



## TECNOLOGIE

A cura di: Dott. Marco Pavoni

### Colture idroponiche

Per sistema di coltivazione idroponica si intende qualsiasi tecnica di coltivazione realizzata in un mezzo differente dal terreno agrario. La terra è sostituita da substrati inerti o dall'acqua. L'accrescimento delle piante è garantito mediante fertirrigazione con soluzioni nutritive atte ad apportare tutti gli elementi indispensabili alla normale nutrizione minerale. La coltivazione si può realizzare all'aperto o in serra, all'interno di bancali, canalette, vasi, cassette oppure in sacchi.

#### DIFFUSIONE

- Si stima che nel mondo la superficie utilizzata per colture senza suolo sia di circa 22.000 ettari, di cui circa 13.000 in Europa e, in particolare, circa 800 in Italia, dove rappresentano circa il 4% dell'intera superficie protetta del nostro Paese.
- Quattro specie coprono da sole oltre il 90% della superficie totale e sono quelle in cui la coltivazione fuori suolo ha dato dei reali vantaggi: fragola (200 ha), pomodoro (200 ha fra differenti tipologie), gerbera (100 ha), rosa (200 ha).

#### Tavola n. 1

#### Esempio di coltura idroponica



#### CLASSIFICAZIONE

I sistemi di coltivazione idroponica si classificano generalmente per la presenza e il tipo di substrato, per il riutilizzo o meno della soluzione drenata e per la modalità di irrigazione.

Il sistema prevede l'utilizzo di **substrati colturali solidi** di natura minerale, organica o sintetica che, messi in contenitori, permettono la protezione dell'apparato radicale svolgendo un ruolo di supporto per la pianta in alternativa al suolo naturale.

#### COLTIVAZIONE SU SUBSTRATO SOLIDO

##### Tipo di coltivazioni

Questi sistemi sono generalmente utilizzati per gli ortaggi (pomodoro, peperone, melanzana, melone, cetriolo, zucchino, ecc.) fragola, fiori recisi come rosa, gerbera, crisantemo, anthurium e bulbose ed infine piante ornamentali da vaso.

##### Tipi di substrato

- I principali tipi di substrato, utilizzati da soli o in miscuglio, risultano essere:
 

- torba;	- argilla espansa;
- fibra di cocco;	- perlite;
- sabbia;	- zeolite;
- vermiculite;	- lana di roccia.

##### Proprietà

- Le caratteristiche fisico-chimiche da valutare per la scelta del substrato di un determinato tipo di coltivazione sono:
  - porosità;
  - capacità di ritenzione idrica;
  - pH;
  - capacità di scambio cationico;
  - leggerezza del materiale.



## Colture idroponiche (segue)

COLTIVAZIONE IN MEZZO LIQUIDO	Floating system	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si tratta di un vero e proprio <b>galleggiamento</b> delle piante all'interno di vasche: sopra la superficie dell'acqua, che ha una profondità di 20-25 cm, viene appoggiato un pannello di polistirolo con numerosi fori, dove sono seminate le diverse colture.</li> <li>• La semplicità costruttiva è il principale motivo della notevole diffusione commerciale di questo sistema in Italia per la coltivazione di specie a ciclo breve come, ad esempio, insalate da taglio, rucola, valerianella ed erbe aromatiche (basilico, menta, timo, ecc.).</li> </ul>
	Nutrient Film Technique NFT	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La coltivazione delle piante avviene in canalette in leggera pendenza entro le quali scorre un sottile film di soluzione nutritiva periodicamente rinnovato.</li> <li>• Con questa tecnica sono coltivate specie ortive il cui ciclo non supera 4-5 mesi oppure specie da foglia, come la lattuga, coltivate ad alta densità.</li> </ul>
	Aeroponica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le piante sono sostenute da pannelli in materiale plastico disposti orizzontalmente o su piani inclinati, sostenuti a loro volta da una struttura portante inerte dal punto di vista chimico.</li> <li>• La soluzione nutritiva è nebulizzata direttamente sulle radici per mantenerle costantemente umide ed evitando al contempo fenomeni di ipossia. Gli interventi risultano brevi ma ad elevata frequenza giornaliera.</li> <li>• Tecnica utilizzata quasi esclusivamente per la produzione di ortaggi.</li> </ul>
TIPI DI SISTEMA	Irrigazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Microirrigazione:</b> un sistema a goccia rilascia frequentemente piccoli volumi localizzati di soluzione.</li> <li>• <b>Subirrigazione:</b> la soluzione nutritiva penetra nel vaso dalla base e per risalita capillare si diffonde verso l'alto. Determina maggiori costi iniziali ma ha il vantaggio di ridurre la manodopera.</li> </ul>
	Sistema aperto	La soluzione nutritiva è preparata sempre fresca, poiché il drenato non è riutilizzato per il ricircolo. Se la soluzione iniziale non è ben formulata, si disperde nell'ambiente una soluzione ancora ricca in elementi e per di più con un consumo di acqua elevato.
	Sistema chiuso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La soluzione drenata è raccolta e rimessa in circolo dopo un aggiustamento del pH e della concentrazione dei nutrienti. I sistemi chiusi sono stati ideati per evitare i problemi ambientali relativi all'elevata percolazione dei nutrienti.</li> <li>• La gestione di questo sistema risulta complessa sia dal punto di vista tecnico sia gestionale, necessita di un'impiantistica più complessa e quindi più costosa.</li> </ul>



## Colture idroponiche (segue)

### PARAMETRI DI CONTROLLO

#### pH

Indispensabile per mantenere lo stato di solubilità degli elementi, evitandone l'immobilizzazione chimica o fisiologica, ottimizzando in tal modo i processi di scambio fra le radici e la soluzione circolante.

