

COMUNE DI BRINDISI



Realizzazione di un impianto Agrovoltaico della potenza in DC di 17,998 MW e AC di 15,000 MW, denominato "BARONINUOVI", in località Casignano nel comune di Brindisi e delle relative opere di connessione alla Rete di Trasmissione dell'energia elettrica Nazionale (RTN), nell'ambito del procedimento P.U.A. ai sensi dell'art. 27 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

ELABORATO: Relazione disciplinare descrittivo NOME DOCUMENTO: BAN_37_Disciplinare_Descrittivo	Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici del progetto definitivo	DATA: Ottobre 2021
		POTENZA DC 17,998 MW POTENZA AC 15,000 MW
		SCALA :

TIMBRO E FIRMA 	TECNICO: Ing. Alessandro Massaro	SVILUPPATORE  enne. pi. studio s.r.l. 70132 Bari - Lungomare IX Maggio, 38 Tel. + 39.080.5346068 e-mail: pietro.novielli@ennepistudio.it
--	--	--

02					
01					
00		Prima emissione	Ing. Alessandro Massaro	Ing. Alessandro Massaro	Baroninuovi Srl
N.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO



BARONINUOVI SRL

PEC: baroninuovi@pec.it T: +39 02 45440820

SOMMARIO

1. <u>PREMESSA</u>	4
1.1 MATERIALI E FORNITURE	4
2. <u>OPERE</u>	4
2.1 OPERE DI SCAVI	4
2.1.1 SCAVI PER LE CABINE DI IMPIANTO	4
2.1.2 SCAVI PER CAVIDOTO MT/AT	4
2.1.3 SCAVI PER RETE METALLICA DI MESSA A TERRA E TIPOLOGIA MAGLIA	4
2.1.4 SCAVI PER POSA IN OPERA DEI CAVIDOTTI DEL CAMPO	5
2.1.5 SCAVO PER RETE IDRICA NATURALE E SCOLINE	5
2.2 TRASPORTO MATERIALE DI RISULTA	5
2.3 REINTERRO SCAVI	6
2.4 VIE DI SERVIZIO	6
3. <u>STRUTTURE DI SOSTEGNO</u>	7
4. <u>PIANTAGIONI</u>	8
5. <u>OPERE DI CONTROLLO, MANUTENZIONE E RIPRISTINO</u>	8
5.1 PULIZIA DEI PANNELLI	8
6. <u>MATERIALI IMPIANTI E STRUTTURE</u>	9
6.1 RECINZIONE	9
6.2 MODULI FOTOVOLTAICI	10
6.3 CONNESSIONE DEI PANNELLI E QUADRI DI STRINGA	13
6.4 MESSA A TERRA DELLE CABINE DI CAMPO E DI IMPIANTO	16
7. <u>QUADRO MT</u>	17
8. <u>INVERTER</u>	17
8.1 CAVI	20
8.1.1 PARTICOLARE DEL CAVIDOTTO DI CAMPO	23
9. <u>SISTEMA DI ILLUMINAZIONE E VIDEOSORVEGLIANZA (ILLUMINAZIONE SOLO PER EMERGENZA)</u>	24
10. <u>I DISPOSITIVI SPD</u>	26
11. <u>CAVI IN CORRENTE ALTERNATA</u>	28
12. <u>CONNETTORI</u>	30

<u>13.</u>	<u>COLLEGAMENTO DI CONNESSIONE A TERRA DEGLI SCHERMI METALLICI</u>	<u>31</u>
13.1	GIUNTI E BUCHE GIUNTI	31
<u>14.</u>	<u>SISTEMI DI TELECOMUNICAZIONI</u>	<u>31</u>
<u>15.</u>	<u>CABINATI CONSEGNA-AUSILIARI-MANUTENZIONE</u>	<u>32</u>
<u>16.</u>	<u>CABINA DI TRASFORMAZIONE E INVERTER</u>	<u>35</u>

1. PREMESSA

Il presente Capitolato contiene le prescrizioni tecniche generali e particolari per la fornitura, l'esecuzione e il collaudo di tutti i lavori di costruzione dell'impianto agrovoltaiico "Baroninuovi". Inoltre tutti i materiali impegnati nella realizzazione dei lavori dovranno essere conformi alla regolamentazione (norme CEI e tutte le altre inerenti). Sarà effettuata la connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) per l'impianto di generazione di energia elettrica da fonte rinnovabile (fotovoltaico) di potenza AC da 15 MW. L'allaccio sarà effettuato in alta tensione a Stazione Elettrica di Trasformazione a 380/150 kV di "Brindisi Pignicelle". Per tale connessione si effettuerà il collaudo seguendo le procedure standard di collaudo per tali tipologie di reti. Gli elementi tecnici riportati in questo documento potrebbero subire varianti/variazioni nella fase esecutiva del progetto. Per maggiori approfondimenti sul "Disciplinare della cabina di Smistamento e Trasformazione", si rimanda ai progetti di competenza della Stazione Elettrica.

1.1 MATERIALI E FORNITURE

I materiali e le forniture da impiegare nelle opere da eseguire dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia ed inoltre corrispondere alle specifiche del presente Capitolato o di altri eventuali atti contrattuali. Tutte le apparecchiature, i materiali e i componenti elettrici dovranno essere rispondenti alle norme CEI EN 60598-1, 60598-2, CEI 34-30 alle tabelle di unificazione CEI UNEL.

2. OPERE

In questa sezione sono descritte le opere principali, ossia le opere di predisposizione area, le opere di allaccio, le verifiche, la manutenzione, ed infine le opere di ripristino.

2.1 OPERE DI SCAVI

2.1.1 SCAVI PER LE CABINE DI IMPIANTO

Per la preparazione delle piazzole di campo si effettuerà una modalità di scavo a sezione obbligata, eseguito con mezzi meccanici, compresi il carico su mezzi di trasporto e l'allontanamento del materiale scavato nell'ambito del cantiere in rocce sciolte (argilla, sabbia, ghiaia, terreno vegetale e simili).

2.1.2 SCAVI PER CAVIDOTTO MT/AT

La 2 terne di cavi con sezione di fase da 300 mm² sarà posata in un cavidotto interrato per una distanza massima pari a circa 9.1 km, oltre la quale ci sarà un collegamento in elevazione mediante cabina MT/AT. Gli scavi per tale cavidotto saranno effettuati per una profondità di almeno 1.1 m, per una larghezza di almeno 1 m in accordo con la distanza di compatibilità elettromagnetica (campo magnetico indotto non superiore a 3 µT).

2.1.3 SCAVI PER RETE METALLICA DI MESSA A TERRA E TIPOLOGIA MAGLIA

Gli scavi della rete di messa a terra in corda in acciaio o di rame seguiranno la configurazione di una rete a maglia con corde orizzontali (da est ad ovest), e con corde verticali (da sud a nord), raccordate ad una corda perimetrale. Le corde saranno posate ad una profondità di almeno 0.5 m. La larghezza dello scavo deve essere almeno di 0.2 m per favorire la messa in posa della corda. Si utilizzerà per la rete una corda in rame pari a 35 mmq o una maglia di filo di acciaio inossidabile da 10 mm. Una tipica maglia di rete sarà 20 m x 20 m.

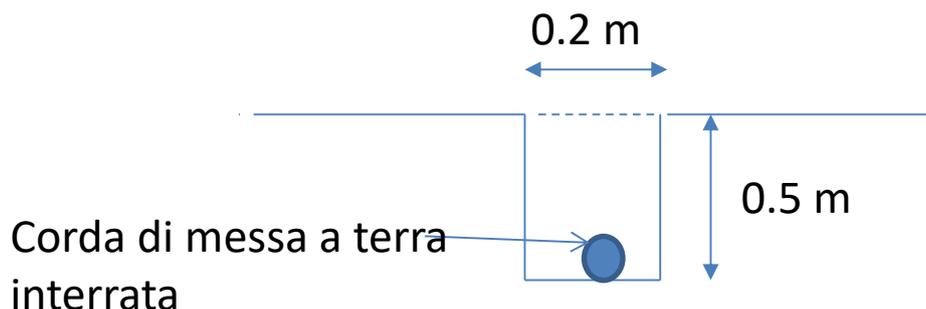


Figura: Sezione di uno scavo per la posa della corda della rete di messa a terra.

2.1.4 SCAVI PER POSA IN OPERA DEI CAVIDOTTI DEL CAMPO

All' interno del campo bisognerà predisporre i cavidotti per interrare i cavi unipolari in guaina PVC per il collegamento delle cabine di impianto alle stringhe delle file. Nello specifico ci saranno dei cablaggi dalla cabina dell'impianto, posta in vicinanza dell'ingresso, verso le cabine di campo, e dalle cabine di campo verso i quadri di fila.

2.1.5 SCAVO PER RETE IDRICA NATURALE E SCOLINE

Per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche, sarà realizzato, mediante opportuni scavi, un sistema di drenaggio superficiale che convogli la totalità delle acque raccolte dalla superficie del campo e dai piazzali in apposite canalizzazioni.

Si prevede dunque un sistema di raccolta e incanalamento delle acque piovane verso i canali naturali esistenti. Tale sistema avrà il solo scopo di far confluire le acque meteoriche all'esterno del campo, seguendo la pendenza naturale del terreno, in modo da prevenire possibili allagamenti (il terreno presenta leggere pendenze non significative). Lo smaltimento di acqua avverrà dunque attraverso il naturale assorbimento del terreno e dell'eventuale sistema di drenaggio e di smaltimento delle acque piovane eccedenti a quelle assorbite: si auspica che l'acqua piovana che ricadrà sulle aree, sia raccolta attraverso un reticolo di canaline drenanti predisposte nel terreno, e che le strade necessarie alla manutenzione dei campi siano lievemente sopraelevate rispetto al suolo in modo da permettere il naturale deflusso delle acque meteoriche. Si prevede di realizzare opportune scoline lungo il perimetro del campo, e dei piccoli canali strutturati in canali comunicanti in maglia in modo da favorire il flusso idrico in caso di pioggia, e, nello stesso tempo, garantire una irrorazione anche nelle micro-aree coperte dai pannelli, irrorando terreno.

Gli scavi delle scoline perimetrali saranno effettuati per una profondità di circa 0.7 m. Saranno inoltre creati dei canali naturali di larghezza pari a 0.2 m e profondità pari 0.5 m. Per tali canali si potranno utilizzare dei mini escavatori o escavatori manuali. All' uscita del campo la scolina perimetrale sarà connessa al canale di deflusso esterno.

2.2 TRASPORTO MATERIALE DI RISULTA

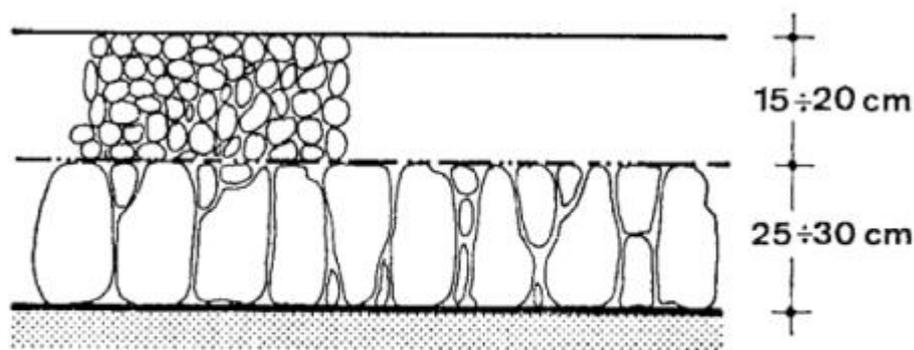
Sarà effettuato il trasporto del materiale di risulta mezzi appropriati a discarica autorizzata di materiale di risulta. Si effettueranno quindi operazioni di carico e scarico, lo spianamento e l'eventuale riconfigurazione del materiale scaricato.

2.3 REINTERRO SCAVI

Sarà effettuato il rinterro di scavi con materiale arido proveniente dalle cave di prestito o da impianti di recupero inerti autorizzati. Tali operazioni saranno effettuate per la copertura dei cavidotti su cui saranno posate le linee elettriche. Sarà inoltre posata in opera la sabbia per formazione di letti di posa e rinterro cavi (spessore dell'ordine di cm 40 o variabile in base alla sezione di scavo).

2.4 VIE DI SERVIZIO

Il campo agrovoltatico "Baroninuovi" sarà caratterizzato da vie di servizio di larghezza di 3 mt. Per tali vie si effettuerà la fornitura e posa in opera di ghiaietto di frantoio per finitura di spessore medio 3 cm e sarà allestito in opere di tipo Mac Adam . La tipologia di manto MacAdam, sarà costituita da spezzato di pietra calcarea di cava, di varia granulometria, compattato e stabilizzato mediante bagnatura e spianato con un rullo compressore. Lo stabilizzato è posto su una fondazione, costituita da pietre più grosse e squadrate, per uno spessore di circa 25/30 cm. La varia granulometria dello spezzato di cava fasi che i vuoti formati fra i componenti a granulometria più grossa verranno colmati da quelli a granulometria più fine per rendere il fondo più compatto e stabile.



Stratigrafia del sistema *MacAdam classico all'acqua*

Figura: Stratigrafia MacAdam.

