

Progetto S4O – SMART SPECIALIZED SUSTAINABLE ORCHARD

Piano di attività per collaboratore del progetto presso il Centro Interdipartimentale di Ricerca Industriale nel settore della Meccanica Avanzata e Materiali (CIRI-MAM) dell'Università di Bologna

**Titolo assegno:
Orchard electrification**

Progetto di Ricerca

Il laboratorio S4O intende rendere un frutteto energeticamente autosufficiente, ricavando direttamente e localmente dal sole tutta l'energia necessaria alla coltura. Le esperienze, le attività, i prototipi già realizzati dall'Università di Bologna in ambito energetico, elettrico, agricolo consentono di disporre delle tecnologie di base per eseguire tutte le operazioni di irrigazione, irrorazione, lavorazione meccanica del terreno utilizzando solamente energia elettrica, prodotta da pannelli fotovoltaici, accumulata in batterie al litio, e utilizzata su utenze stazionarie e veicoli totalmente elettrici.

Si intende quindi proporre un modello di produzione agricola che non richiede alcun input energetico proveniente da risorse fossili, e che possa avere una produzione effettiva di CO2 negativo.

Piano di attività

L'assegnista dovrà prima di tutto collaborare all'attività di ricerca in corso, soppesando sia la possibilità di produrre energia elettrica attraverso una copertura antigrandine del frutteto realizzata in materiali plastici integranti celle FV, sia la possibilità di realizzare impianti FV concentrati dislocati nei punti strategici del frutteto. Per queste due soluzioni verranno analizzati i rapporti costi/benefici tenendo conto dell'infrastruttura che ciascuna soluzione richiede.

Al fine di ottimizzare l'utilizzo dell'energia prodotta, sarà realizzato un sistema per l'accumulo dell'energia e la distribuzione ai diversi utilizzatori del frutteto.

L'assegnista collaborerà inoltre allo sviluppo di due diversi metodi, in corso di sviluppo presso il CIRI MAM, per incrementare l'autonomia energetica del rover agricolo: la ricarica delle batterie alloggiato sul veicolo oppure la sostituzione fisica delle batterie. La soluzione scelta dovrà garantire i migliori risultati in termini di costi strutturali, tempistiche di rientro in campo, e autonomia totale di lavoro. Sarà posta particolare attenzione alla valutazione delle prestazioni con riferimento all'operazione di irrorazione, che deve essere svolta in modo rapido al manifestarsi di patologie infestanti la coltura, limitando la zona di trattamento e minimizzando il quantitativo di prodotto irrorato.

Il ricercatore dovrà dimostrare in sede di esame di possedere le seguenti competenze.

- Architetture di produzione di energia da impianto fotovoltaico, mediante architettura distribuita o concentrata.
- Problematiche e vantaggi delle due soluzioni con riferimento alla configurazione del sistema elettrico: convertitori MPPT, cablaggi, sicurezza.
- Sistemi di accumulo dell'energia elettrica mediante batterie al litio. Problematiche di utilizzo e di ricarica.
- Strumenti di analisi numerica e statistica di dati.

Per gli strumenti di progettazione hardware e software:

- Ambiente integrato di progettazione hardware, ad esempio Altium
- Sistemi di acquisizione dati multifisici e controllo di prove in ambiente real-time National Instruments
- Programmazione di dispositivi embedded con particolare riferimento all'implementazione di algoritmi con metodi di generazione automatica di codice mediante Matlab/Simulink) e agli aspetti di comunicazione via bus di campo (CAN) e protocolli asincroni (RS485, I2C, SPI, Ethernet).