

## Applicazione di tecnologie avanzate per la produzione di fragoline di qualità in ambienti marginali

**Edgardo Giordani - DISPAA - UNIFI**  
**William Antonio Petrucci - DISPAA - UNIFI**  
**Massimo del Bubba - DC - UNIFI**  
**Stefania Nin - CREA - VIV - Pescia**



Progetto MiPAAF: Produzione sostenibile di fragoline di bosco (*Fragaria vesca* L.) in zone pedemontane mediante sistemi colturali e di gestione post-raccolta innovativi: qualità dei frutti, analisi dei costi e bilancio energetico (PROFRAB)



## I PICCOLI FRUTTI, GRANDI RISORSE: PROPRIETÀ E POTENZIALITÀ

- Domanda in forte crescita (considerati come 'beni di lusso', acquistati più per desiderio che per necessità)
- Utilizzi: prodotto fresco, surgelato, trasformato, farmaceutico
- Produzione italiana agli ultimi posti nel contesto europeo, ma in crescita
- Forte importazione, soprattutto dai Paesi dell'est
- Riqualficazione della agricoltura appenninica e delle zone marginali
  - adatti a diverse condizioni pedologiche e climatiche
  - adatti per coltivazioni biologiche
  - elevata qualità gustativa: sapore e aroma
  - qualità nutraceutica con effetti benefici per la salute dell'uomo: ricchi di vitamine, polifenoli, antocianosidi, acido ellagico, ellegitannini, fitosteroli

**PROBLEMATICHE:** rapidamente deperibilità dei frutti, maturazione scalare, elevati costi di raccolta (necessariamente manuale)

## Fragolina di bosco (*Fragaria vesca* L.)

**Aree di coltivazione:** Piemonte, Trentino, Lazio, Campania, Sicilia

**Varietà:** Regina delle Valli, Alpine

**Ecotipi locali:** Fragolina di Ribera, Fragolina di Sciacca, Fior di Noto, Fragolina di Nemi

**Sistemi di coltivazione:** pieno campo, forzatura con tunnel, fuori suolo in vasi



Campo coltivato nella zona valliva di Ribera (AG)



Coltivazione in prode baulate e pacciamate (Roma)



Coltivazione in vaso contenente torba (Trapani)

- **Serra-tunnel automatizzata**
- **Pala eolica**
- **Impianto di fitodepurazione**
- **Impianti pilota: tradizionale (controllo), in fuori suolo su torba/perlite e sacchi di perlite/fibra di cocco**



**Cireglio (PT)**  
**Az. 'Agraria il Sottobosco' di Fabio Bizzarri**

## SERRA-TUNNEL

**Dimensioni: 14 m x 7 m, 3 m al colmo**

**Struttura: profilati di acciaio, copertura con film plastico (polietilene singolo)**



Sistemazione delle fondamenta della serra



Struttura della serra-tunnel ultimata



**Pannelli solari  
(4 di 3 m<sup>2</sup>)**

## Sistema di gestione del riscaldamento delle serpentine nelle canalette



## Accumulatore esterno di acqua calda



## Pannello di controllo touchpad del sistema di riscaldamento ed irrigazione



## Sistema di riscaldamento del substrato per mezzo di serpentine



(18-20°C)

## Sonda per la conducibilità elettrica



**Sensori: temp. e UR dell'aria, temp. del suolo, irradiazione solare, piovosità, velocità del vento**



## Aperture laterali motorizzate



## Vasca di fitorimediazione con piante in fase di attecchimento

Specie idrofite: *Phragmites australis*, *Scirpus* sp., *Typha latifolia*,  
*Iris pseudacorus* e *Schoenoplectus lacustris*





