. 38
11	Impianto di videosorveglianza	Pag. 42

**1. MODULI FOTOVOLTAICI ( o similari)**



**HIGH PERFORMANCE  
MONOCRYSTALLINE PERC MODULE**

Draft 032

**RSM132-8-640M-660M**

<b>132 CELL</b> Mono PERC Module	<b>640-660Wp</b> Power Output Range
<b>1500VDC</b> Maximum System Voltage	<b>21.2%</b> Maximum Efficiency




**KEY SALIENT FEATURES**

-  **Global, Tier 1 bankable brand, with independently certified state-of-the-art automated manufacturing**
-  **Industry leading lowest thermal co-efficient of power**
-  **Industry leading 12 years product warranty**
-  **Excellent low irradiance performance**
-  **Excellent PID resistance**
-  **Positive tight power tolerance**
-  **Dual stage 100% EL inspection warranting defect-free product**
-  **Module Imp binning radically reduces string mismatch losses**
-  **Excellent wind load 2400Pa & snow load 5400Pa under certain installation method**
-  **Comprehensive product and system certification**
  - + IEC61215:2016; IEC61730-1/-2:2016;
  - + ISO 9001:2015 Quality Management System
  - + ISO 14001:2015 Environmental Management System
  - + ISO 45001:2018 Occupational Health and Safety Management System



\* As there are different certification requirements in different markets, please contact your local Risen Energy sales representative for the specific certificates applicable to the products in the region in which the products are to be used.

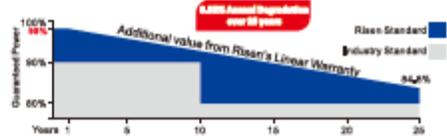
**RISEN ENERGY CO., LTD.**  
Risen Energy is a leading, global Tier 1 manufacturer of high-performance solar photovoltaic products and provider of total business solutions for residential, commercial and utility-scale power generation. The company, founded in 1988, and publicly listed in 2010, commands value generation for its chosen global customers. Techno-commercial innovation, underpinned by consummate quality and support, anchors Risen Energy's total Solar PV business solutions which are among the most powerful and cost-effective in the industry. With local market presence and strong financial bankability status, we are committed, and able, to building strategic, mutually beneficial collaborations with our partners, as together we capitalize on the rising value of green energy.

Tashan Industry Zone, Melin, Ninghai 315609, Ningbo | PRC  
Tel: +86-574-69953239 Fax: +86-574-69953599  
E-mail: marketing@risenenenergy.com Website: www.risenenergy.com



**Preliminary  
For Global Market**

**LINEAR PERFORMANCE WARRANTY**  
12 year Product Warranty / 25 year Linear Power Warranty

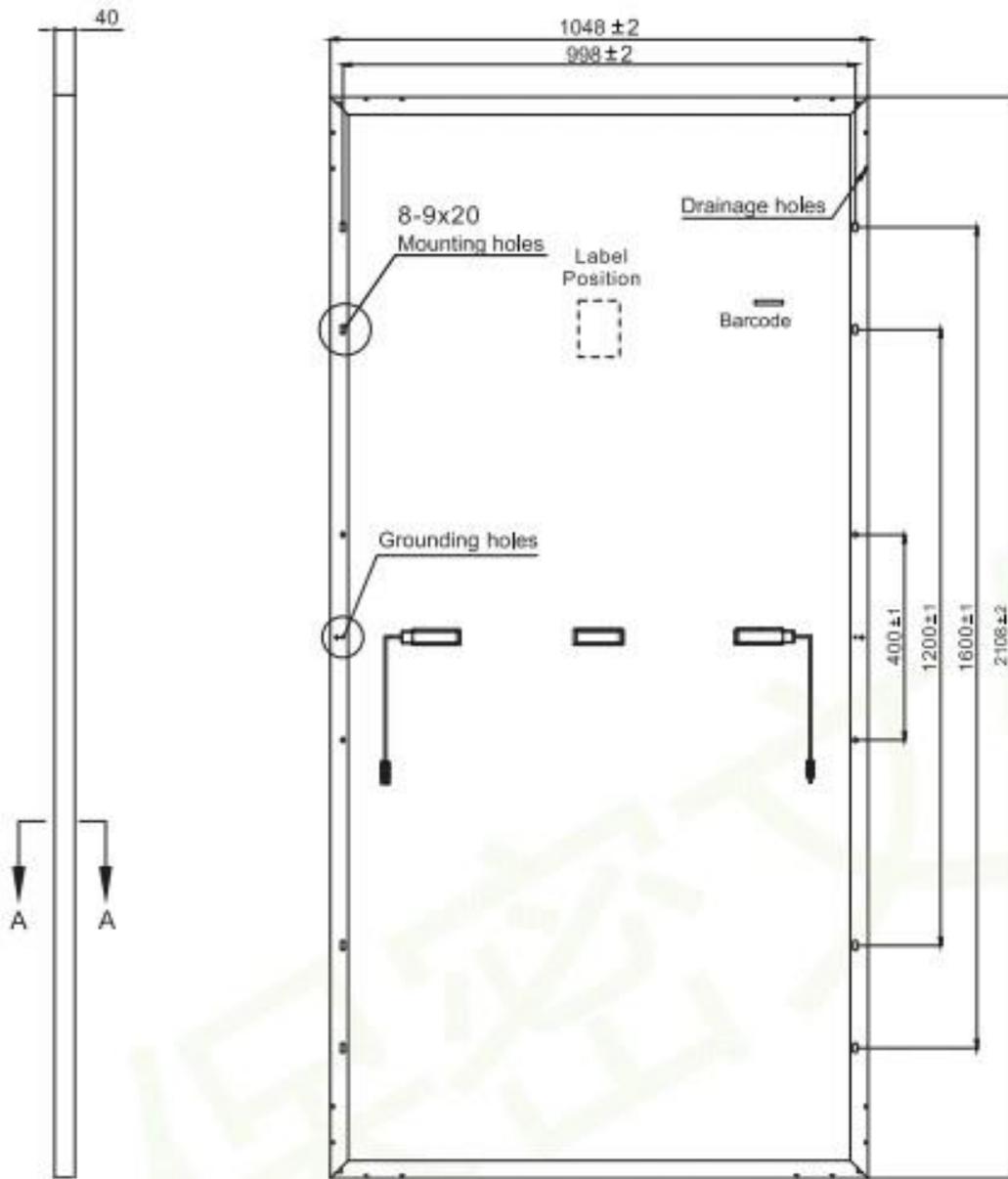


\* Please check the valid version of Limited Product Warranty which is officially released by Risen Energy Co., Ltd.

**THE POWER OF RISING VALUE**

## Dimensions of PV Module

Unit: mm



**DISCIPLINARE TECNICO DELLE OPERE**

**ELECTRICAL DATA (STC)**

Model Number	RSM144-7-430M	RSM144-7-435M	RSM144-7-440M	RSM144-7-445M	RSM144-7-450M
Rated Power in Watts-Pmax(Wp)	<b>430</b>	<b>435</b>	<b>440</b>	<b>445</b>	<b>450</b>
Open Circuit Voltage-Voc(V)	49.30	49.40	49.50	49.60	49.70
Short Circuit Current-Isc(A)	11.10	11.20	11.30	11.40	11.50
Maximum Power Voltage-Vmpp(V)	40.97	41.05	41.13	41.25	41.30
Maximum Power Current-Impp(A)	10.50	10.60	10.70	10.80	10.90
Module Efficiency (%) *	19.5	19.7	19.9	20.1	20.4

STC: Irradiance 1000 W/m<sup>2</sup>, Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5 according to EN 60904-3.  
 \* Module Efficiency (%): Round-off to the nearest number

**ELECTRICAL DATA (NMOT)**

Model Number	RSM144-7-430M	RSM144-7-435M	RSM144-7-440M	RSM144-7-445M	RSM144-7-450M
Maximum Power-Pmax (Wp)	321.5	325.2	329.6	333.9	338.2
Open Circuit Voltage-Voc (V)	45.36	45.45	46.18	46.39	46.43
Short Circuit Current-Isc (A)	9.10	9.18	9.27	9.35	9.43
Maximum Power Voltage-Vmpp (V)	37.53	37.60	37.80	37.90	38.00
Maximum Power Current-Impp (A)	8.57	8.65	8.72	8.81	8.90

NMOT: Irradiance at 800 W/m<sup>2</sup>, Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1 m/s.

**MECHANICAL DATA**

Solar cells	Monocrystalline 166×83mm
Cell configuration	144 cells (6×12+6×12)
Module dimensions	2108×1048×40mm
Weight	25kg
Superstrate	High Transmission, Low Iron, Tempered ARC Glass
Substrate	White Back-sheet
Frame	Anodized Aluminium Alloy type 6063T5, Silver Color
J-Box	Potted, IP68, 1500VDC, 3 Schottky bypass diodes
Cables	4.0mm <sup>2</sup> (12AWG), Positive(+) 270mm, Negative(-) 270mm
Connector	Risen Twinsel PV-SY02, IP68

**TEMPERATURE & MAXIMUM RATINGS**

Nominal Module Operating Temperature (NMOT)	44°C±2°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.29%/°C
Temperature Coefficient of Isc	0.05%/°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.37%/°C
Operational Temperature	-40°C~+85°C
Maximum System Voltage	1500VDC
Max Series Fuse Rating	20A
Limiting Reverse Current	20A

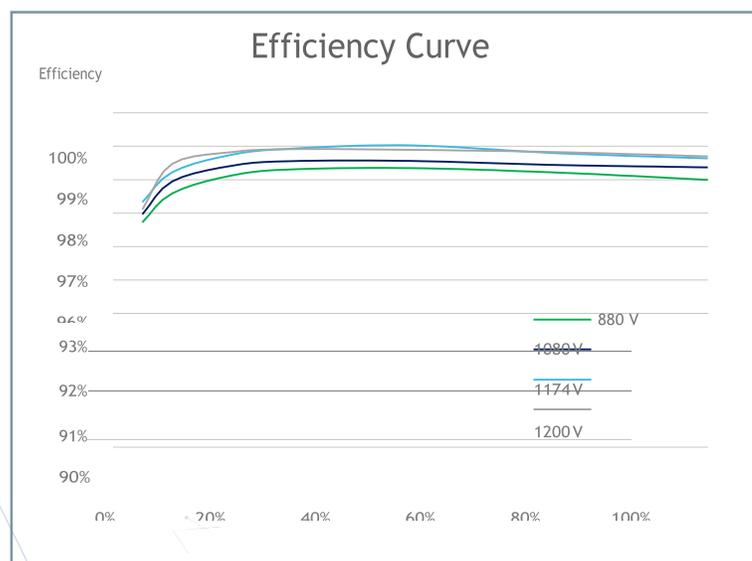
**PACKAGING CONFIGURATION**

	40ft(HQ)	20ft
Number of modules per container	594	135
Number of modules per pallet	27	27
Number of pallets per container	22	5
Packaging box dimensions (LxWxH) in mm	2140×1130×1180	2140×1130×1180
Box gross weight[kg]	730	730

