

FUTURA

Italiadomani

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**

#NEXTGENERATIONITALIA

Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU**Comune di ROSOLINI**Libero Consorzio dei Comuni di Siracusa
8° Settore - Servizio LL. PP.**ASILO NIDO
"ELIANA MIGLIORE"**

FINANZIAMENTO PNRR MISSIONE 4, COMPONENTE 1, INVESTIMENTO 1.1

**Riqualificazione funzionale e messa in sicurezza
dell'asilo nido comunale di via Rossini - Rosolini.****CUP: J23C22000240006 - CIG: 9726420FAF**

TAVOLA

**RELAZIONE TECNICA
FONTI RINNOVABILI (D.LGS 199/2021)**

N°

C

SCALA	indicata	DATA	Aprile 2023	ARCHIVIO	TESTATE ALLEGATI.dwg
-------	----------	------	-------------	----------	----------------------

COMMITTENTE**COMUNE DI ROSOLINI** - 8° Settore Servizio LL.PP.
via Sipione n° 79 - 96019 Rosolini (SR)
Partita Iva: 00056590896 - Codice NUTS: ITG19Responsabile Unico del Procedimento:
Geom. Salvatore Speranza

PEC: ing.capo@pec.comune.rosolini.sr.it

VISTI D'APPROVAZIONECOLLABORATORI AL PROGETTOArch. Carmelo Micieli
Arch. Ibtissam El Fathi

PROGETTAZIONE, DIREZIONE LAVORI E COORDINAMENTO

**STUDIO TECNICO SOLARINO**

96019 ROSOLINI (SR) - VIA S. ALESSANDRA N° 7 - TEL.: 0931 15 63 590

PROGETTISTA, D.L. E COORDINATORE ALLA SICUREZZAArchitetto **Giuseppe Solarino**
via S. Alessandra n° 7
96019 Rosolini (SR)
tel.: 349 57 95 249
<< Capogruppo Mandatario >>

PEC: giuseppe.solarino@archiworld.pec.it

TIMBRO

PROGETTISTA, D.L. E COORDINATORE ALLA SICUREZZADott. Ingegnere **Mauro Nalin**
via Assarotti n° 52
16122 Genova (GE)
tel.: 348 51 09 319
<< Mandante >>

PEC: mauro.nalin@ingpec.eu

TIMBRO

Copia

Comune

Impresa

V.V.F.

STS

Comune di Rosolini
Provincia di Siracusa

**RELAZIONE TECNICA
AI SENSI
DEL D. LGS 199/2021
(ALLEGATO III)**

(Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE)

“Riqualficazione funzionale e messa in sicurezza dell’asilo nido di Via Rossini nel Comune di Rosolini”

OGGETTO:

Riqualficazione energetica

COMMITTENTE:

Comune di Rosolini

Rosolini, li _____

Il Tecnico



1. PREMESSA

La presente relazione ha come oggetto la definizione e la progettazione delle fonti rinnovabili per il riscaldamento degli ambienti, per la produzione di acqua calda per usi sanitari nonché degli impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica in accordo al D. Lgs 199/2021, da realizzare negli edifici di nuova costruzione e/o sottoposti a ristrutturazioni importanti.

Nell'ambito dell'attuale panorama normativo relativo alle prestazioni ambientali ed energetiche degli interventi di nuova realizzazione e/o ristrutturazione importante, all'interno del presente progetto sono presenti tecniche costruttive e principi di organizzazione dello spazio finalizzati all'utilizzazione delle risorse rinnovabili.

Con il Decreto Legislativo 19 agosto 2005 – Attuazione della Direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia, e con il successivo Decreto Legislativo 29 dicembre 2006 n.311 che integra e corregge il decreto sopraddetto, si stabiliscono i criteri, le condizioni e le modalità per migliorare le prestazioni energetiche degli edifici al fine di favorire lo sviluppo, la valorizzazione e l'integrazione delle fonti rinnovabili e la diversificazione energetica, contribuire a conseguire gli obiettivi nazionali di limitazione delle emissioni di gas a effetto serra posti dal protocollo di Kyoto, promuovere la competitività dei comparti più avanzati attraverso lo sviluppo tecnologico.

Nell'ottica di questi principi di sostenibilità e di efficienza energetica che si vanno a definire gli interventi del progetto, usufruendo di energie rinnovabili consolidate, come il solare fotovoltaico ed il solare termico, affiancate da soluzioni oramai "energicamente" consolidate, come l'uso di pompe di calore sia per la climatizzazione invernale ed estiva degli ambienti sia per la produzione di acqua calda sanitaria.