Pozzo di raccolta dei reflui della soluzione nutritiva



Vasca esterna per la fitorimediazione dei reflui provenienti dalla serra

## Turbina eolica per la produzione di energia



**Sistema di controllo**



**Blocco di emergenza manuale per vento forte**



**Sistema di sicurezza**

**Messa a dimora in pieno campo  
(luglio anno I)**



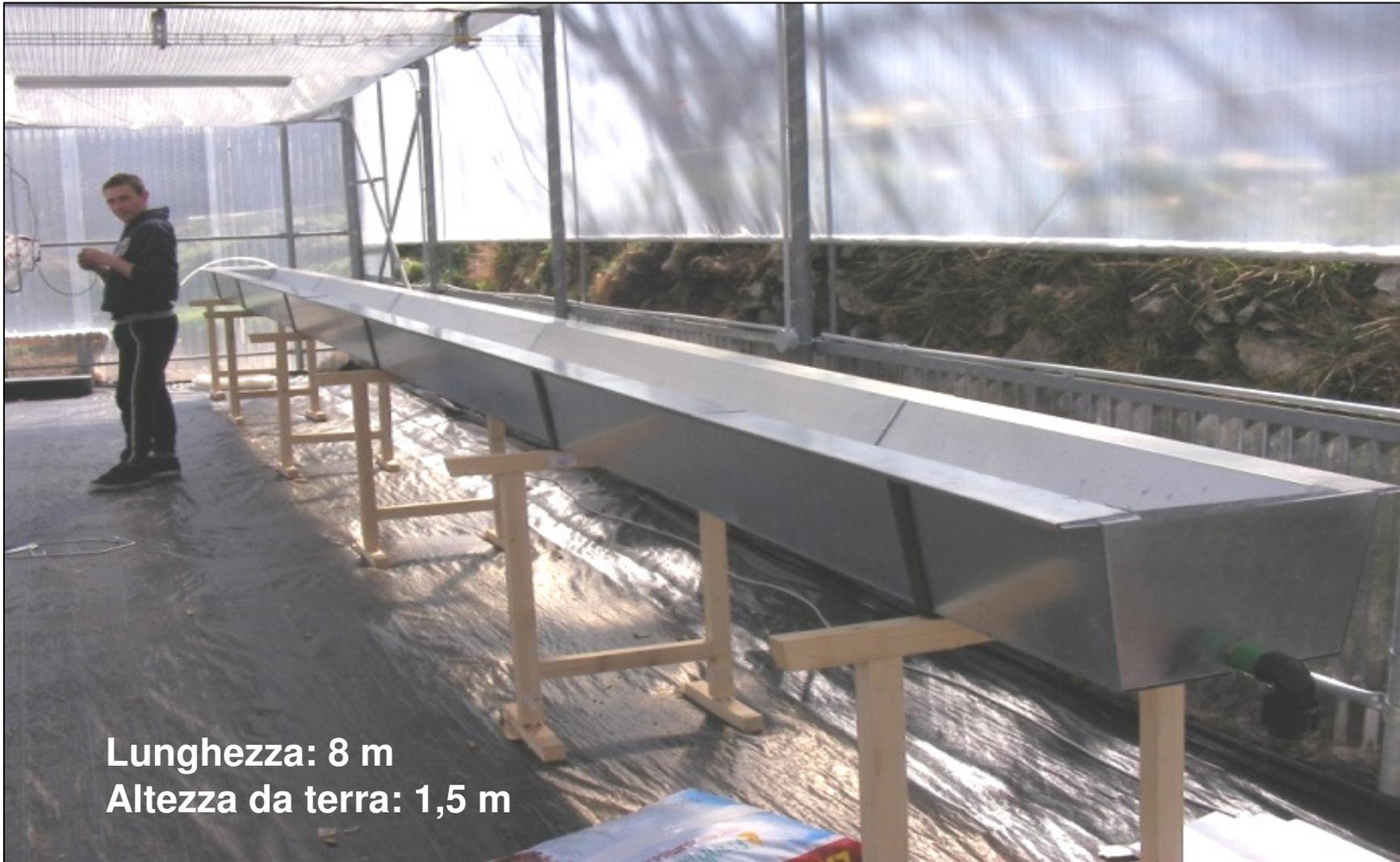
**Piante in accrescimento  
(agosto anno I)**



## Fragolina coltivata in fuori suolo, in piena aria, su torba bionda (luglio anno I)



## Canaletta



**Messa a dimora delle fragoline su sacchi di perlite e fibra di cocco (marzo-aprile)**



**Impianto fertirriguo**



## Coltivazione su sacchi di perlite/fibra di cocco





## Analisi pomologiche

Peso, diametro, altezza, colore, durezza, residuo secco rifrattometrico (°Brix), pH, acidità titolabile (meq/100 g), sapore

