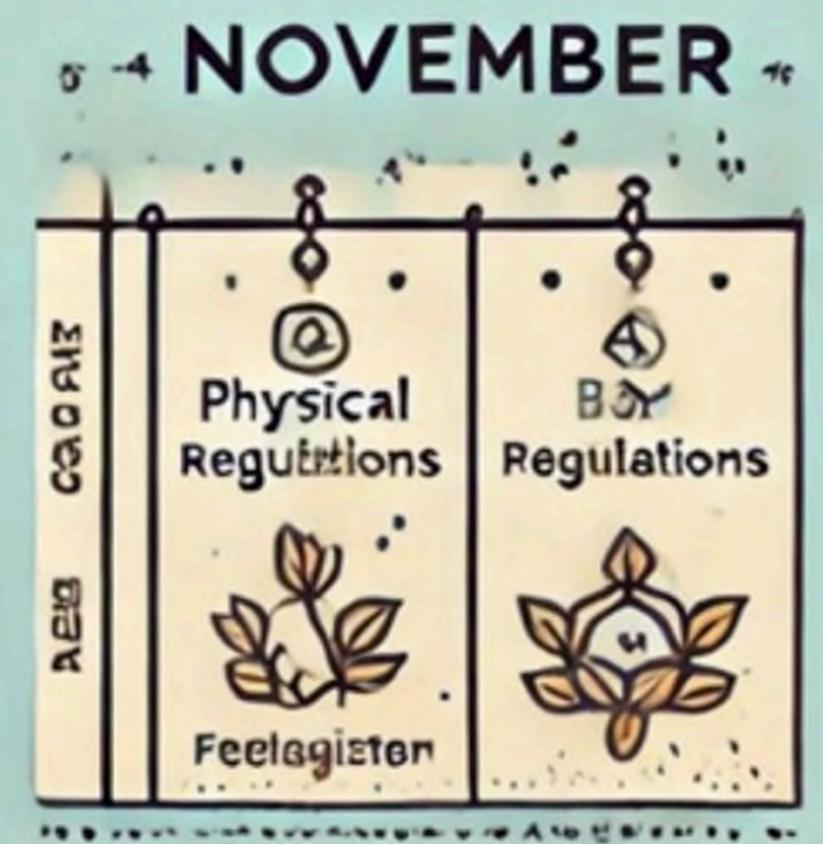
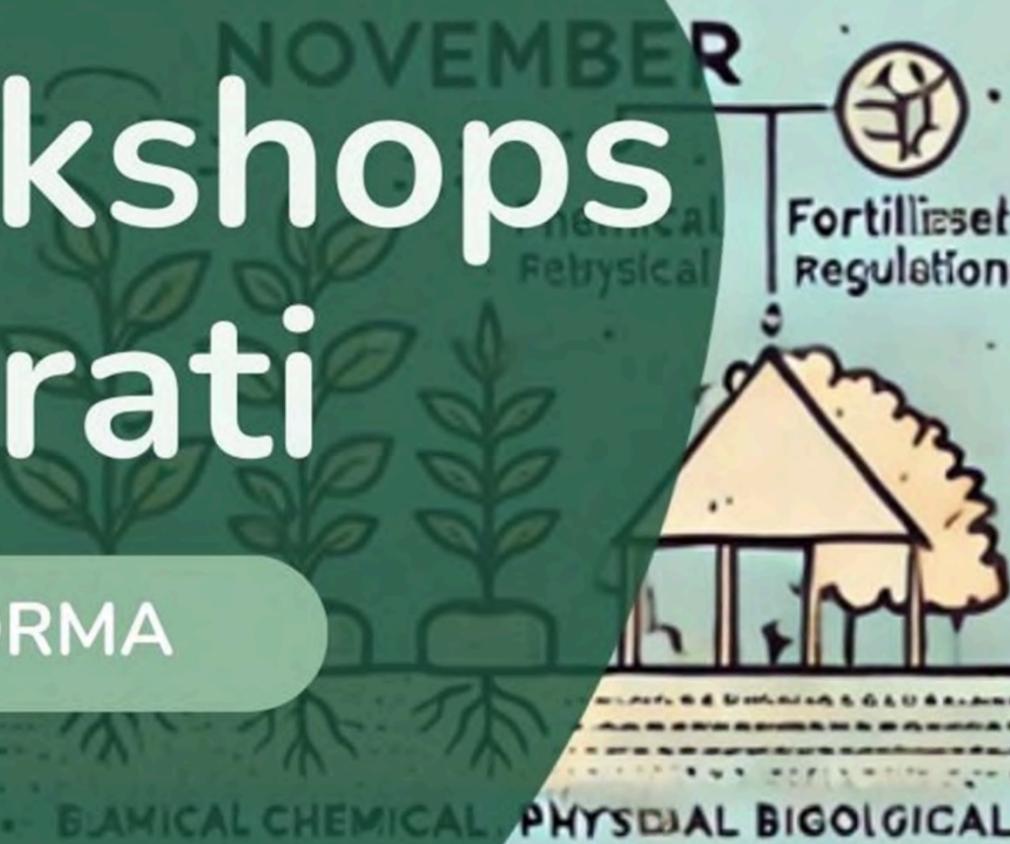