D'altronde importante specificare anche, che i decreti 192/05 e 311/06, se da un lato impongono l'utilizzo di tipologie impiantistiche "efficienti" e "sostenibili", dall'altro sono indirizzati anche alla realizzazione di un edificio a basso consumo energetico, prescrivendo valori minimi di prestazione energetica invernale (kWh/m² anno per le residenze o kWh/m³ anno per tutti gli altri edifici) per la costruzione nel suo insieme, e valori minimi da rispettare anche per i singoli componenti che realizzano l'opera.

È importante quindi ribadire che il rispetto di questi decreti relativi ai rendimenti energetici nell'edilizia, ha una duplice valenza, impiantistica ed architettonica.

Con i dati sopra indicati si è provveduto ad effettuare le verifiche previste per le coperture minime del D.Lgs 199/2021.

In particolare, l'edificio sarà progettato e realizzato in modo da garantire, tramite il ricorso ad impianti alimentati da fonti rinnovabili, il contemporaneo rispetto della copertura del 65% dei consumi previsti per la produzione di acqua calda sanitaria e del 65% della somma dei consumi previsti per la

produzione di acqua calda sanitaria, la climatizzazione invernale e la climatizzazione estiva. Secondo i minimi previsti, le fonti rinnovabili dovranno coprire il 65 % dei consumi di acqua calda sanitaria e un ulteriore 65 % per il riscaldamento, raffrescamento e per la produzione di acqua calda sanitaria. Tali calcoli sono stati effettuati ai sensi del D.lgs 28/2011, le successive integrazioni del D.lgs 199/2021 e secondo le norme UNI TS 11300 parte 4.

2. DESCRIZIONE DELL'EDIFICIO

Trattasi di un edificio pubblico ad uso scolastico di un livello fuori terra, destinato ad attività di Asilo ed ubicato in Via Rossini, Rosolini (96019, SR). L'edificio è esistente e verrà sottoposto ad un intervento di "Riqualificazione funzionale e messa in sicurezza" con conseguente riqualificazione energetica oggetto di intervento.

La superficie della proiezione in pianta della copertura dell'intero fabbricato in oggetto è di circa 479 mq.

3. OPERE DI PROGETTO AI SENSI DEL D. LGS. 199/2021

L'intervento edilizio di cui sopra è soggetto alle prescrizioni del D. Lgs 199/2021 e pertanto, il fabbricato dovrà essere provvisto di impianti per la produzione di energia elettrica e termica, tramite l'utilizzo di fonti rinnovabili che dovranno garantire contemporaneamente per l'intero fabbricato, la copertura del 65% per i consumi per il riscaldamento, raffrescamento e acqua calda sanitaria.

Il predetto Decreto Legislativo prevede inoltre di inserire nella costruzione, un impianto fotovoltaico che dovrà garantire una quota di energia elettrica di potenza in kW pari al prodotto tra la superficie della proiezione in pianta della copertura dell'edificio ed il coefficiente 0,025 essendo un intervento di ristrutturazione rilevante su edificio esistente.

In base a quanto sopra descritto, per ottemperare alle prescrizioni del D. Lgs. 199/2021 sopracitato decreto, si prevede di installare un impianto fotovoltaico per garantire quanto sopra descritto (vedi allegati grafici). Tali impianti saranno definiti nelle loro caratteristiche principali nei paragrafi successivi.

4. IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

La Commissione europea con la Direttiva 2009/28/CE del 23 aprile 2009 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, nota come direttiva RES, ha definito il "calore ambiente" contenuto nell'Aria, Acqua e Terra come fonte rinnovabile. Le pompe di calore utilizzano questo calore ambiente per generare il comfort tutto l'anno all'interno degli edifici. Avere un COP pari a 4 significa inoltre che solo il 25% dell'energia termica resa all'edificio proviene da energia elettrica, mentre il rimanente 75% proviene da fonti rinnovabili.

Per il riscaldamento/raffrescamento dell'edificio si prevede l'installazione di un impianto con generatori a pompa di calore del tipo inverter aria-acqua con unità esterna, tecnologia inverter e unità interne (ventilconvettori), della potenza complessiva pari a 42 kW con un COP pari a 3,25 e il coefficiente EER pari a 3.63.

