

## **SISTEMA FOTOVOLTAICO PER L'ORGANOPONICO "REPÚBLICA"**

### **Contesto e attività principale**

"La República" è conosciuto come un grande organoponico che comprende 21 unità produttive, ognuna con più di 50 aiuole coltivate. La sua attività principale è la produzione e commercializzazione di ortaggi, vegetali e condimenti freschi, rifornendo non solo la comunità locale, ma anche centri di grande rilevanza sociale, come:

- La scuola per bambini sordi e ciechi;
- La scuola Cuba-Vietnam, che assiste bambini con disabilità della regione Orientale;
- La casa per bambini privi di sostegno familiare.

Inoltre, il complesso confina con l'abitato di Boniato e apporta benefici a una vasta popolazione, inclusi gruppi particolarmente vulnerabili come gli anziani oltre i 60 anni e i minori.

### **Benefici dell'installazione di pannelli solari**

Una delle maggiori sfide che affronta l'organoponico è l'irrigazione, attualmente limitata dalla dipendenza dall'elettricità. L'installazione di pannelli solari permetterebbe di:

1. trasformare la matrice energetica verso una fonte rinnovabile, eliminando la dipendenza dall'elettricità convenzionale;
2. garantire il riempimento costante dei depositi d'acqua, rendendo possibile l'irrigazione del 100% delle aree produttive;
3. aumentare significativamente la capacità produttiva, con conseguente maggiore disponibilità di alimenti freschi e salutari per la comunità e per le strutture vicine.

L'installazione di pannelli solari fotovoltaici apporterebbe benefici, attraverso i prodotti agricoli ottenuti, ai clienti dei mercati agroalimentari del municipio di Santiago di Cuba; ai 78 studenti della Scuola Speciale "Vietnam Heroico" con disabilità fisico-motorie; a 14 bambini privi di assistenza familiare; a 102 studenti delle scuole speciali per bambini con disabilità visive e uditive; a 501 studenti della scuola primaria "Mariana Grajales"; a 39 bambini dell'asilo più vicino; a 22 anziani del centro per la terza età; e agli abitanti del villaggio di El Bonito.

### **Impatto sociale ed economico**

L'organoponico non è soltanto una fonte di alimenti, ma anche di occupazione. Storicamente ha offerto lavoro a donne e giovani della comunità locale, diventando il sostegno economico di molte famiglie. Durante i periodi di raccolta coinvolgeva lavoratori di diversi settori e giovani, rifornendo mercati, scuole, asili e semiconvitti.

### **Danni causati dall'uragano Melissa**

Purtroppo, l'uragano Melissa ha causato danni significativi alle strutture, tra cui:

- perdita di tetti in alcune aree;

- crepe nelle canalette e danni a parte della recinzione perimetrale.

Nonostante lo sforzo di uomini e donne che lavorano giorno dopo giorno per mantenere la produzione, le limitazioni attuali (specialmente nell'irrigazione) impediscono di raggiungere il massimo potenziale.

### **Importanza del recupero**

Recuperare l'organoponico "La República" è un compito di vitale importanza. Non solo perché rappresenta il sostentamento di molte famiglie, ma perché la sua capacità produttiva a pieno regime sarebbe un pilastro per la sicurezza alimentare della comunità e dei centri vulnerabili che dipendono da esso. Inoltre, il progetto ha attirato l'attenzione delle autorità nazionali, provinciali e municipali, a dimostrazione della sua rilevanza strategica. Crediamo fermamente che con l'installazione di pannelli solari e la riparazione dei danni strutturali, questo organoponico potrebbe recuperare il suo splendore e continuare a essere un esempio di produzione sostenibile e impegno sociale.

## **Progetto tecnico**

### **1. L'ACQUA È IL COMBUSTIBILE DELLA PRODUZIONE**

L'organopónico "República" non è soltanto un centro agricolo, ma una vera e propria fabbrica di alimenti, preparata a rifornire il municipio di Santiago de Cuba e le località circostanti, il cui funzionamento dipende strettamente dall'energia elettrica. Con 19 unità produttive attive, la capacità di irrigazione determina direttamente il volume del raccolto. "República" dispone di un pozzo con una pompa sommersa che trasporta l'acqua fino a 5 cisterne, dove l'acqua viene immagazzinata per irrigare successivamente le 19 unità attraverso pompe di irrigazione. Pertanto l'energia è un tema critico per la sopravvivenza di questo centro.