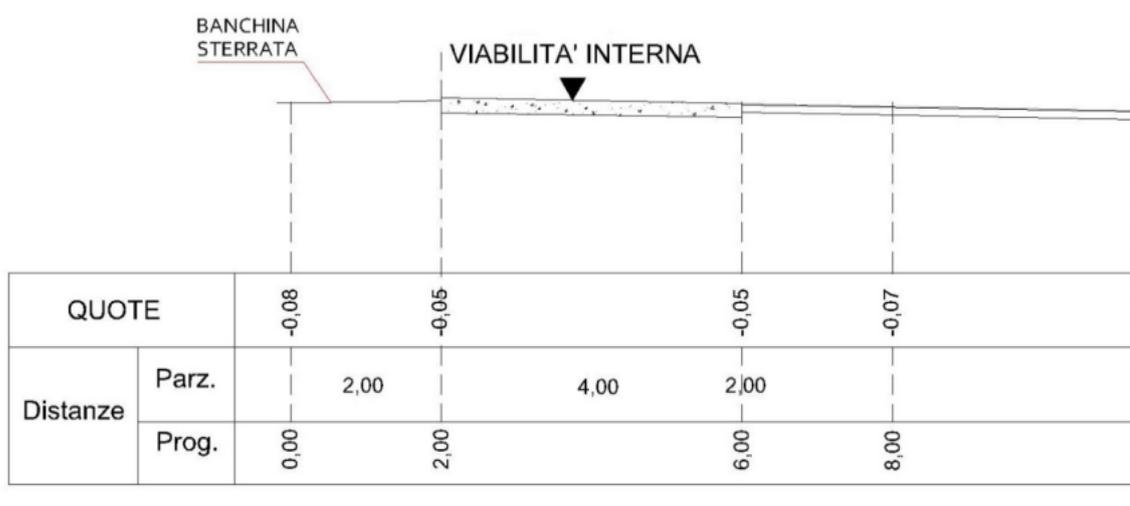


Figura: Esempio di sezione della strada interna tipo MacAdam.

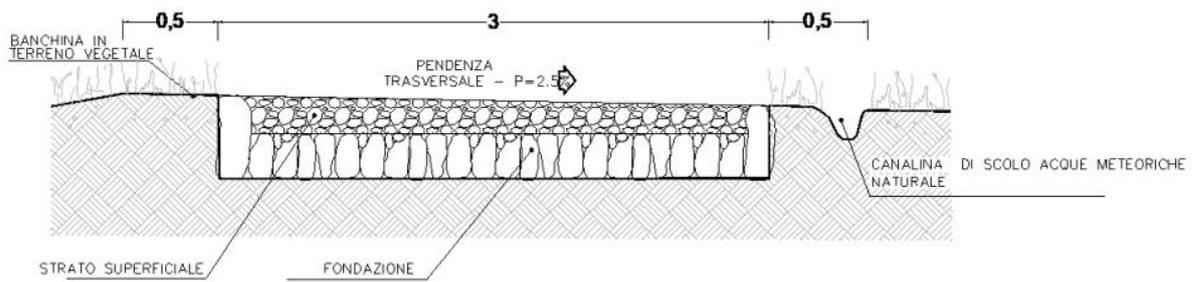
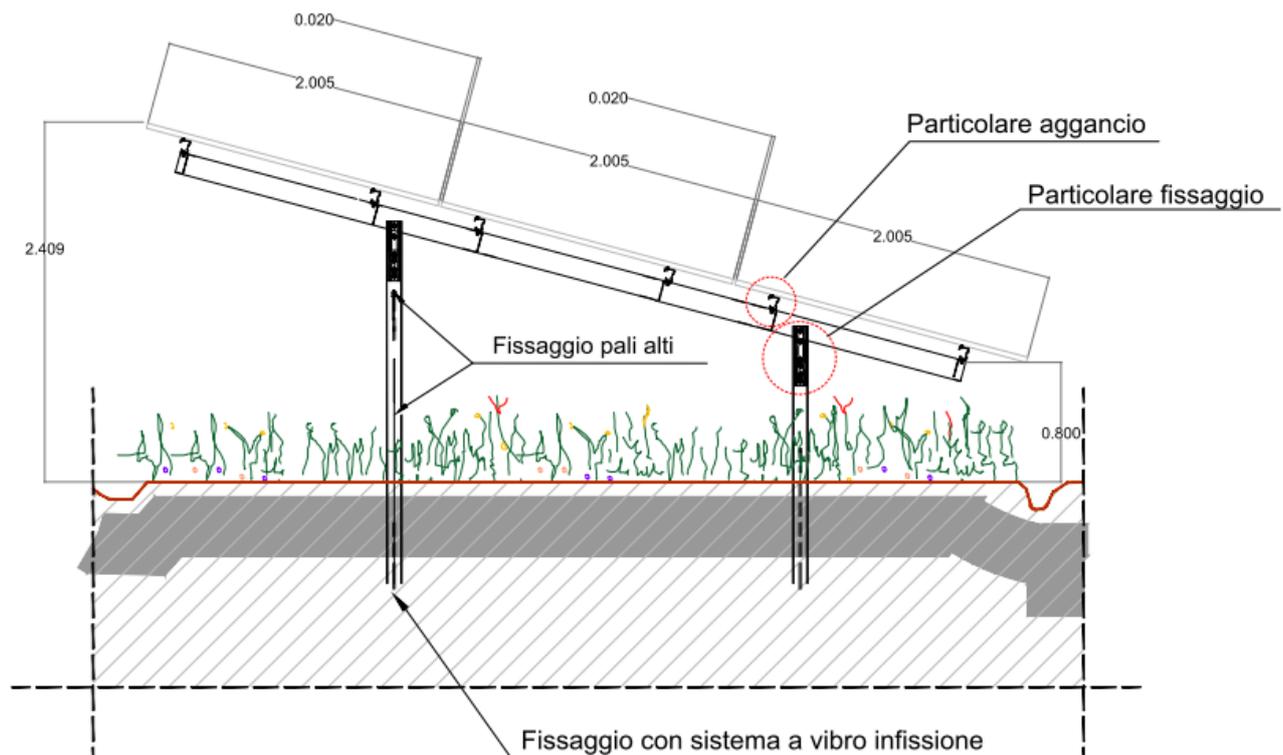


Figura: dettaglio della strada interna tipo MacAdam.

3. STRUTTURE DI SOSTEGNO

Si riportano di seguito alcuni particolari delle strutture di sostegno.

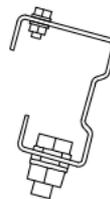
Sistema di ancoraggio (scala 1:25)



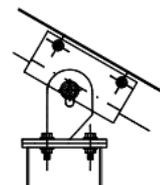
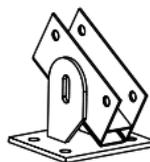
Particolare fissaggio (scala 1:10)



Particolare aggancio (scala 1:1)



Alternativa del particolare aggancio



4. PIANTAGIONI

Si rimandano i particolari alla relazione del progetto agricolo.

5. OPERE DI CONTROLLO, MANUTENZIONE E RIPRISTINO

Si seguirà un piano periodico di manutenzione dell'impianto. La manutenzione sarà effettuata durante tutto il ciclo di vita dell'impianto.

5.1 PULIZIA DEI PANNELLI

I pannelli fotovoltaici saranno ispezionati periodicamente per provvedere alla loro pulizia, sia ordinaria che straordinaria. Infatti, anche in mancanza di eventi meteorologici particolari, essi tendono a ricoprirsi con il tempo di uno strato di polvere e di sporcizia varia, che ne abbassa le prestazioni. Occorre quindi procedere alla pulizia del vetro per rimuovere la polvere e i detriti che vi si accumulano. Nella maggior parte dei casi, però, tale pulizia si rende necessaria solo nei lunghi periodi secchi, quando non ci sono piogge ad effettuare in maniera del tutto naturale tale operazione. Per rimuovere lo strato di polvere e sporco, infatti, è sufficiente lavare il pannello la mattina, quando non fa troppo caldo, con dell'acqua denaturalizzata, senza usare detersivi o altri prodotti. Se lo strato è assai sedimentato, per la sua rimozione si utilizzerà l'uso di una spugna/spatola gommata (vedi figura seguente).



Figura: esempio di utilizzo della spugna/spatola per la pulizia dei pannelli.

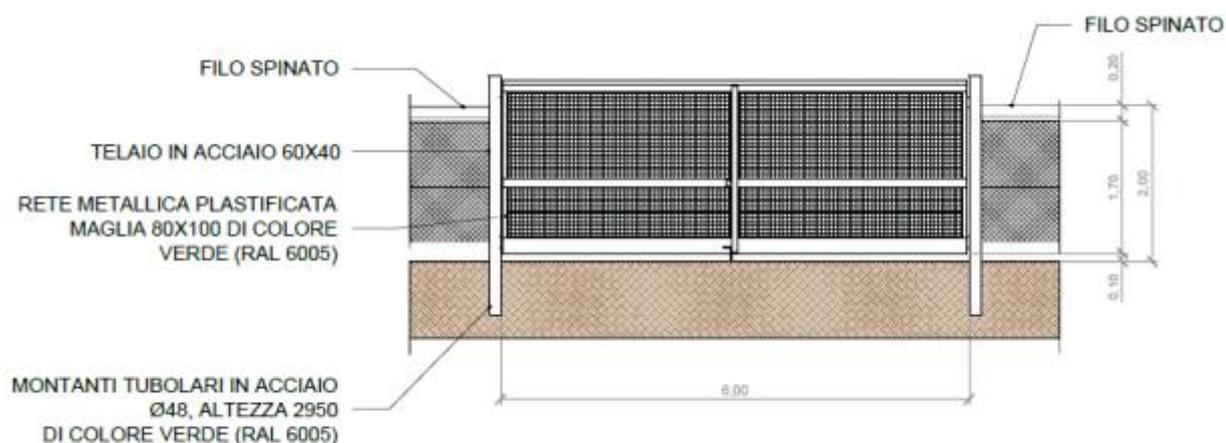
6. MATERIALI IMPIANTI E STRUTTURE

6.1 RECINZIONE

Di seguito vengono riportate le specifiche delle recinzioni

- struttura con montanti in tubolari di acciaio e rete metallica rombata plastificata a maglia larga;
- strutture vibro infisse evitando le fondazioni o cordoli in cemento che sarebbero impattanti per il paesaggio;
- realizzazioni di apposite aperture nelle recinzioni, per i mammiferi di piccola e media taglia, per minimizzare i disagi per lepri, volpi, talpe, etc. (un deterioramento degli habitat ha ripercussioni considerevoli sulla consistenza delle popolazioni e deve quindi essere evitato);
- distanza dal suolo della recinzione di almeno 30 cm, maglie con dimensioni idonee e comunque evitando l'uso di materiali pericolosi in corrispondenza dell'apertura sottostante (ad esempio filo spinato). In siti vasti è opportuno realizzare apposti corridoi.

Si riportano di seguito alcuni particolari della recinzione e del cancello.



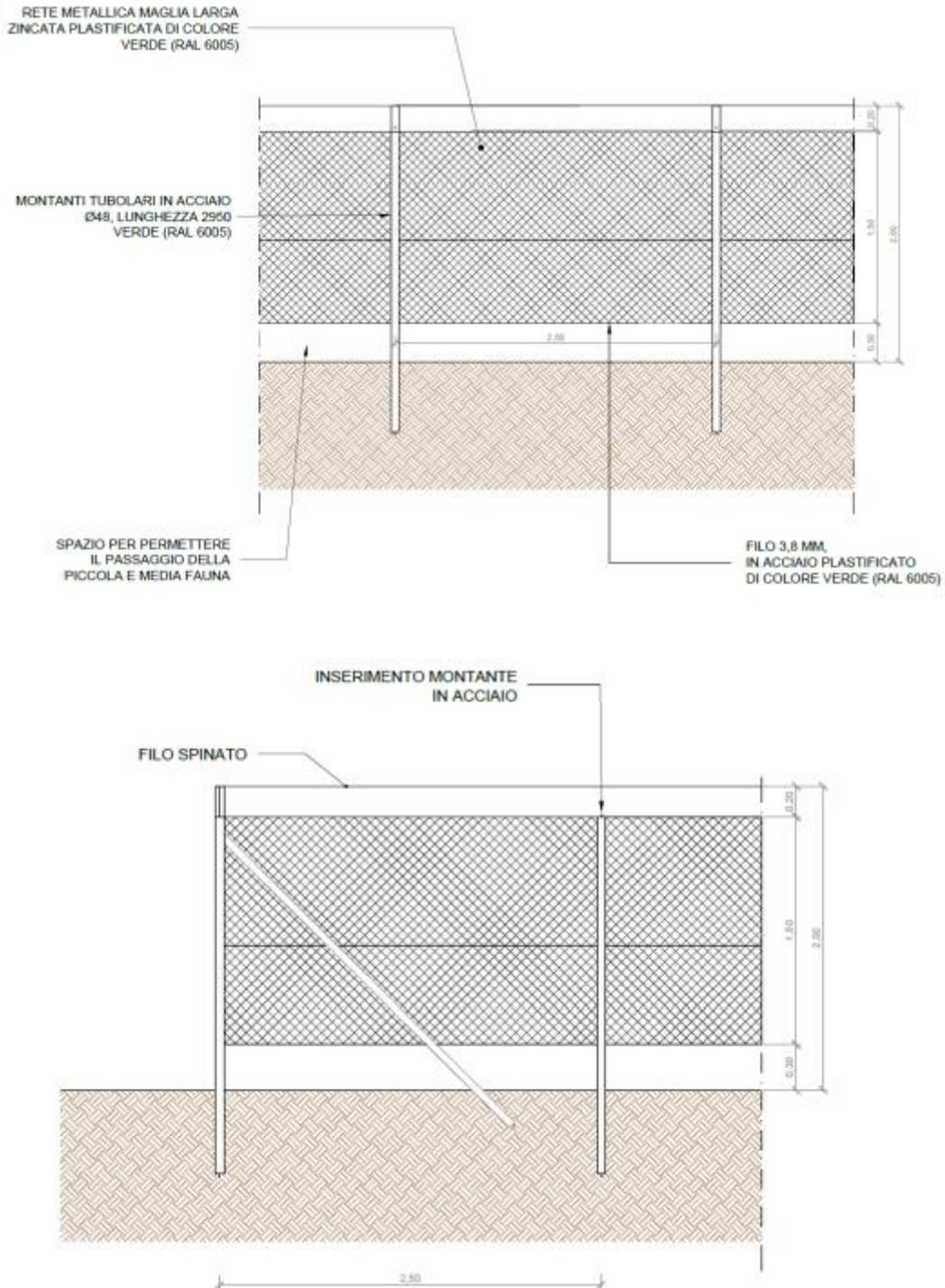


Figura: Cannello e recinzione in rete metallica.

