



SCELTA OBBLIGATA PER IL FUTURO

Di fronte a un aumento costante della domanda di cibo, questa tecnica rappresenta la soluzione per combinare l'incremento delle rese produttive con la qualità e la sostenibilità ambientale

di **Paolo Battistel**

L'orticoltura in pieno campo e, successivamente, quella sotto serra, in Italia si sono storicamente sviluppate soprattutto nelle aree più miti e pianeggianti, ovvero principalmente lungo le coste, in particolare per ottenere primizie o prodotti fuori stagione.

Per tradizione, anche quando sono arrivati in questo settore nuovi sistemi di coltivazione ad alta tecnologia (serre in ferroplastica di alto volume unitario, impianti di riscaldamento, automatismi computerizzati per la gestione di clima e nutrizione,



Coltura di pomodoro insalatario di grossa pezzatura (250 g/frutto) in Russia su lana di roccia. Nei Paesi emergenti, dove sono bassi i costi di energia e manodopera e alti i prezzi di mercato del pomodoro, il fuori suolo applicato in serre tecnologiche consente utili elevati (fino a 35-50 €/m²/anno).

tecniche fuori suolo, ecc.), si è continuato a espandere l'orticoltura protetta in gran parte con gli stessi criteri con cui era nata parecchi decenni fa.

Questa viene praticata tuttora, infatti, soprattutto in aziende dotate di strutture serricole con bassa cubatura unitaria (<2,50 m di altezza in gronda), senza impianti di climatizzazione, con colture tradizionali a terra, che costringono a un uso ripetuto di geodisinfestanti e antiparassitari.

Negli ultimi trent'anni si sono sempre più affermate a livello mondiale, nel settore della produzione protetta di ortaggi, nuove tecniche di coltivazione ad alta efficienza che, per ovviare agli inconvenienti sopra citati, fanno uso di substrati sterili e di strumenti biologici e agronomici per il controllo delle malattie.

Le aziende che già adottano le tecniche in fuori suolo (o idropo-

La coltura fuori suolo da sola, grazie al perfetto controllo della nutrizione idrica e minerale, garantisce sempre rese del 20-30% superiori rispetto alle colture tradizionali su terreno. Abbinata a serre riscaldate e dotate di concimazione carbonica e a una corretta gestione agronomica consente di raddoppiare o triplicare le rese (nella foto pomodoro a grappolo coltivato in Turchia.





Il cetriolo lungo Olandese in fuori suoli consente di passare da 3 cicli annui, per un totale di ca. 70 kg/m², a 2 cicli semestrali e 85 kg/m². Se si aggiungono la luce artificiale e l'*interplanting*, che consente 5 cicli/anno, si può arrivare oggi fino a ca. 180 kg/m².

nica) e di difesa integrata, sono ancora poche, rispetto alla superficie globale e anche le tipologie impiantistiche spesso non sono ottimali (serre basse, senza finestre di ventilazione o senza riscaldamento o con impianti sottodimensionati, ecc.).

Vantaggi tecnici e ambientali

Eppure i vantaggi delle tecniche fuori suolo e di difesa integrata, adottati per la coltivazione di ortaggi protetti (pomodoro, peperone, cetriolo, fragola, in particolare), rispetto alle colture tradizionali a terra, sono notevoli e riassumibili nelle seguenti considerazioni:

- *Considerazioni di carattere ambientale*: le sempre maggiori restrizioni imposte dalla legislazione comunitaria rispetto all'uso di fumiganti e disinfestanti del terreno (necessari nelle colture tradizionali per contrastare sempre più aggressivi patogeni radicali), e all'uso abbondante di fertilizzanti (necessari per ripristinare la fertilità del terreno), che tramite percolazione possono inquinare le falde acquifere, impongono le colture fuori suolo come una delle poche alternative possibili.

La coltura su substrato inerte, infatti, spinge spesso gli agricoltori alla piena realizzazione della produzione integrata, che prevede anche l'impiego di cultivar resistenti o innestate, di mezzi di prevenzione fisici (reti anti-insetto, impianti di controllo climatico), di mezzi di lotta biologica (organismi competitivi, predatori, etc.) e, solo quando indispensabile, della difesa chimica, in ogni caso con l'uso di prodotti registrati e, tra questi, solo di quelli a più basso impatto ambientale e con tempi di carenza ridotti.