## **2. INVERTER**

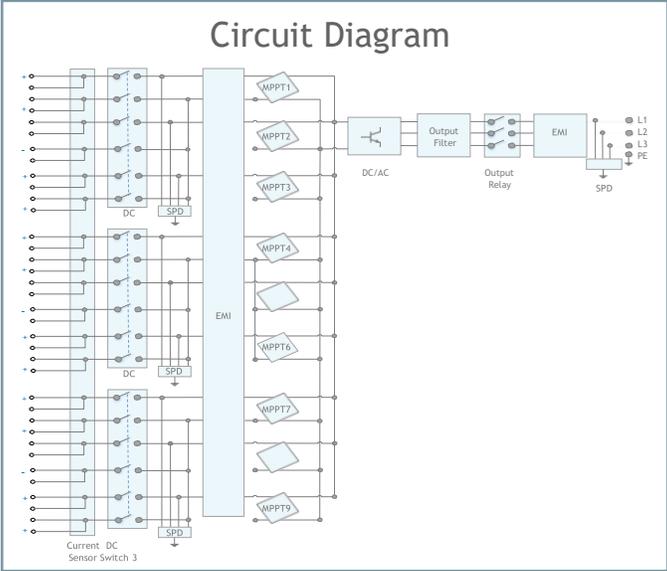
SUN2000-215KTL-HJ

### Smart String Inverter



Realizzazione e gestione di un impianto fotovoltaico della potenza nominale di 53,69 MW con relative opere di connessione alla rete elettrica nazionale - loc. Morge - Comune di Furci (Ch)- Proponente soc. ARAN 1 srl

**DISCIPLINARE TECNICO DELLE OPERE**



**DISCIPLINARE TECNICO DELLE OPERE**

		SUN2000-215KTL-H3
		Technical Specifications
<b>Efficiency</b>		
Max. Efficiency		≥99.0%
European Efficiency		≥98.6%
<b>Input</b>		
Max. Input Voltage		1,500 V
Number of MPP Trackers		3
Max. Current per MPPT		100A/100A/100A
Max. PV Inputs per MPPT		4/5/5
Start Voltage		550 V
MPPT Operating Voltage Range		500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage		1,080 V
<b>Output</b>		
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@40°C
Max. Output Current		155.2 A
Adjustable Power Factor Range		0.8 LS ... 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion		< 3%
<b>Protection</b>		
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
<b>Communication</b>		
Display		LED Indicators, WLAN + APP
USB		Yes
MBUS		Yes
RS485		Yes
<b>General</b>		
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 (191.8 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

### **3. STRUTTURE DI SOSTEGNO**

Struttura del tipo ad inseguimento solare monoassiale ,dimensione struttura mt 25,427 x 5,268 Tipo 2; 38 moduli composta dai seguenti elementi:

#### **PROFILATI E PIATTI – CLASSI DI RESISTENZA E CARATTERISTICHE MECCANICHE**

**Profilati in acciaio laminati a caldo per colonne e travi principali della struttura in elevazione**

- **Classe di acciaio:\_\_\_\_\_Acciaio S275 secondo UNI-EN 10025-2:2005 (ex Fe430), controllato in stabilimento, rispondente alle seguenti caratteristiche:**
  - Tensione caratteristica di snervamento  $f_{yk} \geq 275 \text{ N/mm}^2$  per  $t > 40\text{mm}$
  - Tensione caratteristica di rottura:  $f_{tk} \geq 430 \text{ N/mm}^2$  per  $t > 40\text{mm}$
  - Allungamento % a rottura:  $\epsilon_t \geq 23 \%$
  - Resilienza:  $KV \geq 27 \text{ J}$

#### **Profilati in acciaio formati a freddo per arcarecci, controventi, canali di gronda**

- **Classe di acciaio:.....Acciaio S275 secondo UNI-EN 10025-2:2005 (ex Fe430), controllato in stabilimento, rispondente alle seguenti caratteristiche:**
  - Tensione caratteristica di snervamento:  $f_{yk} \geq 275 \text{ N/mm}^2$  per  $t > 40\text{mm}$
  - Tensione caratteristica di rottura:  $f_{tk} \geq 430 \text{ N/mm}^2$  per  $t > 40\text{mm}$
  - Allungamento % a rottura:  $\epsilon_t > 23 \%$
  - Resilienza  $kV \geq 27\text{J}$

### **Piastre di collegamento per giunti**

- **Classe di acciaio:** \_\_\_\_\_ **Acciaio S275 secondo UNI-EN 10025-2:2005 (ex Fe430), controllato in stabilimento, rispondente alle seguenti caratteristiche:**
  - Tensione caratteristica di snervamento:  $f_{yk} \geq 275 \text{ N/mm}^2$  per  $t > 40\text{mm}$
  - Tensione caratteristica di rottura:  $f_{tk} \geq 430 \text{ N/mm}^2$  per  $t > 40\text{mm}$
  - Allungamento % a rottura  $\epsilon_t > 23 \%$
  - Resilienza:  $kV > 27 \text{ J}$

### **Costanti elastiche comuni a tutti gli acciai**

- Peso per unità di volume: \_\_\_\_\_  $\rho = 7850 \text{ daN/m}^3$
- Modulo di elasticità longitudinale: \_\_\_\_\_  $E = 210.000 \text{ N/mm}^2$
- Coefficiente di Poisson: \_\_\_\_\_  $\nu = 0,3$
- Modulo di elasticità trasversale: \_\_\_\_\_  $G = E/[2 \cdot (1 + \nu)] = 80.769 \text{ N/mm}^2$
- Coefficiente di espansione termica lineare: \_\_\_\_\_  $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

Le suddette caratteristiche saranno conformi alle seguenti norme:

- D.M. 17/01/2018 cap. 11.3.4.1
- UNI-EN 10025-2:2005

Per l'accertamento delle caratteristiche meccaniche indicate, il prelievo dei saggi, la posizione nel pezzo da cui essi devono essere prelevati, la preparazione delle provette e le modalità di posa, devono rispondere alle prescrizioni delle norme:

- UNI EN ISO 377:1999 – Acciaio e prodotti di acciaio – Prelievo e preparazione dei saggi e delle provette per prove meccaniche
- UNI ISO/TR 12735-2:2009 – Prove meccaniche dei metalli – Simboli utilizzati e loro definizioni – Parte 2: Raccomandazioni per lo sviluppo dei simboli e delle definizioni
- UNI EN ISO 6892-1:2009 – Materiali metallici – Prova di trazione – Parte 1: Metodo di prova a temperatura ambiente
- UNI EN 10045-1:1992 - Materiali metallici. Prova di resilienza su provetta Charpy. Metodo di prova.

## **Bulloni**

### **UNIONI BULLONATE**

Vite – Classe di resistenza:.....8.8 secondo UNI EN ISO 898-1:2001

- Dado – Classe di resistenza:.....8 secondo UNI EN ISO 898-1:2001

- Tensione di snervamento:..... $f_{yb} = 649 \text{ N/mm}^2$

- Tensione di rottura:..... $f_{tb} = 800$

$\text{N/mm}^2$  Le suddette caratteristiche saranno conformi alle seguenti  
norme:

- D.M. 17/01/2018
- UNI EN ISO 4016:2002 (viti)
- UNI EN ISO 898-1:2009 (viti)
- UNI EN ISO 7089:2001 (rosette)
- UNI EN ISO 7092:2001 (rosette)

### **UNIONI SALDATE**

#### **Saldature**

- A cordone d'angolo, a filo continuo in atmosfera inerte (per quanto attiene al processo esecutivo delle saldature, si dovranno seguire le indicazioni e prescrizioni riportate al pt. 11.3.4.5 del D.M. 17/01/2018).

Le suddette caratteristiche saranno conformi alle seguenti norme:

- D.M. 17/01/2018
- UNI EN ISO 2560:2010 (elettrodi per saldature)
- UNI EN ISO 3834:2006

Per le modalità di esecuzione e dei livelli di accessibilità si farà riferimento alle prescrizioni della norma UNI EN 12062:2004.

### **TIRAFONDI**

• **Classe di acciaio: \_\_\_\_\_ Acciaio S355 secondo UNI-EN 10025-2:2005 (ex Fe510), controllato in stabilimento, rispondente alle seguenti caratteristiche:**

- Tensione caratteristica di snervamento:.....fyk  $\geq$  355 N/mm<sup>2</sup> per t > 40mm
- Tensione caratteristica di rottura ftk  $\geq$  510 N/mm<sup>2</sup> per t > 40mm
- Allungamento % a rottura:..... $\epsilon_t$  > 23 %
- Resilienza: \_\_\_\_\_ KV > 27 J
- 

### **LAMIERA GRECATA E PRESSOPIEGATI**

• **Classe di acciaio: \_\_\_\_\_ Acciaio S275 secondo UNI-EN 10025-2:2005 (ex Fe430), controllato in stabilimento, rispondente alle seguenti caratteristiche:**

- Tensione caratteristica di snervamento:.....fyk  $\geq$  275 N/mm<sup>2</sup> per t > 40mm
- Tensione caratteristica di rottura:.....ftk  $\geq$  430 N/mm<sup>2</sup> per t > 40mm
- Allungamento % a rottura:..... $\epsilon_t$  > 23 %
- Resilienza: \_\_\_\_\_ KV > 27 J

## **4. CAVI MEDIA TENSIONE**

## ARG7H1R-26/45

Costruzione, requisiti elettrici, fisici e meccanici:	CEI 20-13 IEC 60502
Non propagazione della fiamma:	EN 60332-1-2
Misura delle scariche parziali:	CEI 20-16 IEC 60885-3
Gas corrosivi o alogenidrici:	EN 50267-2-1



### ARG7H1R / Descrizione

- Cavi unipolari isolati in gomma HEPR di qualità G7, sotto guaina di PVC.

