

Comunità Europea
Fondo Europeo agricolo
per lo sviluppo rurale (FEASR)
L'Europa investe nelle zone rurali



Incontro digitale:

Innovazioni nelle filiere dell'ortofrutta toscana

**I risultati dei progetti di cooperazione - Sottomisura 16.2- Bando PIF 2015
e dei progetti delle O.P. toscane art. 33 Reg. (UE) n. 1308/2013**

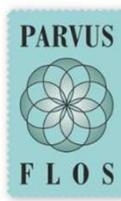
INN.O - INNOvazione nell'Ortofrutta

**PSR 2014-2020 Regione Toscana -Bando PIF -annualità 2015
PIF N. 50/2015- SOTTOMISURA 16.2- INNOvazione nell'Ortofrutta**

Dip. Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali Università di Pisa

Incrocci Luca, Damiano Remorini

7 ottobre 2020

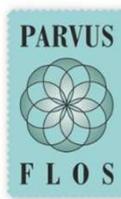


Comunità Europea
Fondo Europeo agricolo
per lo sviluppo rurale (FEASR)
L'Europa investe nelle zone rurali



Misura 16.2 INN.O: azioni

1. Coordinamento e gestione del gruppo di cooperazione (Parvus Flos)
2. Progettazione dell'impianto-pilota (serra chiusa con impianto aeroponica) (Tirrenofruit)
3. Realizzazione dell'impianto-pilota (serra chiusa con impianto aeroponica) (Parvus Flos)
4. **Verifica e collaudo della tecnologia produttiva in serra (DiSAAA-a)**
5. **Verifica e collaudo della copertura del ceraseto (DiSAAA-a)**
6. Tracciabilità (Tirrenofruit)
7. Indagine di marketing e disseminazione dei risultati (Consorzio Ori di Toscana)



Comunità Europea
Fondo Europeo agricolo
per lo sviluppo rurale (FEASR)
L'Europa investe nelle zone rurali



L'azione 4. Verifica e collaudo della tecnologia produttiva in serra: tre azioni

1. Progettare una serra a 'basso impatto ambientale' adatta per le condizioni tipiche della Toscana;
2. Verificare/adattare il sistema di produzione aeroponico (effettuata sperimentazione presso DiSAAA-a UNIPI);
3. Collaudo e assistenza tecnica dell'insieme serra+ impianto aeroponico presso l'azienda PARVUS FLOS di Radicondoli (SI).

SERRA A BASSO IMPATTO AMBIENTALE

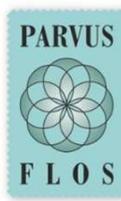
Basso impatto ambientale significa:

- Basso o nullo utilizzo di energia fossile per il riscaldamento; **(GEOTERMIA)**
- Utilizzo minimo o nullo di fitofarmaci **(LOTTA BIOLOGICA/CONTROLLO CLIMA);**



*Centrali geotermiche poste nel
comune di Radicondoli*

- Elevata efficienza nell'utilizzo di acqua e fertilizzanti, con forte riduzione delle perdite per drenaggio **(COLTURA AEROPONICA).**



Comunità Europea
Fondo Europeo agricolo
per lo sviluppo rurale (FEASR)
L'Europa investe nelle zone rurali