Workshops Substrati

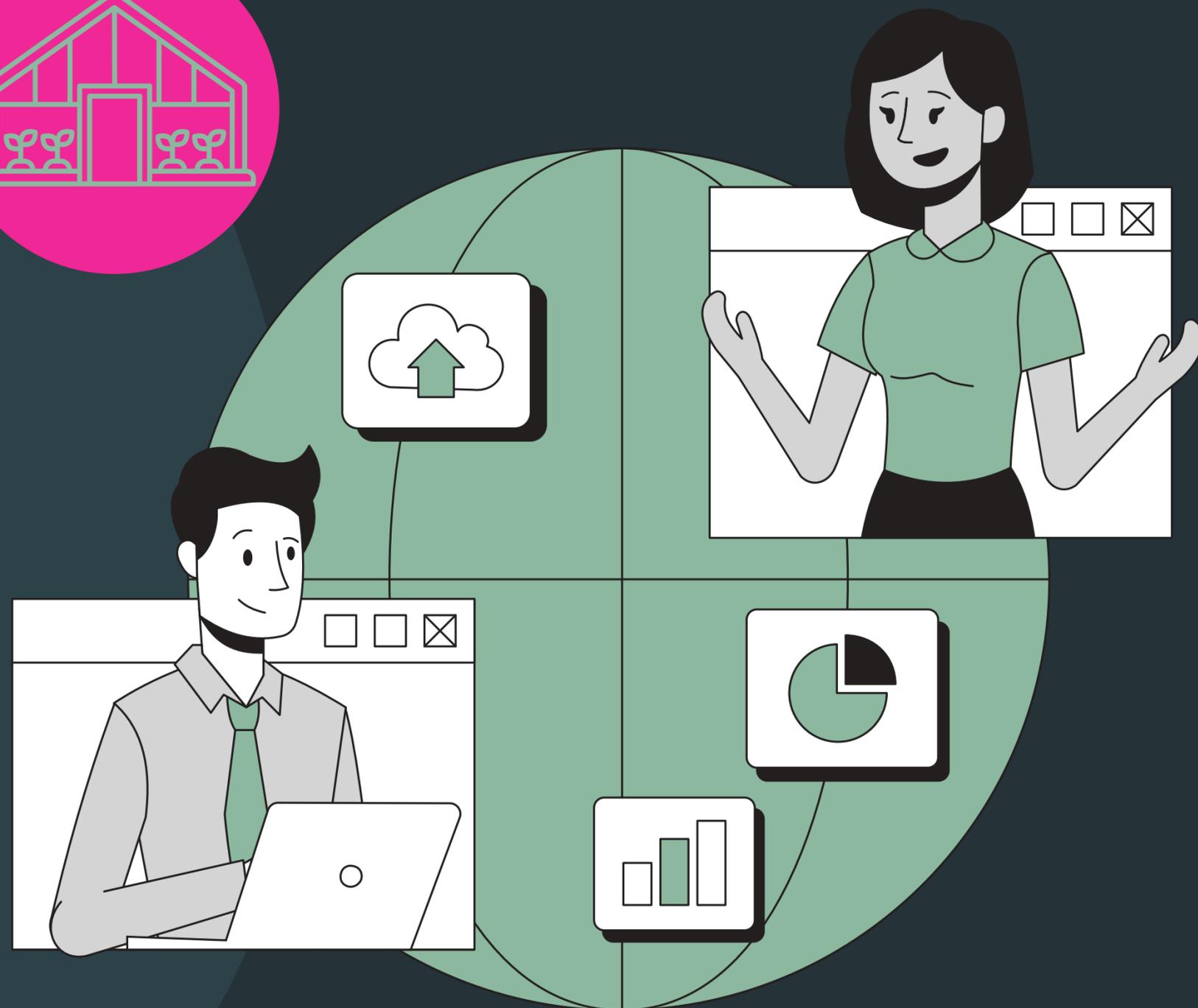
AIPSA INFORMA



28/11 - LEZIONE 4

Usi e gestione dei substrati di coltivazione

- La gestione in serra: quali elementi considerare in coltivazione;
- Terminologia e Impieghi
- Substrati e terricci per la cura del verde domestico;



Ne parliamo con Paolo Notaristefano, daria Orfeo, Alessandro Guarneri



La gestione colturale dei substrati di coltivazione

PAOLO NOTARISTEFANO, Coordinatore CTS AIPSA