### **DISCIPLINARE TECNICO DELLE OPERE**

- Conduttore: alluminio, formazione rigida compatta, classe 2
- Strato semiconduttore: estruso (solo cavi U<sub>o</sub>/U ≥ 6/10 kV)
- Isolamento: gomma HEPR, qualità G7 senza piombo
- Strato semiconduttore: estruso, pelabile a freddo (solo cavi U<sub>o</sub>/U ≥ 6/10 kV)
- Schermo: fili di rame rosso con nastro di rame in controspirale
- Guaina: mescola a base di PVC, qualità Rz
- Colore: rosso

#### **Caratteristiche funzionali**

- Tensione nominale di esercizio  
ARG7H1R: U<sub>o</sub>/U 26/45 kV
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C

#### **Condizioni di posa**

- Temperatura minima di posa: 0°C
- Raggio minimo di curvatura consigliato: 12 volte il diametro del cavo
- Massimo sforzo di trazione consigliato: 50 N/mm<sup>2</sup> di sezione del conduttore

#### **Impiego e tipo di posa**

Adatto per il trasporto di energia tra le cabine di trasformazione e le grandi utenze. Per posa in aria libera, in tubo o canale.

Ammissa la posa interrata anche non protetta, in conformità all'art. 4.3.11 della norma CEI 11-17

## **ARG7H1R – 26/45 kV**

**U<sub>0</sub>/U:**  
**26/45**  
**kV U**  
**max:**  
**52kV**

## Caratteristiche tecniche

Formazione	Ø indicativo conduttore	Spessore medio isolante	indicativo Ø esterno	Peso indicativo cavo	Portata di corrente A	
n° x mm <sup>2</sup>	mm	mm	mm	kg/km	in aria	interrato*
3 x 70	9,7	10,3	81,7	8650	255	241
3 x 95	11,4	10,3	85,6	9980	308	288
3 x 120	12,9	10,0	87,8	12395	353	327
3 x 150	14,3	9,5	89,4	13405	398	366

(\*) I valori di portata si riferiscono alle seguenti condizioni:  
 - Resistività termica del terreno: 1 K·m/W  
 - Temperatura ambiente 20°C  
 - profondità di posa: 0,8 m

## Caratteristiche elettriche

Formazione	Resistenza elettrica a 20°C	Resistenza apparente a 90°C e 50Hz	Reattanza di fase	Capacità a 50Hz
n° x mm <sup>2</sup>	/Km	/km	/Km	µF/km
3 x 70	0,268	0,342	0,14	0,15
3 x 95	0,193	0,247	0,13	0,16
3 x 120	0,153	0,196	0,13	0,17
3 x 150	0,124	0,160	0,12	0,21

## 5. CAVI IN CORRENTE CONTINUA



ENERGIA SOLARE

# H1Z2Z2-K



Marcatura: CC 0567 SPECIALCAVI BALDASSARI H1Z2Z2-K <formazione> ICMCQU I IAR <lotto> <anno> ECA



### CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

**Anima:**  
 Conduttore in rame stagnato flessibile, classe 5  
**Isolamento:**  
 Mescola LSZH a base di gomma reticolata  
**Guaina esterna:**  
 Mescola LSZH a base di gomma reticolata speciale, resistente ai raggi UV  
**Colori:**  
 Colore anima:  
 Bianco  
 Colore guaina esterna:  
 Nero o Rosso (basato su RAL 9005 o 3000)

### CARATTERISTICHE ELETTRICHE

**Tensione di esercizio anime:**  
 Tensione nominale di esercizio:  
 1.0kV C.A. - 1.5kV C.C. (anche verso terra)  
 Massima tensione di esercizio:  
 1.2kV C.A. - 1.8kV C.C. (anche verso terra)  
**Tensione di esercizio guaina:**  
 Tensione nominale di esercizio:  
 1.0kV C.A. - 1.5kV C.C. (anche verso terra)  
 Massima tensione di esercizio:  
 1.2kV C.A. - 1.8kV C.C. (anche verso terra)  
**Tensione di prova:** 15 kV C.C.

### APPLICAZIONI

Cavo conforme ai requisiti previsti dal Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11), con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo.

Cavo unipolare halogen free adatto al collegamento dei vari elementi degli impianti fotovoltaici e solari.

Il cavo H1Z2Z2-K ha un'ottima resistenza ai raggi UV ed alle condizioni atmosferiche.

Il funzionamento del cavo è stimato in circa 25 anni (EN 50618) ed il periodo previsto per un suo utilizzo ad una temperatura massima del conduttore di 120°C e ad una temperatura massima ambientale di 90°C è limitato a 20.000 ore.

Per posa fissa all'esterno ed all'interno di fabbricati, senza protezione o entro tubazioni in vista o incassate.\*\*

### RIFERIMENTI NORMATIVI

EN 50618  
 EN 60228 EN 50395  
 EN 50618  
 EN 50618 EN 50395 EN 62230  
 EN 50618 EN 50396 EN 60228  
 EN 60811-401 EN 50618  
 EN 60811-504 EN 60811-505 EN 60811-506 EN 50618  
 EN 60811-403 EN 50396 EN 50618  
 EN 50618 EN 50289-4-17 metodo A  
 EN 50618  
 EN 60068-2-78  
 EN 60811-503  
 EN 60332-1-2  
 EN 61034-2 (LT≥60%)  
 EN 50525-1  
 EN 50618 EN 60216-1 EN 60216-2

### CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO

EN 50575:2016 E<sub>ca</sub>

### TEMPERATURE

Temperatura minima di esercizio: -40°C  
 Temperatura massima di esercizio: +90°C  
 Temperatura massima di cortocircuito: +250°C

### CONDIZIONI DI POSA



Temperatura minima di posa: 25°C



Raggio massimo di posa di



Max. numero di torni: 15N/mm<sup>2</sup> sezione  
 Max. numero di torni: 30N/mm<sup>2</sup> sezione  
 Max. numero di torni: 50N/mm<sup>2</sup> sezione



Posa fissa



In aria libera



In tubo o canalina in aria



In canale interrato



Interno con protezione



In tubo interrato



Direttamente interrato

HAR

**H1Z2Z2-K**

CODICE ARTICOLO	FORMAZIONE	DIAMETRO ESTERNO <sup>1</sup>	PESO CAVO <sup>1</sup>	RESISTENZA MAX CONDUTTORE A 20°C
[n°]	[n° x mm <sup>2</sup> ]	[mm]	[kg/km]	[Ohm/km]
*SO25001NE	1 X 2.50	4.8	42	8.21
*SO25001RO	1 X 2.50	4.8	42	8.21
SO40001NE	1 X 4.00	5.3	55	5.09
SO40001RO	1 X 4.00	5.3	55	5.09
SO60001NE	1 X 6.00	6.0	76	3.39
SO60001RO	1 X 6.00	6.0	76	3.39
SO100001NE	1 X 10.00	7.3	121	1.95
SO100001RO	1 X 10.00	7.3	121	1.95
SO160001NE	1 X 16.00	8.3	177	1.24
*SO160001RO	1 X 16.00	8.3	177	1.24
*SO250001NE	1 X 25.00	10.2	271	0.795
*SO250001RO	1 X 25.00	10.2	271	0.795
*SO350001NE	1 X 35.00	11.2	360	0.565
*SO350001RO	1 X 35.00	11.2	360	0.565
*SO500001NE	1 X 50.00	13.0	500	0.393
*SO500001RO	1 X 50.00	13.0	500	0.393
*SO700001NE	1 X 70.00	14.9	690	0.277
*SO700001RO	1 X 70.00	14.9	690	0.277
*SO950001NE	1 X 95.00	16.7	905	0.210
*SO950001RO	1 X 95.00	16.7	905	0.210
*SO1200001NE	1 X 120.00	18.4	1135	0.164
**SO1200001RO	1 X 120.00	18.4	1135	0.164

<sup>1</sup> Salvo disponibilità, prodotto da allestire su richiesta e quantità minima.  
<sup>2</sup> Se non diversamente specificato, i valori relativi a peso e diametro sono da ritenersi indicativi.  
 Nota: altri valori, se disponibili e rilasciati per la pubblicazione, vengono forniti su richiesta.

#### SU RICHIESTA

- Armatura a treccia di acciaio zincato
- Armatura a fili di acciaio zincato
- Conduttore in alluminio

#### \*\*APPLICAZIONI

Idoneo per applicazioni non rientranti nell'ambito del regolamento CPR e per installazioni all'interno di un ambiente chiuso, ad esclusione di casi con rischi specifici di innesco/propagazione incendio dove viene consigliato l'utilizzo di cavi con prestazioni di reazione al fuoco superiori (almeno Cca-s3,d1,a3).  
 Ammessa la posa interrata, diretta o indiretta.

## 6. CONNETTORI

### CONNETTORI MC4

### CONNETTORI MC4 PER IMPIANTI FOTOVOLTAICI



Prodotti per garantire affidabilità e resistenza alle intemperie, questi connettori MC4 sono certificati a norma TÜV e garantiscono una connessione water-proof (IP-65). Disponibili in tre diversi modelli per il collegamento in sicurezza di tutte le sezioni del vostro impianto fotovoltaico (dai pannelli all'inverter).

#### CARATTERISTICHE

Il modello Volante (MC4C) permette il collegamento in sicurezza tra i cavi del quadro con i fusibili posteriore e il resto dell'impianto. Per il collegamento in parallelo sono disponibili le coppie di parallelamento a Y (dette T-Branch, MC4T). La connessione finale tra il gruppo fotovoltaico e l'inverter è permesso con gli speciali connettori Pannello (MC4P). Compatibili per le diverse sezioni dei cavi speciali a norma TÜV (2,5 - 4 - 6 mm<sup>2</sup>).

#### APPLICAZIONI

L'elevata qualità e resistenza alle intemperie li rendono adatti ad ogni tipo di impianto fotovoltaico ad isola, dai piccoli impianti fino a quelli di grandi dimensioni. Sono stati applicati con successo in ogni tipo di situazione e per ogni tipo di necessita: Camper, Roulotte, Baite, Ponti Radio, Stazioni Meteorologiche, Sistemi di allarme isolati, Kit Solari per ricaricare dispositivi elettronici, Impianti Fotovoltaici ad isola.