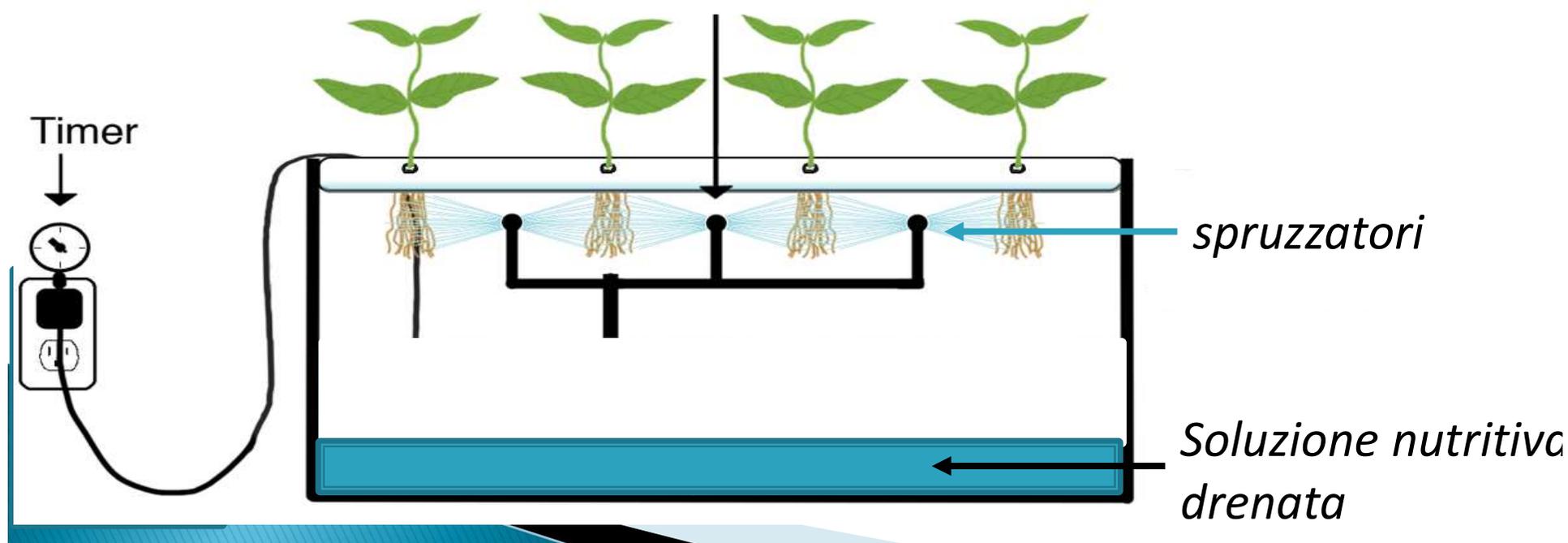


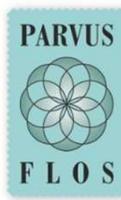
Specifiche della serra a basso impatto ambientale:

- 1) Installazione di schermi termici interni e 2) ventilatori per favorire il rimescolamento dell'aria e impedire la condensa sulla vegetazione, 3) copertura in vetro più trasparente e più sicura per gli operatori



Specifiche della serra a basso impatto ambientale: Impianto di coltivazione fuori suolo aeroponico, senza utilizzo di substrato a ciclo chiuso, con bancali mobili





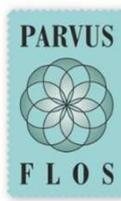
Comunità Europea
Fondo Europeo agricolo
per lo sviluppo rurale (FEASR)
L'Europa investe nelle zone rurali



Impianto di coltivazione fuori suolo aeroponico bancali mobili



Bancali mobili da 1.2 m che scorrono su rotaia

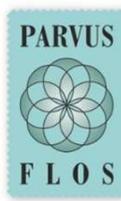


Comunità Europea
Fondo Europeo agricolo
per lo sviluppo rurale (FEASR)
L'Europa investe nelle zone rurali



Impianto di coltivazione fuori suolo aeroponico: trapianto



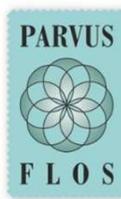


Comunità Europea
Fondo Europeo agricolo
per lo sviluppo rurale (FEASR)
L'Europa investe nelle zone rurali



Impianto di coltivazione fuori suolo aeroponico: 5 gg dopo trapianto



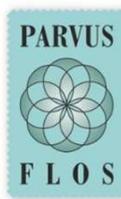


Comunità Europea
Fondo Europeo agricolo
per lo sviluppo rurale (FEASR)
L'Europa investe nelle zone rurali



Impianto di coltivazione fuori suolo aeroponico dopo 14 gg dal trapianto



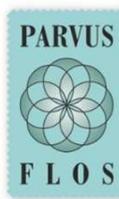


Comunità Europea
Fondo Europeo agricolo
per lo sviluppo rurale (FEASR)
L'Europa investe nelle zone rurali



Impianto di coltivazione fuori suolo aeroponica dopo 28 gg dal trapianto



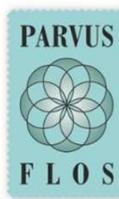


Comunità Europea
Fondo Europeo agricolo
per lo sviluppo rurale (FEASR)
L'Europa investe nelle zone rurali



Collaudo eseguito a Pisa in serra da luglio 2017 a luglio 2018: Aeroponica vs coltura su substrato (lapillo/torba)



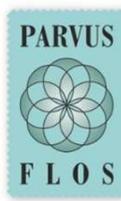


Comunità Europea
Fondo Europeo agricolo
per lo sviluppo rurale (FEASR)
L'Europa investe nelle zone rurali



Collaudo eseguito a Pisa in serra da luglio 2017 a luglio 2018: Aeroponica vs coltura su substrato: risultato produttivo

