



Coltura idroponica: nei panni dei contadini del futuro

Denise Galante



Consiglio Nazionale delle Ricerche
ISTITUTO DI SCIENZE E TECNOLOGIE CHIMICHE
«GIULIO NATTA»

www.scitec.cnr.it
TerzaMissione in3d
Effort for Science, Quality for the Environment

  CNR-SCITEC 'Giulio Natta'
  @cnr_scitec

COLTIVAZIONE IDROPONICA



Niente Terra

Puoi posizionare il tuo kit ovunque e senza sporcare. Non dovrai più trasportare sacchi di terra pesanti



Crescita veloce

La crescita della piantina con il sistema idroponico sarà più rapido. La pianta crescerà anche più sana



Meno Malattie

La pianta potrà svilupparsi libera da organismi infestanti grazie alla crescita veloce



No pesticidi

Nei vasi e nelle canalette le erbe infestanti non riescono a crescere. Niente più diserbanti e pesticidi



Risparmio Acqua

Risparmio d'acqua notevole grazie all'assenza di sprechi dovuti alle dispersioni nel terreno



Nutrizione controllata

Le radici riceveranno solamente gli elementi disciolti nell'acqua



Economico

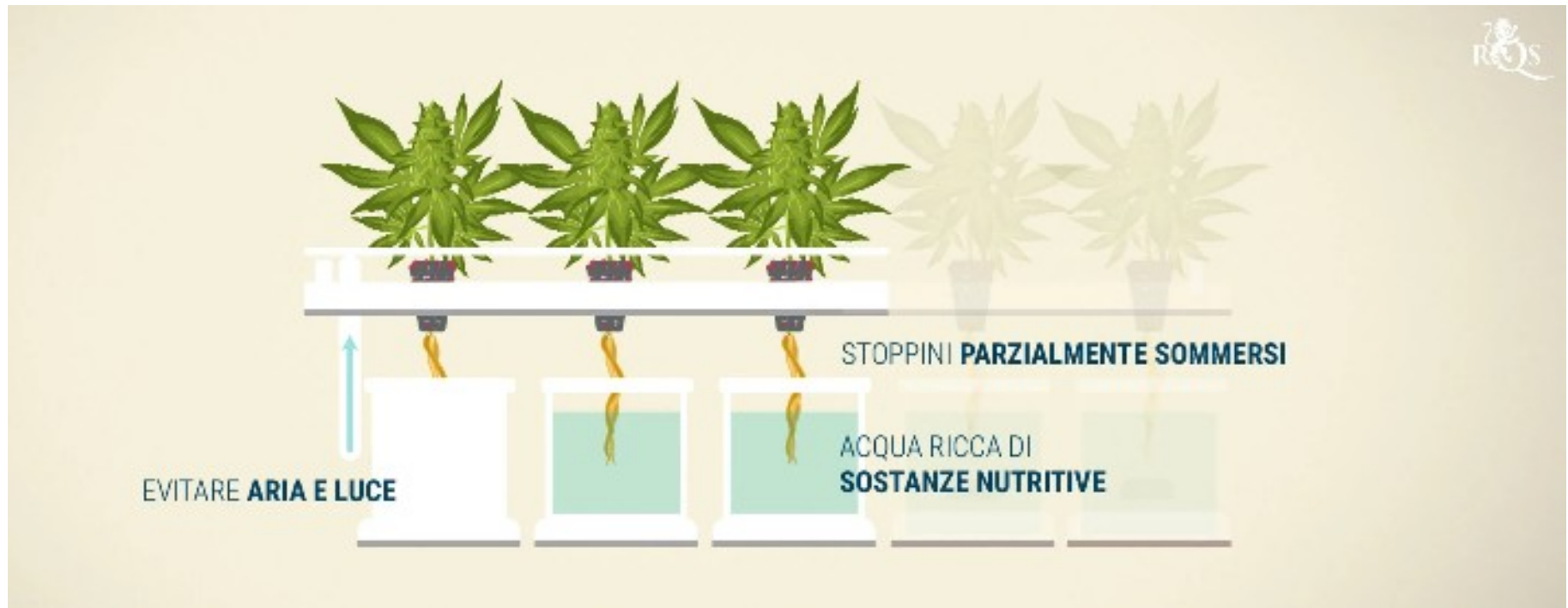
Coltivare le piantagioni in cucina o in salotto con i kit di design è impagabile



Esiste una **varietà di sistemi idroponici**, dai più semplici ai più sofisticati. Essi comprendono la **coltura in immersione, flusso e riflusso**, la **tecnica del film nutritivo** e la **coltura idroponica a stoppino**.

