



Comune di Rocchetta Sant'Antonio
(Provincia di Foggia)

71020 - Piazza Aldo Moro n.12 - Tel.0885.654007 Fax 0885.654486
www.comune.rocchettasantantonio.fg.it



**INTERVENTI FINALIZZATI ALL'EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELLA
PALESTRA COMUNALE A SERVIZIO DELL'EDIFICIO SCOLASTICO SITO IN
PIAZZA A. MORO. Importo €. 800.000,00**

PROGETTO ESECUTIVO

Elaborato n.

Tav.025

Titolo

Relazione tecnica impianto fotovoltaico

Timbri

Protocollo Generale

DATA

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Geom. Carlo Antonio Acquaviva

Carlo Antonio Acquaviva

PROGETTAZIONE

Ing. Angelantonio Mastropietro (U.T.C.)

Angelantonio Mastropietro

IL SINDACO

Dott. Giulio Valentino Francesco Petruzzi

Giulio Valentino Francesco Petruzzi

71020 - Piazza Aldo Moro n.12 - Tel.0885.654540 Fax 0885.654486
(Cod.Fisc.80003450717) - (P.IVA 01220850711)
www.comune.rocchettasantantonio.fg.it
Pec: protocollocomune.rocchettasantantonio.fg@pec.leonet.it



RELAZIONE TECNICA IMPIANTO FOTOVOLTAICO

1.0 PREMESSA

Il progetto in esame prevede la realizzazione di un sistema fotovoltaico, da posizionarsi sulla copertura della “Palestra Comunale”, con una potenza di picco pari ad almeno 6,75 kWp stand alone. L’impianto fotovoltaico non sarà collegato alla rete elettrica di distribuzione in regime di autoconsumo e scambio sul posto, ma sarà dotato di un sistema di accumulo in grado di bilanciare l’assorbimento dell’energia necessaria ai fabbisogni elettrici senza l’immissione in rete dell’eventuale energia prodotta in eccesso.

L’architettura del sistema fotovoltaico è costituita dai seguenti componenti:

- moduli fotovoltaici;
- telai di sostegno;
- quadro di parallelo stringhe;
- inverter fotovoltaici;
- quadro inverter/commutatore;
- protezioni contro i contatti diretti, indiretti e messa a terra;
- cavi di cablaggio;
- sistema di monitoraggio della produzione dell’impianto fotovoltaico.

2.0 Moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici saranno in silicio POLICRISTALLINO di produzione Europea, in classe di reazione al fuoco 1, classe di protezione II, certificati secondo le norme IEC 61730 e 61215 e della potenza di 250 Wp.

Il numero dei moduli è pari a 27, i quali sviluppano una potenza elettrica di picco pari a 6,75 kWp. Essi saranno integrati sul tetto a falda e pertanto avranno una inclinazione pari a 10°. Essi dovranno essere disposti sulla falda orientata verso Sud-est. La lunghezza “a” del modulo dovrà essere parallela alla direzione delle tegole presenti.

Per evitare ombreggiamenti del parapetto presente sui bordi del tetto a falda, il campo fotovoltaico dovrà avere una distanza da quest’ultimo posto sul lato lungo della falda pari ad almeno 2,5 ml mentre sul lato corto della falda la distanza dovrà essere pari ad almeno 0,5 ml. In tal modo saranno garantiti anche camminamenti adeguati per la manutenzione dell’impianto.

Il campo fotovoltaico sarà costituito da 9 stringhe con 3 moduli in serie.

I moduli fotovoltaici scelti saranno tipo marca PEIMAR con caratteristiche come segue:

		PEIMAR
Nome		OS250P
Potenza nominale (massima) P_{max}	W	250
Efficienza	%	15,37
Tensione a vuoto (U_{oc})	V	37,80
Corrente di cortocircuito (I_{sc})	A	8,87
Tensione MPP (U_{mpp})	V	30,50
Corrente MPP (I_{mpp})	A	8,20
Coefficiente termico della tensione	%/°C	-0,32

		PEIMAR
Coefficiente termico della potenza	%/°C	-0,430
Temperatura NOCT	°C	45
Massima tensione di esercizio	V	1000
Cavi di connessione		
Sezione (S)	mm ²	6,0
lunghezza (l) polo positivo	m	1,2
lunghezza (l) polo negativo	m	0,8
Isolamento		Classe II
Dimensioni		
A	mm	1640
B	mm	992
C	mm	40
Ingombro	m ²	1,63
Peso	Kg	18

Per ogni modulo fotovoltaico o per ogni lotto omogeneo di materiale, dovranno essere forniti alla committenza le seguenti certificazioni di prodotto per i moduli fotovoltaici:

- CEI-EN 61215;
- Conformità CE;
- Garanzia di prodotto contro difetti di fabbricazione e di materiale che deve coprire almeno 10 anni, secondo disposizioni di legge, decorrenti dalla data di fornitura dei moduli fotovoltaici; deve inoltre garantire il prodotto contro eventuali difetti di materiale o di fabbricazione che possano impedire il regolare funzionamento dell'impianto;
- Garanzia lineare per 25 anni sulle prestazioni elettriche. Potenza erogata non inferiore al 90% (novanta per cento) di quella minima dichiarata per un periodo di 10 anni a partire dalla vendita al cliente originale e per un periodo di 25 anni, potenza erogata non inferiore all'80% (ottanta per cento) di quella minima dichiarata al momento della vendita;
- Dichiarazione del costruttore dei moduli fotovoltaici afferente l'anno di costruzione degli stessi;

Dichiarazione, fornita dal costruttore dei moduli, indicante i numeri di matricola di ogni modulo fotovoltaico ed il tabulato indicante il numero di matricola e la potenza da essi effettivamente erogata. Non saranno accettati i moduli fotovoltaici in assenza di tale dichiarazione.

3.0 Telai di sostegno

Le strutture di sostegno dell'impianto fotovoltaico dovranno essere realizzate in alluminio anodizzato o acciaio inox, idonee a garantire una durata di esercizio di almeno 20 anni. Le strutture dovranno essere tali da potersi adattare al tipo di copertura messa a disposizione dalla Committenza, essere opportunamente ancorate alla struttura portante/copertura in modo da garantire i massimi carichi meccanici dichiarati dal produttore dei moduli fotovoltaici idonei per lo specifico sito di installazione. Il sistema di fissaggio della struttura al piano di appoggio dovrà

in particolare essere tale da contrastare, in particolare, il momento di ribaltamento, l'azione del vento, lo scivolamento indotto dall'azione del vento posteriore. La struttura di supporto dei moduli fotovoltaici sarà composta da profilati longitudinali, da profili Zeta ed Omega in acciaio o alluminio per il fissaggio dei moduli sulla struttura. Tutta la viteria e bulloneria utilizzata per le giunzioni dovrà essere in acciaio inossidabile. L'inclinazione dei moduli fotovoltaici e di conseguenza della struttura, dovrà essere come da indicazioni progettuali. L'installazione della struttura dovrà avvenire in modo tale da mantenere inalterate le caratteristiche di impermeabilizzazione della copertura. La struttura di sostegno dovrà consentire l'agevole smontaggio di singoli moduli per la loro riparazione e sostituzione. La struttura di sostegno dovrà permettere un agevole smaltimento delle acque piovane raccolta dai moduli e sarà realizzata in modo da evitare che l'acqua possa dirigersi verso i profili di sostegno e possa creare ristagni al loro interno. Nel caso in cui al momento dell'installazione dell'impianto su una copertura l'Appaltatore verifichi la presenza di infiltrazioni preesistenti ai piani sottostanti, è tenuto a riferire immediatamente alla Direzione Lavori, in caso ciò non avvenga la responsabilità di eventuali infiltrazioni ricade esclusivamente sull'Appaltatore, e a suo carico sono le spese necessarie per riportare la copertura nelle condizioni originarie. L'installazione dei moduli dovrà avvenire secondo le indicazioni del produttore dei moduli.

4.0 Quadro di parallelo stringhe

Il quadro di campo deve avere grado di protezione IP65 e deve poter ospitare l'arrivo di 9 stringhe con i relativi fusibili, limitatori di sovratensione e gli interruttori di manovra, come da progetto. I fusibili di stringa dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- tensione nominale: 1.000 V;
- corrente nominale: 16 A.

I limitatori di sovratensione dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Classe II;
- Tensione di esercizio continuativo $U_c > 1,2 U_{oc}$;
- Livello di protezione $U_p < 0,9 U_{wi}$ (tensione di tenuta all'impulso inverter);
- Corrente massima di scarica $I_{max} > 5 \text{ kA}$;
- capacità di estinguere la corrente di cortocircuito (con o senza fusibile).

L'interruttore di manovra - sezionatore è di tipo modulare, conforme alla norma EN 60947-3 (CEI 11-17), idoneo per la cc, ed avente le seguenti caratteristiche:

- Tensione nominale di impiego: 880 V;
- Tensione massima di esercizio: 1.000 V;
- Corrente nominale: 32 A

5.0 Inverter fotovoltaici

I moduli fotovoltaici saranno collegati mediante quadro di campo ai 3 inverter fotovoltaici di potenza nominale in uscita di circa 4 kW. Gli inverter dovranno essere posizionati nel locale tecnico predisposto anche per l'alloggio delle batterie di accumulo dell'energia prodotta.

Gli inverter devono essere installati ad una distanza reciproca tale da poter garantire le operazioni di manutenzione e lo smaltimento del calore, seguendo anche le indicazioni del costruttore dell'apparecchiatura.