1 La gestione dei substrati di coltivazione - Fasi antecedenti l'impiego

- Criteri di scelta dei substrati in base alle proprietà idrologiche
- Interazione dei substrati con il contenitore - compressione all'invasatura
- La dimensione del contenitore
- Modifiche dei substrati durante la conservazione che precede l'utilizzo
- La durata del ciclo colturale

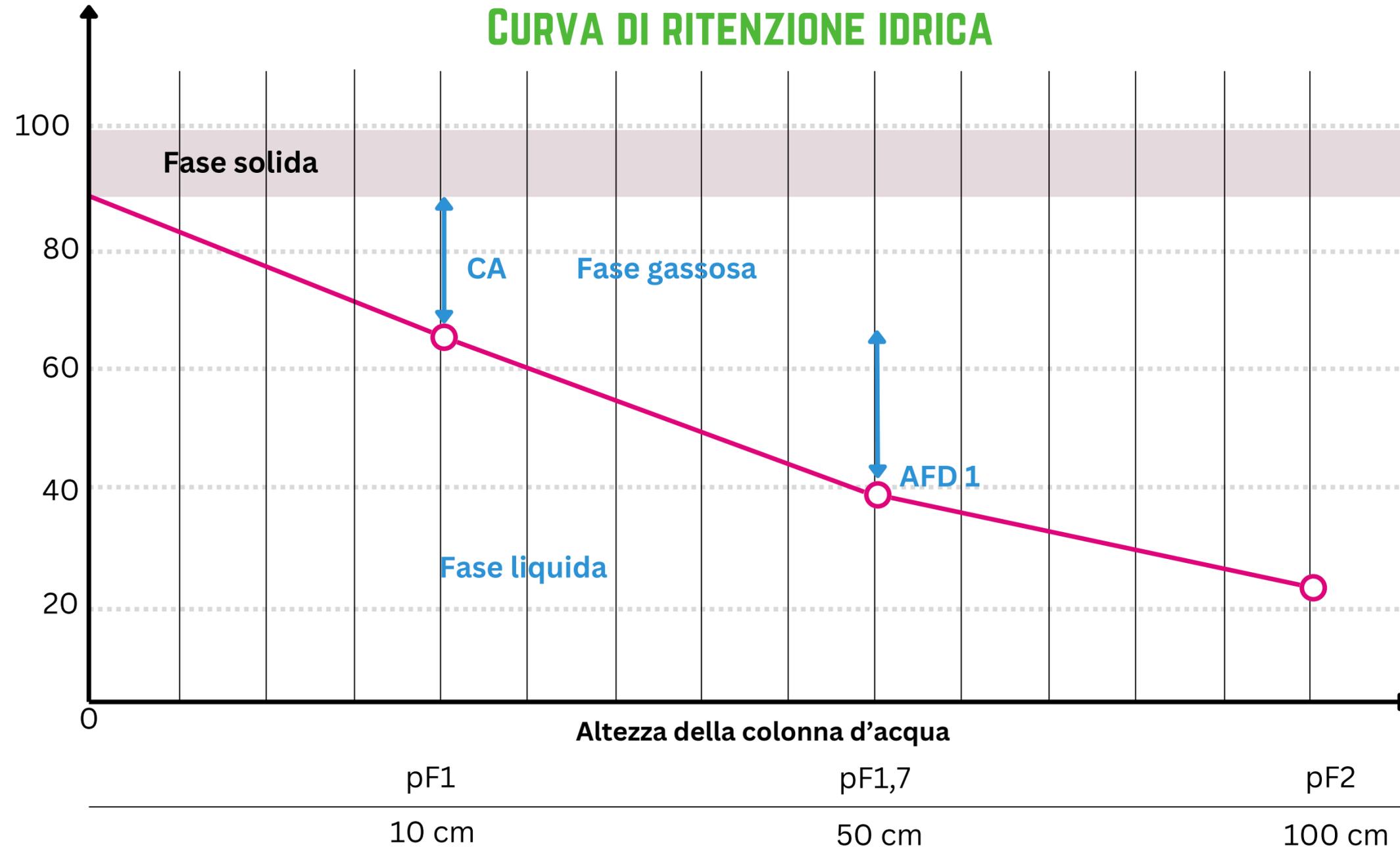
2 La gestione dei substrati di coltivazione - Fasi d'impiego