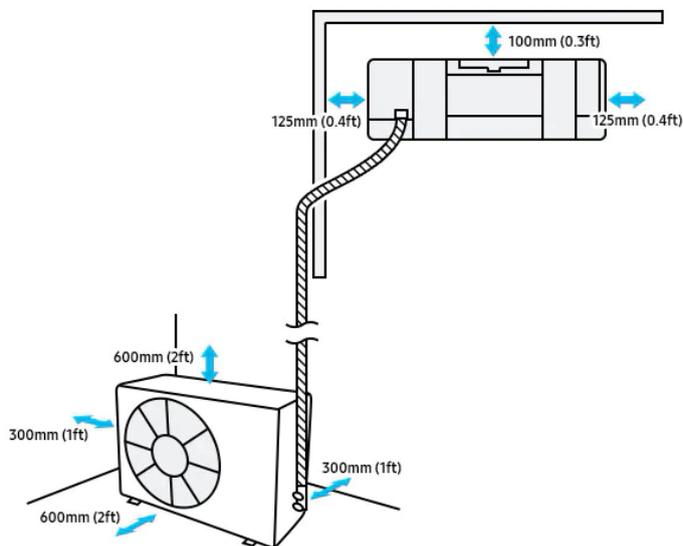


Figura 1 - Esempio Pompa di Calore tipo inverter con unità esterna ed unità interna (ventilconvettori)

Con i dati sopra indicati si è provveduto ad effettuare le verifiche previste per le coperture minime del D.lgs 199/2021, secondo i minimi previsti, detto impianto a pompe di calore del tipo a fonti rinnovabili, garantirà almeno il 65% dei consumi totali di energia per riscaldamento e raffrescamento.

La percentuale complessiva media annua per la copertura dell'energia per i consumi per il riscaldamento ed il raffrescamento è pari al 100%, che è maggiore del valore del 65% indicato nella norma vigente.

5. IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ACS

L'impianto a pompa di calore servirà a produrre solo acqua calda da utilizzare per uso igienico-sanitario.

Il tutto sarà costituito da una pompa di calore ad alta efficienza del tipo inverter, un boiler con una pompa di circolazione, così come indicato nell'allegato grafico riportato alla fine della predetta relazione. I singoli componenti dovranno avere le seguenti caratteristiche:

n° 1 pompa di calore inverter con potenza da 2,8 kW

- Boiler per accumulo pari a 250 litri;
- Pompa di circolazione con potenza da 25W;

Il tutto sarà poi completato con valvole e raccordi come da allegato. Le tubazioni saranno in "pex" e saranno dimensionate in base alle utenze. Il pannello sarà montato a Sud su idonea struttura portante in acciaio inox da porre sulla copertura (vedi allegato grafico).

Con i dati sopra indicati si è provveduto ad effettuare le verifiche previste per le coperture minime del D.lgs 199/2021.

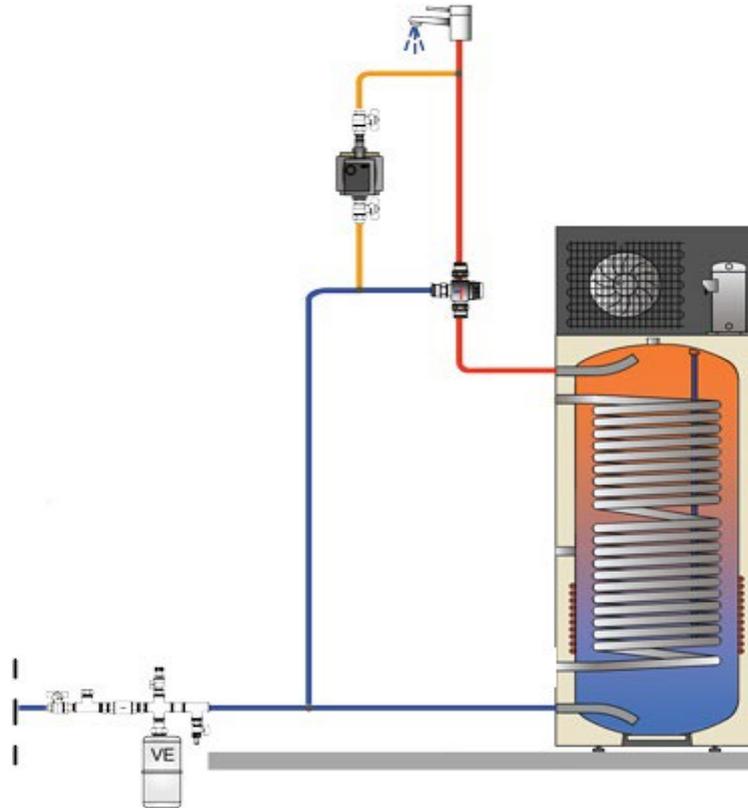


Figura 2 – Esempio Scaldacqua a pompa di calore (unità interna)

La percentuale complessiva media annua per la copertura dell'energia per i consumi per l'acqua calda sanitaria è pari al **100%**, che è maggiore del valore del 65% indicato nella norma vigente.

6. IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'impianto fotovoltaico dovrà alimentare le utenze dell'unità immobiliare da realizzare e sarà posto sulla copertura con orientamento a Sud/Sud-Ovest per la massima resa dell'impianto. Da quanto indicato nel D. Lgs 199/2021 i pannelli dovranno coprire una potenza elettrica in kW, pari al prodotto tra la proiezione in pianta delle coperture dell'immobile da realizzare ed il coefficiente 0,025.

Calcolo della potenza elettrica degli impianti

La potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili che devono essere obbligatoriamente installati sopra l'edificio o nelle relative pertinenze, misurata in kW, è calcolata secondo la seguente formula:

$$P = k \times S$$

Dove:

- k è uguale a 0,025 per gli edifici esistenti e 0,05 per gli edifici di nuova costruzione;
- S è la superficie in pianta dell'edificio al livello del terreno ovvero la proiezione al suolo della sagoma dell'edificio, misurata in m². Nel calcolo della superficie in pianta non si tengono in considerazione le pertinenze, sulle quali tuttavia è consentita l'installazione degli impianti.

Considerando i seguenti dati, si ottiene:

$S = 479 \text{ mq}$ (Superficie totale della proiezione in pianta del fabbricato)

$P = 0,025 \times 367 \text{ mq} = 11.975 \text{ kW}$ (Potenza dell'impianto fotovoltaico da garantire)

Essendo l'edificio classificato come edificio pubblico, la normativa prevede un incremento del valore calcolato per la potenza dell'impianto del 10%, dunque la potenza da garantire sarà:

$P = 11.975 \text{ kW} + 10\% = 13.17 \text{ kW}$

Per garantire il rispetto dei vincoli di legge, sarà realizzato n° 1 impianto fotovoltaico di potenza pari a 19,20 kWp per l'intero edificio, per un totale di 19,20 kWp > 13,17 kW (valore imposto dalla norma).

Tali impianti saranno realizzati con n. 48 pannelli fotovoltaici del tipo al silicio monocristallino ad alta resa, con potenza singola da 400Wp.

Il circuito elettrico sarà completato da un inverter, due quadri di campo ed il collegamento alla rete pubblica ed al quadro dell'immobile per l'utilizzo diretto delle utenze presenti, (vedi schema impianto allegato). I telai saranno sorretti da supporti in alluminio ancorati al solaio di copertura con appositi agganci meccanici.

Gli ancoraggi della struttura saranno dimensionati per resistere a raffiche di vento fino alla velocità di 120 km/h. La scelta della tipologia della struttura di sostegno è stata effettuata in funzione dell'ubicazione dei moduli.



7. CARATTERISTICHE DEI PANNELLI

Modulo fotovoltaico al silicio monocristallino ad altissima efficienza:

Modello con 80 celle MBB half-cut.

Dimensioni: 1760 x 1096 x 40 mm

Caratteristiche generali

- Elevata resistenza alle alte temperature (testati a 105 °C per 200 ore)
- Applicabili in impianti fino a 7000 metri di altezza
- Massima resistenza d'urto alla grandine (83 km/h)
- Controllo di qualità con il test di elettroluminescenza (EL) su ogni modulo
- Alta efficienza del modulo fino a 21,29% con tecnologia ad alta densità di interconnessioni

- Meno ombre e più luce riflessa sulla cella grazie al ribbon cilindrico
- Prestazioni migliorate in caso di ombreggiamento grazie alle 2 sezioni indipendenti del modulo
- Produzione di energia migliorata grazie al NMOT basso
- Meno rischio di hot spot e micro cracks
- La combinazione della tecnologia half-cut e multi-busbar riduce la corrente operativa e la resistenza interna