Parametri	Aeroponica	Substrato (lapillo + torba)
Numero piante per m ²	100	102
Produzione totale (kg m ⁻² anno ⁻¹)	62	35
Consumo idrico (L m ⁻² anno ⁻¹)	1377	838
Efficienza d'uso dell'acqua (L kg ⁻¹)	22,21	23,94
Radiazione globale media giornaliera (MJ m ⁻² d ⁻¹)	6,63	6,63
Conducibilità elettrica media (dS/m)	3,58 (min 1,8 max 5,6)	3,42 (min 2,0 max 5,0)
pH media	6,0 (min 4,8 max 7,6)	6,5 (min 5,0 max 7,7)

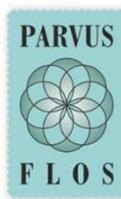


Comunità Europea
Fondo Europeo agricolo
per lo sviluppo rurale (FEASR)
L'Europa investe nelle zone rurali



CONCLUSIONI AZIONE 4

- Il collaudo del sistema serra a basso impatto ambientale ha dimostrato la validità dell'innovazione;
- La qualità della produzione ottenuta dall'impianto aeroponico è simile e a volte migliore di quella ottenuta con il sistema adottato in azienda;
- La serra a basso impatto ambientale può essere utilizzata per costituire un marchio *pesticide free* che potrebbe soddisfare in parte la domanda di cibo sano, prodotto senza fitofarmaci;



Comunità Europea
Fondo Europeo agricolo
per lo sviluppo rurale (FEASR)
L'Europa investe nelle zone rurali



L'azione 5. Verifica e collaudo del ceraseto ad alta densità con rete di copertura

1. Definizione delle specifiche della rete di copertura;
2. Verificare l'efficacia della rete verso i 3 principali problemi nel ceraseto: **anti-insetto** (in particolare vs. *Drosophila suzuki*), **anti-cracking** e **anti-grandine**
3. Valutare la modifica del clima sotto la rete e l'effetto sulla pianta

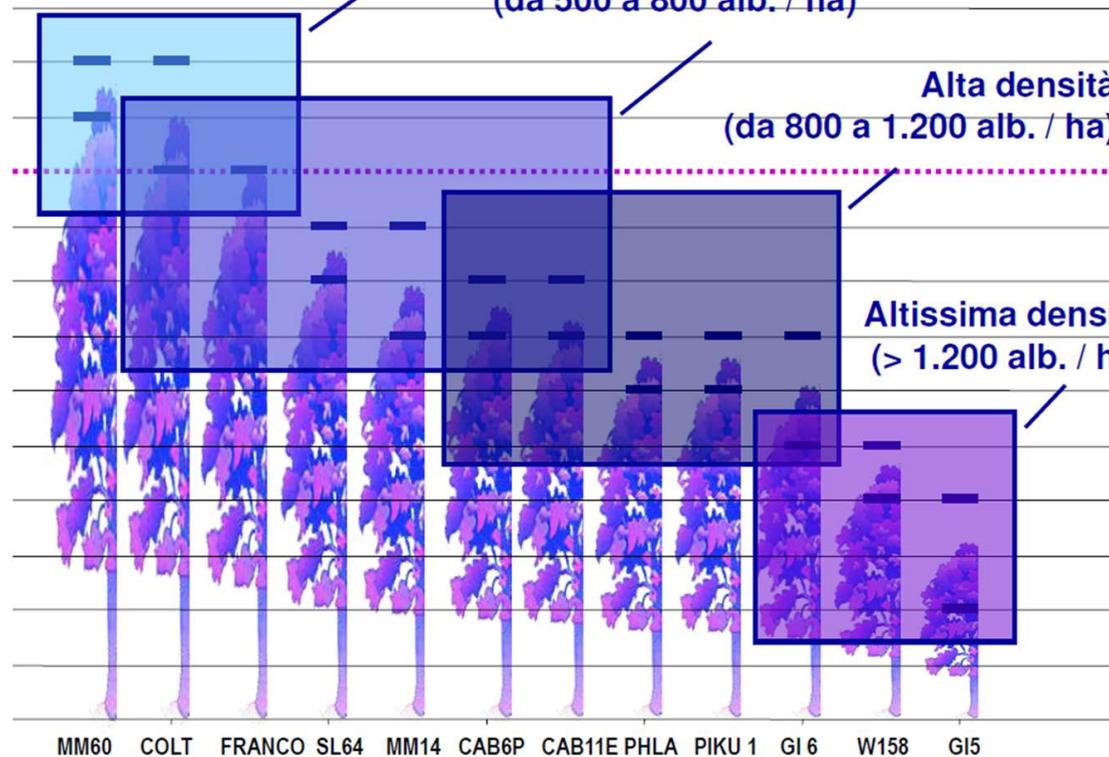
Evoluzione densità di allevamento

Bassa densità (< 500 alb. / ha)