I pali di recinzione saranno installati mediante sistema a vibro infissione.

In prossimità dell'accesso principale saranno predisposti un cancello metallico per gli automezzi della larghezza di sei metri. Il colore delle recinzioni sarà Verde Ral 6005 (minor impatto visivo), e la posa della recinzione sarà effettuata in modo da seguire l'andamento del terreno.

6.2 MODULI FOTOVOLTAICI

I moduli fotovoltaici hanno una potenza di 440 W. Riportiamo le schede tecniche di tali pannelli.



Cheetah HC 72M-V 420-440 Watt

MONO PERC HALF CELL MODULE

Positive power tolerance of 0~+3%

- Half Cell
- Mono PERC 72 Cell

KEY FEATURES



5 Busbar Solar Cell

5 busbar solar cell adopts new technology to improve the efficiency of modules, offers a better aesthetic appearance, making it perfect for rooftop installation.



High Voltage

UL and IEC 1500V certified; lowers BOS costs and yields better LCOE



High Efficiency

Higher module conversion efficiency (up to 19.88%) benefit from half cell structure (low resistance characteristic).



PID Resistance

Excellent Anti-PID performance guarantee limited power degradation for mass production.



Low-light Performance

Advanced glass and solar cell surface texturing allow for excellent performance in low-light environment.



Severe Weather Resilience

Certified to withstand: wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal).



Durability Against Extreme Environmental Conditions

High salt mist and ammonia resistance certified by TUV NORD.

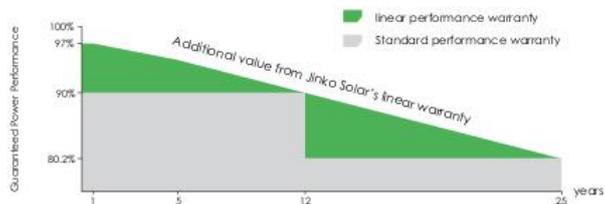


LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

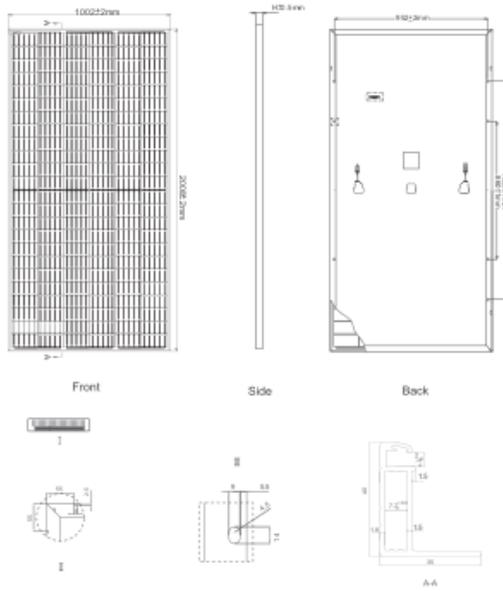
10 Year Product Warranty • 25 Year Linear Power Warranty



- ISO9001:2008, ISO14001:2004, OHSAS18001 certified factory
- IEC61215, IEC61730, UL1703 certified product



Engineering Drawings

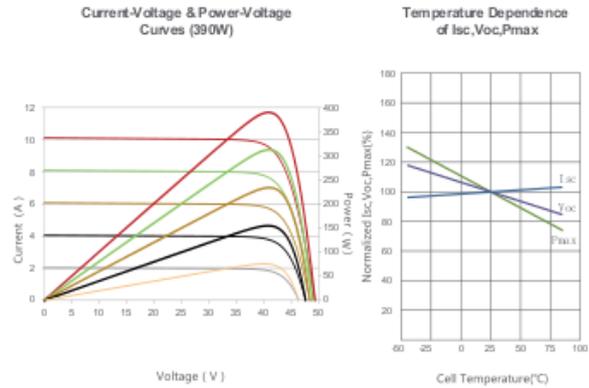


Packaging Configuration

(Two pallets = One stack)

26pcs/pallet , 52pcs/stack, 572pcs/40'HQ Container

Electrical Performance & Temperature Dependence



Mechanical Characteristics

Cell Type	Mono PERC 158.75×158.75mm
No. of Half-cells	144 (6×24)
Dimensions	2008×1002×40mm (79.06×39.45×1.57 inch)
Weight	22.5 kg (49.6 lbs)
Front Glass	3.2mm, Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP67 Rated
Output Cables	TUV 1×4.0mm ² , Anode 290mm, Cathode 145mm or Customized Length

SPECIFICATIONS

Module Type	JKM420M-72H-V		JKM425M-72H-V		JKM430M-72H-V		JKM435M-72H-V		JKM440M-72H-V	
	STC	NOCT								
Maximum Power (Pmax)	420Wp	318Wp	425Wp	322Wp	430Wp	326Wp	435Wp	330Wp	440Wp	334Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	42.9V	40.5V	43.2V	40.8V	43.5V	41.0V	43.8V	41.3V	44.7V	41.5V
Maximum Power Current (Imp)	9.79A	7.85A	9.84A	7.89A	9.89A	7.95A	9.93A	7.99A	9.98A	8.05A
Open-circuit Voltage (Voc)	50.6V	49.5V	50.8V	49.7V	51.0V	50.0V	51.2V	50.2V	51.4V	50.5V
Short-circuit Current (Isc)	10.88A	8.44A	11.01A	8.51A	11.14A	8.58A	11.27A	8.65A	11.40A	8.72A
Module Efficiency STC (%)	20.87%		21.12%		21.36%		21.61%		21.86%	
Operating Temperature (°C)	-40°C~+85°C									
Maximum System Voltage	1500VDC (IEC)									
Maximum Series Fuse Rating	20A									
Power Tolerance	0~+3%									
Temperature Coefficients of Pmax	-0.37%/°C									
Temperature Coefficients of Voc	-0.29%/°C									
Temperature Coefficients of Isc	0.048%/°C									
Nominal Operating Cell Temperature (NOCT)	45±2°C									

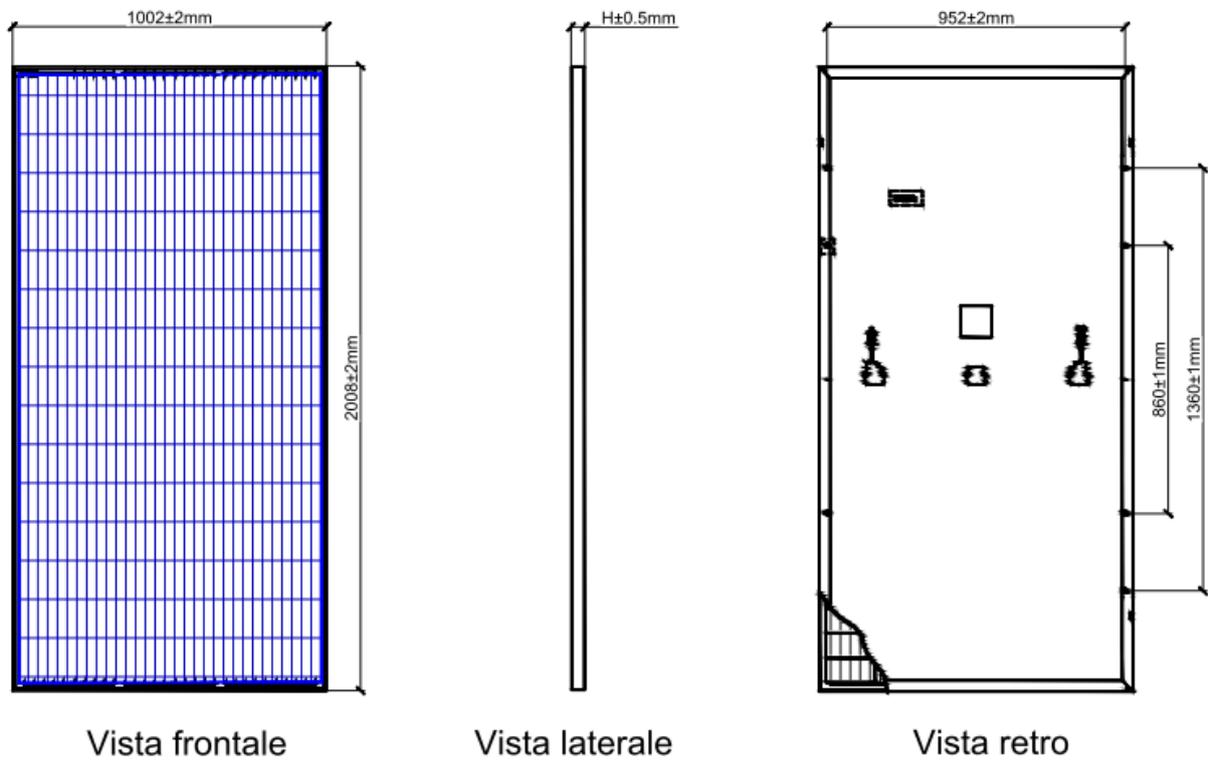
STC: Irradiance 1000W/m² Cell Temperature 25°C AM=1.5

NOCT: Irradiance 800W/m² Ambient Temperature 20°C AM=1.5 Wind Speed 1m/s

* Power measurement tolerance: ± 3%

The company reserves the final right for explanation on any of the information presented hereby. EN-JKM-PERC-440M-72H-V_v1.0_rev2019

Particolare pannello tipo Jinko Solar 440W (scala 1:10)



6.3 CONNESSIONE DEI PANNELLI E QUADRI DI STRINGA

I pannelli aventi una $V_{oc}=49.6\text{ V}$ saranno connessi in serie in blocchi da **20-30 moduli** (serie di 20-30 pannelli), seguendo lo schema di connessione alle string box di fila (quadri di fila) della seguente figura:

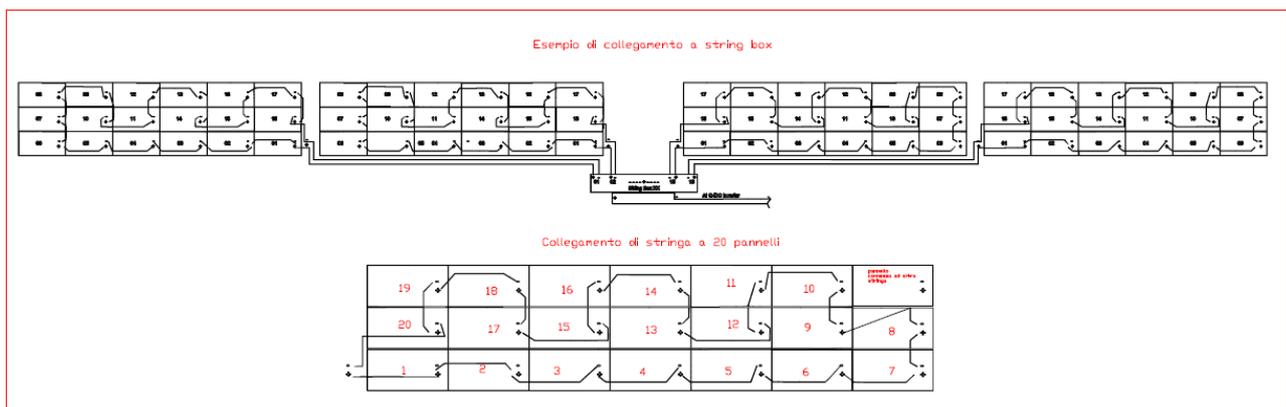


Figura. Particolare di disposizione e collegamento pannelli.