- *Considerazioni agronomiche*: le caratteristiche chimico-fisi-



Coltivazione su lana di roccia di cetriolo corto aromatico in Siberia. Si tratta spesso di varietà sensibili alle malattie radicali, quindi il fuori suolo è una scelta obbligata per garantire le rese e il ritorno degli investimenti.



Peperone su fibra di cocco. Si tratta di un substrato sempre più impiegato nel fuori suolo, in quanto è un materiale organico facilmente riciclabile e una risorsa rinnovabile.

che dei substrati inerti permettono di controllare accuratamente la salinità e la concentrazione dei macro- e micro-elementi, in funzione delle fasi di crescita della pianta e del suo fabbisogno nutrizionale: ciò consente di ottenere non solo rese superiori, ma anche ortaggi più uniformi, sia riguardo alla pezzatura che al grado di maturazione, ma soprattutto frutti più carnosì, con minore contenuto di acqua, e con maggiore accumulo di zuccheri e sali minerali.

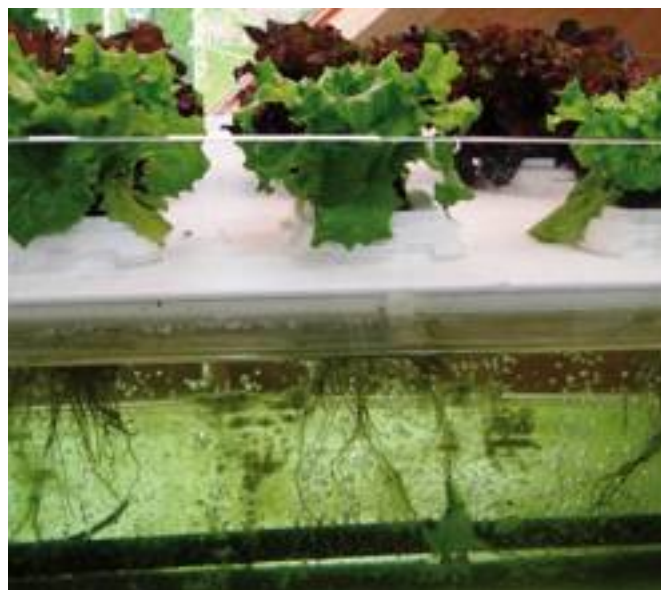
Inoltre, con la regolare somministrazione della soluzione nutriti-



Lattuga in Nft in Nord Europa. È una tecnica adottata soprattutto per colture a ciclo corto e sviluppo orizzontale, in quanto consente coltivazioni ripetute e la totale automazione del sistema, oltre a rese ben superiori alle colture su suolo.

va, contenente macro e micro-elementi in proporzioni equilibrate, si induce una maggiore resistenza alle patologie. La diffusione di eventuali malattie radicali viene contenuta con maggiore facilità, perché le patologie rimangono confinate all'interno dei sacchi di substrato, che possono essere facilmente rimossi.

- *Considerazioni economiche:* come ampiamente dimostrato dall'esperienza italiana delle colture fuori suolo negli ultimi 10-



Lattuga in *floating hydroponics* (idroponica galleggiante). Usando pannelli di polistirolo galleggianti è possibile coltivare anche lattughe da taglio per la IV gamma. Come nell'Nft, è consentito un elevatissimo livello di automazione.

15 anni, queste permettono di raggiungere elevate rese unitarie (talvolta fino a 2-3 volte la resa delle colture tradizionali su terra), specie se accompagnate da scelte impiantistiche e colturali adatte: serre di elevata cubatura unitaria e dotate di aperture automatizzate al colmo, riscaldamento ad acqua calda, concimazione carbonica, cicli colturali lunghi (di 10-12 mesi, ad esempio, con produzione di 35-40 grappoli per pianta di pomodoro). Tali rese unitarie, accompagnate dalla migliore



L'impiego di Nft o *Ebb&Flood* (irrigazione a flusso e riflusso) in sistemi multi-strato, all'interno di *vertical farms*, abbinato all'illuminazione a LED o con lampade al plasma, consentirà di moltiplicare, per alcune colture, quali le lattughe, fino a 50-100 volte le rese unitarie del suolo impiegato. Unico problema il costo energetico dell'illuminazione artificiale integrale.