- Gestione del chimismo
- Funghi saprofiti
- Flora infestante
- Fenomeni di idrofobia



CRITERI DI SCELTA DEI SUBSTRATI DI COLTIVAZIONE

Ripasso della LEZIONE 2 - 3



Porosità Totale: rappresenta il volume totale vuoto disponibile sia per l'acqua che per l'aria riferito proporzionalmente al volume del substrato;

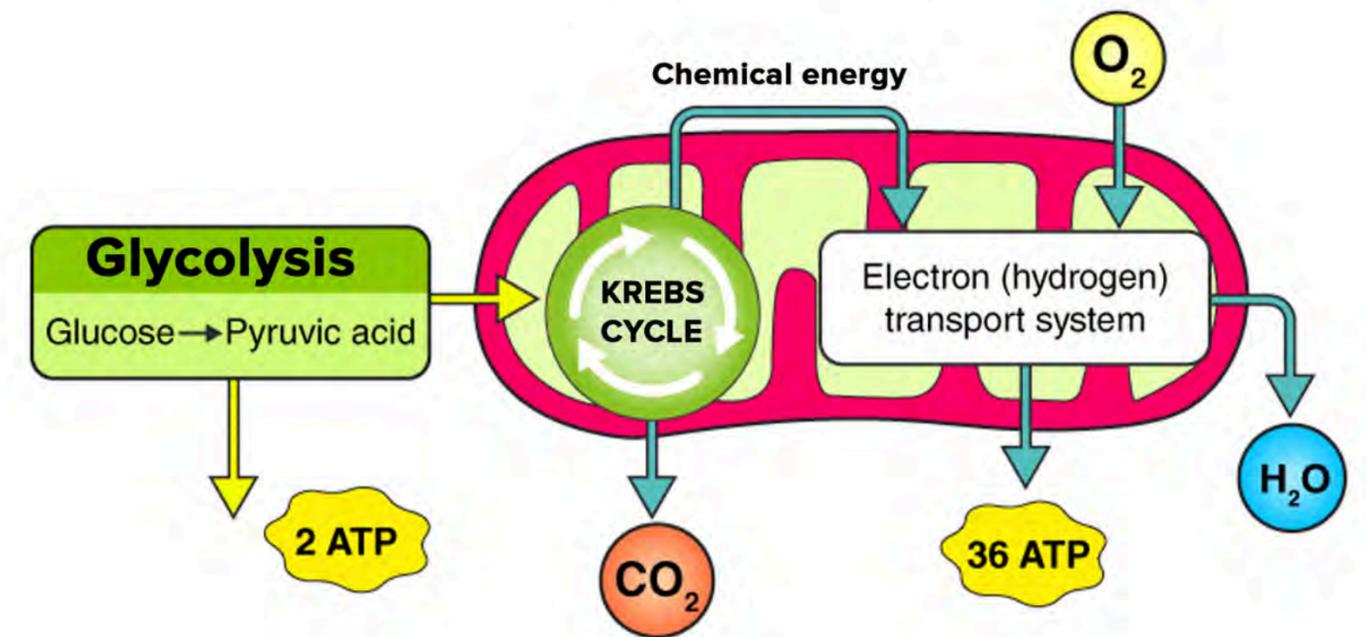
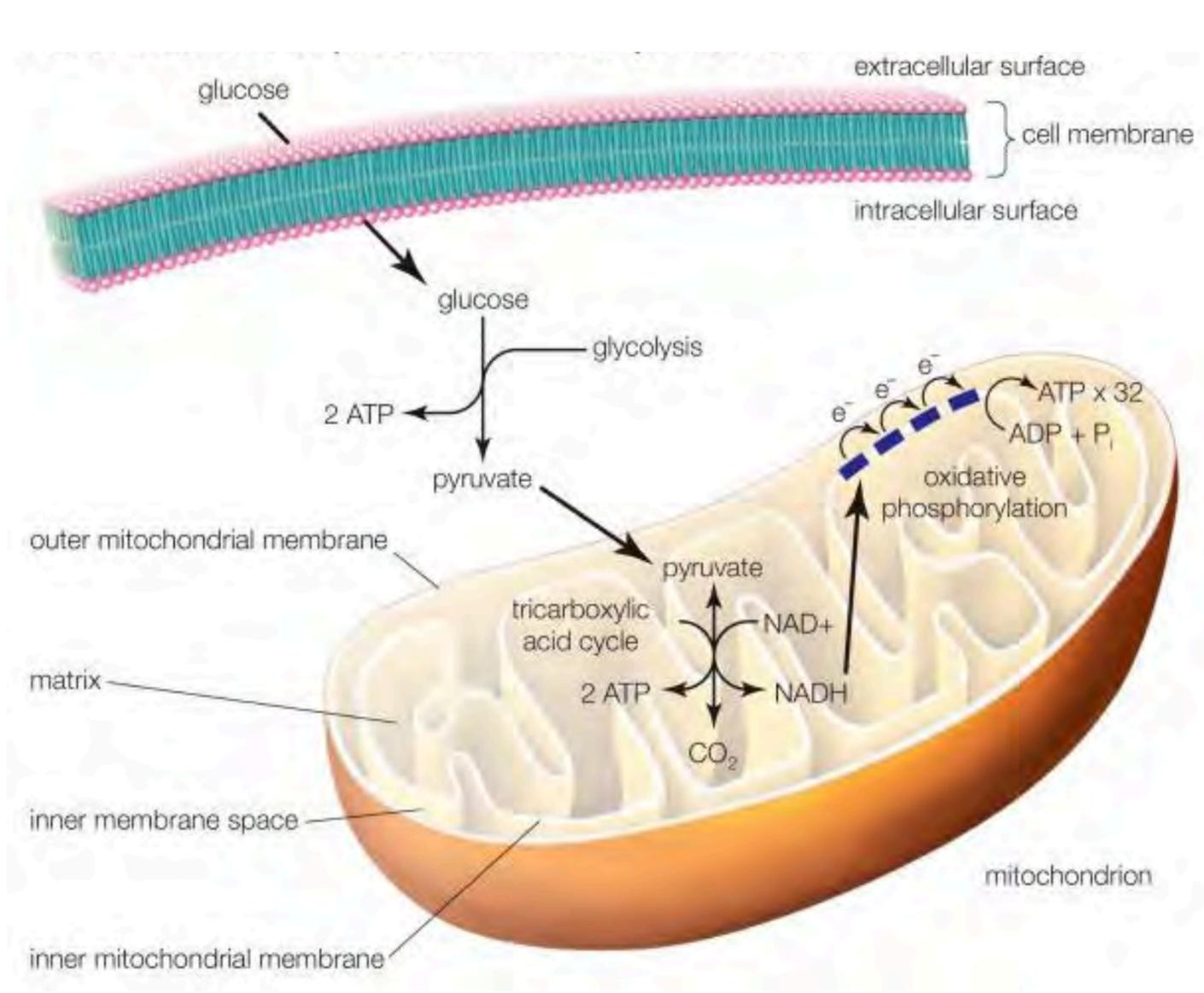
Capacità per l'aria (air filled porosity, air volume content): costituisce la proporzione volumetrica dell'acqua occupante i macropori, che viene facilmente allontanata e sostituita dall'aria, sottoponendo il substrato saturo a tensioni comprese tra 0 e -1kPa