I quadri in DC di string box (a grado di protezione IP66) potranno essere come quelli rappresentati nelle tabelle seguenti:

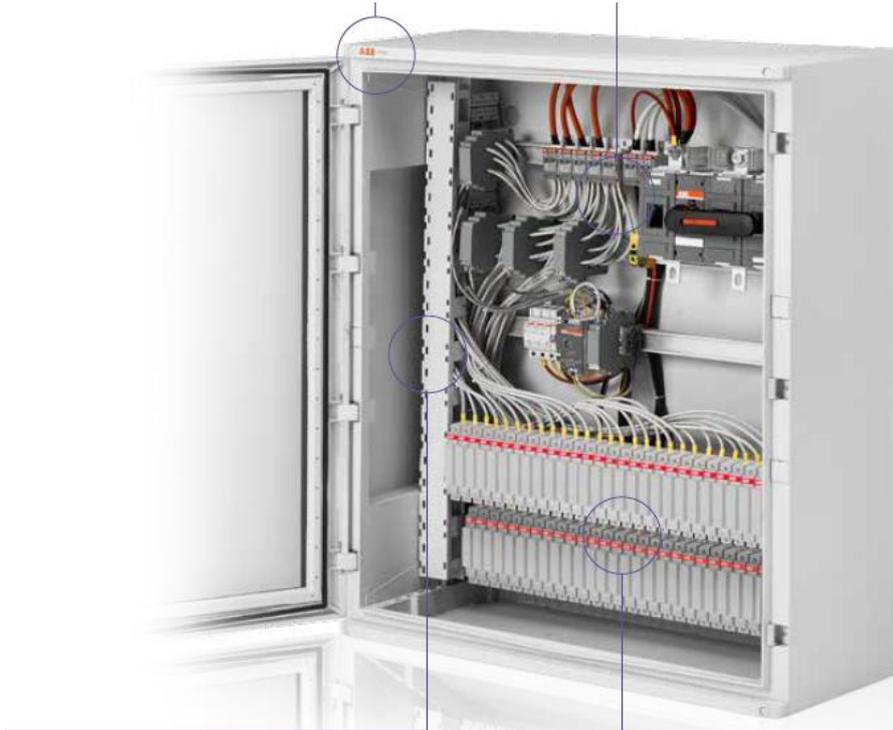


Figura. Esempio di stringbox (quadro di fila).

1500V DC without monitoring (2 fuses + -) for ungrounded or floating earthing systems

Strings incoming	Enclosure	Size	External dimension, including cable glands WxHxD (mm)	Description	Order codes
16	Gemini	5	590x897x360	Stringbox DC 16str 1500V 2F 15A	1SLM301600A0940
18	Gemini	5	590x897x360	Stringbox DC 18str 1500V 2F 15A	1SLM301800A0940
20	Gemini	6	840x1058x360	Stringbox DC 20str 1500V 2F 15A	1SLM302000A0940
24	Gemini	6	840x1058x360	Stringbox DC 24str 1500V 2F 15A	1SLM302400A0940
28	Gemini	6	840x1058x360	Stringbox DC 28str 1500V 2F 15A	1SLM302800A0940

1500V DC with monitoring (2 fuses + -) for ungrounded or floating earthing systems

Strings incoming	Enclosure	Size	External dimension, including cable glands WxHxD (mm)	Description	Order codes
16	Gemini	6	840x1047x360	Stringbox DC 16str Monitor 1500V 2F 15A	1SLM301600A3940
18	Gemini	6	840x1047x360	Stringbox DC 18str Monitor 1500V 2F 15A	1SLM301800A3940
20	Gemini	6	840x1058x360	Stringbox DC 20str Monitor 1500V 2F 15A	1SLM302000A3940
24	Gemini	6	840x1058x360	Stringbox DC 24str Monitor 1500V 2F 15A	1SLM302400A3940
28	Gemini	6	840x1058x360	Stringbox DC 28str Monitor 1500V 2F 15A	1SLM302800A3940

1500V DC without monitoring (1 fuse +) for grounded earthing systems

Strings incoming	Enclosure	Size	External dimension, including cable glands WxHxD (mm)	Description	Order codes
16	Gemini	6	840x1047x360	Stringbox DC 16str 1500V 1F 15A	1SLM301600A4940
18	Gemini	6	840x1047x360	Stringbox DC 18str 1500V 1F 15A	1SLM301800A4940
20	Gemini	6	840x1058x360	Stringbox DC 20str 1500V 1F 15A	1SLM302000A4940
24	Gemini	6	840x1058x360	Stringbox DC 24str 1500V 1F 15A	1SLM302400A4940
28	Gemini	6	840x1058x360	Stringbox DC 28str 1500V 1F 15A	1SLM302800A4940
32	Gemini	6	840x1058x360	Stringbox DC 32str 1500V 1F 15A	1SLM303200A4940

1500V DC with monitoring (1 fuse +) for grounded earthing systems

Strings incoming	Enclosure	Size	External dimension, including cable glands WxHxD (mm)	Description	Order codes
16	Gemini	6	840x1047x360	Stringbox DC 16str Monitor 1500V 1F 15A	1SLM301600A5940
18	Gemini	6	840x1047x360	Stringbox DC 18str Monitor 1500V 1F 15A	1SLM301800A5940
20	Gemini	6	840x1058x360	Stringbox DC 20str Monitor 1500V 1F 15A	1SLM302000A5940
24	Gemini	6	840x1058x360	Stringbox DC 24str Monitor 1500V 1F 15A	1SLM302400A5940
28	Gemini	6	840x1058x360	Stringbox DC 28str Monitor 1500V 1F 15A	1SLM302800A5940

Nello specifico la scelta sarà ponderata in base al numero di pannelli che costituiscono una fila. Si osserva che essendo la $V_{oc}=51,4\text{ V}$ e la tensione dell' inverter pari a 1500 V, si potrebbero connettere teoricamente sino a 30 moduli in serie per ciascun ingresso della string box.

Riportiamo nella figura seguente un esempio di schema elettrico di un quadro a 24 ingressi.

24 strings 1500V DC, without monitoring

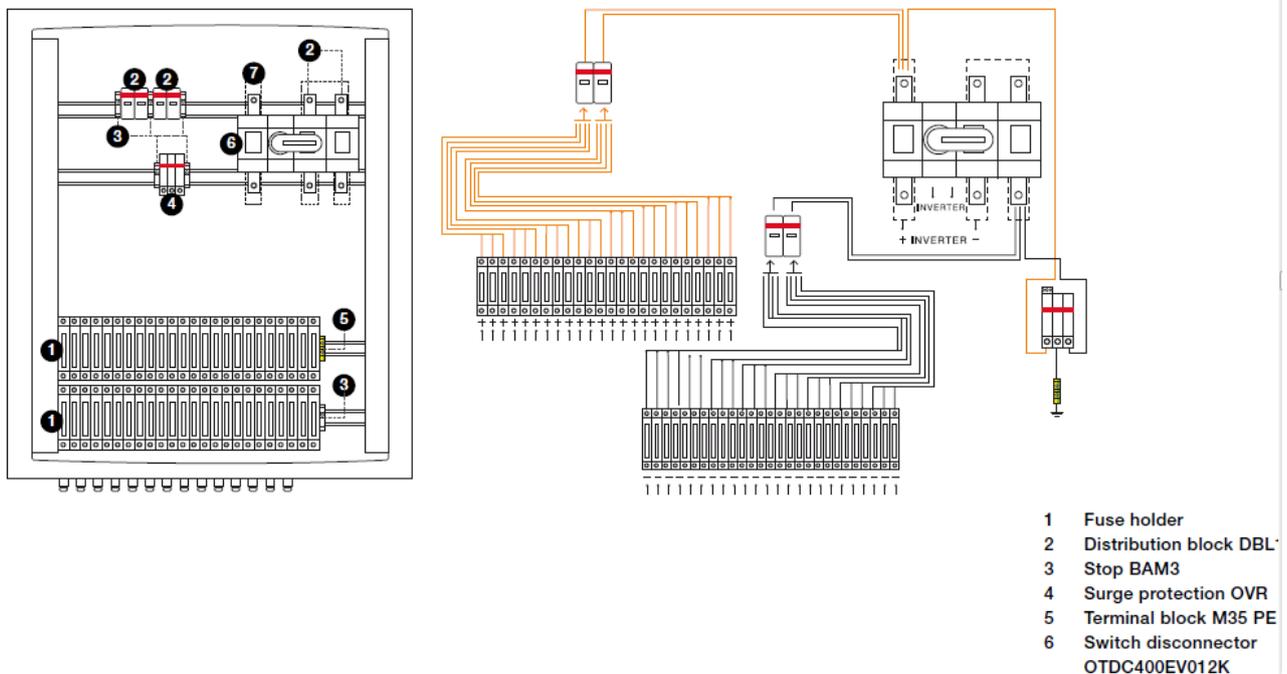


Figura Esempio di schema elettrico di quadro di stringa a 24 ingressi (1500 V).

Riportiamo di seguito un' altro esempio di stringbox da prendere in considerazione nella fase esecutiva di progetto.

SUNBOX™ PVS-16M-DB

PV combiner box for 1000 Vdc system



Efficient and Safe

- PV specific application fuses, both positive and negative polarity
- PV specific application SPD with failure alarm function
- PV string current and voltage abnormal alarm
- Specific application combiner busbar parts with shield
- Main load breaker switch state monitoring (need optional accessory)



Flexible

- IP65 protection
- Self supplied power with SPD
- Output cable sectional area range 120 - 400 mm² (max. 400 mm² Al cable)



Reliable

- Highly optimize the system wiring
- Modular design for easy and quick maintenance
- CE



Parameters	PVS-16M-DB
Max. PV string voltage	1000 V
Max. PV string parallel inputs	16 * 2
Rated fuse current for each string (replaceable)	30 A
Input terminal type	6 mm ²
Output terminal type	120 – 400 mm ²
Protection class	IP65
Environment temperature	-40 °C to 60 °C
Environment humidity (non-condensing)	0 – 95 %
Dimensions (W*H*D)	720*680*180 mm
Weight	41 kg
Material of enclosure	Steel

Standard Accessories	
DC main output load switch	Yes
PV specific application SPD	Yes
PV SPD failure monitoring	Yes
PV self power supply for internal loads	Yes
Communication port	Yes
Current and voltage monitoring for each string	Yes

Optional Accessories	
Monitoring for load break switch state	Optional

6.4 MESSA A TERRA DELLE CABINE DI CAMPO E DI IMPIANTO

Si osserva che ogni cabina di campo (e la cabina di impianto) avranno il proprio dispersore (vedi figura seguente), ossia una puntazza a croce per dispersione realizzata in acciaio zincato a fuoco di dimensioni 50x50x5 mm, di lunghezza pari a 2,5 m, da conficcare in terreno di media consistenza, all'interno di pozzetto ispezionabile e comprensiva di staffa, morsetto per collegamento, collegamento alla rete generale di terra. La puntazza sarà connessa alla barra di messa a terra dei quadri di campo e alla maglia di messa a terra interrata mediante opportuni morsetti. La puntazza sarà inserita all' interno di un pozzetto 80 cm x 80 cm, il quale sarà chiuso da un coperchio possibilmente in ghisa 80 cm x 80 cm.

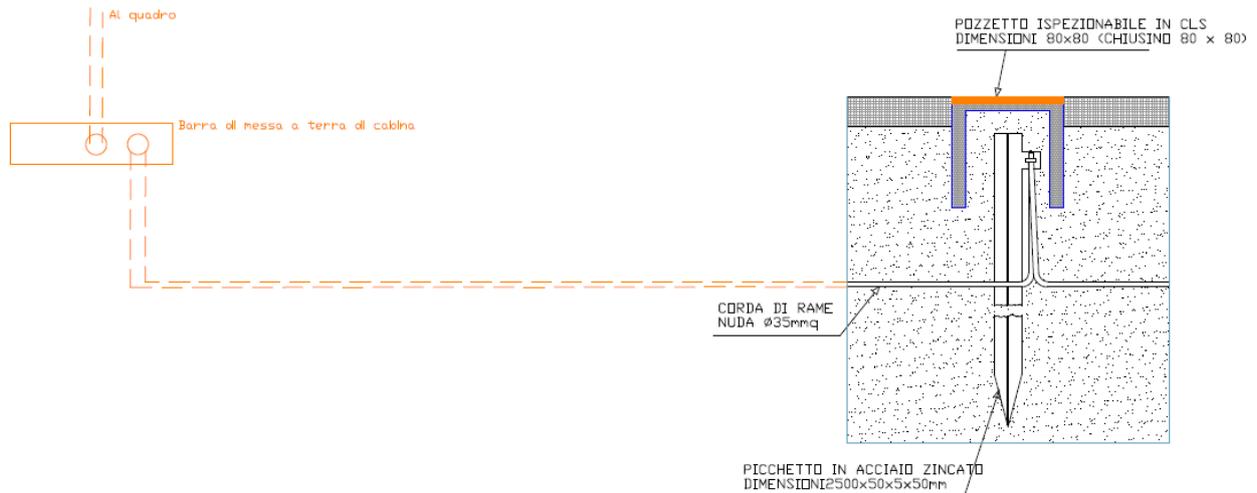


Figura. Dispersore di terra.

7. QUADRO MT

Il quadro e le apparecchiature della fornitura dovranno essere progettate, costruite e collaudate in conformità alle norme IEC (International Electrical Commission) in vigore.

8. INVERTER

L'inverter trifase che si utilizzerà (Sungrow) sarà connesso alle stringhe delle diverse file di campo secondo la logica, dove ciascuna fila sarà connessa ad una fase e al neutro seguendo lo schema:

- fila 1 : L1- N;
- fila 2 : L2-N;
- fila 3 : L3-N;
- fila 4: L1-N;
- ecc.

