

COMUNE DI BONAVIGO

Prov.di Verona

**INSTALLAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO PRESSO LE
SCUOLE ELEMENTARI**

ESTRATTO RELAZIONE TECNICA

1. GENERALITA'

1.1 PREMESSA

Il documento ha lo scopo di fornire una generale descrizione tecnica del progetto di realizzazione di un impianto di generazione elettrica innovativo con l'utilizzo della fonte rinnovabile solare attraverso la conversione fotovoltaica.

Il progetto prevede la realizzazione del seguente impianto fotovoltaico:

Edificio	Fabbisogno kWh/anno	Numero moduli FV da 200 W	Potenza minima Da installare kWp	Producibilità
Scuola	12.000	60 circa	12,00	12.240

L'impianto funzionerà in modalità "Scambio sul posto" in parallelo alla rete di distribuzione dell'energia elettrica di bassa tensione e provvederà a coprire il fabbisogno energetico dell'edificio sul quale verrà installato.

1.2 FINALITA'

Il presente progetto si propone di perseguire diverse finalità, tra cui le maggiormente rilevanti sono quella energetico – ambientale e quella educativa.

Finalità energetico – ambientale: con la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile (solare fotovoltaica) si evita l'utilizzo dei combustibili fossili, con riduzione delle emissioni di sostanze inquinanti e nocive per la salute. La produzione di energia da fonti rinnovabili rientra inoltre nel mix di nuove tecnologie la cui introduzione contribuirà a ridurre le emissioni di anidride carbonica (CO₂), riducendo in tal modo l'effetto serra.

Finalità educative, il progetto verrà realizzato presso le Scuole Elementari, per cui l'installazione di un impianto tecnologico con le caratteristiche del sistema in esame non è altro che l'applicazione di quanto il cittadino apprende dalle fonti informative. Inoltre, tramite l'installazione di impianti di produzione di energia che utilizzano fonti rinnovabili, si trasmette, soprattutto alle generazioni più giovani, quella cultura di salvaguardia dell'ecosistema in cui viviamo, nell'ottica dello sviluppo sostenibile.

1.3 DESCRIZIONE DI MASSIMA

L'impianto fotovoltaico in linea di massima è composto da due componenti fondamentali: moduli fotovoltaici e inverter, più una interfaccia di connessione con la rete nazionale.

I moduli fotovoltaici hanno il compito di produrre energia elettrica (in forma di corrente continua) mentre l'inverter quello di trasformare la corrente continua in alternata. Il modulo fotovoltaico è un componente in grado di trasformare la radiazione solare (luce) in energia elettrica. Per comprendere meglio come funziona bisogna immaginare il modulo fotovoltaico come l'insieme di tante celle fotovoltaiche collegate in serie.

Ogni singola cella fotovoltaica va immaginata come una superficie composta da due strati sovrapposti di un particolare materiale chiamato "semiconduttore" (silicio). Ad ogni strato è stato aggiunto un elemento diverso (drogaggio), il primo strato è chiamato "tipo P" drogato con il boro, mentre il secondo strato chiamato "tipo N" drogato con il fosforo. A questo punto entra in gioco la radiazione solare infatti la cella descritta precedentemente quando è esposta a tale radiazione (si immagini la radiazione solare come la propagazione di fotoni), con precisione nella zona di unione delle due aree, si ha la generazione di una coppia elettrone-lacuna causata da ogni fotone che abbia energia sufficiente per colpire tale area. Dopo ciò, per effetto del

campo elettrico generato dai due strati opportunamente drogati, la coppia elettrone-lacuna genera una differenza di potenziale tra le due aree tale da causare una circolazione di corrente elettrica (corrente continua).

L'inverter è un componente in grado di convertire una corrente continua in una corrente alternata in forma sinusoidale. Normalmente esso è costituito da una parte elettronica divisa in due sottoblocchi con funzione di generatore d'onda e di amplificatore di potenza più una seconda parte di natura elettromeccanica costituita da un trasformatore statico con funzione di elevatore di tensione. Di conseguenza all'ingresso dell'inverter avremo una corrente continua mentre all'uscita una corrente alternata con le stesse caratteristiche della rete nazionale.