L'inverter dovrà avere le caratteristiche tipo marca SYRIO POWER:

SYRIO POWER

SI5000P

Lato c.c.

Potenza massima:	W	4000
Tensione massima inverter:	V	1.000
Range di tensione di ingresso MPPT:	V	60-115
Corrente di ingresso massima:	A	140
Numero MMPT:	n	1
Tensione carica Batterie	V	48

Lato c.a.

Potenza nominale:	VA	5000
Potenza massima:	W	4000
Tensione nominale:	V	230
Frequenza nominale:	Hz	50
Fattore di potenza:		0,995
Rendimento massimo:	%	98,20%

L'inverter sarà collegato ad un sistema di accumulo che prevede l'utilizzo di otto batterie a 12V configurate come da schema elettrico di progetto.

Le batterie avranno le seguenti caratteristiche:

Tensione Nominale	V	12
Capacità nominale	Ah	200
Max. corr. di scarica	A	1800 (5sec.)
Resistenza interna	mOhm	2.5
Range temperatura operativo Scarica	°C	-15 +50
Range temperatura operativo Carica	°C	0 +40
Range temperatura nominale	°C	25
Corrente iniziale di carica	A	< 75
Tensione utilizzo	V	14.4 – 15
Stand by	V	13.5 – 13.8

La linea in uscita da ogni inverter, costituita da un cavo FG16OM16 posato in proprio tubo protettivo rigido, lunghezza (media) di 30 m e sezione di 10 mm² secondo tabella CEI UNEL 35024/1, sarà protetto da un interruttore automatico magnetotermico.

La massa di ogni inverter è messa a terra con cavo FG16OM16 gv da 6 mm².

Il campo fotovoltaico sarà gestito come sistema IT, ovvero con nessun polo connesso a terra, mentre tutte le masse del campo fotovoltaico devono essere obbligatoriamente messe a terra. Ciascun modulo fotovoltaico installato all'interno del campo fotovoltaico deve avere classe II di isolamento, deve essere perciò dotato di doppio isolamento (isolamento principale + isolamento

supplementare). Ciascun cavo in corrente continua utilizzato per il collegamento tra le stringhe e gli inverter dovrà avere classe II di isolamento, dovrà quindi essere dotato di una guaina per la protezione meccanica e di un isolamento rinforzato per il sistema elettrico servito. I supporti metallici dei moduli (strutture portanti del campo fotovoltaico) non sono da considerarsi masse (non devono quindi essere collegate a terra) poiché vengono utilizzati cavi in corrente continua con classe II di isolamento. A valle dell'inverter il sistema fotovoltaico diventa un'estensione della rete, la quale deve essere dotata di almeno un punto di messa a terra. Il sistema fotovoltaico è quindi a terra tramite la rete, pertanto possiamo considerare la parte di impianto a valle dell'inverter come un sistema TT (sistema elettrico collegato a terra e masse collegate a terra). E' quindi d'obbligo collegare a terra tutte le masse (lato generatore) a monte del punto di parallelo con la rete, tali masse saranno protette dall'interruttore differenziale montato a valle dell'ultima massa lato generatore.

6.0 Cavi di cablaggio

Il cablaggio elettrico avverrà per mezzo di cavi con conduttori isolati in rame con le seguenti prescrizioni:

- Sezione delle anime in rame calcolate secondo norme CEI-UNEL/IEC
- Tipo FG7 M2 CPT-IMQ 065 per cavi in corrente continua, posati all'esterno, per il collegamento tra le stringhe e i quadri di stringa.
- Tipo FG16OM16 (1xn) per cavi in corrente alternata, per i collegamenti all'interno del quadro dove sono inseriti i tre interruttori automatici magnetotermici, gli scaricatori di sovratensione e l'interruttore magnetotermico differenziale generale.
- Tipo FG16OM16 (1xn) per i cavi dei conduttori di protezione lato corrente continua e corrente alternata.

Inoltre i cavi saranno a norma CEI 20-13, CEI20-22II e CEI 20-37 I, marcatura IMQ, colorazione delle anime secondo norme UNEL.

Per non compromettere la sicurezza di chi opera sull'impianto durante la verifica o l'adeguamento o la manutenzione, i conduttori avranno la seguente colorazione:

- Conduttori di protezione: giallo-verde (obbligatorio)
- Conduttore di neutro: blu chiaro (obbligatorio)
- Conduttore di fase: grigio, marrone, nero
- Conduttore per circuiti in C.C. positivo: rosso (obbligatorio)
- Conduttore per circuiti in C.C. negativo: nero (obbligatorio)

Dovranno essere rispettate le sezioni dei cavi prescritte nel progetto, in casi particolari tuttavia è necessario concordare le modalità di esecuzione e di posa con la Direzione Lavori.