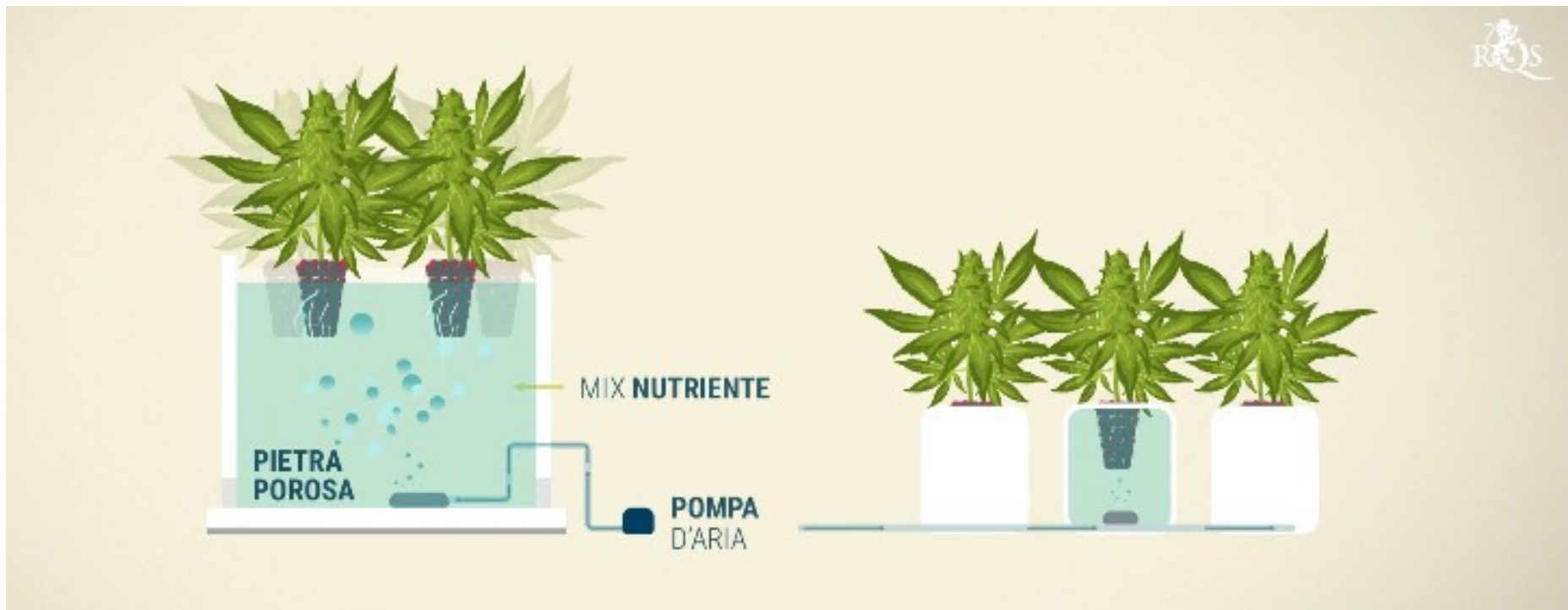
Partiamo da quest'ultima: è una forma passiva di coltivazione, ciò significa che il sistema funziona a livello basilare senza bisogno di motori, pompe o parti mobili.

Coltura idroponica a stoppino



La **Coltura in immersione** è un metodo idroponico che, invece, prevede la sospensione delle radici delle piante in una soluzione di acqua ricca di nutrienti e ossigenata.

Coltura in immersione



La tecnica di **coltivazione a flusso e riflusso** contempla l'allagamento intermittente del substrato di crescita e si caratterizza per la sua semplicità: i vasi sono riempiti con un substrato inerte che non funziona come il terreno e non apporta nutrimento alle piante, ma che permette di far ancorare le radici e funge da riserva temporanea di acqua e nutrienti minerali solventi. La soluzione idroponica inonda alternativamente il sistema e viene lasciata defluire.