L'umanità passerà in breve tempo dagli attuali 7 a 9 miliardi di persone, l'80% delle quali vivrà in megalopoli sempre più estese e affollate, alcune oltre i 100 km di diametro e i 35-40 milioni di abitanti. Molti ricercatori stanno lavorando allo sviluppo di *vertical farms* urbane, che faranno uso per forza di sistemi fuori suolo a ciclo chiuso, per un approvvigionamento a km o..



Fragole in contenitori riempiti con torba e perlite e supportati da canalette metalliche in una serra tecnologica in Belgio. Tale struttura viene usata soprattutto per la coltura fuori stagione.

qualità commerciale, nonostante i maggiori investimenti necessari per la realizzazione degli impianti, rispetto alle colture tradizionali, determinano un più favorevole indice di redditività. Il perfetto controllo della nutrizione minerale da parte dell'operatore, tramite soluzioni complete di macro- e micro-elementi, controllo di pH, EC e regime idrico nella rizosfera, adattabili per composizione e modalità di somministrazione ad ogni fase fenologica delle colture, permette di estrinsecare al massimo rese e qualità, purché ovviamente non diventino limitanti altri fattori.

La differenza tra le colture fuori suolo e quelle tradizionali è essenzialmente questa. In condizioni normali, ovvero confrontando una coltura ottimale tradizionale con una pure ottimale in fuori suolo, il vantaggio per le orticole vale mediamente il 20% in termini di resa, ma spesso anche di più in termini di qualità, ovvero di prezzo di vendita (contenuto di sostanza secca, colore, sapore, consistenza, shelf-life, ecc.).

È evidente, pertanto, che in una struttura serricola più o meno avanzata le colture senza terra siano oggi una scelta quasi obbligata. In queste serre ha poco senso anche l'obiezione circa i maggiori investimenti per passare al fuori suolo. Visto che una simile struttura, per essere efficiente, dovrebbe disporre di impianti di fertirrigazione e irrigazione a goccia, anche in presenza di colture tradizionali, l'unica vera differenza è l'acquisto del substrato, che incide assai poco sul totale dell'investimento (1-2%).

Per quanto ottimale e fertile possa essere un terreno, una volta che ci si costruisce sopra una serra, per massimizzare gli utili dell'investimento, è praticamente obbligatorio il ricorso alla mono-coltura ripetuta e l'abbandono delle rotazioni agrarie. Ne consegue, pertanto, che anche il miglior terreno in brevissimo



La coltura fuori suolo della fragola in primavera e autunno si adatta anche a semplici strutture a tunnel, coperte di teli in PE e anche a strutture di coltivazione molto economiche.

tempo riduce la sua fertilità, anzi diviene un focolaio ricorrente di patogeni radicali, che solo pesanti, continui (e costosi) trattamenti di sterilizzazione possono tenere a bada.

Il fuori suolo, ben gestito ovviamente, risolve egregiamente questi problemi, grazie all'adozione di substrati sterili, facilmente sostituibili o trattabili, in caso di infezioni radicali. Anche in caso di uso pluriennale dei substrati, la sterilizzazione tra un ciclo e l'altro è molto semplice ed economica e può essere realizzata con mezzi fisici.

Scarsa imprenditorialità

Non vi è dubbio che alla base di un rinnovato interesse e sviluppo del fuori suolo, negli ultimi 2-3 anni, vi sono soprattutto le crescenti limitazioni all'uso dei geodisinfestanti chimici tradizionali e la mancanza di alternative altrettanto valide, a parte l'uso di piante innestate.

Purtroppo l'Italia sconta una diffusa carenza di imprenditorialità nel settore serricolo. Molti agricoltori, infatti, soprattutto di piccola dimensione, si concentrano troppo sulle difficoltà iniziali del fuori suolo (scelta e uso del substrato, preparazione delle soluzioni nutritive, controlli quotidiani di pH, EC e contenuto idrico, ecc.). Tutto giusto, ovviamente, ma dimenticano il peso e l'importanza anche degli altri fattori produttivi: scelta della varietà e del ciclo colturale, in base al clima e obiettivi commerciali dell'azienda; dimensionamento delle serre, tanto più importante, quanto più "povere" sono le strutture, esattamente il contrario di quello che si pensa; ottimizzazione delle tecniche di potatura.