#### CERTIFICAZIONI



#### SCHEDA TECNICA

Modelli	MC4P	MC4T	MC4C
Resistenza (mΩ)	< 0,3	< 5	< 0,3
Corrente nominale (A)	16	30	25
Composizione conduttore		Rame stagnato	
Tensione (Vcc)		1000	
Temperatura di lavoro (°C)		Da -40 a +85	
Sezioni nominali (mm <sup>2</sup> )		2,5 / 4 / 6	
Flame Retardant Grade		UL94-V0	
Materiale isolante		PPO	
Sicurezza		Classe II	
Resistenza all'acqua		IP 65	

Vectron S.r.l. - P.I. 02481280376 - Via Ghisiliera 21/C - 40131 Bologna - Italy - Tel. 051-6493405 Fax 0515280315 - info@vectronenergy.it

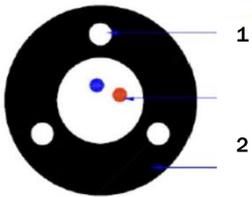
## 7. TELECONTROLLO

## **Cavi in fibra ottica**



## **Sezione**

1. Elementi di rinforzo dielettrici o metallici
2. Fibra ottica SM (colorata)
3. Guaina in LSZH

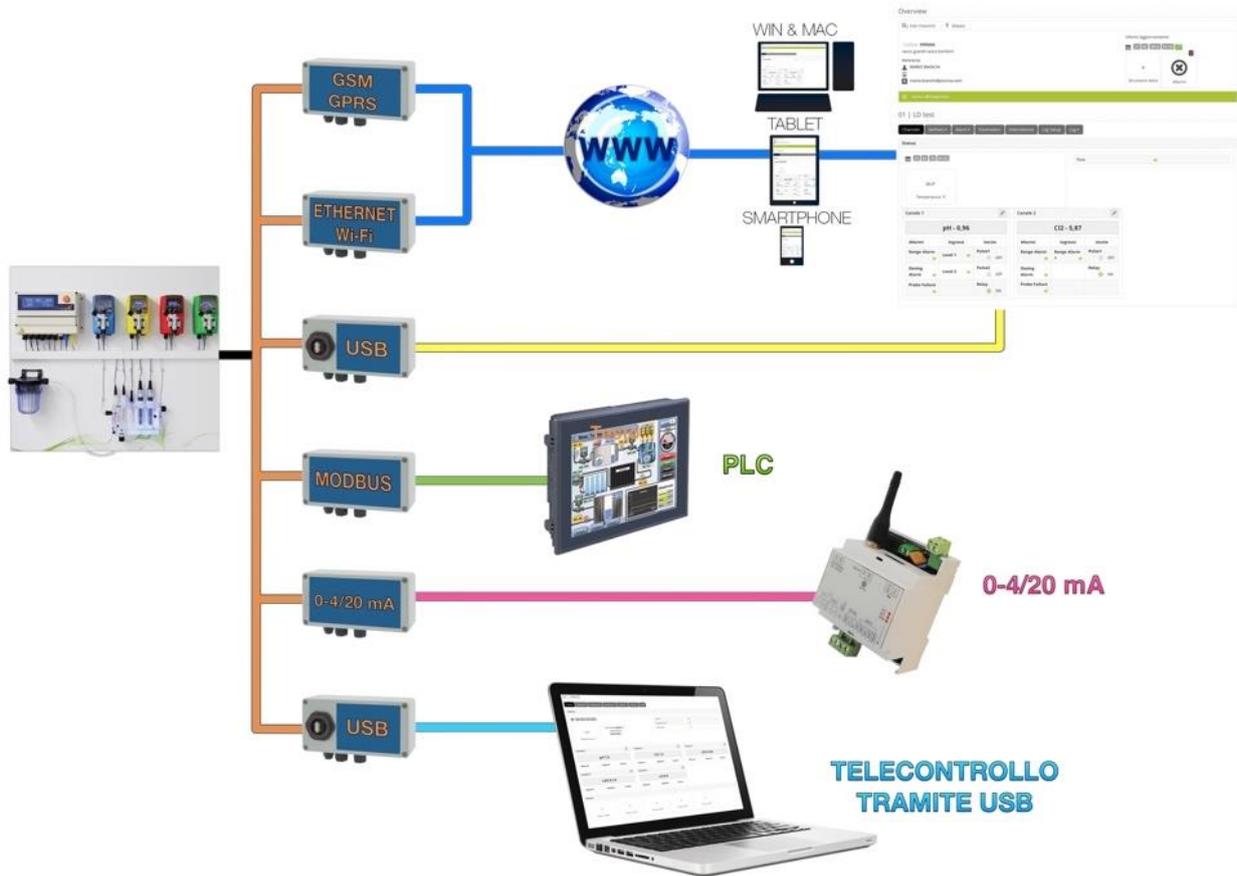


## **Scheda tecnica**

TIPOLOGIA DI CAVO	CAVO FLAT 1 f.o.	CAVO TONDO 2 f.o.
Normative di riferimento		IEC 60794
<b>PERFORMANCE MECCANICHE/TERMICHE</b>		
Resistenza a trazione temporaneo / permanente (N)	150	300
Resistenza a schiacciamento (N/100mm)	2000	2000
Raggio minimo di curvatura in installazione / permanente (mm)	60 / 30	10 volte il diametro / 5 volte il diametro
Temperatura di esercizio (°C)	-20 / +70	-20 / +70
<b>MATERIALI</b>		
Guaina esterna	LSZH	
Colore della guaina esterna	Bianco, grigio, nero (altre colorazioni a richiesta)	
Elementi di rinforzo	Dielettrici o metallici	
<b>TIPOLOGIA DI FIBRA</b>		
SM 9/125	G.657A1 - G.657A2	
<b>CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE</b>		
Diametro del rivestimento della fibra	250 µm	
Dimensioni dei cavi (mm)	3 x 2	3
Diametro dei rinforzi (mm)	0,4	1,2
Peso (kg/km)	10	8,7
Tipologia di connettori assemblabili sul cavo	SC - LC - FC - ST - MU - E2000	

Realizzazione e gestione di un impianto fotovoltaico della potenza nominale di 53,69 MW con relative opere di connessione alla rete elettrica nazionale - loc. Morge - Comune di Furci (Ch)- Proponente soc. ARAN 1 srl  
**DISCIPLINARE TECNICO DELLE OPERE**

### Schema generale di telecontrollo



Realizzazione e gestione di un impianto fotovoltaico della potenza nominale di 53,69 MW con relative opere di connessione alla rete elettrica nazionale - loc. Morge - Comune di Furci (Ch)- Proponente soc. ARAN 1 srl

**DISCIPLINARE TECNICO DELLE OPERE**

**8. CABINE ELETTRICHE**

**Cabine in cav**

CABINA DI RACCOLTA 2,50 x 8,60 x h 2,30



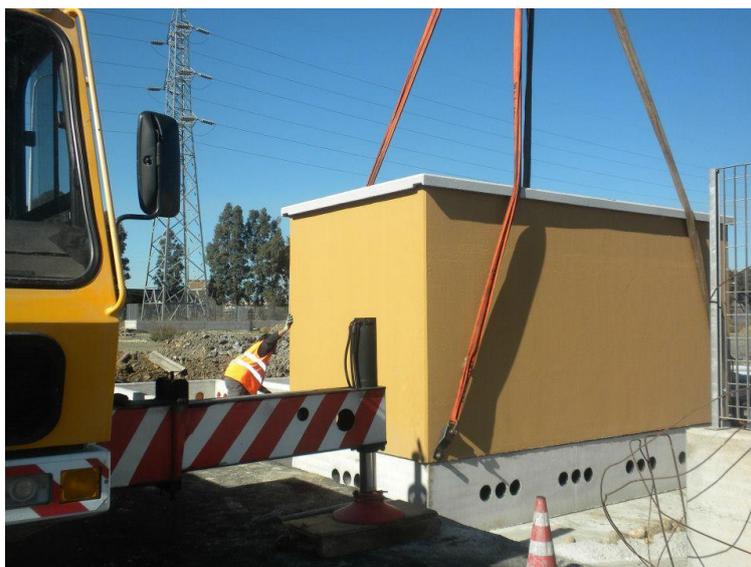
CABINA DI SOTTOCAMPO 2,50 x 5,85 x h 2,30



Le cabine devono essere corredate di tutte le certificazioni e dei calcoli strutturali di fabbrica da consegnare alla direzione dei lavori per la necessaria accettazione del prodotto

**DISCIPLINARE TECNICO DELLE OPERE**

**INSTALLAZIONE DI CABINA**



L'installazione sarà effettuata secondo le specifiche del produttore , tramite la posa dell'intero monoblocco nell'area di sedime prevista.

Devono presentare una notevole resistenza agli agenti atmosferici, e, quindi, devono essere trattate con speciali intonaci plastici ed impermeabilizzanti, che immunizzano la struttura dalla formazione di cavillature e infiltrazioni.

Le pareti interne, devono essere finite con tinteggiatura al quarzo di colore bianco e sottotraccia, conterranno l'uso elettrico di illuminazione.

Le pareti esterne, tinteggiate con pittura al quarzo / gomma ed effetto bucciato, con ottima resistenza agli agenti atmosferici, anche in ambiente marino, montano, industriale o altamente inquinato.

Il colore standard è definito nella scala RAL – F2 .

- pareti interne: RAL 9010 bianco
- pareti esterne: RAL 1011 beige-marrone RAL 7032 grigio siliceo RAL 1014 avorio RAL 6025 verde felce
- copertura: RAL 7001 grigio argento
- infissi

Le normali condizioni di funzionamento delle apparecchiature installate, devono essere garantite da un sistema di ventilazione naturale ottenuto con griglie di areazione.