Riportiamo di seguito il datasheet dell'inverter Sungrow SG2500 HV-20.

L'inverter sarà dotato di sistema SPD (Surge Protection Device), in grado di proteggere l'impianto dalle sovratensioni generate da una fulminazione diretta o indiretta.

Type designation	SG3400HV-20	SG3125HV-20	SG2500HV-20
Input (DC)			
Max. PV input voltage		1500 V	
Min. PV input voltage / Startup input voltage	875 V / 915 V	875 V / 915 V	800 V / 840 V
MPP voltage range for nominal power	875 – 1300 V	875 – 1300 V	800 – 1300 V
No. of independent MPP inputs		1	
No. of DC inputs	18(optional: 22/24 inputs negative grounding or floating; 28 inputs negative grounding)		18 – 24
Max. PV input current	4178 A	4178 A	3508 A
Max. DC short-circuit current	5000 A	5000 A	4800 A
Output (AC)			
AC output power	3593 kVA @ 25 °C / 3593 kVA@ 25 °C / 3437 kVA@ 45 °C / 2750 kVA@ 45 °C / 3437 kVA @ 45 °C		
Max. AC output current	3458 A	3458 A	2886 A
Nominal AC voltage	600 V	600 V	550 V
AC voltage range	480 – 690 V	480 – 690 V	495 – 605 V
Nominal grid frequency / Grid frequency range	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz		
THD	< 3 % (at nominal power)		
DC current injection	< 0.5 % In		
Power factor at nominal power / Adjustable power factor	> 0.99 / 0.8 leading – 0.8 lagging		
Feed-in phases / Connection phases	3 / 3		
Efficiency			
Inverter Max. efficiency	99.0%		
Inverter Euro. efficiency	98.7%		
Protection and Function			
DC input protection	Load break switch + fuse		
AC output protection	Circuit breaker		
Overvoltage protection	DC Type I + II / AC Type II		
Grid monitoring / Ground fault monitoring	Yes / Yes		
Insulation monitoring	Yes		
Overheat protection	Yes		
Q at night function	Optional		
General Data			
Dimensions (W*H*D)	2991*2591*2438 mm		
Weight	6.5 T		
Isolation method	Transformerless		
Degree of protection	IP55	IP55	IP54
Operating ambient temperature range	-35 to 60 °C (> 45 °C derating)	-35 to 60 °C (> 50 °C derating)	-35 to 60 °C (> 50 °C derating)
Allowable relative humidity range (non-condensing)	0 – 95 %		
Cooling method	Temperature controlled forced air cooling		
Max. operating altitude	4000 m (> 2300 m derating)	4000 m (>3000 m derating)	4000 m (> 2000 m derating)
Display	Touch screen		
Communication	Standard: RS485, Ethernet; Optional: optical fiber		
Compliance	CE, IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116		
Grid support	Q at night function (optional), L/HVRT, active & reactive power control and power ramp rate control		

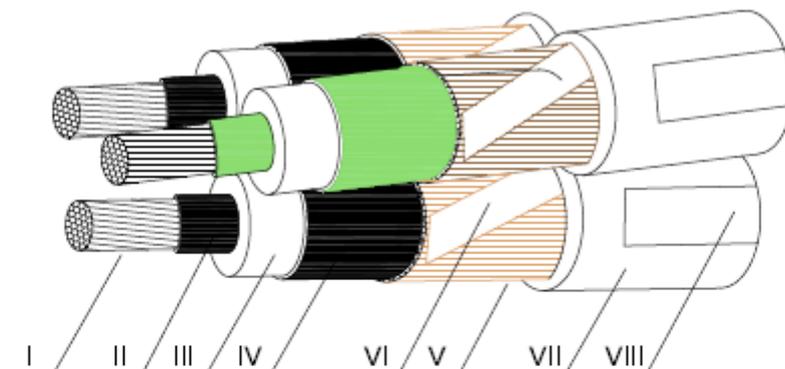


SG3400/3125/2500HV-20

Type designation	SG3400HV-20	SG3125HV-20	SG2500HV-20
Input (DC)			
Max. PV input voltage	1500 V		
Min. PV input voltage / Startup input voltage	875 V / 915 V	875 V / 915 V	800 V / 840 V
MPP voltage range for nominal power	875 – 1300 V	875 – 1300 V	800 – 1300 V
No. of independent MPP inputs	1		
No. of DC inputs	18(optional: 22/24 inputs negative grounding or floating; 28 inputs negative grounding)		18 – 24
Max. PV input current	4178 A	4178 A	3508 A
Max. DC short-circuit current	5000 A	5000 A	4800 A
Output (AC)			
AC output power	3593 kVA @ 25 °C / 3593 kVA @ 25 °C / 3437 kVA @ 45 °C / 2750 kVA @ 45 °C / 3437 kVA @ 45 °C 3125 kVA @ 50 °C 2500 kVA @ 50 °C		
Max. AC output current	3458 A	3458 A	2886 A
Nominal AC voltage	600 V	600 V	550 V
AC voltage range	480 – 690 V	480 – 690 V	495 – 605 V
Nominal grid frequency / Grid frequency range	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz		
THD	< 3 % (at nominal power)		
DC current injection	< 0.5 % In		
Power factor at nominal power / Adjustable power factor	> 0.99 / 0.8 leading – 0.8 lagging		
Feed-in phases / Connection phases	3 / 3		
Efficiency			
Inverter Max. efficiency	99.0%		
Inverter Euro. efficiency	98.7%		
Protection and Function			
DC input protection	Load break switch + fuse		
AC output protection	Circuit breaker		
Overvoltage protection	DC Type I + II / AC Type II		
Grid monitoring / Ground fault monitoring	Yes / Yes		
Insulation monitoring	Yes		
Overheat protection	Yes		
Q at night function	Optional		
General Data			
Dimensions (W*H*D)	2991*2591*2438 mm		
Weight	6.5 T		
Isolation method	Transformerless		
Degree of protection	IP55	IP55	IP54
Operating ambient temperature range	-35 to 60 °C (> 45 °C derating)	-35 to 60 °C (> 50 °C derating)	-35 to 60 °C (> 50 °C derating)
Allowable relative humidity range (non-condensing)	0 – 95 %		
Cooling method	Temperature controlled forced air cooling		
Max. operating altitude	4000 m (> 2300 m derating)	4000 m (> 3000 m derating)	4000 m (> 2000 m derating)
Display	Touch screen		
Communication	Standard: RS485, Ethernet; Optional: optical fiber		
Compliance	CE, IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116		
Grid support	Q at night function (optional), L/HVRT, active & reactive power control and power ramp rate control		

8.1 CAVI

Nella figura seguente riportiamo le principali caratteristiche di tale tipologia di cavo.



- | | |
|----------------------------|---------------------------|
| I - Conduttore | V - Schermo |
| II - Strato semiconduttore | VI - Nastro equalizzatore |
| III - Isolante | VII - Guaina di PVC |
| IV - Strato semiconduttore | VIII - Stampigliatura |

Figura: caratteristiche cavi unipolari con guaina in PVC.

I cavi interrati saranno infilati in tubi protettivi in polietilene. Per il collegamento string box /pannelli si utilizzerà il cavo solare a vista, composto da fili di rame zincato della classe 5 DIN VDE 0295/IEC60228 (tensione di utilizzo: U_0/U 2,5/5,0 kV DC; Tensione di utilizzo: U_0/U 1,8/3,0 kV AC).

Le norme di riferimento dei cavi solari sono le seguenti:

- -CEI 20-35/ 20-37P2;
- -EN 60332-1-2
- -EN 50267-1-2
- -EN 50267-2-2-EN 602



Figura: Cavi unipolari flessibili con isolanti e guaina.

Riportiamo un esempio di datasheet di cavi in corrente continua:

H1Z2Z2-K



Marcatura: CE 0987 SPECIALCAVI BALDASSARI I H1Z2Z2-K <formazione> IEMMEQU 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.

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_{ca}

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 minimo di posa: r

 Max strati di filo: 15N/mm² sezione
 Totale: posa fissa: 50N/mm² installazione


Posa fissa



In aria libera


 In tubo o canalina
 in aria


In canale interrato



Interrato con protezione



In tubo interrato



Direttamente interrato

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.**

HAR

H1Z2Z2-K

CODICE ARTICOLO	FORMAZIONE	DIAMETRO ESTERNO ¹	PESO CAVO ²	RESISTENZA MAX CONDUTTORE A 20°C
[n°]	[n° x mm ²]	[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

¹ Salvo disponibilità, prodotto da allestire su richiesta e quantità minima.

² 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.

Norme di riferimento

Standards

HD 620 CEI 20-13pqa, IEC 60502pqa
EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016



Conduttore rigido di rame rosso ricotto. Classe 2.
Semiconduttore interno elastomerico estruso
Isolamento in HEPR di qualità G16
Semiconduttore esterno elastomerico estruso pelabile a freddo per il grado 1,8/3kV solo su richiesta
Schermo costituito a fili di rame rosso
Guaina in PVC qualità R12

Rigid class 2 red copper conductor.
Inner semi-conducting layer
Elastomeric mixture insulation (G16 quality).
Outer semi-conducting layer special high module hepr for 1.8 / 3 kV only on request
Red copper wire shield.
Outer Sheath PVC R12 type.

Tensione nominale U_0	da 1,8kV a 18kV	Nominal voltage U_0
Tensione nominale U	da 3kV a 30kV	Nominal voltage U
Temperatura massima di esercizio	+90°C	Maximum operating temperature
Temperatura massima di corto circuito	+250°C	Maximum short circuit temperature
Temperatura minima di esercizio (senza shock meccanico)	-15°C	Min. operating temperature (without mechanical shocks)
Temperatura minima di installazione e maneggio	0°C	Minimum installation and use temperature

Condizioni di impiego piu comuni

Adatti per il trasporto di energia tra le cabine di trasformazione e le grandi utenze. Adatti per l'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di Ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e fumo, conformi al Regolamento CPR. Per posa in aria libera, in tubo o canale. Ammessa la posa interrata anche non protetta.

Common features

Suitable for the transport of energy between the substations and large users. For electrical power system in constructions and other civil engineering bulgnings, in order to limit fire and smoke production and spread, in accordance with the CPR. For free-hanging, pipe or channel. Laying underground also not protected.

Condizioni di posa

Raggio minimo di curvatura per diametro D (in mm):
12 D
Sforzo massimo di tiro:
60 N/mm

Employment

Minimum bending radius per D cable diameter (in mm):
12 D
Maximum pulling stress:
60 N/mm

Imballo

Imballo e quantitativi minimi da definire in sede d'ordine

Packing

Packaging and minimal quantity to agree

Colori anime

Unipolare: rosa
Tripolare: rosa

Core colours

Single core: pink
Three cores: pink

Colori guaina

Rosso

Sheath colour

Red

Note

Nei cavi con tensione nominale di isolamento U_0 verso terra inferiore o uguale a 3,6 kV è ammessa l'omissione degli strati semiconduttori.

Note

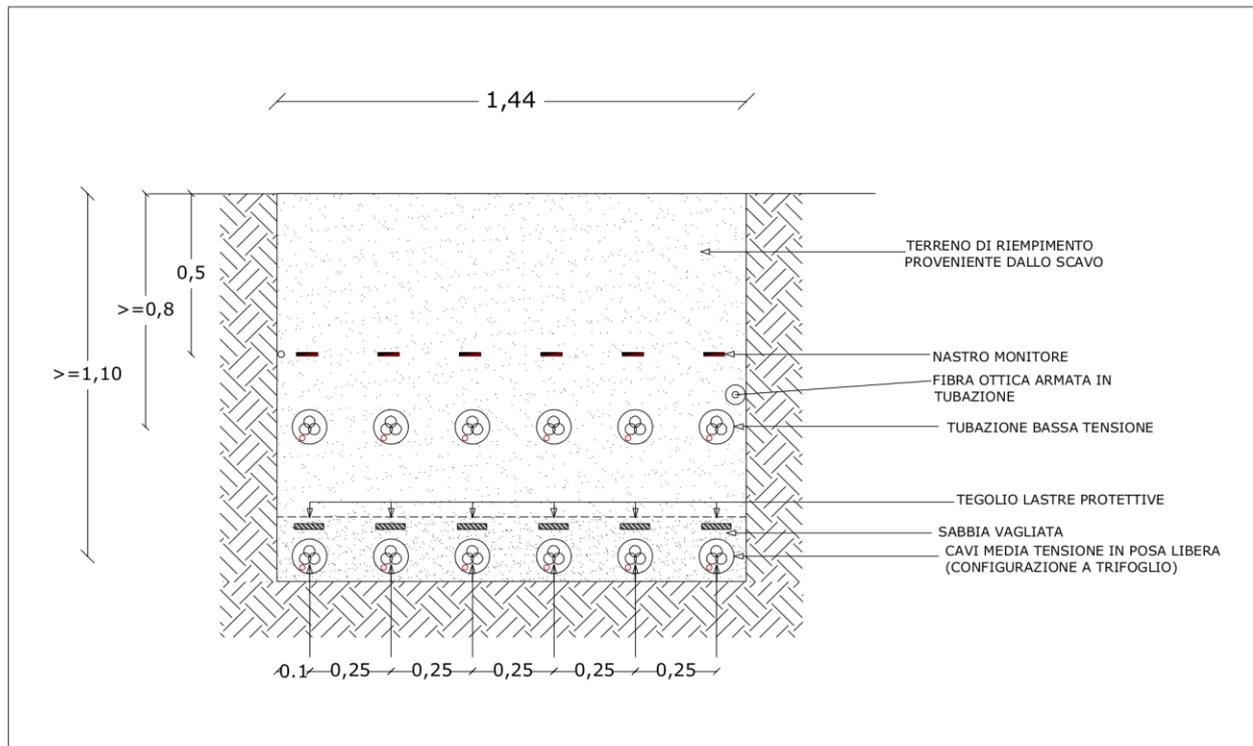
In cables with a rated voltage of U_0 insulation to lower ground or equal to 3.6 kV is allowed the omission of the semiconductor layers.