Coltivazione a flusso e riflusso

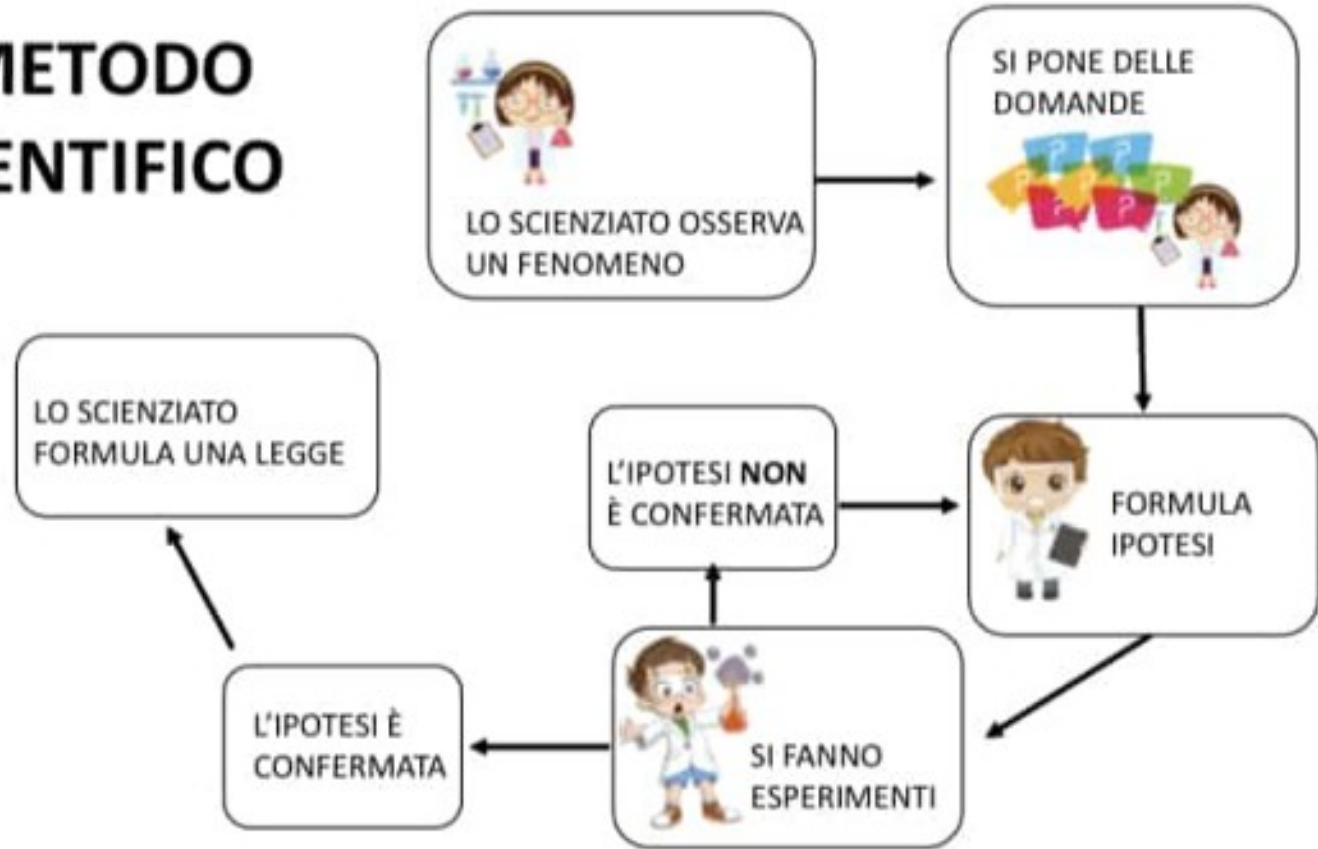


La **tecnica del film nutritivo** è una tecnica idroponica in cui un flusso d'acqua superficiale, contenente tutti i nutrienti disciolti necessari per far crescere le piante, viene fatto ricircolare accanto alle radici delle piante in un canale a tenuta stagna.

Tecnica del film nutritivo



IL METODO SCIENTIFICO



Variabili

Il metodo sperimentale si basa sul rapporto tra variabili (dove per variabile si intendono attributi o condizioni di persone o situazioni che possono variare a seconda delle condizioni): la variabile indipendente (quella che viene manipolata dallo sperimentatore, su cui egli agisce) e la variabile dipendente (quella che subisce gli effetti dei cambiamenti agiti sulla variabile indipendente).

*Classe
1-NU*

- *Preparazione soluzione nutritiva*

*Classe
2-PAR*

- *Settaggio dei parametri di crescita*

*Classe
3-GE*

- *Scelta specie vegetali e germinazione*

*Classe
4-CO*

- *Costruzione Sistema di coltivazione*

Preparazione soluzione nutritiva



Ci sono 3 elementi nutritivi principali idroponici che sono richiesti dalle vostre piante per la massima resa. Si tratta di **Azoto (N)**, **Fosforo (P)** e **Potassio (K)**. Ci sono anche molti elementi nutritivi secondari idroponici che sono utilizzati dalla pianta in momenti diversi durante il suo ciclo di crescita e fioritura, ma non sono essenziali e comprendono il calcio, magnesio, zolfo, ferro, molibdeno e boro.

Durante la crescita vegetativa dovrà essere maggiore il contenuto di azoto, rispetto a potassio e fosforo. Al contrario, quando si arriva alla fioritura dovranno aumentare potassio e fosforo, e diminuire la quantità di azoto.

Preparazione soluzione nutritiva

Questi elementi devono essere bilanciati correttamente e la percentuale deve necessariamente variare a seconda delle fasi di crescita o fioritura.

L'**azoto (N)** stimola la fotosintesi clorofilliana incrementando lo sviluppo vegetale di rami, foglie e steli della pianta. Dunque è un elemento adatto alla fase vegetativa della pianta.

Il **potassio (K)** per le piante risulta di fondamentale importanza per una corretta crescita in quanto è un elemento fondamentale di numerosi processi biologici, come ad esempio la funzione di sintesi degli zuccheri, da cui dipendono le proprietà organolettiche delle piante e quindi aroma e sapore dei fiori e dei frutti. Il potassio regola anche la traspirazione fogliare stimolando l'apertura degli stomi, che sono ghiandole superficiali necessarie a eliminare il vapore acqueo in eccesso.

Il **fosforo (P)** è un elemento necessario per la fase di fioritura. Questo elemento è legato alla formazione e allo sviluppo di radici, rami e soprattutto fiori e alla struttura dei germogli. Per questo motivo nella fase di fioritura si è soliti fornire concimi con una percentuale maggiore di fosforo, in modo da produrre rese abbondanti e di qualità.

Preparazione soluzione nutritiva

Le piante non necessitano tutte degli stessi tipi di nutrienti e nella stessa quantità. Ciò vuol dire che esistono concimi NPK con concentrazioni differenti dei componenti principali. La percentuale di ogni sostanza (detta titolo) è indicata sulla confezione del prodotto con una diversa sequenza di numeri che accompagna la sigla NPK.