A corredo della cabina vengono installati infissi in vetroresina per il vano ENEL e Misure (Omologazione ENEL DS 919 – DS 988 – DS 927):

- Portoncino in vetroresina a due ante mm. 1200 x 2150

**DISCIPLINARE TECNICO DELLE OPERE**

- Portoncino in vetroresina ad una anta mm. 600 x 2150

Il peso del monobox è di circa 24 ql./ml. Il peso del basamento del rialzo è di circa 14 ql./ml. Il manufatto viene realizzato adottando un sistema produttivo qualificato secondo le norme ISO 9001: 2015 – ISO 14001: 2004 ed è certificato com9e da normativa vigente:

- DM Infrastrutture e Trasporti 14 Gennaio 2008;
- Tabella di unificazione Enel DG2061;
- Tabella Enel DG10061 prescrizioni costruttive;
- Tabella Enel DG10062 prescrizioni di collaudo;
- Omologazione Enel DG2061 Ed.6 Luglio 2010;
- Norma CEI EN 60529 – CEI 70-01;
- Enel DG2092 rev.02 – 01 Luglio 2011;
- Enel DG2092 rev.03 – 15 Settembre 2016;
- Enel DG2061 ed. 7-10 febbraio 2012
- Enel DG2061 ed. 8-15 settembre 2016;

Il monobox deve essere fornito e costruito considerando un coefficiente di intensità sismica  $c = 0.10$  ( $S = 12$ ).

Il pavimento e il solaio devono essere dimensionati per sopportare il carico previsto.

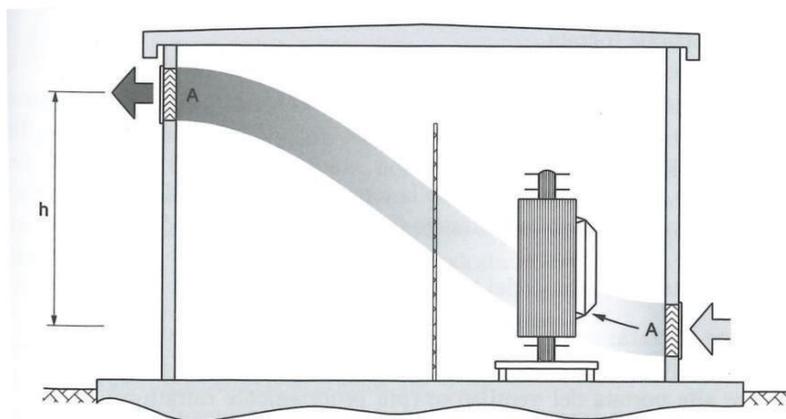
### Resistenza al fuoco

Le pareti e i solai dove sono installati trasformatori hanno classe di comportamento al fuoco F1 in quanto trasformatori a secco.

Le porte che danno sull'esterno (all'aperto) non devono avere una particolare resistenza al fuoco; devono aprirsi verso l'esterno ed avere un'altezza non inferiore a 2 m ed una larghezza non inferiore a 0,80 m.

### Ventilazione

### DISCIPLINARE TECNICO DELLE OPERE



#### Ventilazione naturale

$A = 0,238 \text{ Pt} \sqrt{h}$  nel caso di una apertura per ogni parete

$A = 0,019 \text{ Pt} \sqrt{h}$  nel caso di due aperture per ogni parete

#### Illuminazione

La cabina deve essere provvista di un impianto di illuminazione artificiale e di almeno una presa di servizio.

Nelle sale quadri l'illuminazione raccomandata è di almeno 200 lx ed il fattore di uniformità 0,4.

La presa (o le prese) devono essere protette con fusibili oppure essere di tipo interbloccato. La Norma CEI 99-2 all'articolo 7.1.5 richiede l'illuminazione di emergenza e le vie di fuga devono essere segnalate e illuminate.

#### Documentazione

Per la connessione alla rete deve essere fornito:

- progetto della sezione MT dell'impianto e relativa dichiarazione di conformità (DM 37/08);
- attestato redatto su apposito modulo (Norma CEI 0-16, allegato G) delle regolazioni effettuate sulla PG.

## 9. APPARECCHIATURE ELETTRICHE

### Norme di riferimento

**DISCIPLINARE TECNICO DELLE OPERE**

L'impianto sarà realizzato in conformità al DM 37/08 e della legge 186 dell'1 marzo 1968, che indica nelle norme emanate dal Comitato Elettrotecnico Italiano i criteri necessari per la realizzazione secondo buona tecnica.

In particolare occorrerà fare riferimento alle seguenti norme CEI ed UNEL, non escludendo il rispetto di altre pertinenti non citate.

Quadro MT:

CEI Norma 0-16 edizione III e ss.mm.ii.

CEI Norma 17-21

IEC Norma 694

CEI Norma 17-6

IEC Norma 298

Interruttori:

CEI Norma 17-1

IEC Norma 56

Interruttori di manovra-sezionatori:

CEI Norma 17-9

IEC Norma 265

Sezionatori:

CEI Norma 17-4

IEC Norma 129

Trasformatori di corrente:

CEI Norma 38-1

IEC Norma 185

Trasformatori di tensione:

CEI Norma 38-2

IEC Norma 186

Trasformatori MT/bt:

CEI 14-8 ed. 1992

IEC 76-1 a 76-5

IEC 726 ed. 1982 + Modifica n 1 del 01 febbraio 1986

Documento d'armonizzazione CENELEC HD 46451 relativo ai trasformatori di potenza a secco +HD 464 S1/per AM B:1990 + HD 464 S1/prAC 1991

Documento d'armonizzazione CENELEC HD 538-1 S1:1992 relativo ai trasformatori trifasi di distribuzione a secco

**DISCIPLINARE TECNICO DELLE OPERE**

IEC 905 ed. 1987 - Guida di carico dei trasformatori di potenza a secco.

Tutte le apparecchiature saranno, inoltre, conformi alle regolamentazioni e normative previste dalla

Legislazione Italiana per la prevenzione degli infortuni.

Norma CEI 99-2 e 99-3 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata e Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.

Norme per gli impianti elettrici utilizzatori, CEI 64/8-1,2,3,4,5,6,7 edizione 7<sup>a</sup> del 1/11/2012 ess.mm.ii.

Norme CEI 17-13 per le apparecchiature costruite in fabbrica ACF - (Quadri Elettrici), fasc. 542 e successive varianti ed integrazioni.

Norme CEI 7-4 per conduttori elettrici per connessioni, fasc. 211.

Norme UNEL 35023-70 sulle portate dei cavi in regime permanente.

Norme UNEL 35023-71 sulle cadute di tensione dei cavi.

Norme UNEL 01433-72 sulle portate di corrente dei piatti di rame.

Vanno altresì rispettate:

- Il Testo Unico per la sicurezza sul lavoro emanato con D. Lgs 81/08;
- Le prescrizioni e le raccomandazioni degli organismi preposti ai controlli o comunque determinanti ai fini dell'installazione e dell'esercizio: ISPESL, VVFF, USL, ENEL, ecc.

## **Quadri MT**

### Dati ambientali

(riferiti al locale ove è installato il quadro)

max + 40 °C

min - 5 °C

Umidità relativa 95% massima

Altitudine < 1000 metri s.l.m.

### Dati elettrici

Tensione nominale kV 36

Tensione nominale di tenuta a frequenza industriale 50Hz / 1min valore efficace kV 50

Tensione nominale di tenuta a impulso atmosferico 1,2 / 50 µs valore di picco kV 125

**DISCIPLINARE TECNICO DELLE OPERE**

Tensione di esercizio kV 36

Frequenza nominale Hz 50

Corrente nominale delle sbarre principali A 2500

Corrente nominale max delle derivazioni A 1500

Corrente nominale ammissibile di breve durata kA 16

Potere di interruzione degli interruttori alla tensione nominale kA 50

Durata nominale del corto circuito s 1

Tensione nominale degli ausiliari V 48

Struttura dei quadri

I quadri saranno formati da unità affiancabili, ognuna costituita da armadi componibili e standardizzati.

Il quadro realizzato in esecuzione protetta sarà adatto per installazione all'interno in accordo alla normativa CEI/IEC.

La struttura portante dovrà essere realizzata con lamiera d'acciaio di spessore non inferiore a 2 mm.

Gli accoppiamenti meccanici tra le unità saranno realizzati a mezzo bulloni, mentre sulla base della struttura portante saranno previsti i fori per il fissaggio al pavimento, di ogni unità.

L'involucro metallico di ogni unità comprenderà:

- Una apertura frontale per il passaggio di sbarre o cavi
- Una porta o un pannello frontale di accesso alle apparecchiature.
- Due ganci di dimensioni adeguate per il sollevamento di ciascuna unità.

Le pareti posteriore e laterali di ciascuna unità saranno fisse, pertanto potranno essere rivettate od imbullonate. In quest'ultimo caso dovranno essere smontabili solo dall'interno.

Tale porta o pannello sarà interbloccata con le apparecchiature interne .

Il grado di protezione dell'unità sarà IP20 secondo norme CEI – EN60529.

Ogni unità sarà accessoriata con uno zoccolo di rialzo in lamiera di altezza 350 mm che permetta l'installazione del quadro, non essendo possibile nel locale la realizzazione di cunicoli passacavi

La cella apparecchiature MT sarà sistemata con accessibilità tramite porta incernierata o pannello asportabile.

La cella, in base alle diverse funzioni, potrà contenere:

- Interruttore in SF6, montato su carrello, in esecuzione asportabile, connesso al circuito principale con giunzioni flessibili imbullonate e completo di blocchi e accessori.

**DISCIPLINARE TECNICO DELLE OPERE**

- Sezionatore rotativo a 3 posizioni (chiuso sulla linea, aperto e messo a terra) isolato in SF6.
- Terna di derivatori capacitivi, installati in corrispondenza dei terminali cavi.
- Attacchi per l'allacciamento dei cavi di potenza.
- Trasformatori di misura
- Canalina riporto circuiti ausiliari in quadro bt
- Comando e leverismi dei sezionatori
- Sbarra di messa a terra

I criteri di progettazione delle parti isolanti garantiranno la resistenza alla polluzione ed all'invecchiamento. Tutti i materiali isolanti, impiegati nella costruzione del quadro, saranno autoestinguenti ed inoltre saranno scelti con particolare riguardo alle caratteristiche di resistenza alla scarica superficiale ed alla traccia.

#### Impianto di terra

L'impianto di terra principale di ciascuna unità sarà realizzato con piatto di rame di sezione non inferiore a 50 mm<sup>2</sup> al quale saranno collegati con conduttori o sbarre di rame i morsetti di terra dei vari apparecchi, i dispositivi di manovra ed i supporti dei terminali dei cavi. In prossimità di tali supporti sarà previsto un punto destinato alla messa a terra delle schermature dei cavi stessi.