Acqua disponibile (water volume content): descrive volumetricamente la quantità di acqua trattenuta dal substrato sottoposto a tensioni comprese tra pF1 e pF2. Queste tensioni sono sovrapponibili a quelle normalmente esercitate dagli apparati radicali delle colture.

Nell'ambito dell'Acqua disponibile, si distinguono 2 frazioni:

Acqua facilmente disponibile: è l'acqua rilasciata dal substrato applicando tensioni crescenti da PF1 a pF1,7. Questa porzione volumetrica costituisce l'acqua che le radici delle piante utilizzano fisiologicamente;

Acqua di riserva o tampone: è l'acqua che il substrato rilascia quando le tensioni a cui è sottoposto passano da -5 kPa a -10 kPa.



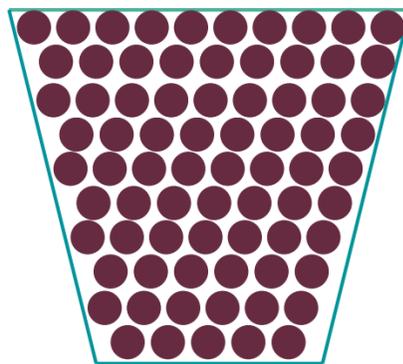
Processo	Sede del processo	Trasportatori	Resa ATP
Glicolisi	Citoplasma	2 NADH	2 ATP
Formazione Acetil coenzima A	Matrice dei mitocondri	2 NADH	
Ciclo di Krebs	Matrice dei mitocondri	6 NADH e 2 FADH ₂	2 ATP
Trasporto di elettroni	Membrana interna dei mitocondri		22 ATP+6ATP+6ATP
Totale			38 ATP

Tipo di coltivazione	Volume d'aria a pF 1 (% v/v)	Volume d'acqua a pF 1 (% v/v)	Volume d'acqua facilmente disponibile (% v/v)
Semina in contenitori alveolari	15 - 20	70 - 80	30 - 40
Radicazione delle talee	30 - 60	40 - 60	20 - 30
Colture a ciclo breve (annuali, viole)	15 - 20	70 - 80	30 - 40
Piante verdi o fiorite a ciclo medio			
con irrigazione dall'alto	15 - 30	70 - 80	20 - 40
con subirrigazione	20 - 50	55 - 80	5 - 35
Specie acidofile	30 - 40	55 - 65	20 - 30
Vivaismo ornamentale			
vaso piccolo (volume < 1 L)	30 - 40	55 - 70	20 - 35
vaso medio - grande (volume > 1 L)	30 - 40	50 - 65	25 - 45