Ad esempio, un concime NPK 10-10-10, contiene il 10% di azoto, di fosforo e di potassio, mentre un concime NPK 10-0-6 contiene il 10% di azoto, zero fosforo e il 6% di potassio.

Hydro Nutrition A+B è un fertilizzante di base bicomponente, sviluppato appositamente per l' idroponica.

NPK:

Hydro Nutrition A: NK 5-5 (peso/peso)

Hydro Nutrition B : PK 4-6 (peso/peso)

Dosaggio:

Diluire da 1 a 3ml di A e da 1 a 3ml di B per litro di soluzione nutritiva.

Applicazione:

Hydro Nutrition A+B deve essere miscelato solo con acqua.

Per ottenere i migliori risultati, utilizzare acqua a temperatura ambiente, cioè intorno ai 21°C.



Preparazione soluzione nutritiva



IDROPONICA.IT

GUIDA ALLA
FERTIRRIGAZIONE

ATAMI

NATURALLY INNOVATING

ATAMI B'CUZZ A+B HYDRO

	GROW				BLOOM						
WEEK SETTIMANE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
LIGHT ORE DI LUCE	18	18	12*	12*	12*	12*	12*	12*	12*	12*	
PH	6 - 6,4	6 - 6,4	5,5 - 5,9	5,5 - 5,9	5,5 - 5,9	5,5 - 5,9	5,5 - 5,9	5,5 - 5,9	5,5 - 5,9	5,5 - 5,9	
EC	1,5	1,8 - 2,5	1,8 - 2,5	1,8 - 2,5	1,8 - 2,5	1,8 - 2,5	2,2	2,0	1,5	0	
A+B HYDRO	A	0,5 - 1,5 ml	1 - 2 ml		2 - 3 ml					 FLUSH SOLO ACQUA	
	B	0,5 - 1,5 ml	1 - 2 ml		2 - 3 ml						
Root STIMULATOR	0,5 - 1 ml										
Hydro BOOSTER			0,1 - 0,5 ml								
Bloom STIMULATOR			0,5 - 1 ml								
Bloombastic						0,1 - 1 ml					
ATA CLEAN					0,1 ml						

www.idroponica.it

staff@idroponica.it



Dosaggi in 1 litro d'acqua - ml/L.



Substrato: Inerte (Argilla Espansa, Lana di roccia)



* Per piante autoflorenti mantenere un fotoperiodo di 18 ore di luce e 6 di buio o 20 di luce e 4 di buio.



Valore Umidità: tra 50 e 70%
Temperatura Aria: tra 15 e 29°C

Preparazione soluzione nutritiva



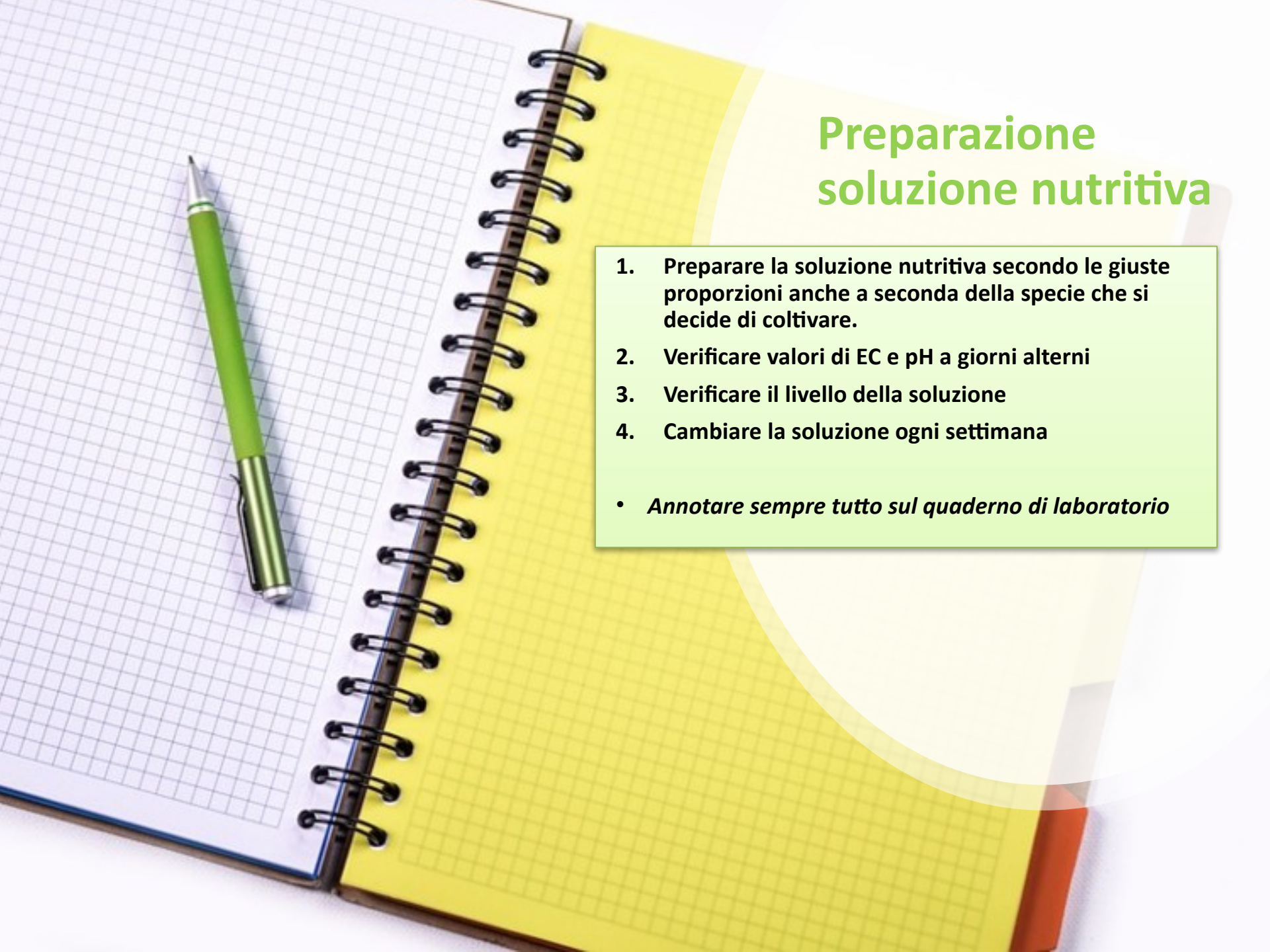
L'**EC o elettroconduttività** indica la concentrazione di fertilizzante all'interno della soluzione. Maggiore sarà la concentrazione di sali minerali maggiore sarà la capacità della soluzione di condurre corrente elettrica. Per misurarlo si utilizza un conduttivimetro o EC tester, questo strumento oltre ad indicarci la quantità di fertilizzante presente ci fornisce anche tutta una serie di informazioni sull'assorbimento da parte della pianta. Se l'EC sale, significa che la pianta sta assorbendo più acqua, se scende vuol dire che la pianta sta assorbendo più sali minerali.