#### Conducibilità elettrica

Controlla la concentrazione della soluzione nutritiva e quindi favorisce gli interventi necessari per garantire lo sviluppo delle piante ed evitare fenomeni di appassimento o avvizzimento.

#### Portata, tempi e cicli di erogazione

Controlla il ricambio della soluzione a contatto con le radici. Erogazioni troppo frequenti e volumi troppo alti innalzano i costi economici (e ambientali, in quanto l'eccesso di soluzione si perde con il drenaggio). Erogazioni diradate e volumi troppo bassi riducono le rese produttive, poiché lo stato nutrizionale delle piante non è ottimale.

#### Composizione chimica della soluzione

Controlla il bilancio nutrizionale delle piante comparato nei vari elementi nutritivi ed eventuali rapporti di antagonismo tra essi. La composizione della soluzione varia al variare della specie, del tipo di produzione, del rapporto resa quantitativa e qualitativa del prodotto e della fase del ciclo produttivo.

### VANTAGGI COLTURE IDROPONICHE

#### Agronomici

- Possibilità di svincolare la coltivazione dal terreno rendendola praticabile anche in aree tipicamente non adatte o in condizioni estreme.
- Migliore controllo della concentrazione di macro e micro elementi, in funzione delle fasi di crescita della pianta e del suo fabbisogno nutrizionale.
- Migliore controllo dell'ambiente radicale e delle condizioni fitosanitarie della pianta.
- Razionalizzazione del lavoro e possibilità di meccanizzazione.

#### Ambientali

- Riduzione dell'uso di fumiganti, geodisinfestanti e prodotti fitosanitari in genere.
- Contenimento della percolazione in profondità di fertilizzanti chimici soprattutto in sistemi a ciclo chiuso.
- Possibilità di ridurre il consumo idrico mediante l'adozione di sistemi di irrigazione innovativi.

#### Economici

- Ottenimento di elevate rese unitarie (anche due o tre volte la resa delle colture tradizionali su terra).
- Migliore qualità commerciale dei prodotti.
- Standardizzazione della produzione con l'ottenimento di raccolti più uniformi, sia riguardo alla pezzatura sia al grado di maturazione.
- Allungamento del periodo utile di commercializzazione, vista la possibilità di agire sulla precocità delle produzioni.
- Possibilità di contenere i costi di produzione relativamente all'utilizzo di concimi, fitofarmaci e manodopera.



## Colture idroponiche (segue)

### SVANTAGGI COLTURE IDROPONICHE

#### Agronomici

- Richiesta di maggiore preparazione professionale degli agricoltori e/o una maggior dipendenza da consulenti esterni.
- Rischi di asfissia radicale.
- Necessità di disporre di acqua di buona qualità.
- Necessità di apportare interventi di adeguamento delle serre ad esempio per migliorarne la climatizzazione.
- Numero di specie coltivate fuori suolo ancora molto limitato.

#### Ambientali

- Esigenza di smaltire i substrati esausti, nonché le soluzioni drenate non completamente esaurite.
- Maggiore uso di materiali difficili da riciclare (plastica).

#### Economici

- Elevati costi iniziali d'impianto variabili da 10-20 euro/mq (su substrato o NTF) fino a 40-70 euro/mq (in bancali mobili).
- Costi di esercizio spesso più alti rispetto ai sistemi convenzionali, a causa dei maggiori costi per la svalutazione del capitale immobiliare e degli interessi.
- Le colture idroponiche, per massimizzare le rese, dovrebbero essere impiegate in ambienti illuminati artificialmente o comunque in serre per poter tenere sotto controllo le condizioni ambientali.
- Pay back period da 1 a 4 anni, a seconda della tipologia di impianto, elevati a 8-10 anni in caso di realizzazione serre.

### SVILUPPI

#### Prospettive future

- Incremento delle specie e delle varietà coltivate in coltura idroponica.
- Diffusione in terreni oggi non adatti alla coltivazione con metodi tradizionali e colonizzazione di ambienti con caratteristiche pedoclimatiche estreme.
- Diffusione dei sistemi idroponici verticali ovvero a livelli sovrapposti, al fine di incrementare le rese per unità di superficie e contenere i costi di produzione.

#### Sviluppo di Sinergie

- Sviluppo dell'acquaponica ovvero sistema misto di coltivazione e allevamento in rapporto simbiotico tra loro. L'acqua delle vasche dell'acquacoltura (allevamento pesci) è pompata in quelle idroponiche. Le piante traggono nutrimento dalle diverse sostanze di scarto dei pesci, operando la filtrazione dell'acqua che potrà quindi essere reimpressa nelle vasche per acquacoltura e riprendere così il suo ciclo.
- Riutilizzo di "acque grigie", risultato della depurazione degli scarichi fognari, all'interno di sistemi idroponici per ridurre il consumo di fertilizzanti.
- Riutilizzo di calore e anidride carbonica proveniente da centrali termiche per ridurre i costi di gestione e per incrementare le rese unitarie.