Figura Specifica tecnica dei cavi MT per il collegamento delle cabine inverter alla cabina di consegna.

8.1.1 PARTICOLARE DEL CAVIDOTTO DI CAMPO

Riportiamo di seguito una sezione del cavidotto di collegamento cabina di campo all'interno del layout del campo fotovoltaico.

PARTICOLARE DEL CAVIDOTTO (SEZIONE B - B' - SCALA 1:10)



9. SISTEMA DI ILLUMINAZIONE E VIDEOSORVEGLIANZA (ILLUMINAZIONE SOLO PER EMERGENZA)

Il sistema di videosorveglianza sarà autoalimentato e montato su palo in acciaio zincato alto 6 m (rastremato, \varnothing base mm 165, spessore mm 4.0) comprensivo di pannello fotovoltaico di almeno 30 W, telecamera night vision, batteria (batteria ricaricabile da 12V -10Ah- montato sotto la telecamera e sotto al pannello), apparato di trasmissione e mobile APP di rilevamento movimento. Il palo verrà alloggiato in plinto di dimensioni riportate nelle figure seguenti. Riportiamo di seguito un layout che raffigura la modalità di posa del palo.

Si ipotizza di utilizzare telecamere a basso consumo energetico, le quali si attiveranno, mandando alert su mobile APP, rilevando i movimenti (sistema di motion detection). In totale saranno montate 41 telecamere su 41 pali, e le telecamere saranno poste ad una distanza pari a circa 60 m l'una dall'altra lungo il perimetro del campo.

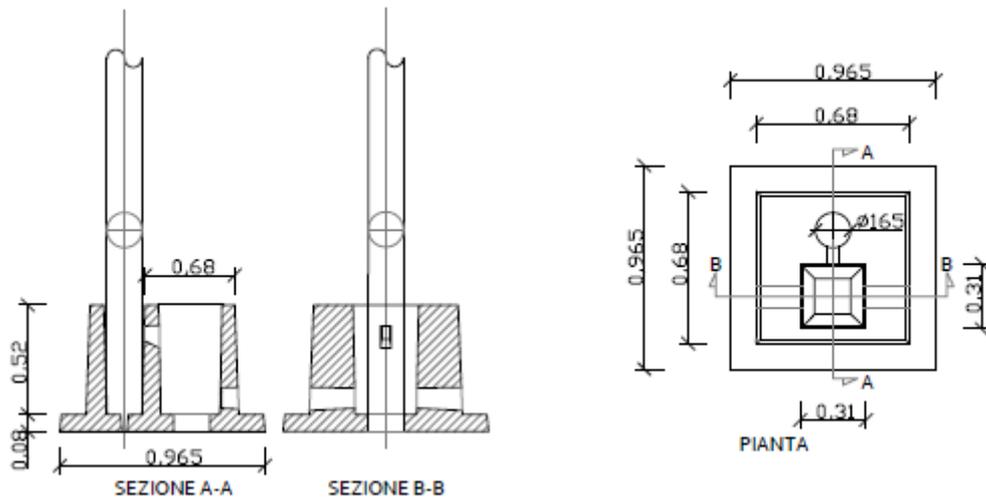


Figura: caratteristica dell'alloggiamento del palo.

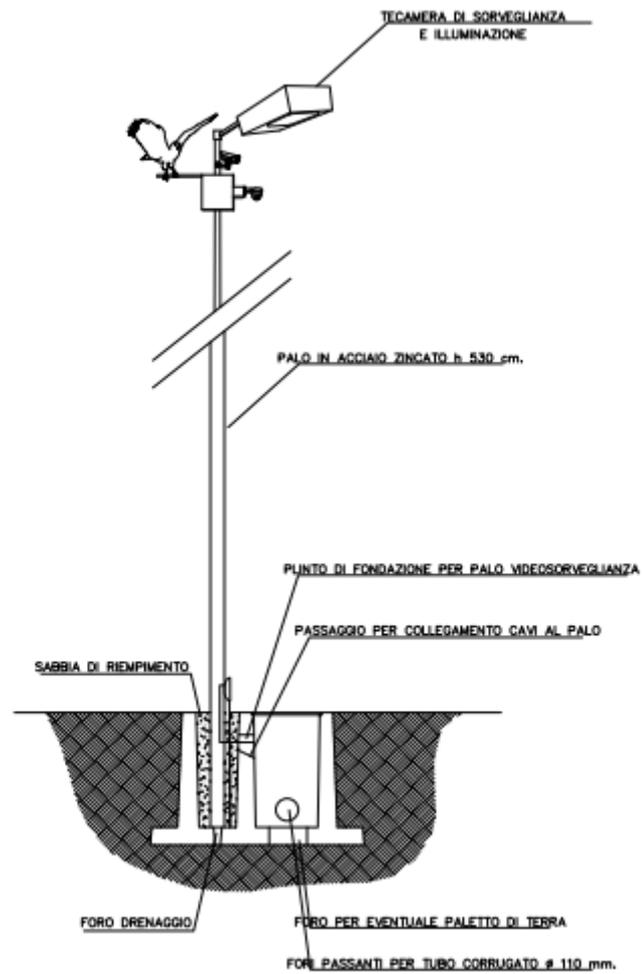
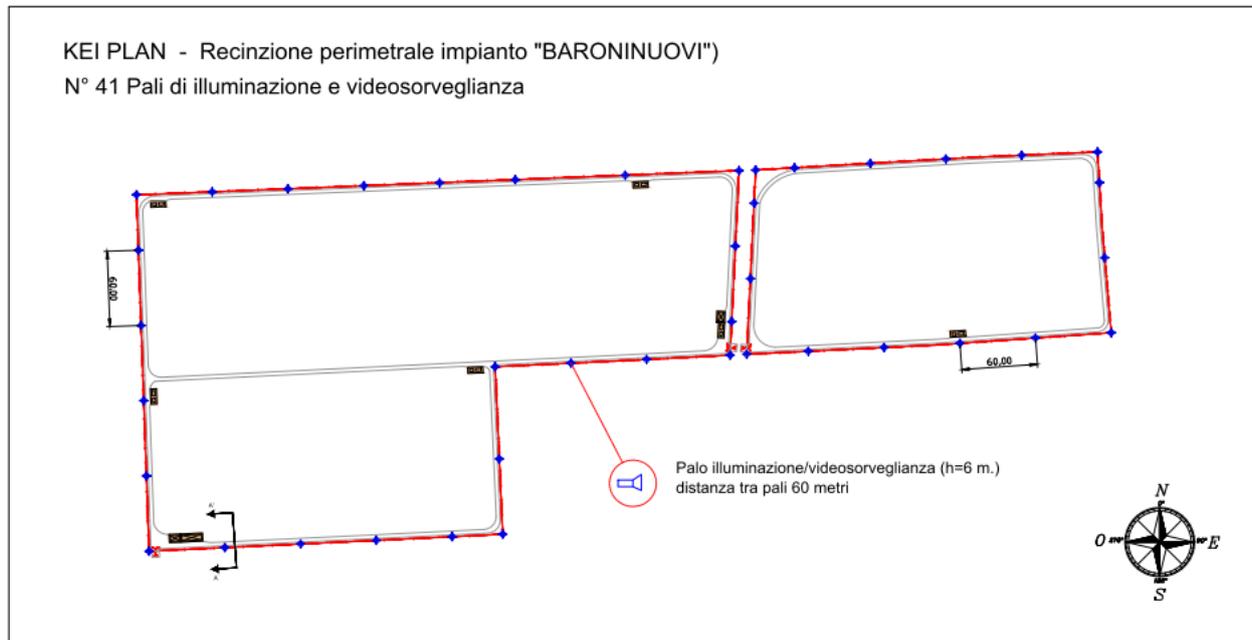


Figura: Particolare sistema di illuminazione e videosorveglianza.



Riportiamo di seguito la foto della batteria ricaricabile e del modulo fotovoltaico da montare su palo con apposito staffaggio:



Figura: foto della batteria ricaricabile e del modulo FV del sistema di videosorveglianza.

10. I DISPOSITIVI SPD

La protezione SPD in media tensione per i trasformatori da 30 kV dovrà essere garantita per ogni trasformatore da 3 scaricatori con relativi accessori (uno per ogni fase)

Inoltre se ne dovranno considerare altri 3 per il quadro generale di MT.

Riportiamo di seguito una foto ed un disegno CAD 3D di questa tipologia di scaricatore:

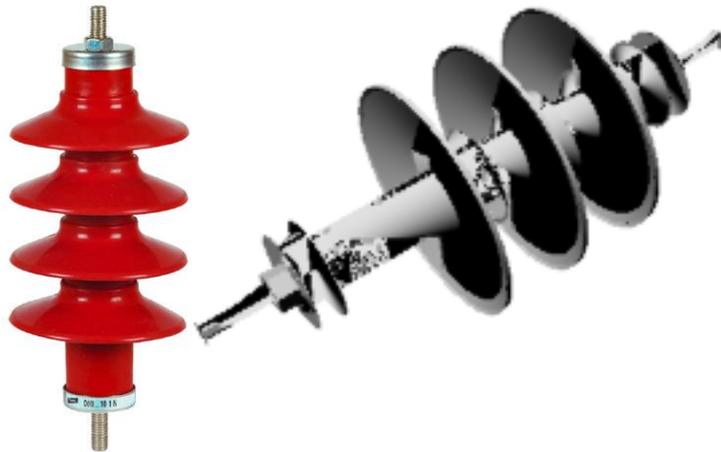


Figura: Scaricatore di MT.

Gli scaricatori di MT saranno fissati ai trasformatori mediante opportuni sistemi di fissaggio.

La comunicazione tra quadri di stringa può avvenire mediante standard RS485.

11. CAVI IN CORRENTE ALTERNATA



RG16H1R12 da 1,8/3kV a 18/30 kV
(UNIPOLARI Ex RG7H1R) CPR Eca



Model Product: 701-705-710-713-716-724-730 - 20180724

UNIPOLARI MEDIA TENSIONE
MEDIOM VOLTAGE

Norme di riferimento

Standards

HD 620 CEI 20-13pqa, IEC 60502pqa
EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016



Conduttore rigido di rame rosso ricotto. Classe 2.
Semiconduttore interno elastomerico estruso
Isolamento in HEPR di qualità G16
Semiconduttore esterno elastomerico estruso pelabile a freddo per il grado 1,8/3kV solo su richiesta
Schermo costituito a fili di rame rosso
Guaina in PVC qualità R12

Rigid class 2 red copper conductor.
Inner semi-conducting layer
Elastomeric mixture insulation (G16 quality).
Outer semi-conducting layer special high module hepr for 1.8 / 3 kV only on request
Red copper wire shield.
Outer Sheath PVC R12 type.

<i>Tensione nominale U₀</i>	da 1,8kV a 18kV	<i>Nominal voltage U₀</i>
<i>Tensione nominale U</i>	da 3kV a 30kV	<i>Nominal voltage U</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

Adatti per il trasporto di energia tra le cabine di trasformazione e le grandi utenze. Adatti per l'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di Ingegneria civile con l'obbiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e fumo, conformi al Regolamento CPR. Per posa in aria libera, in tubo o canale. Ammessa la posa interrata anche non protetta.

Condizioni di posa

Raggio minimo di curvatura per diametro D (in mm):

12 D

Sforzo massimo di tiro:

60 N/mm

Imballo

Imballo e quantitativi minimi da definire in sede d'ordine

Colori anime

Unipolare: rosa

Tripolare: rosa

Colori guaina

Rosso

Note

Nei cavi con tensione nominale di isolamento U₀ verso terra inferiore o uguale a 3,6 kV è ammessa l'omissione degli strati semiconduttori.

Common features

Suitable for the transport of energy between the substations and large users. For electrical power system in constructions and other civil engineering bulginings, in order to limit fire and smoke production and spread, in accordance with the CPR. For free-hanging, pipe or channel. Laying underground also not protected.

Employment

Minimum bending radius per D cable diameter (in mm):

12 D

Maximum pulling stress:

60 N/mm

Packing

Packaging and minimal quantity to agree

Core colours

Single core: pink

Three cores: pink

Sheath colour

Red

Note

In cables with a rated voltage of U₀ insulation to lower ground or equal to 3.6 kV is allowed the omission of the semiconductor layers.