E' importante mantenere il valore stabilito in relazione alle esigenze della pianta e correggerlo nel caso aggiungendo a seconda dei casi acqua (per fare scendere il valore) o fertilizzante (per alzarne il valore).

Il **pH** indica il grado di acidità o basicità dell'acqua.

E' un dato molto importante per garantire il corretto assorbimento dei nutrienti da parte della pianta e dovrà essere sempre mantenuto entro un range specifico di valori compreso tra il 5.5 e il 6.2, con il valore ottimale intorno al 5.7. Se il pH della soluzione è al di fuori di questi valori l'assorbimento di alcuni nutrienti potrebbe essere inibito dando luogo a fenomeni di carenze nutrizionali.





Preparazione soluzione nutritiva

1. Preparare la soluzione nutritiva secondo le giuste proporzioni anche a seconda della specie che si decide di coltivare.
 2. Verificare valori di EC e pH a giorni alterni
 3. Verificare il livello della soluzione
 4. Cambiare la soluzione ogni settimana
- *Annotare sempre tutto sul quaderno di laboratorio*

Settaggio dei parametri di crescita

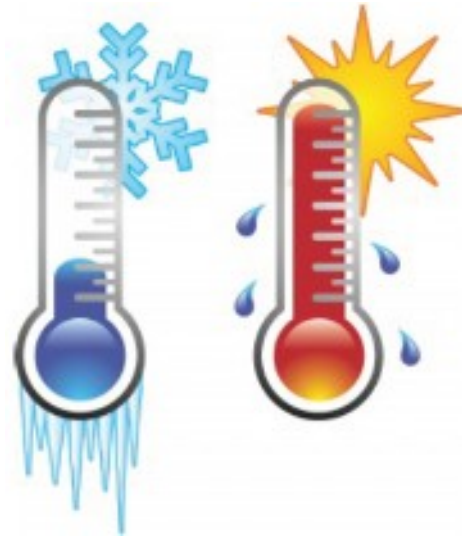
Luce



Umidità



Temperatura



Ambiente

Settaggio dei parametri di crescita

Luce

La somministrazione di luce alle vostre piante è un fattore cruciale per una buona riuscita. Bisogna fornire alle piante una giusta quantità di luce per ricreare la primavera/estate.

Una volta scelta la giusta lampada indoor per riprodurre la giusta luce da somministrare alle piante, dovete tener conto di un altro fattore molto importante e cioè la riflessività della vostra stanza di coltivazione. Maggiore sarà la luce riflessa sulle pareti della grow room e maggiore sarà l'assimilazione di tale luce alle vostre piante.

Temperatura

La temperatura nella grow room è un altro parametro ed è qualcosa che deve essere tenuto presente fin dall'inizio. La maggior parte delle specie di piante cresceranno più efficacemente nel campo di temperatura di 20-28 ° C. Non sarà difficile mantenere questo tipo di temperatura mentre le luci sono accese in quanto sono una grande fonte di calore. Quando le luci sono spente, però, ci si può aspettare una diminuzione graduale della temperatura. Nelle parti più fredde dell'anno, si scende ben al di sotto del range di crescita ideale.