### **2. SOLUZIONE TECNICA: ENERGIA TRIFASE PER MACCHINARI INDUSTRIALI**

A differenza degli impianti residenziali, il pompaggio agricolo richiede una potenza trifase robusta per muovere grandi volumi d'acqua dal pozzo verso le cisterne di stoccaggio. La nostra proposta utilizza una configurazione industriale modulare progettata specificamente per i macchinari già esistenti dell'organoponico.

#### **Generazione di Alta Efficienza**

Saranno installati 42 pannelli solari da 570W, generando circa 24 kWp di potenza di picco. Questo permette di far funzionare le pompe a piena capacità durante le ore di maggiore radiazione, riempiendo le 5 cisterne principali giornalmente senza consumare combustibile diesel né dipendere dalla rete nazionale. Nelle condizioni di irradiazione di Santiago di Cuba, questo sistema genererà circa 100-110 kWh utili al giorno, sufficienti per il ciclo completo di pompaggio e irrigazione.

#### **Sistema Trifase Modulare (3x 8kW)**

Il cuore del sistema sono 3 inverter ibridi da 8kW configurati in sincronizzazione trifase. Questa architettura offre un vantaggio fondamentale rispetto agli inverter trifase tradizionali: la ridondanza.

In un sistema tradizionale, il guasto dell'inverter comporta il blocco totale dell'impianto. Nella nostra configurazione modulare, invece, le unità si supportano a vicenda, assicurando che ci sia sempre energia disponibile per mantenere il pompaggio essenziale. Ogni inverter fornisce una fase, creando i 220V trifase richiesti dalle pompe Caprari esistenti.

### **Protezione degli Asset con Variatori di Frequenza (VFD)**

Poiché gli attuali motori di pompaggio (pompe Caprari HMU50 1/4 e pompa sommersa) sono apparecchiature in funzione da molti anni, è fondamentale proteggerli dai picchi di corrente iniziali. Per questo motivo sono stati inclusi 6 variatori di frequenza (VFD) industriali da 10 kW. Questi dispositivi consentono un "avviamento graduale", evitando che i motori richiedano un assorbimento eccessivo all'accensione (fino a 6-7 volte la loro potenza nominale) proteggendo così sia la durata delle vecchie pompe sia la stabilità degli inverter solari. Si tratta della tecnologia necessaria per modernizzare apparecchiature datate senza doverle sostituire, con un risparmio di migliaia di euro in nuovi macchinari.

### **Accumulo per un funzionamento prolungato**

Un'irrigazione efficiente avviene spesso nelle prime ore del mattino o al tramonto, per evitare l'evaporazione dell'acqua. Il banco di batterie al litio da 48 kW (3 unità da 16 kW) fornisce la riserva energetica necessaria per far funzionare le pompe in queste fasce orarie critiche, garantendo che l'acqua raggiunga senza interruzioni le 19 unità di coltivazione, anche in caso di blackout notturni o giornate nuvolose.

### **3. DETTAGLIO DELL'INVESTIMENTO**

<b>Componente</b>	<b>Funzione Principale</b>	<b>Impatto</b>
<b>42 Pannelli 570W</b>	Generazione diurna	Energia gratuita per 25+ anni
<b>3 Inverter 8kW</b>	Conversione trifase	Ridondanza e stabilità
<b>3 Batterie 16kW</b>	Supporto energetico	Irrigazione all'alba/tramonto
<b>6 VFD 10kW</b>	Protezione motori	Estende vita utile delle pompe
<b>Struttura e Installazione</b>	Supporto fisico	Durata e sicurezza

**Investimento Totale: 34.300€**

### **4. CONCLUSIONE**

Questo sistema fotovoltaico trifase combina la potenza necessaria per il pompaggio industriale con un certo livello di intelligenza dei variatori di frequenza per proteggere i macchinari esistenti. È una

semi-modernizzazione infrastrutturale che evita di dover fare un investimento di capitale nell'organoponico.