La sbarra di terra sarà predisposta al collegamento all'impianto di messa a terra della cabina.

#### Interblocchi

Le unità saranno dotate di tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre che potrebbero compromettere oltre che l'efficienza e l'affidabilità delle apparecchiature, la sicurezza del personale addetto all'esercizio dell'impianto.

In particolare saranno previsti i seguenti interblocchi:

- 1) blocco a chiave tra l'interruttore e il sezionatore di linea, l'apertura del sezionatore di linea sarà subordinata all'apertura dell'interruttore;
- 2) blocco meccanico tra sezionatore di linea e sezionatore di terra. La chiusura del sezionatore di terra sarà subordinata all'apertura del sezionatore di linea e viceversa;
- 3) blocco meccanico tra il sezionatore di terra e la portella di accesso. Sarà possibile aprire la porta solo a sezionatore di terra chiuso.

Le serrature di interblocco saranno a matrice non riproducibile in unica copia.

**DISCIPLINARE TECNICO DELLE OPERE**

Verniciatura

Tutta la struttura metallica delle unità salvo le parti in lamiera zincata a caldo sarà opportunamente trattata e verniciata in modo da offrire un'ottima resistenza all'usura.

Il ciclo di verniciatura sarà il seguente:

- fosfosgrassatura
- passivazione cromica
- verniciatura industriale a forno con ciclo a polvere su lamiere elettrozincate.

L'aspetto delle superfici risulterà semilucido, bucciato con un punto di colore GRIGIO RAL 7030(interno/esterno). Lo spessore medio della finitura sarà di 50 mm. Le superfici verniciate supereranno la prova di aderenza secondo le norme ISO 2409. La bulloneria, i leveraggi e gli accessori di materiale ferroso saranno protetti mediante zincatura elettrolitica

Apparecchiature ausiliarie ed accessori

I quadri saranno completi di tutti gli apparecchi di comando e segnalazione indicati e necessari per renderlo pronto al funzionamento.

Sul fronte di ciascuna unità saranno presenti i seguenti cartelli:

- a) Targa indicante il nome del costruttore, il tipo dell'unità l'anno di fabbricazione, la tensione nominale, la corrente nominale, corrente di breve durata nominale e il numero di matricola.
- b) Schema sinottico
- c) Indicazioni del senso delle manovre
- d) Targa monitoria

Cavetteria e circuiti ausiliari

Tutti i circuiti ausiliari saranno realizzati con conduttori flessibili in rame, isolati in PVC non propagante l'incendio, del tipo N07VK e di sezione adeguata.

Tutti i circuiti ausiliari che attraversino le zone di media tensione, saranno protetti con canaline metalliche o tubi flessibili con anima metallica.

I conduttori dei circuiti ausiliari, in corrispondenza delle apparecchiature e delle morsettiere saranno opportunamente contrassegnati come da schema funzionale.

Ciascuna parte terminale dei conduttori sarà provvista di adatti terminali opportunamente isolati.

Tutti i conduttori dei circuiti ausiliari relativi all'apparecchiatura contenuta nell'unità saranno attestati a morsettiere componibili numerate.

**DISCIPLINARE TECNICO DELLE OPERE**

Il supporto isolante dei morsetti sarà in materiale autoestinguento non igroscopico.

Il serraggio dei terminali nel morsetto, sarà del tipo a VITE per il collegamento lato cliente e del tipo FASTON all'interno della cella.

Le morsettiere destinate ai collegamenti con cavi esterni al quadro saranno proporzionate per consentire il fissaggio di un solo conduttore a ciascun morsetto

**Interruttore di manovra-sezionatore (IMS) - sezionatore**

Le apparecchiature avranno le seguenti caratteristiche:

- doppio sezionamento
- involucro "sigillato a vita", (IEC 56 allegato EE) di resina epossidica con pressione relativa del SF6 di primo riempimento a 20 °C uguale a 0.4 Bar. Tale involucro dovrà possedere un punto a rottura prestabilito per far defluire verso l'esterno le eventuali sovrappressioni che si manifestassero all'interno dello stesso
- evacuazioni delle sovrappressioni verso il retro del quadro senza alcun pericolo per le persone
- sezionatore a tre posizioni (Chiuso sulla linea - Aperto - Messo a terra)
- potere di chiusura della messa a terra dell'IMS uguale a 2.5 volte la corrente nominale ammissibile di breve durata.
- possibilità di verificare visivamente la posizione dell'IMS o sezionatore a vuoto conformemente al DPR 547 del 1955 tramite un apposito oblò
- possibilità di ricevere sia la motorizzazione che eventuali blocchi a chiave.

I comandi dei sezionatori saranno posizionati sul fronte dell'unità. Gli apparecchi saranno azionabili mediante una leva asportabile. Il senso di movimento per l'esecuzione delle manovre sarà conforme alle norme CEI 16-5 inoltre le manovre si dovranno effettuare applicando all'estremità delle manovre un momento non superiore ai 200 Nm.

I sezionatori avranno un circuito automatico di disabilitazione in caso di apertura del relativo interruttore in BT di parallelo

Prove e certificati

Il quadro , ad insindacabile giudizio della Società appaltante, essere sottoposto presso la casa costruttrice alle prove di accettazione e di collaudo previste dalle norme CEI/IEC.

Saranno inoltre disponibili, presso il costruttore, i certificati relativi alle seguenti prove di tipo eseguite su unità simili a quelli della presente fornitura:

- prova di corrente di breve durata

**DISCIPLINARE TECNICO DELLE OPERE**

- prova di riscaldamento
- prova di isolamento

Garanzia

Sarà garantita la buona qualità e costruzione dei materiali; verranno sostituite o riparate durante tutto il periodo di garanzia (almeno 12 mesi dalla messa in servizio) nel più breve tempo possibile, quelle parti che per cattiva qualità di materiale, per difetto di lavorazione o per imperfetto montaggio si dimostrassero difettose.

Tali lavori potranno essere eseguiti presso la casa costruttrice oppure sul luogo di installazione da personale qualificato autorizzato dal costruttore

**Trasformatori in resina**

I trasformatori bt/MT avranno le seguenti caratteristiche indicative :

Potenza nominale	kVA	3500
Tensione di riferimento	kV	36
Tensione di prova a frequenza industriale 50 Hz 1 min	kV	50
Tensione di impulso 1,2 / 50 ms	kV	125
Tensione primaria	kV	20
Tensione secondaria tra le fasi, salvo altrascelta	V	800(a vuoto)
Tensione secondaria tra le fasi e il neutro, salvo altrascelta	V	800(a vuoto)
Regolazione MT standard, salvo sceltadifferente		$\pm 2 \times 2,5\%$
Collegamenti triangolo / stella con neutro		Dyn 11
Perdite a vuoto	W	3100
Perdite dovute al carico 75 °C	W	14000
Perdite dovute al carico 120 °C	W	15800
Tensione di corto circuito standard, salvo altrascelta	%	6
Corrente a vuoto	%	1,2
Corrente di inserzione <b>I<sub>e</sub> / I<sub>n</sub></b> valore di cresta		9
Caduta di tensione a pieno caricocosj = 1	%	1,42
Caduta di tensione a pieno carico cosj = 0,8	%	4,67

**DISCIPLINARE TECNICO DELLE OPERE**

Rendimento a 4/4 del caricocosj = 1	%	98,52
Rendimento a 4/4 del carico cosj = 0,8	%	98,16
Rendimento a 3/4 del carico cosj = 1	%	98,74
Rendimento a 3/4 del carico cosj = 0,8	%	98,43
Rumore potenza acustica Lwa	dB (A)	57
Rumore pressione acustica Lpa a 1 m	dB (A)	70

Ogni trasformatore dovrà essere fornito per componenti separate, assemblato in loco e completo e pronto al funzionamento entro i seguenti limiti meccanici ed elettrici:

- 4 rulli di scorrimento orientale
- 4 golfari di sollevamento
- ganci di traino sul carrello
- 2 morsetti di messa a terra
- targa delle caratteristiche
- barre di collegamento con piastrina di raccordo per cavi MT
- morsettiera di regolazione lato MT
- barre di collegamento per cavi BT
- certificato di collaudo.

**Caratteristiche costruttive**

Circuito magnetico

Sarà realizzato in lamierino magnetico a cristalli orientati a bassissime perdite con giunti tagliati a45° e protetti dalla corrosione mediante una speciale vernice isolante.

Avvolgimento BT

Costruito in banda d'alluminio isolata con un interstrato di classe F.

Gli avvolgimenti bt saranno trattati con resina isolante successivamente polimerizzata in modo da formare un insieme molto compatto.

Avvolgimento MT

Costruito in filo, piattina o banda d'alluminio, esso sarà inglobato e colato sottovuoto con un sistema di inglobamento epossidico ignifugo costituito da:

- Resina epossidica
- Indurente anidro con flessibilizzante

**DISCIPLINARE TECNICO DELLE OPERE**

- Carica ignifuga.

La carica ignifuga sarà intimamente amalgamata alla resina e all'indurente e composta da alluminatriidrata sotto forma di polvere. Il sistema di inglobamento sarà in classe F.

Collegamenti MT

I collegamenti MT saranno previsti dall'alto, sugli stessi terminali delle barre di collegamento dell'avvolgimento MT, tramite un capocorda avente un foro di diametro 13 mm per permettere l'accoppiamento con un prigioniero M12.

Collegamento bt

I collegamenti bt saranno previsti dall'alto su delle piastre terminali munite con fori di diametro adeguato che si troveranno nella parte alta dell'avvolgimento, sul lato opposto ai collegamenti MT.

Prese di regolazione MT

Le prese di regolazione, realizzate sull'avvolgimento primario per adattare il trasformatore al valore reale della tensione di alimentazione, saranno realizzate con apposite barrette da manovrare a trasformatore disinserito.

Comportamento al fuoco

I trasformatori saranno in classe F1.

Più precisamente, la classe F1 garantirà la completa autoestinguenza del trasformatore.

A tal riguardo la Casa Costruttrice produrrà un Certificato di Prova rilasciato da un Laboratorio Ufficiale relativo a un trasformatore avente la stessa configurazione.

Classe ambientale e climatica

I trasformatori dovranno essere classificati E2 per l'ambiente e di classe C2 per il clima .