Quindi la prima cosa da fare è registrare e sapere le temperature minime e massime che ci sono nella stanza di coltivazione. Ciò si può facilmente fare grazie ad uno strumento chiamato termoigrometro digitale min/max.



Umidità

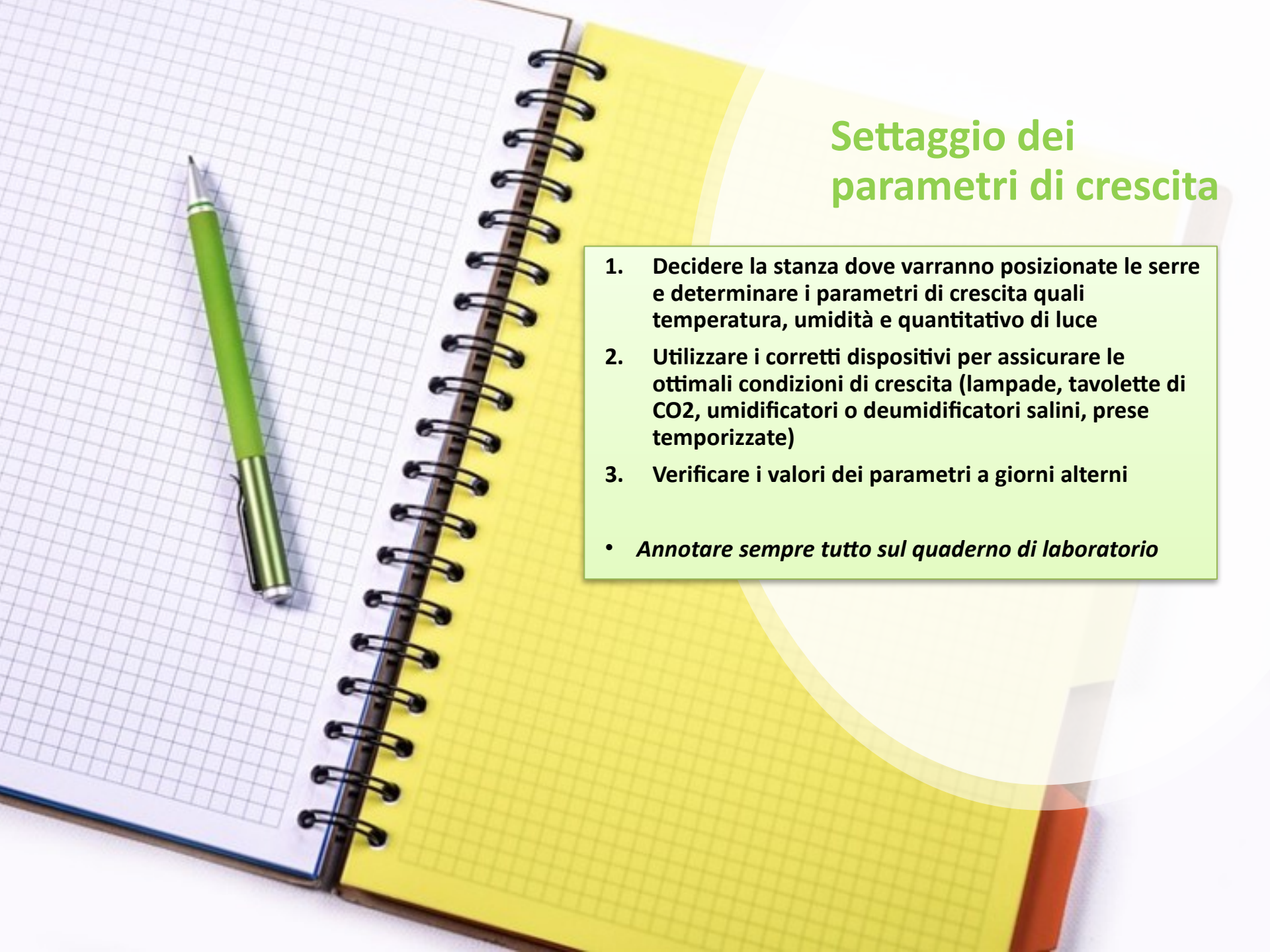
L'umidità nella grow room è un'altro fattore determinante della crescita delle vostre piante. Se l'umidità è troppo elevata, causerà problemi alle piante. Il pericolo principale è lo sviluppo dell' Oidio o mal bianco. Questo organismo prospera in condizioni di elevata umidità e si diffonde rapidamente e rovina il raccolto. Il dispositivo che misura l'umidità è chiamato igrometro. L'umidità ideale per la raccolta di piante normali è di circa 50-60%.

Settaggio dei parametri di crescita

Ambiente

La quarta variabile che deve essere presa in considerazione al momento della progettazione è l'ambiente o ricircolo dell'aria nella stanza di crescita. Le piante, durante la crescita, hanno bisogno di un rifornimento costante di anidride carbonica per la fotosintesi. Se si tenta di coltivare le piante in una stanza chiusa e sigillata andrete presto incontro a dei problemi. La crescita rapida delle piante consuma la CO_2 disponibile che può scendere a meno di un terzo dei livelli normali entro un'ora. A questo punto, la crescita della pianta si rallenterà terribilmente. Per mantenere i normali livelli di questo gas in atmosfera, la CO_2 può essere somministrata direttamente nella growroom tramite apposito erogatore CO_2 , ovvero qualcosa che produca anidride carbonica per aumentare i valori e facilitare la pianta alla fotosintesi.