\*Chroma index =  $(a^2+b^2)^{1/2}$

## Panel test

*Fragaria vesca* L.:  
scheda di analisi sensoriale

Università degli Studi di Bari - Dipartimento di Agraria  
 Scheda di valutazione sensoriale per *Fragaria vesca* L.  
 Metodo di valutazione sensoriale per *Fragaria vesca* L.  
 (CUBO)

Intensità del colore: [Scale 1-5]  
 Tonalità del colore: [Scale 1-5]  
 Uniformità del colore: [Scale 1-5]  
 Elasticità (durezza): [Scale 1-5]  
 Aspetto del frutto (integrità): [Scale 1-5]  
 Sapore: [Scale 1-5]  
 Profumo: [Scale 1-5]  
 Astringenza: [Scale 1-5]  
 Acidità: [Scale 1-5]  
 Dolcificazione: [Scale 1-5]  
 Amaro: [Scale 1-5]  
 Sapore (globale): [Scale 1-5]  
 Qualità: [Scale 1-5]  
 Note: [Scale 1-5]  
 Note (aroma): [Scale 1-5]  
 Note (sapore): [Scale 1-5]  
 Note (profumo): [Scale 1-5]

Università degli Studi di Bari - Dipartimento di Agraria - Via G. Cesare, 8 - 70125 Bari (BA)



**Coltivazione in pieno campo (anno II – fine maggio)**  
**Resa media: 29,4 g/pianta**



**Anno II: maggiore pezzatura, colorazione, compattezza e produttività**  
**EM rispetto alla letamazione: 3900-6000 contro 1600-2400 mg catechina/100 g PS**

**Fragolina coltivata in fuori suolo in piena aria  
su torba bionda (primi di luglio)  
Resa media: 6,3 g/pianta**



**Anno I: maggiore resa**  
**Anno II: maggiore compattezza**



**Coltivazione delle fragoline fuori suolo in serra tunnel**

**Resa media: 32,6 - 75,8 g/pianta**

**Anticipo 90 gg anno I e 30 gg anno II**

Problematiche:  
mancanza di luce  
patogeni fungini e  
*Drosophila suzukii*  
impollinazione  
condensa umidità

**Campioni aziendali rispetto ai commerciali: più colorati, polpa più compatta e maggiore acidità**  
**Campioni provenienti da coltivazione in pieno campo rispetto al fuori suolo: più colorati e profumati, di ottimo sapore**  
**Alpine migliore di Regina delle Valli sia in pieno campo che in fuori suolo**



## Energia eolica prodotta (Kwh) e valore in Euro



**Produzione: circa 5 Kw/giorno**



**Consumo: circa 1,6 Kw/giorno**

**Conducibilità elettrica della soluzione nutritiva**

**in entrata 440  $\mu$ S/cm**

**in uscita 550-1080  $\mu$ S/cm**

**Conducibilità elettrica dell'acqua in uscita dalla vasca di fitorimediazione**

**46  $\mu$ S/cm**

Analisi dei costi su 10 anni di esercizio

Attività	Raccogliatore avventizio		Ipotesi manodopera aziendale	
	Pieno campo	Canaletta	Pieno campo	Canaletta
Costo strutture/impianto	2693,75	8593,80	2693,75	8593,80
costo raccolta (€)	5220,00	940,00	0	0
Ricavi da vendita diretta	10440,00	4698,00	10440,00	4698,00
Ricavi da vendita ad esercizi	6960,00	3132,00	6960,00	3132,00
Ricavi da vendita frazionata (50/50)	8700,00	2349,00	8700,00	2349,00
Differenza da vendita diretta	2526,25	-4835,80	7746,25	-3895,80
Differenza da vendita ad esercizi	-953,75	-6401,80	4266,25	-5461,80
Differenza da vendita frazionata (50/50)	786,25	-7184,80	6006,25	-6244,80

**Polilattide:  
biodegradabile  
trasparente  
impilabile  
resistente  
infrangibile  
chiusura a pressione**



**Grazie per l'attenzione!**