Più precisamente la classe E2 garantirà l'idoneità della macchina a funzionare in ambiente con presenza di inquinamento industriale ed elevata presenza di condensa, mentre la classe C2 garantirà

l'idoneità del trasformatore ad essere stoccato e a funzionare con temperature fino a -25 °C.

Rumorosità

**DISCIPLINARE TECNICO DELLE OPERE**

Per livello di rumore si deve intendere il livello di pressione sonora misurata in dB (A) in accordo con quanto stabilito dalle Norme IEC 551. Il livello di rumore non dovrà essere superiore ai valori indicati nella tabella "Caratteristiche principali".

**Stazione di energia per servizi ausiliari**

Per l'alimentazione dei servizi ausiliari nella cabina MT/bt e nel locale bassa tensione si utilizzerà una stazione di energia con tensione di uscita a 48 V c.c. Essa dovrà essere del tipo a singolo ramo con funzionamento tale da assicurare la continuità di alimentazione sia in presenza che in assenza rete con tensione continua stabilizzata. Le caratteristiche dell'apparato dovranno essere:

- tensione di alimentazione: 230 V c.a. +/- 20%;
- frequenza di alimentazione: 50 Hz +/- 5%;
- tensione di uscita nominale: 48 V c.c. stabilizzata +/- 1%;
- potenza nominale: 2000 VA
- metodo di carica a corrente costante (I/U);
- ondulazione residua: entro il 3% in valore efficace;
- temperatura: -5°C a +45°C;
- umidità relativa: fino al 90%.

Sarà costituita dai seguenti elementi funzionali:

- raddrizzatore carica batterie ad 1 ramo;
- batteria di accumulatori del tipo al piombo ad elettrolito assorbito con nessuna emissione di sostanza gassose (idrogeno) in condizioni di mantenimento, nessuna perdita di sostanze corrosive, valvola di sicurezza per permettere la fuoriuscita di eventuali gas ad una pressione di 5 psi (0.35 bar), contenitore e coperchio in materiale plastico autoestinguente conforme alla norma UL-94, con coperchio termosaldato al contenitore per essere in grado di resistere ad una pressione minima di 30 psi;
- strumentazione ed allarmi: i parametri elettrici e di funzionamento saranno misurati da strumentazioni con apposita visualizzazione, in particolare:
  - voltmetro con commutatore per la misura delle tensioni d'impianto e di batteria,
  - amperometro a zero centrale, per la misura della corrente di batteria,
  - amperometro per la misura della corrente di impianto,
  - segnalazione presenza rete,
  - segnalazione batteria in carica di mantenimento,
  - segnalazione anomalia generale.

**DISCIPLINARE TECNICO DELLE OPERE**

La stazione di energia sarà inoltre dotata dei seguenti segnali locali con contatto riportato in morsettiera per la ripetizione a distanza:

- anomalia raddrizzatore,
- minima e massima tensione di uscita (con relativa inibizione del raddrizzatore a protezione del carico),
- minima tensione di batteria, per proteggere la batteria da scariche eccessive,
- presenza e mancanza rete,
- batteria in scarica,
- batteria scarica,
- raddrizzatore guasto,
- scatto protezioni,
- anomalia generale.
- protezioni, tra cui interruttore automatico sulla linea di alimentazione, dispositivo elettronico di protezione per sovraccarico, varistori per sovratensioni in ingresso, fusibili batteria, dispositivi a limitazione di corrente.

La stazione di energia dovrà alimentare:

- le unità di controllo e protezione a microprocessore;
- i motori per la ricarica delle molle degli interruttori;
- le bobine di apertura e chiusura di interruttori;
- le lampade di segnalazione dello stato di funzionamento delle apparecchiature e segnalatori luminosi per l'indicazione di allarmi;
- gli strumenti di misura digitali;
- le centraline per il controllo della temperatura dei trasformatori;
- gli interblocchi elettrici tra le apparecchiature;
- i comando attuatori di emergenza per impianti elettrici (pulsante di sgancio di emergenza).

La polarità positiva e negativa delle stazioni di energia saranno entrambe isolate da terra.

## **Passarelle e canaline**

### Passarelle portacavi metalliche

Passarelle portacavi metalliche saranno installate nei locali tecnici come riportato negli allegati grafici di progetto e nei cavedi verticali esistenti per la posa in opera delle montanti previste nel progetto esecutivo.

**DISCIPLINARE TECNICO DELLE OPERE**

Dovrà essere previsto l'impiego dei tipi di serie, per interni ed esterni da 1 m, esecuzione in lamiera di acciaio zincato a caldo, grado di protezione IP40, del tipo a bordo rinforzato, con i corrispondenti

elementi speciali di assiemaggio ed installazione, completi di elementi di connessione per la messa a terra.

Il fissaggio dovrà essere preferibilmente ottenuto con staffe a parete, essendo consentiti altri sistemi nel caso di assoluta impossibilità, condivisa dalla DL.

Le staffe, fissate con adeguati tasselli, dovranno essere poste secondo gli intervalli previsti dai protocolli di posa in ragione del carico e delle dimensioni e comunque a distanze non superiori ad 1.5 m.

Ove possibile, le passerelle dovranno essere tenute discoste dalle pareti su cui sono installate al fine di consentire il più agevole attraversamento di eventuali tubi di protezione dei cavi.

Nei tratti verticali dovranno essere previste le scalette per la legatura dei cavi.

Le altezze d'installazione delle passerelle nei tratti orizzontali dovranno essere le maggiori possibili compatibilmente con un'agevole accessibilità.

Tubazioni o canaline

In linea generale, saranno utilizzate tubazioni in PVC nei locali tecnici; potranno essere usate anche

per la distribuzione al piano primo delle alimentazioni delle unità locali di condizionamento.

I tubi dovranno essere in PVC autoestinguente conformi alle norme CEI 23-8, di colore grigio per gli impianti eseguiti a vista.

Il diametro interno delle tubazioni sarà determinato in modo da risultare sempre non inferiore ad 1.4

volte il diametro del cerchio che involuppa i cavi; i tubi non dovranno comunque contenere più di 6 conduttori attivi per sezioni fino a 4 mmq e non più di 4 per sezioni a partire da 6 mmq.

Le tubazioni a vista saranno sostenute, almeno ogni 2 metri, da collari in acciaio cadmiato od in materiale plastico, fissati a parete con tasselli.

Il loro percorso sarà assolutamente verticale ed orizzontale; i cambi di direzione saranno realizzati con curve complementari ai vari diametri o con sagomatura a regola d'arte.

Ove mai la posizione degli imbocchi nelle cassette, nelle passerelle e nelle altre apparecchiature richiedesse l'allontanamento della tubazione dalla parete di posa

**DISCIPLINARE TECNICO DELLE OPERE**

dell'impianto, ciascun tubo dovrà essere opportunamente sagomato al fine di compensare, mediante una doppia successiva curvatura, il disassamento esistente.

In ogni caso le tubazioni dovranno essere fissate in modo rigido alle cassette di connessione o derivazione, in modo da evitare futuri movimenti reciproci.

### Cassette

Dovranno prevedersi in materiale isolante autoestinguente per installazione sporgente o incassata, complete di coperchio fissato con viti e bocchettoni pressatubo per la corretta installazione dei tubi.

Le dimensioni saranno determinate in base al numero di tubi da imboccare ed al numero di giunzioni da contenere, al fine di assicurare interventi agevoli e lo smaltimento del calore.

All'esterno di ciascuna stanza afferente alla zona interessata dalla ristrutturazione dovranno essere installate due cassette: una per gli impianti elettrici ed una per gli impianti di segnalamento e trasmissione dati. Alla cassetta elettrica saranno portate le linee di alimentazione dei circuiti luce e f.m. (e condizionamento, ove presente) già esistenti nelle stanze. Il collegamento dei circuiti esistenti all'interno alle nuove linee di alimentazione dovrà essere effettuato a regola d'arte, tramite morsetti di taglia adeguata alle sezioni dei cavi.

### Cavi

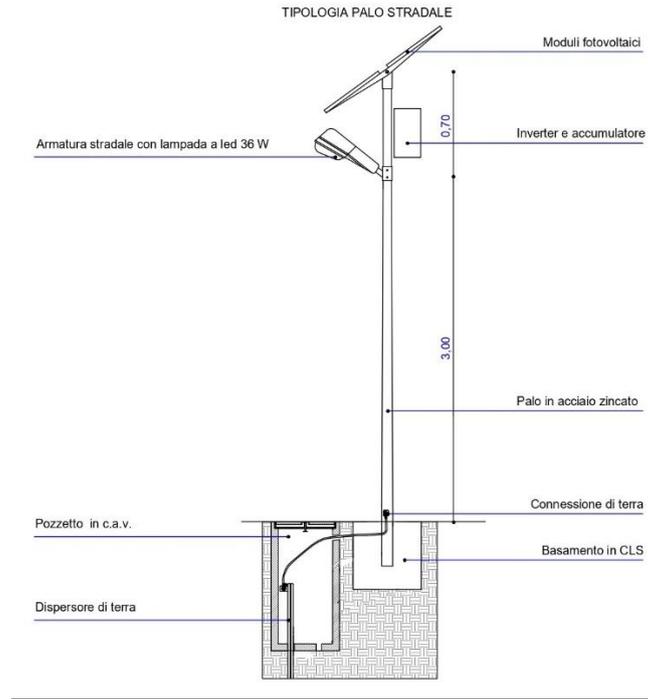
Le montanti e le dorsali in uscita dai quadri saranno del tipo FG70-R. Le sezioni minime sono deducibili dagli schemi dei quadri; non è, comunque, previsto l'impiego di cavi di sezione inferiore a 2.5 mmq, se non per le derivazioni verso utilizzatori dei circuiti terminali (es. circuiti luce in cabina).

I cavi saranno in unica pezzatura tra i tratti compresi fra i punti singolari dell'impianto (quadri, cassette di derivazione dal circuito principale).

La colorazione dovrà essere necessariamente blu chiaro per il conduttore neutro e giallo-verde per quelli di terra e di protezione. Le singole fasi dovranno avere colori diversi tra loro, comunque compresi tra quelli ammessi dalle Norme.