Settaggio dei parametri di crescita

1. Decidere la stanza dove verranno posizionate le serre e determinare i parametri di crescita quali temperatura, umidità e quantitativo di luce
 2. Utilizzare i corretti dispositivi per assicurare le ottimali condizioni di crescita (lampade, tavolette di CO₂, umidificatori o deumidificatori salini, prese temporizzate)
 3. Verificare i valori dei parametri a giorni alterni
- *Annotare sempre tutto sul quaderno di laboratorio*

Scelta specie vegetali e germinazione

Il basilico (*Ocimum basilicum* L.) è una specie originaria dell'Asia e dell'Africa tropicale, ed è stata introdotta in Italia all'epoca dei Romani. Oggi la sua coltivazione avviene in diverse parti del mondo, sia per la produzione di biomassa fresca sia per l'estrazione dell'olio essenziale.

Esistono circa 30 varietà di questa pianta, ma il cosiddetto "basilico dolce" (o genovese), ossia quello che comunemente conosciamo, è uno dei più utilizzati in Italia ed è quello che viene coltivato più frequentemente.

<i>Parametro</i>	<i>Esigenze</i>
pH	Ottimale 7; accettabile 5.5 – 6.5
Distanziamento tra le piante	15 – 25 cm (8 – 40 piante/m ²)
Tempo di germinazione	6 – 7 gg a 20 – 25 °C
Tempo di crescita	5 – 6 settimane
Temperatura	17 – 30 °C, ottimale 20–25 °C
Esposizione alla luce	Al sole o leggermente in ombra

Scelta specie vegetali e germinazione

Per svilupparsi e germinare, il seme ha bisogno di 4 condizioni imprescindibili:

1. Presenza di acqua, ovvero la condizione essenziale perché il seme inizi a germinare
2. Presenza di ossigeno
3. La temperatura adeguata, perché i semi al di sotto di certe temperature (che variano da specie a specie, ma che si aggirano tra i 15° e i 20°) non germinano; in più, la temperatura influisce anche sulla durata dell'intero processo
4. La luce



Scelta specie vegetali e germinazione

1) Preparazione cubi lana di roccia

Mettere a bagno per pochi minuti i cubi di lana di roccia in una soluzione a ph acido e stimolatore di radici

2) Dimora cubi nella miniserra

Scolarli bene e posizzarli in una miniserra apposita. I cubi devono rimanere bagnati ma non troppo.

3) Inserimento semi nei cubi

Inserire con cura i semi nei fori segnati in cima ai cubi. Non spingere troppo a fondo, quanto basta per nascondere i semi. Coprire il seme con qualche filo di lana di roccia per garantire che il seme sia coperto.

4) Mantenimento ambiente ideale nella miniserra

A questo punto chiudere la miniserra per agevolare il tasso di umidità, fattore essenziale per una buona germinazione. Il più grande errore con lana di roccia è di tenere troppo bagnato il cubo, assicurarsi che la soluzione in eccesso possa drenare bene. Non lasciate mai i vostri cubi di lana di roccia in una pozzanghera d'acqua, permettete sempre un buon drenaggio sotto il vassoio.

5) Luce per germinare

Posizionare la miniserra sotto un kit neon per germinazione o alla luce. La temperatura ideale per la maggior parte delle specie è circa di 20-25°C. La temperatura deve essere mantenuta costante il più possibile durante il periodo di propagazione. Verificare il livello di umidità ogni giorno. Controllare continuamente che i cubi non siano troppo bagnati per evitare marcescenza.

6) Messa a dimora del germoglio

Una volta che le piantine iniziano a mostrare le radici nella parte inferiore della lana di roccia è il momento di pensare a loro messa a dimora. Le tue piantine sono ora pronte per essere inserite in un sistema idroponico o in un vaso in terra.