L'ultimo componente è l'interfaccia di connessione alla rete elettrica nazionale, che, proprio come enunciato, ci dà subito l'idea della funzione che essa svolge. Con maggiore precisione, l'interfaccia si occupa della quantificazione dell'energia ceduta alla rete e di regolare e/o controllare le caratteristiche di essa in modo da permettere il parallelo rispettando i requisiti richiesti dalla rete stessa.

1.4 NORMATIVA DI RIFERIMENTO:

L'impianto sarà progettato e realizzato in accordo alla normativa seguente :

CEI / IEC per la parte elettrica convenzionale

Norma CEI 11-20 e standard ENEL per la connessione alla rete

CEI / IEC e/o JRC/ESTI CEI EN 61173, CEI EN 61277 per i moduli fotovoltaici

UNI 10349 per il calcolo dell'energia producibile

CEI 110-1/6 / 7 / 8 per la compatibilità elettromagnetica delle apparecchiature

CEI 110-31 e CEI 110-28 per il contenuto delle armoniche e/o disturbi indotti dalla rete

CEI 60439-1 e IEC 439 per i quadri elettrici

CEI EN 61724 per misura e acquisizione dati

UNI/ISO e CNR UNI 10011 per la parte meccanica di ancoraggio dei moduli

DPR 547/55 e D. 626/94 e successive modifiche, per la sicurezza e la prevenzione infortuni

L. 46/90 e DPR 447/91 per la sicurezza elettrica

Normativa USL per la sicurezza e la prevenzione infortuni

2. DIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA – DATI TECNICI DI PROGETTO

2.1 SITO DI INSTALLAZIONE

L' impianto verrà realizzato presso le Scuole Comunali del comune di Bonavigo in via Carlo Ederle, caratterizzato dalle seguenti coordinate geografiche:

Località Bonavigo (VR)

Latitudine 45° 15' 29"

Longitudine 11° 16' 29"

Altitudine m 19

2.2 DATI DELL'IRRAGGIAMENTO SOLARE

Come per qualsiasi impianto ad energia rinnovabile, la fonte primaria risulta aleatoria e quindi solo statisticamente prevedibile. Per avere riferimenti oggettivi sui calcoli di prestazione del sistema, si fa riferimento a pubblicazioni ufficiali che raccolgono le elaborazioni di dati acquisiti sul lungo periodo fornendo così medie statistiche raccolte in tabelle di anni – tipo. I dati climatici tabellati (secondo norma UNI 8477) del comune di Bonavigo, sono i seguenti:

ENEA - Grande Progetto Solare Termodinamico

Calcolo della radiazione solare globale giornaliera media mensile (Rggmm) su superficie inclinata

Media quinquennale 1995÷1999

Dati di input:

Coordinate della località:

- latitudine: 45° 15'29"

- longitudine: 11° 16'29"

Orientazione della superficie:

- azimut solare: 00° 00'00"

- inclinazione: 00° 00'00"

Modello per il calcolo della frazione della radiazione diffusa rispetto alla globale: UNI 8477/1

Coefficiente di riflessione del suolo: 0

Mese	Ostacolo	Rggmm su sup.incl.	U.misura	Errore
Gennaio	assente		1.54 kWh/m2	
Febbraio	assente		2.45 kWh/m2	
Marzo	assente	0,176389	kWh/m2	
Aprile	assente	0,222917	kWh/m2	
Maggio	assente	0,264583	kWh/m2	
Giugno	assente	6.36	kWh/m2	
Luglio	assente	6.44	kWh/m2	
Agosto	assente	5.45	kWh/m2	
Settembre	assente	4.19	kWh/m2	
Ottobre	assente	0,132639	kWh/m2	
Novembre	assente	0,092361	kWh/m2	
Dicembre	assente	1.19	kWh/m2	

Radiazione globale annua sulla superficie inclinata (anno convenzionale di 365.25 giorni):
1415 kWh/m2

2.3 ANALISI DELLE OMBRE

Il sito delle Scuole Elementari del Comune di Bonavigo non è caratterizzato da ombreggiamenti.

IL PROGETTISTA
RESPONSABILE DEL SETTORE TECNICO
Geom. Claudio Mattiolo