Caratteristiche tecniche

- Vetro temperato da 3,2 mm, a basso contenuto di ferro, per garantire il migliore equilibrio tra la **massima resistenza meccanica** e la trasparenza
- **120 celle PERC ad alta efficienza** da 210 mm tagliate a 1/3 con tecnologia multi-busbar ottimizzate per il basso irraggiamento riducono la perdita di corrente ed incrementano la potenza di uscita
- Cornice: profilo in alluminio anodizzato con fori di drenaggio
- Scatola di giunzione certificata secondo IEC 62790, omologata IP68
- Massima corrente inversa (Ir) 20A
- Carico massimo: neve 5400 Pa / Vento 3900 Pa
- Protection class II - conforme IEC 61730

Garanzia

Garanzia prodotto: 15 anni

Garanzia potenza: 25 anni - 87%.

Massimo decadimento 0,5% all'anno

97% per il 1° anno

90% al termine del 20° anno

87% al termine del 25° anno

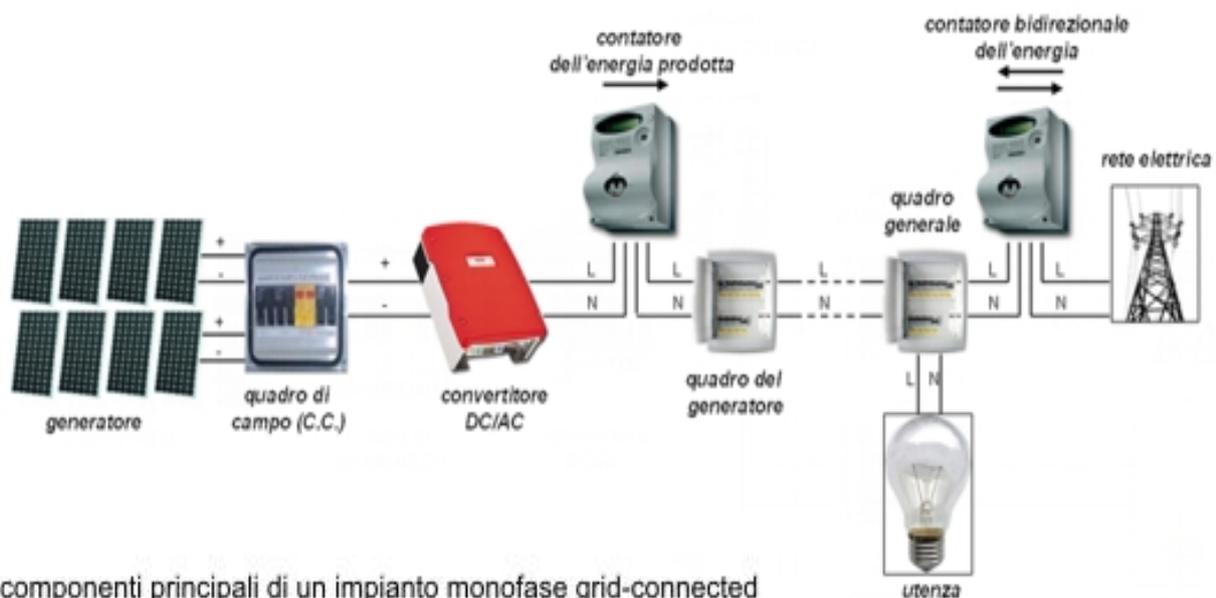
Certificazioni

- IEC 61215:2016 – IEC 61730:2016 & Factory Inspection
- Reazione al Fuoco – Classe 1
- Corrosione da nebbia salina
IEC 61701

- Corrosione da vapori di ammoniacca
IEC 62716
- Resistenti alle tempeste di sabbia IEC 60068-2-68

Tutti i pannelli fotovoltaici sono dotati, sul retro, di una scatola da cui fuoriescono due cavi che terminano con altrettanti connettori, uno maschio e uno femmina, di facile uso: si tratta di appositi connettori (con bloccaggio), tipicamente di tipo MC o compatibili, e con una tensione massima di 1000 V DC.

8 COMPONENTI PRINCIPALI IMPIANTO FOTOVOLTAICO



componenti principali di un impianto monofase grid-connected

8.1 CARATTERISTICHE DEI QUADRI ELETTRICI DI CAMPO

Si prevede l'installazione di un quadro di campo per la protezione ed il sezionamento delle stringhe ed un quadro interno per la gestione dell'energia dell'edificio.