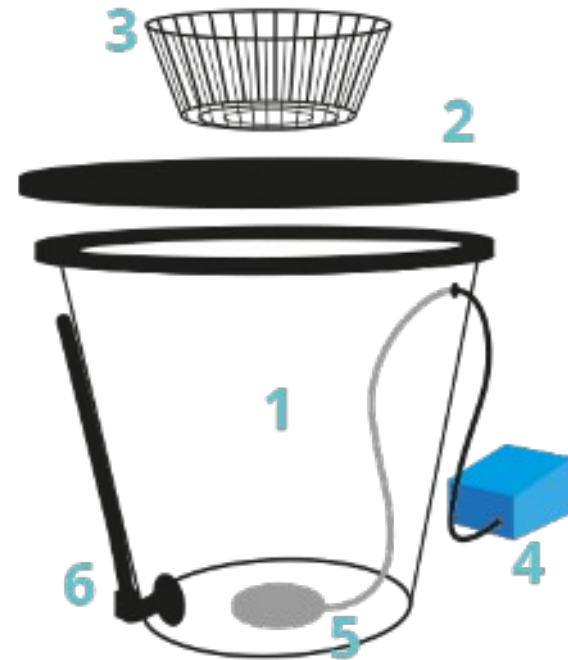
Scelta specie vegetali e germinazione

1. Decidere le specie vegetali da coltivare (esempio: basilico, menta, lattuga...)
 2. Costruire la miniserra di germogliazione
 3. Assicurare i parametri di crescita dei germogli quali: temperatura, umidità e luce
 4. Fare germogliare le piantine controllando i parametri a giorni alterni
 5. Travasare i germogli e alloggiarli nel sistema idroponico
 6. Durante la crescita delle piante, controllare la vitalità, il colore delle foglie, la fioritura ed eventuali tracce di marcescenza
- *Annotare sempre tutto sul quaderno di laboratorio*

Costruzione del sistema di coltivazione

Componenti necessari

- Vasca/serbatoio (Figura punto 1)
- Coperchio (Figura punto 2)
- Vaso a rete (Figura punto 3)
- Pompa ossigenatrice (Figura punto 4)
- Pietra porosa (Figura punto 5)
- Tubo indicatore di livello (Figura punto 6)
- Argilla Espansa per agricoltura



Evitare secchi trasparenti. La luce che penetra nel secchio produrrà alghe e micro organismi che sono fortemente sconsigliate alla salute delle piante.

Costruzione del sistema di coltivazione

1. Creare la struttura del vaso idroponico

Il metodo più semplice, con l'utilizzo di materiale facilmente reperibile ed economico è quello di utilizzare un secchio tipo quelli utilizzati per contenere le vernici con il suo coperchio. Ovviamente è possibile creare un sistema di vasca e coperchio con altri tipi di contenitori in plastica reperibili in negozi di articoli per la casa e ferramenta.



2. Predisporre il foro del coperchio

Prima di forare il coperchio sarà necessario individuare il tipo di vaso in modo da identificare il diametro corretto al suo alloggiamento. I vasi idonei a questo tipo di sistema sono dei vasi a rete per sistemi idroponici che permettono all'apparato radicale di fuoriuscire dal vaso e andare nella soluzione nutritiva.

Una volta determinata la grandezza del vaso sul coperchio, procedere al taglio con un taglierino o coltello facendo molta attenzione.



3. Inserire il vaso a rete nel coperchio

A questo punto possiamo inserire il vaso tondo a rete nel coperchio precedentemente forato. Il vaso a rete dovrà coprire il buco per intero, senza lasciare entrare dai bordi la luce.



Costruzione del sistema di coltivazione

4. Forare il secchio e inserire il tubo dell'ossigenatore

Utilizzando un trapano con una punta conica praticare un piccolo foro, tenendo conto del diametro del tubo dell'ossigenatore che è di circa 4-5mm, nella parte alta - vicino al bordo superiore del secchio del nostro sistema fai da te. Inserire il tubo della pompa ad aria all'interno del vaso e poggiare sul fondo la pietra porosa precedentemente collegata. Fai attenzione a sistemare la pietra porosa in modo che l'aria salga verso l'alto. Una pietra porosa circolare garantisce un'ottima distribuzione dell'ossigeno nella soluzione nutritiva. Collegare il tubo della pietra porosa alla pompa d'aria. La pompa d'aria è l'elemento più importante per la riuscita di un buon sistema idroponico fai da te, dove l'ossigeno e la movimentazione dell'acqua sono i fattori determinanti di un buon raccolto.



5. (Opzionale) Praticare un foro per il tubo di livello

Praticare un foro nella parte inferiore del secchio, qui sarà poi fissato il tubo che indicherà il livello della soluzione nutritiva e permetterà di svuotare comodamente il secchio senza spostare la pianta rischiando di rovinare le radici. Prima di forare il secchio fare attenzione a prendere la misura corretta del diametro del tubo o del raccordo per evitare perdite. A questo punto il sistema ha preso forma. Ora possiamo procedere alle rifiniture ed alla pulizia del secchio da eventuali granelli e filamenti di plastica. Riempire il vaso con acqua e verificare eventuali perdite.



Costruzione del sistema di coltivazione

6. Alloggiare il cubo con la piantina nel vaso

Coprire il secchio con il coperchio e riempire di argilla il vaso tondo a rete. E' molto importante lavare l'argilla espansa prima di inserirla nel vaso tondo a rete, questo eviterà che dei residui di argilla si depositino sul fondo. A questo punto è possibile inserire il cubo con la piantina precedentemente germinata nel vaso a rete. Controllate che il cubo sia stabile aiutandosi con l'argilla.



Ecco il sistema idroponico fai da te!





Costruzione del sistema di coltivazione

1. Decidere quante piantine far crescere e collocare le specie vegetali (torre idroponica, serra...)
 2. Progettare il Sistema "su carta"
 3. Costruire il sistema aeroponico progettato
 4. Costruire il Sistema idroponico a torre
 5. Travasare i germogli e alloggiarli nel sistema idroponico
 6. Verificare a giorni alterni la tenuta stagna del Sistema e il corretto funzionamento di tutti i dispositivi associati (es. Ossigenatore)
- *Annotare sempre tutto sul quaderno di laboratorio*