RG16H1R12 da 1,8/3kV a 18/30 kV (UNIPOLARI Ex RG7H1R) CPR Eca



Model Product: 701-705-710-713-716-724-730 - 20180724

U_o/U : 18/30 kV - U max : 36 kV (EX GRADO 47)

Numero conduttori	Sezione nominale	Diametro indicativo conduttore	Diametro Indicativo Isolante	Diametro est. Indicativo di produzione	Peso Indicativo del cavo	Raggio minimo curvatura
Conductor Number (N°)	Nominal Section (mmq)	Approx cond. diameter (mm)	Approx insulation diameter (mm)	Approx external diameter (mm)	Approx cable weight (kg/km)	Minimum radius bending (mm)
Unipolare / Single core						
1x	35	7.0	28.0	33.8	1290	450
1x	50	8.1	27.1	35.9	1420	460
1x	70	9.9	28.9	36.1	1660	470
1x	95	11.5	30.5	37.8	1980	510
1x	120	12.9	31.9	39.1	2260	520
1x	150	14.2	33.2	40.7	2560	540
1x	185	15.9	35.0	42.6	2960	570
1x	240	18.3	37.4	45.3	3610	610
1x	300	20.7	39.8	47.8	4280	640
1x	400	23.5	42.6	51.2	5200	680
1x	500	26.5	45.6	55.0	6310	730
1x	630	31.2	50.3	61.9	7930	800

Formazione	Resistenza elettrica a 20°C	Capacità a 50 Hz	Resistenza apparente a 90°C e 50 Hz		Reattanza di fase		Portata di corrente			
			A trifoglio	In piano	A trifoglio	In piano	In aria a trifoglio	In aria in Piano	Interrato a trifoglio	Interrato in piano
			Apparent resistance at 90°C and 50 Hz		Phase Reactance		Current carrying capacities			
Formation	Electric Resistance 20°C	Capacities 50 Hz	Trefolli	Fiat	Trefolli	Fiat	Fiat in air		Trefolli formation In ground	Fiat In ground
(N° x mmq)	(Ohm/km)	(microF/km)	(Ohm/km)	(Ohm/km)	(Ohm/km)	(Ohm/km)	(A)	(A)	(A)	(A)
Unipolare / Single core										
1x35	0.524	0.14	0.699	0.699	0.15	0.20	191	212	182	188
1x50	0.387	0.15	0.494	0.494	0.15	0.20	229	254	214	222
1x70	0.268	0.16	0.342	0.342	0.14	0.20	285	316	263	272
1x95	0.193	0.18	0.246	0.266	0.13	0.19	347	387	314	325
1x120	0.153	0.19	0.196	0.196	0.13	0.18	401	445	358	370
1x150	0.124	0.20	0.159	0.158	0.12	0.18	452	505	400	415
1x185	0.0991	0.22	0.128	0.127	0.12	0.18	520	580	453	469
1x240	0.0754	0.24	0.0985	0.0972	0.11	0.17	615	680	525	540
1x300	0.0601	0.27	0.0797	0.0779	0.11	0.17	705	775	593	606
1x400	0.0470	0.29	0.0638	0.0616	0.11	0.16	815	895	671	685
1x500	0.0366	0.32	0.0617	0.0489	0.10	0.16	943	1030	761	775
1x630	0.0283	0.36	0.0425	0.0389	0.099	0.16	1085	1170	860	875

Note

Le portate dei cavi interrati sono stati calcolati con resistività termica del Terreno 100°C cm/W

Note

The current carrying capacities of underground cables have been calculated with thermal resistivity of the Land 100 ° C cm / W

12. 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 mm²).

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 necessità: 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 (Voc)	1000		
Temperatura di lavoro (°C)	Da -40 a +85		
Sezioni nominali (mm ²)	2,5 / 4 / 6		
Flame Retardant Grade	UL94-V0		
Materiale isolante	PEO		
Sicurezza	Classe II		
Resistenza all'acqua	IP 65		

13. COLLEGAMENTO DI CONNESSIONE A TERRA DEGLI SCHERMI METALLICI

Sono individuabili, come di seguito illustrate, tre modalità di connessione a terra degli schermi che risolvono in maniera diversa i problemi legati alla circolazione di corrente ed alla tensione indotta:

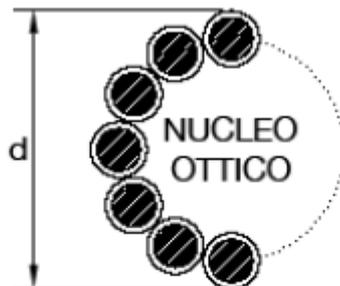
- Single point bonding
- Solid bonding
- Cross bonding

13.1 GIUNTI E BUCHE GIUNTI

I giunti unipolari saranno posizionati lungo il percorso del cavo, a circa $450 \div 600$ m l'uno dall'altro, ed ubicati all'interno di opportune buche giunti. Il posizionamento dei giunti sarà determinato in sede di progetto esecutivo in funzione delle interferenze sotto il piano di campagna e delle pezzature delle bobine di cavo.

14. SISTEMI DI TELECOMUNICAZIONI

Per la trasmissione dati per il sistema di protezione, comando e controllo dell'impianto, sarà realizzato un sistema di telecomunicazioni tra la stazione elettrica di trasformazione 30/150 kV condivisa e la stazione elettrica di smistamento 150kV di Terna, costituito da un cavo con 48 fibre ottiche. Riportiamo di seguito un esempio di sezione del bundle del fibre ottiche con le relative caratteristiche tecniche:



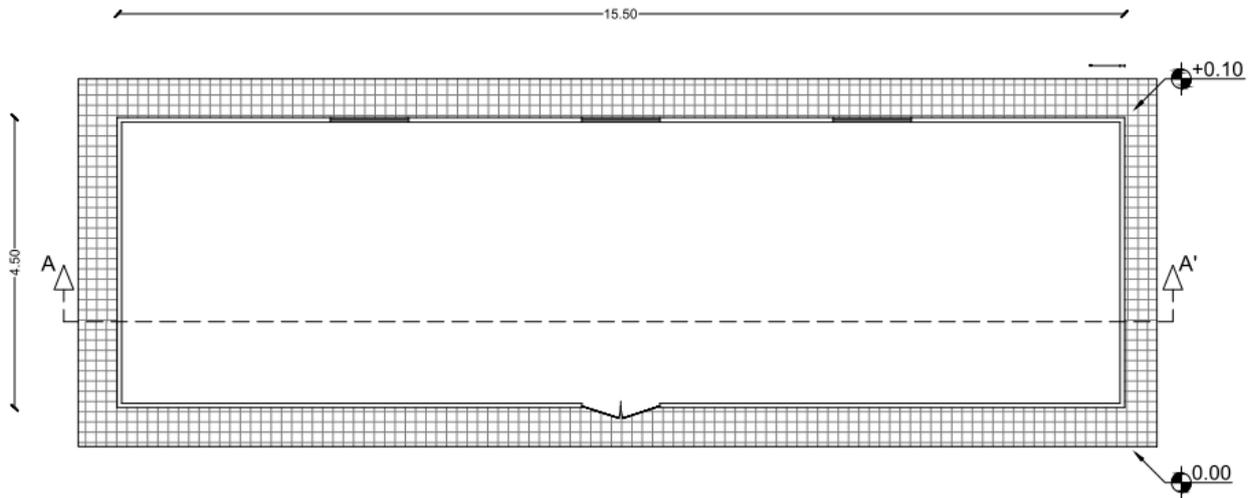
DIAMETRO NOMINALE ESTERNO	(mm)	$\leq 11,5$		
MASSA UNITARIA TEORICA (Eventuale grasso compreso)	(kg/m)	$\leq 0,6$		
RESISTENZA ELETTRICA TEORICA A 20 °C	(ohm/km)	$\leq 0,9$		
CARICO DI ROTTURA	(daN)	≥ 7450		
MODULO ELASTICO FINALE	(daN/mm ²)	≥ 10000		
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE TERMICA	(1/°C)	$\leq 16,0E-6$		
MAX CORRENTE C.TO C.TO DURATA 0,5 s	(kA)	≥ 10		
FIBRE OTTICHE SM-R (Single Mode Reduced)	NUMERO	(n°)	48	
	ATTENUAZIONE	a 1310 nm	(dB/km)	$\leq 0,36$
		a 1550 nm	(dB/km)	$\leq 0,22$
	DISPERSIONE CROMATICA	a 1310 nm	(ps/nm · km)	$\leq 3,5$
		a 1550 nm	(ps/nm · km)	≤ 20

15. CABINATI CONSEGNA-AUSILIARI-MANUTENZIONE

Si riportano di seguito i particolari della cabina di consegna.

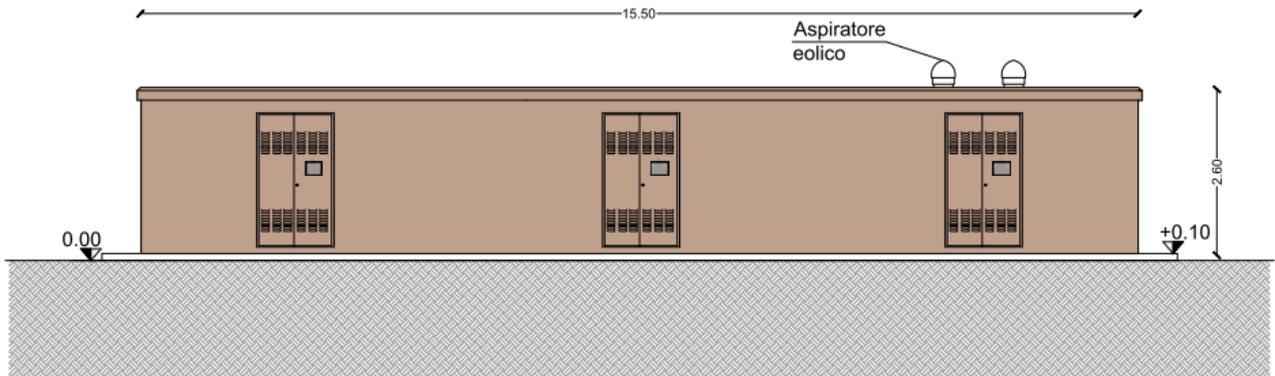
PIANTA CABINA

scala 1:100



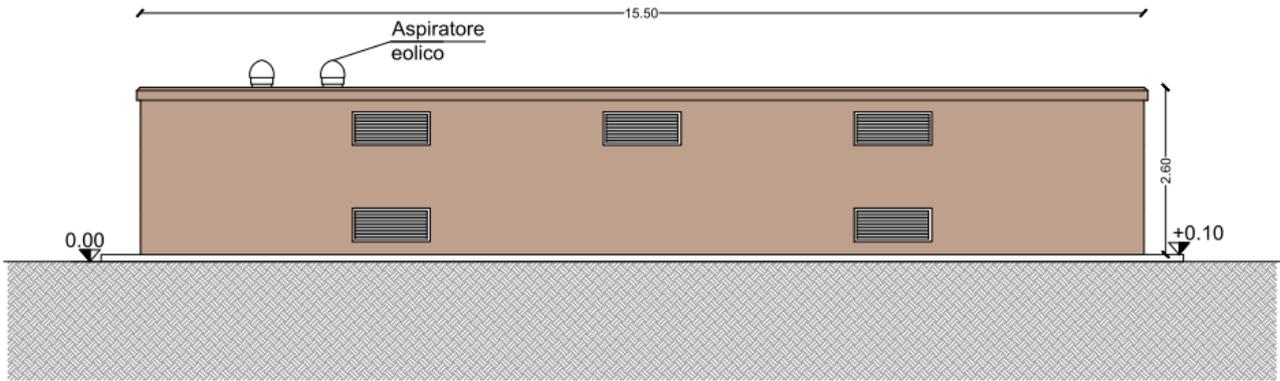
PROSPETTO ANTERIORE

scala 1:100



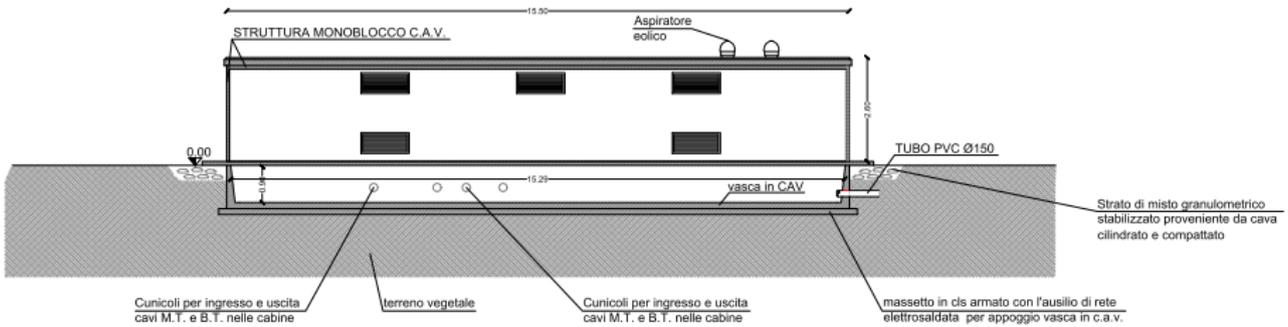
PROSPETTO POSTERIORE

scala 1:100



SEZIONE A-A'

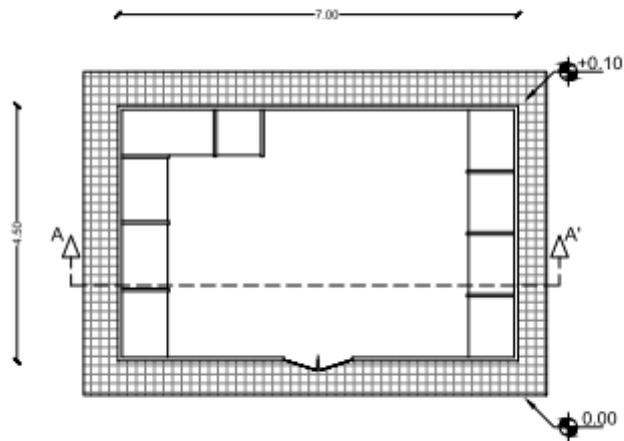
scala 1:100



Si riportano di seguito i particolari di pianta e prospetti cabina ausiliari deposito e manutenzione.