È tuttora incomprensibile come mai molti coltivatori trovino normale rivolgersi a un commercialista per l'emissione di una fattura, mentre trovino inutile, o troppo costoso, rivolgersi a un



Fragola in campo con raccolta dei fertilizzanti lisciviati, grazie all'uso del drenaggio tubolare interrato. Le soluzioni nutritive vengono raccolte da un sistema di canali.

tecnico specializzato per il calcolo e adattamento dei piani di fertirrigazione. Per non parlare di quando si tratta di regolare in continuazione l'equilibrio vegetativo e riproduttivo delle colture, il loro carico metabolico e l'efficienza della fotosintesi, tramite la scelta della giusta densità colturale e la potatura verde. Capita, addirittura, che consigli su questi argomenti, per non parlare dell'addestramento e gestione della manodopera, vengano presi addirittura con fastidio, se non con ostilità, quasi che l'agricoltore fosse l'unico depositario di una scienza elitaria.

È una fortuna per molti serricoltori, quindi, che il fuori suolo ammetta meno ignoranza circa le conoscenze sul comportamento fisiologico delle colture, ed è auspicabile che il rinnovato trend di sviluppo possa portare con sé anche una diffusione più capillare di queste conoscenze, che possono dare grandi risultati anche con piccoli investimenti.

Per il fabbisogno mondiale di ortofrutta

Una delle parole più utilizzate ultimamente nei convegni e nella stampa specializzata in agricoltura è senza dubbio sostenibilità. In effetti non potrebbe essere altrimenti: l'umanità passerà in pochi anni dagli attuali 7 a 9 miliardi di persone e ciò richiederà, tra le varie esigenze di sviluppo, innanzitutto quella di soddisfare l'aumento esponenziale della domanda di cibo, quando già una buona parte del genere umano attuale non riesce a farvi fronte.

Come se non bastasse, tutto ciò dovrà avvenire in un orizzonte di risorse sempre più scarse e sempre meno rinnovabili: terreni arabili, acqua dolce per irrigazione, fertilizzanti di sintesi, energia. Sostenibilità significa infatti proprio questo: produrre di più e meglio, ma con minore consumo di risorse.

Molti ricercatori, pertanto, concordano tranquillamente sul fatto che il fuori suolo avrà sicuramente un ruolo fondamentale: permette di aumentare le rese e, nello stesso tempo, se viene



Particolare del sistema di riciclo e sterilizzazione biologica, con filtrazione lenta su sabbia, che permette il recupero dei sali lisciviati in una coltura di fragola a pieno campo.

adottato il ciclo chiuso, di minimizzare l'uso di acqua e fertilizzanti, oltre che di ridurre o quasi azzerare l'inquinamento ambientale.

La sua adozione fa crescere professionalmente gli agricoltori, come abbiamo visto, quindi porta spesso con sé anche l'uso della difesa integrata, ovvero la riduzione al minimo dell'uso di antiparassitari di sintesi.

Sono oggi già operativi a livello sperimentale anche sistemi fuori suolo multistrato (le cosiddette *vertical farms*), che permetteranno di massimizzare le rese dei suoli, fatto salvo che dovrà comunque essere risolto il problema del loro enorme fabbisogno energetico. Costruite all'interno delle megalopoli del futuro, permetteranno anche una vera produzione a km zero.

Tale progresso tecnologico potrà sicuramente risolvere egregiamente il problema dell'approvvigionamento di ortaggi, in un futuro neanche troppo lontano anche quello di frutta, mentre molti si chiedono quale potrà essere la soluzione per le colture estensive a pieno campo, in particolare cereali, che sono e rimarranno per molto tempo ancora la colonna portante dell'alimentazione umana.

Non sarà un processo né breve, né facile, visti i volumi impressionanti di cibo da produrre di cui parliamo, ma i principi del fuori suolo potrebbero trovare applicazione anche nel garantire la sostenibilità delle colture di pieno campo.

In Nord Europa, ad esempio, esistono già da alcuni anni interessanti esempi di colture a pieno campo, in cui l'acqua e i fertilizzanti lisciviati vengono quasi integralmente recuperati con sistemi di drenaggio tubolare profondo, sterilizzati con sistemi di filtraggio biologico a sabbia e rimessi in circolo.

La parola d'ordine della produzione agricola del futuro non potrà essere infatti che *close the loop*: chiudere il cerchio di tutte le risorse impiegate nella produzione di cibo. ■

L'autore è del Ceres srl, Società di consulenza in Agricoltura