Media densità
(da 500 a 800 alb. / ha)

Alta densità
(da 800 a 1.200 alb. / ha)

Altissima densità
(> 1.200 alb. / ha)



Rielaborato e aggiornato da De Salvador e Lugli, 2003

Caratteristiche dell'impianto pilota utilizzato

- ▶ Azienda Frutta e Fiori di Roghi Santi, San Zeno (AR) (43°42'42'' N 11°83'25''), 280 m s.l.m.
- ▶ Tessitura franco argillosa (40% sabbia, 30% argilla, 30% limo)
- ▶ Anno d'impianto: 2015
- ▶ 5 cultivar di ciliegio a diversa epoca di maturazione: Grace Star, Carmen, Ferrovia, Kordia, Regina
- ▶ Portinnesto: Gisela 5
- ▶ Sistema di allevamento: asse centrale
- ▶ Distanze d'impianto: 3,5 x 0,5 m
- ▶ Densità d'impianto: 5714 piante/ha
- ▶ Concimazione annuale (in fertirrigazione):
 - 40 unità N
 - 20 unità P
 - 60 unità K
 - 3 trattamenti di Ca fogliare
- ▶ Potatura verde ed invernale: 80 ore/ha
- ▶ Raccolta: 170 kg/giorno a persona

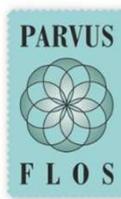


Caratteristiche dell'impianto pilota utilizzato

► Sistema di protezione a fila singola Keep In Touch® System

- Sistema di copertura **anti-grandine** e **anti-pioggia** (controllo danni da cracking)
- Barriera **anti-insetto** (controllo totale di *Drosophila*, *Carpocapsa*, *Cydia*, *Anarsia*, *Halyomorpha*, ...) e **anti-uccelli**
- Riduzione delle malattie fungine (assenza di bagnatura fogliare e riduzione dell'umidità rispetto a coperture antipioggia standard)
- Costo materiale per impianto da 3 m di altezza compreso colonne e tiranti con pali di cemento 8,5 x 8,5 cm circa € 50000 ad ettaro
- Durata reti oltre 10 anni
- Tempi di apertura 3-4 ore ettaro





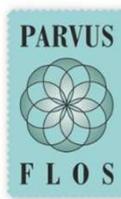
Comunità Europea
Fondo Europeo agricolo
per lo sviluppo rurale (FEASR)
L'Europa investe nelle zone rurali



Dati raccolti nell'impianto pilota nel 2017-2018

- *Temperatura e umidità*
- *Radiazione fotosinteticamente attiva (PAR)*
- *Scambi gassosi (fotosintesi, traspirazione, conduttanza stomatica, efficienza d'uso dell'acqua, ...)*
- *Peso medio dei frutti*
- *Contenuto in solidi solubili e acidità dei frutti*
- *Indice di cracking*
- *Capacità antiossidante, contenuto in antociani e acido ascorbico*
- *Colore dell'epidermide dei frutti*
- *Dati produttivi*





Comunità Europea
Fondo Europeo agricolo
per lo sviluppo rurale (FEASR)
L'Europa investe nelle zone rurali



CONCLUSIONI AZIONE 5

- La rete non influenza molto il clima all'interno: aumenta mediamente la temperatura di $1,5^{\circ}$ C e mantiene pressoché simili i valori umidità ;
- La luminosità all'interno è ridotta ma si ha più luce diffusa e il tasso di fotosintesi non è ridotto in maniera significativa
- La qualità della produzione ottenuta dall'impianto ad alta densità con rete è altissima con oltre il 90% delle ciliegie in categoria 28 mm, drastica riduzione di incidenza dei danni da insetti e di cracking

A large indoor hydroponic basil farm. The plants are arranged in long, dense rows, filling most of the floor space. The structure is covered with white plastic sheeting, supported by a metal frame. In the background, there are blue water tanks and some equipment, suggesting a controlled environment for growing. The text "GRAZIE DELL'ATTENZIONE" is overlaid in the center in a bold, yellow font.

GRAZIE DELL'ATTENZIONE