## **10. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA**

### DISCIPLINARE TECNICO DELLE OPERE



## Caratteristiche

La produzione di energia elettrica deve essere assicurata dall'impiego di un pannello fotovoltaico policristallino da 180 Wp o da 150 Wp. Ogni lampione autoalimentato è comandato da una centralina che provvede alla ricarica di una batteria (da 140 Ah o da 120 Ah o da due batterie da 100 Ah) e all'attivazione automatica della lampada a LED o SOX che si accende al crepuscolo e viene gestita con cicli di funzionamento.

L'energia elettrica è prodotta dai pannelli fotovoltaici in silicio policristallino ad alto rendimento che permettono di ottenere un aumento notevole della corrente erogata rispetto alla tensione di lavoro tipica di batteria (12-13 Volt). Adatti per lavorare nelle più difficili condizioni ambientali e operative, i pannelli fotovoltaici devono aver dato prova di robustezza e durata nel tempo, con una vita media tipica di oltre 25 anni.

I pannelli fotovoltaici devono essere orientati a SUD e certificati secondo la normativa CEI/IEC 61215, class II equipment.

**Potenza di picco (Wp)** 150 W 180 W

**Corrente al punto di massima potenza (Imp)** 6.50 A 7.81 A

**Tensione al punto di massima potenza (Vmp)** 23.1 V 23.05 V

**Corrente di corto circuito (Isc)** 7.12 A 8.27 A

**Tensione di circuito aperto (Voc)** 28.8 V 29.66 V

**DISCIPLINARE TECNICO DELLE OPERE**

**Tensione massima di sistema** 1000 V 1000 V

**NOCT (tem.Aria = 20°C; Irr = 800 W/mq; vento = 1m/s** 45°C 46±1°C

**Dimensioni** 982x1324x40 mm 990x1309x38,1 mm

**Peso** 16 Kg 14,9 Kg

**Carico vento o pressione superficie** 2400 N/m<sup>2</sup> 2400 N/m<sup>2</sup>

**Resistenza impatto grandine** 24mm a 80 Km/h 24mm a 80 Km/h

**Temperatura operativa e di mantenimento** Da -40° a +85°C Da -40° a +90°C

**Efficienza** 11.50 % 13.80 %

**Tolleranza sui dati tecnici** ± 3 % ± 3 %

**Producibilità garantita dal produttore dopo 10 anni dall'installazione** 90% 90%

**Producibilità garantita dal produttore dopo 25 anni dall'installazione** 80% 80%

**Garanzia** 24 mesi 24 mesi

I moduli fotovoltaici sono fissati tramite una struttura in profilato di acciaio zincato a caldo con attacco a testa palo con le seguenti caratteristiche:

- angolo di inclinazione (TILT) del campo fotovoltaico: 30°, 35°, 40°;
- staffa di ancoraggio al palo per diametri da 89 - 102 mm;
- resistenza al vento fino a 100 km/h.

Corpo illuminante ompleto di lampada a Led (18, 24 o 30 LED) e supporto dissipante o lampada SOX-E26 collegata a:

- centralina di controllo e comando inserita all'interno di una cassetta in lega di alluminio anodizzato (cassetta sigla: RP35).

**La struttura del corpo illuminante è composta da:**

- telaio inferiore portante e copertura superiore in alluminio pressofuso - lega UNI EN 1706;
- copertura superiore incernierata anteriormente con chiusura posteriore mediante gancio in acciaio inox dotato di fermo di sicurezza antiapertura;
- dispositivo di bloccaggio della copertura in posizione aperta mediante apposito cursore che ne impedisce la chiusura accidentale;
- schermo di chiusura in vetro piano temperato 4 mm;
- grado di protezione IP 66; norme CEI EN 60529 - classe d'isolamento II.

Lampada a led composta da 18, 24 o 30 Led ad alta efficienza (efficienza luminosa singolo led: 90 - 100 lumen/watt) posizionati in modo da garantire una copertura lux a terra uniforme.

La centralina di comando e controllo è caratterizzata in seguente modo:

**DISCIPLINARE TECNICO DELLE OPERE**

- La scheda di controllo e comando è collocata a testa palo all'interno di una cassetta in alluminio anodizzato - grado di protezione IP 55 (tipo RP35) completa di passacavi per le connessioni elettriche.
- All'interno è presente un sistema di accensione a rampa per una migliore efficienza e durata dei LED.
- Dotata di un orologio alimentato con batteria al litio di durata di 3-4 anni per la gestione dei cicli e registrazione dei dati funzionali del KIT.
- Programmabile attraverso microinterruttori per la gestione del funzionamento lampada mediante cicli di riduzione della luminosità. In tal modo è possibile risparmiare il consumo della batteria e allungare la durata di accensione lampada.
- Completa di un dispositivo di controllo autoconsumo della batteria che riduce il consumo delle lampada in funzione della non corretta carica della batteria. Sotto al valore di 11 volt la lampada si spegne per evitare che la batteria subisca la scarica profonda e non si ricarichi correttamente.
- Archivia i dati funzionali (data e ora registrazione - temperatura centralina - tensione pannello e batteria - corrente di carica - corrente alla lampada - % di potenza da pannelli alla batteria - % di potenza dalla batteria alla lampada led) registrati durante l'ultima settimana di funzionamento con scansione di lettura ogni 15 minuti. È possibile scaricare i dati con PC mediante porta USB.
- Mediante un dispositivo di radiocomando (opzionale) è possibile verificare i seguenti stati di funzionamento:
  - funzionamento ottimale del kit
  - batteria scarica
  - centralina in avaria

Per quanto riguarda le batterie di accumulo le caratteristiche sono:

- adatte ad applicazioni fotovoltaiche;
- senza manutenzione;
- bassa autoscarica;
- in grado di effettuare i cicli di carica/scarica secondo normativa IEC 896 parte 2°;

Poiché nell'applicazione del palo fotovoltaico, i cicli giornalieri di carica/scarica sono inferiori ad 1/4 della capacità, si può ritenere che la vita utile dell'accumulatore possa raggiungere i 2-3 anni.

**la batteria è collocata in un cestello a testa palo avente le seguenti caratteristiche:**

- realizzato in acciaio zincato a caldo;

### **DISCIPLINARE TECNICO DELLE OPERE**

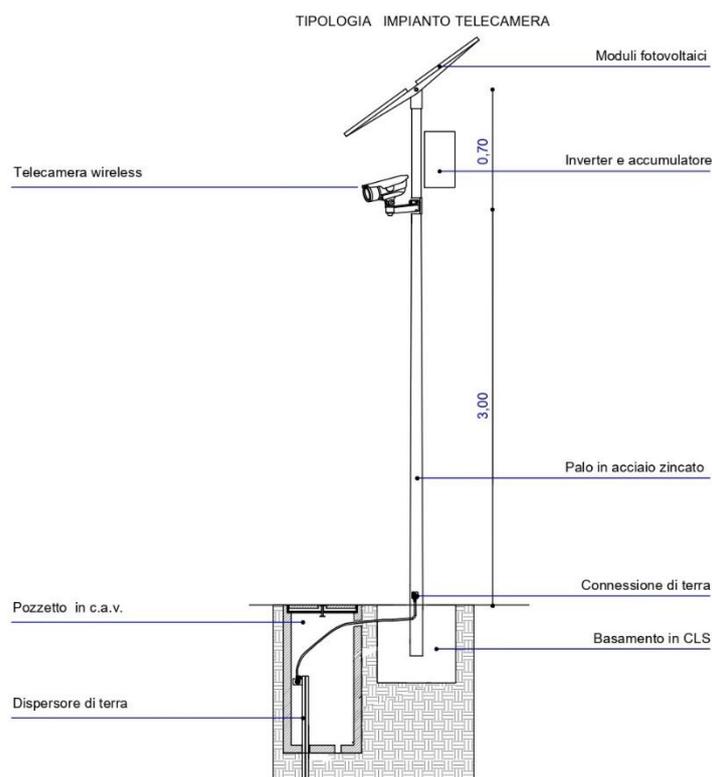
- progettato per resistere a venti superiori ai 100 km/h;
- dotato di porta posteriore e feritoie di aerazione;
- peso: 30 Kg;
- completo di sistema di fissaggio sia alla struttura di supporto moduli che a testa palo, realizzato in acciaio zincato a caldo con bulloneria inox;
- diametro esterno testa palo: 89 - 102 mm.

Corpo illuminante, pannello, centralina e batteria montati su di un palo rastremato, ricavato mediante l'accoppiamento e la saldatura circonferenziale di tubi ERW in acciaio Fe 360B in conformità alla norma UNI EN 10025 e completo delle seguenti lavorazioni:

- foro ingresso cavi da mm 100x45 con bordi arrotondati;
- supporto, saldato al palo, per bullone M12 di messa a terra;
- asola morsettiera 45x186.

Dopo l'esecuzione di tutte le lavorazioni il palo deve essere zincato a caldo in bagno di zinco fuso, in conformità alla norma UNI EN 40/4 - 4.1.

## **11. IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA**



**DISCIPLINARE TECNICO DELLE OPERE**

Telecamera pannello solare wifi ad alta risoluzione HD 1080P 2.0MP con file video accurati e perfetti sia di giorno che di notte grazie alla presenza dei raggi infrarossi. Presenza di 2 batterie 12 Ah Litio incorporate, la telecamera deve essere in grado di funzionare per una durata di 48 ore senza la ricarica prodotta dai raggi solari; i pannelli solari sono facilmente smontabili per essere installati e posizionati in modo da favorire maggiormente la ricezione dei raggi solari. Dispositivo è dotato di una protezione IP66 , idro-repellente e quindi installabile in qualsiasi ambiente, anche quelli più estremi.

Memoria incorporata da 16 G, deve essere in grado di registrare, senza interruzioni, per 3 giorni consecutivi (memoria supportata fino a 128 G). In caso di attivazione dell'allarme, dovuto all'attivazione del motion detection nell'area videosorvegliata, il dispositivo invierà automaticamente un email di notifica all'utente.

Con idonea APP dovrà essere possibile visionare, per 6 utenti simultaneamente con 6 dispositivi diversi, la telecamera in tempo reale.

La funzione AP deve permettere di connettersi al segnale hotspot AP senza la necessità di un segnale internet.

La telecamera, alimentata a pannelli solari, deve SIM card 3/4G e una memoria fino a 128 G.

Per ciò che riguarda le caratteristiche dei strutture si rimanda q quanto descritto precedentemente per l'impianto di illuminazione.