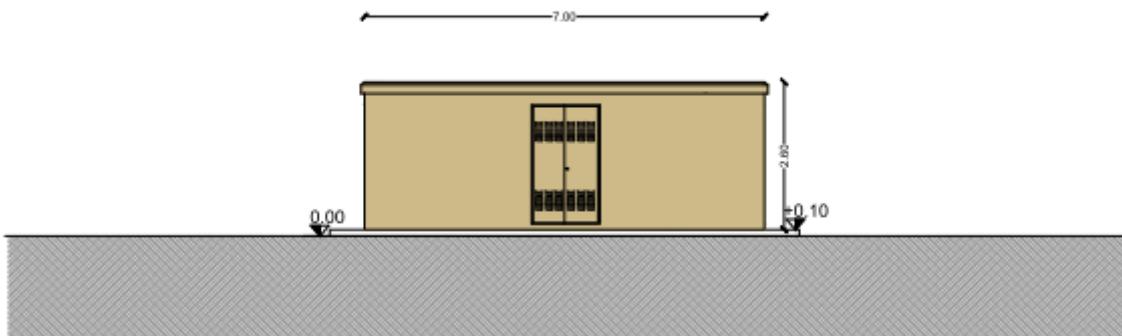
PIANTA CABINA

scala 1:100



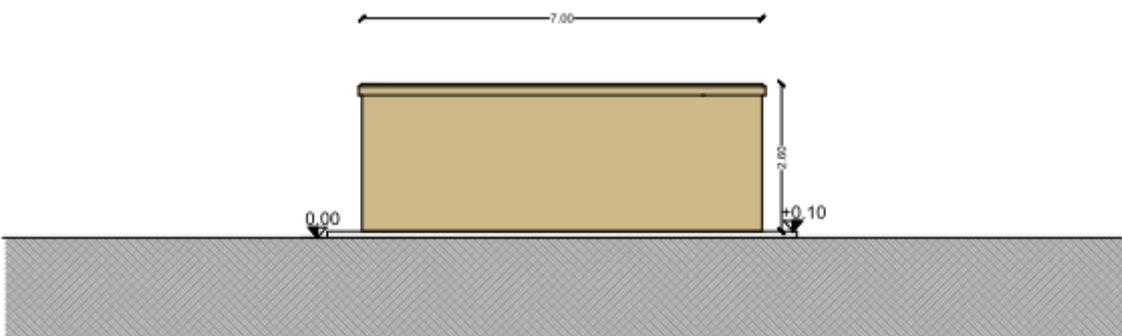
PROSPETTO ANTERIORE

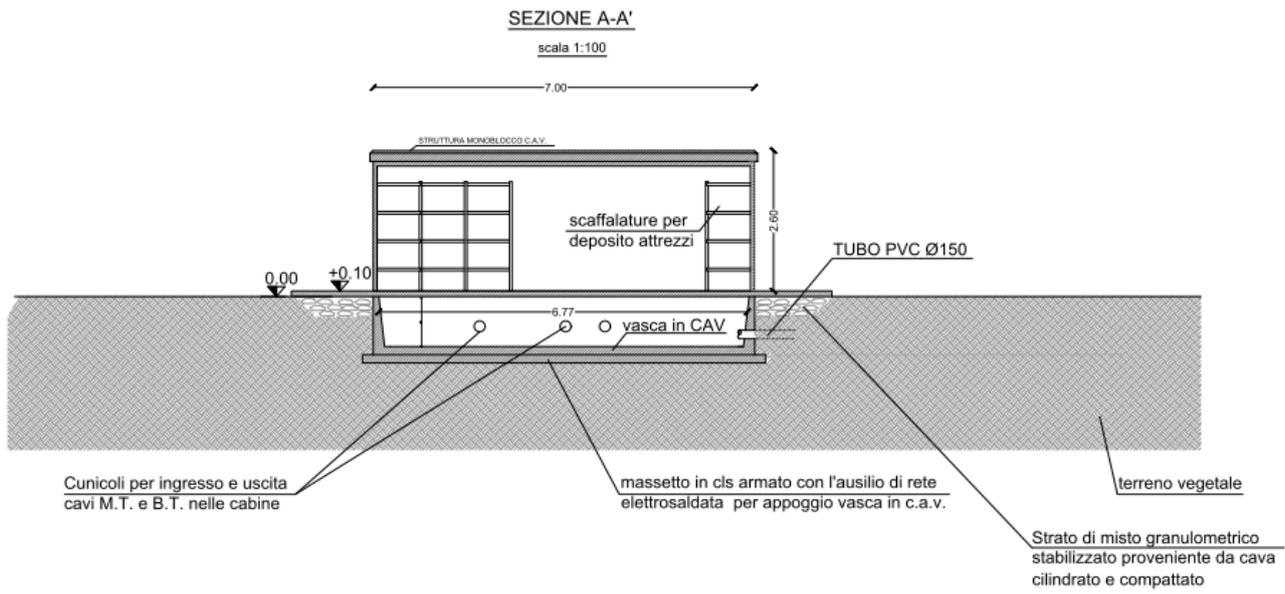
scala 1:100



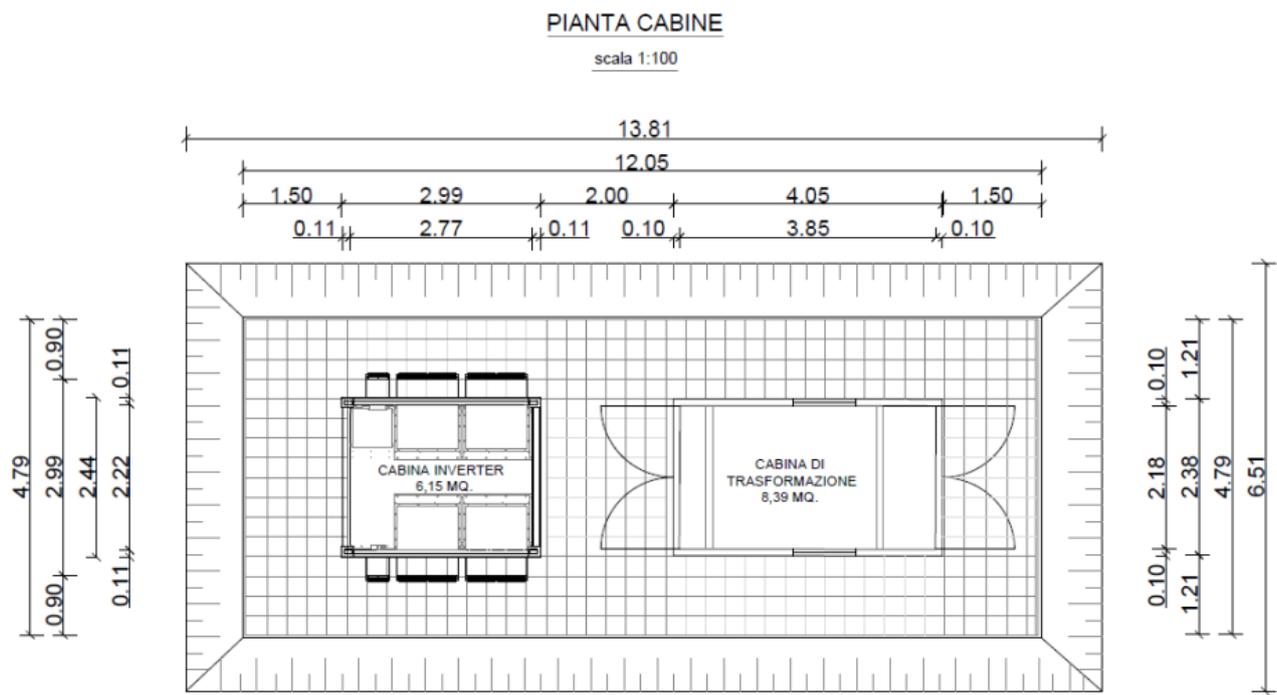
PROSPETTO POSTERIORE

scala 1:100



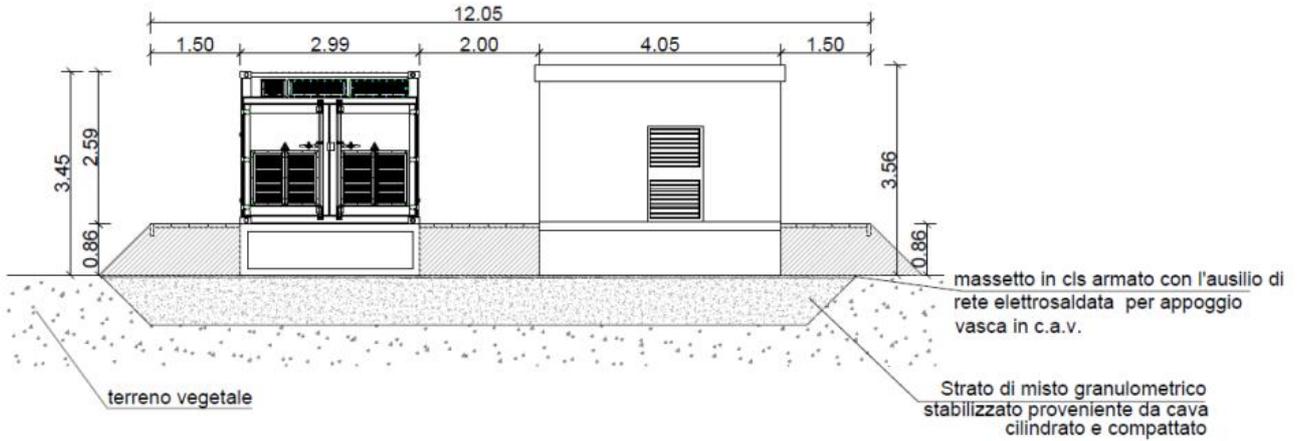


16. CABINA DI TRASFORMAZIONE E INVERTER



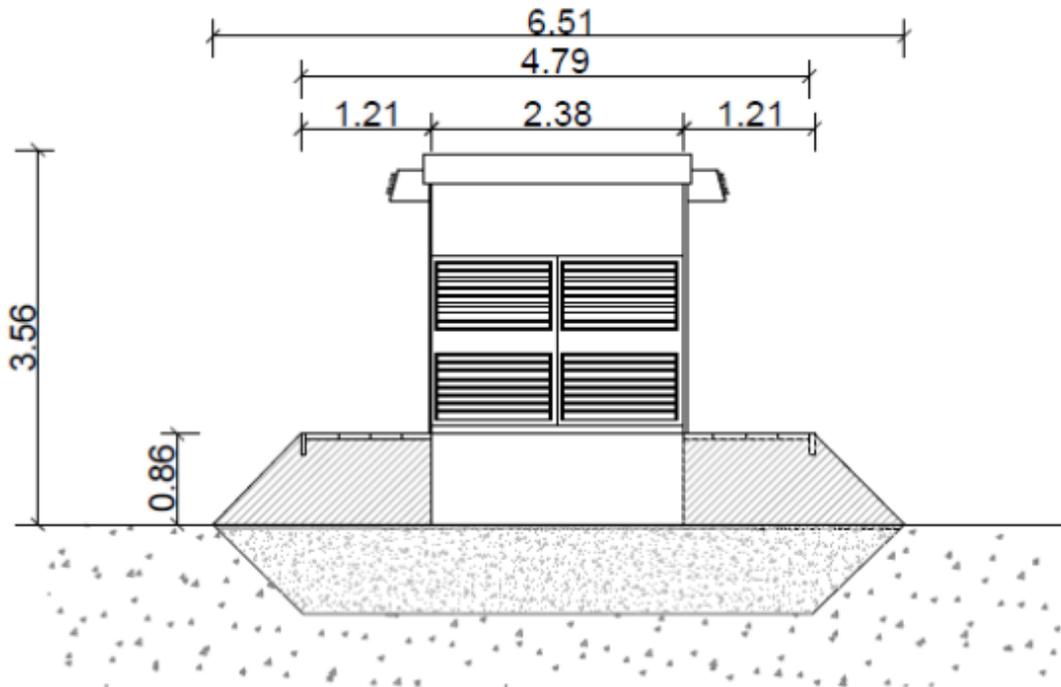
PROSPETTO ANTERIORE

scala 1:100



PROSPETTO LATERALE DESTRO CABINA TRASFORMAZIONE

scala 1:100



PROSPETTO LATERALE SINISTRO CABINA INVERTER

scala 1:100