Ciascun gruppo di stringhe fa capo ad un quadro equipaggiato, per ogni ingresso da stringa, con sezionatore con fusibile e diodo di blocco; le stringhe vengono collegate in parallelo all'interno del quadro e l'uscita, equipaggiata con adeguato sezionatore DC alla colonna di parallelo



dell'inverter. I quadri di campo hanno grado di protezione IP65, sono realizzati in resina autoestinguente con portella frontale montata su cerniere e munita di battuta in neoprene: ciascun quadro è provvisto di staffe di ancoraggio alla struttura e di ingressi e uscite cavi muniti di pressa cavo. Tutte le apparecchiature contenute saranno accessibili singolarmente per il controllo e l'eventuale asportazione senza necessità di rimuovere quelle adiacenti; le sbarre saranno di rame elettrolitico ricotto. Ogni quadro stringa conterrà uno scaricatore elettrico contro sovratensioni, diodi contro l'inversione di polarità e un interruttore magnetotermico.

Il quadro deve consentire il sezionamento di ciascuna stringa di moduli fotovoltaici, proteggere da sovracorrenti e cortocircuiti, proteggere il generatore fotovoltaico e gli inverter da sovratensioni impulsive lato cc.

All'interno del quadro e sulla faccia interna delle porte, tutte le parti attive dei circuiti, apparecchiature, terminali e morsettiere comprese, indipendentemente dalla tensione di esercizio, saranno essere protette con un grado di protezione non inferiore ad IP2X o IPXXB (EN 60529, CEI 70-1). La protezione contro i contatti diretti delle sbarre o di altri dispositivi saranno utilizzati appositi profilati di copertura, saranno utilizzati sistemi, sbarre, supporti, connessioni, apparecchi di protezione e manovra ed assiemi che siano già stati sottoposti a prove di tipo conforme a quanto prescritto dalle norme CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1). Tutti i dispositivi di protezione da sovracorrente dovranno avere un potere d'interruzione superiore alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione del quadro.

8.2 CARATTERISTICHE DELL'INVERTER

Inverter a commutazione forzata con tecnica PWM (pulse-widthmodulation), senza clock e/o



riferimenti interni di tensione o di corrente, assimilabile a "sistema non idoneo a sostenere la corrente, assimilabile a "sistema non idoneo a sostenere la tensione e frequenza nel campo normale", in conformità a quanto prescritto per i sistemi di produzione dalla norma CEI 11-20 e dotato di funzione MPPT (inseguimento della massima potenza), conforme alle norme CEI 110-1, CEI 110-6,CEI 110-8. Il dispositivo deve avere una protezione per la sconnessione dalla rete per valori fuori soglia di tensione e

frequenza della rete e per sovracorrente di guasto in conformità alle prescrizioni delle norme CEI 11-20 ed a quelle specificate dal distributore elettrico locale con reset automatico delle protezioni per predisposizione ad avviamento automatico.

DATI GENERALI

PARAMETRI ELETTRICI IN USCITA

Potenza nominale 1 500 W

Rendimento max 95.00 %

Distorsione corrente 3 %

Frequenza 49,7÷50,3 Hz Rendimento europeo 93.00 %

CARATTERISTICHE MECCANICHE

Dimensioni LxPxH 315X269X120 mm Peso 8.50 kg

NOTE

Inverter solare senza trasformatore;

Livello di protezione: IP 43;

Rumore acustico: < 35 dBA.

8.3 CARATTERISTICHE DEI CAVI ELETTRICI

Il cablaggio elettrico sarà realizzato con conduttori in rame isolati del tipo FG21M21, progettati per l'impiego e l'interconnessione dei vari elementi in impianti fotovoltaici per la produzione di energia, adatti anche per posa direttamente interrata o in tubi interrati secondo le prescrizioni della norma CEI 11-17.

Possono essere installati sia all'interno che all'esterno in posa fissa o mobile (non gravosa), senza protezione e in canaline e tubazioni in vista o incassate.

Le sezioni dei conduttori previste garantiranno una caduta di potenziale contenuta entro il 2%.

Per la protezione meccanica dei cavi lungo le discese saranno installati dei tubi garantendo, per il collegamento con i quadri, un livello di protezione analogo a quello dei quadri stessi.

In sede di realizzazione, e in accordo con il lay-out definitivo delle apparecchiature, verranno definiti i tipi e sezione dei cavi e le caratteristiche della componentistica (connettori, cassette, canaline, morsetteria, ecc.).

Rosolini, li _____