SUBSTRATI DI COLTIVAZIONE - CRITERI DI SCELTA

DIMENSIONI DEL CONTENITORE

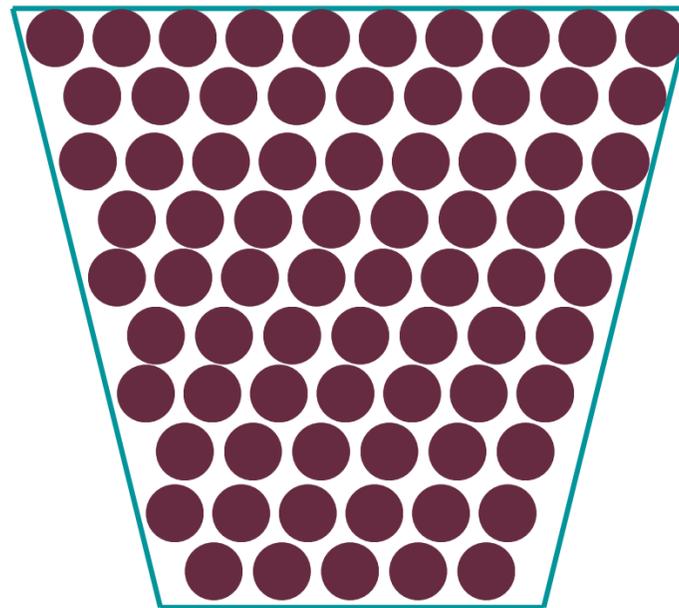
Volume d'aria a pF1
25%



Vaso diametro 14 cm
Volume = 1,15 litri



Volume d'aria a pF1
25%



Vaso diametro 24 cm
Volume = 4,6 litri



LA DURATA DELLA COLTIVAZIONE

1

Durante la coltivazione le performance del substrato sono destinate progressivamente a ridursi

2

Il decadimento riguarda soprattutto le proprietà fisiche (idrologiche: capacità per l'aria soprattutto)

3

Il decadimento si deve alla redistribuzione del particolato solido derivante dall'alternarsi di cicli di bagnatura ed asciugatura e dall'azione delle radici

4

Nella produzione vivaistica che utilizza substrato per periodi molto prolungati si assiste anche alla degradazione dei componenti organici per azione microbica



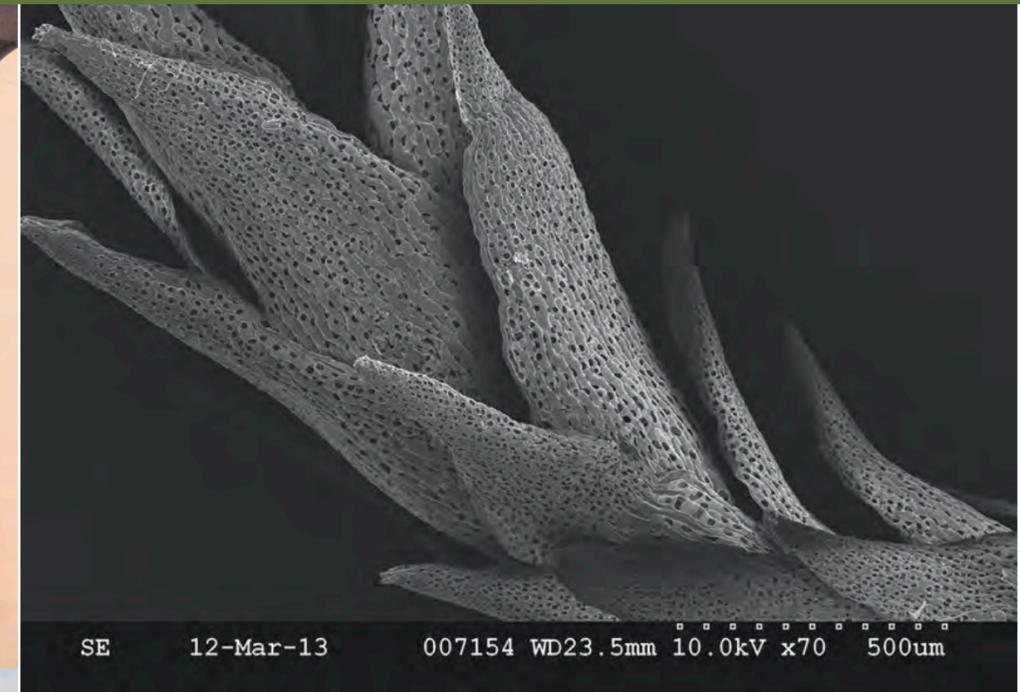
7 SETTIMANE



20 SETTIMANE



> 20 SETTIMANE



TAGLIO DEI BLOCCHI STEBA



TAGLIO DEI BLOCCHI KOBELKO



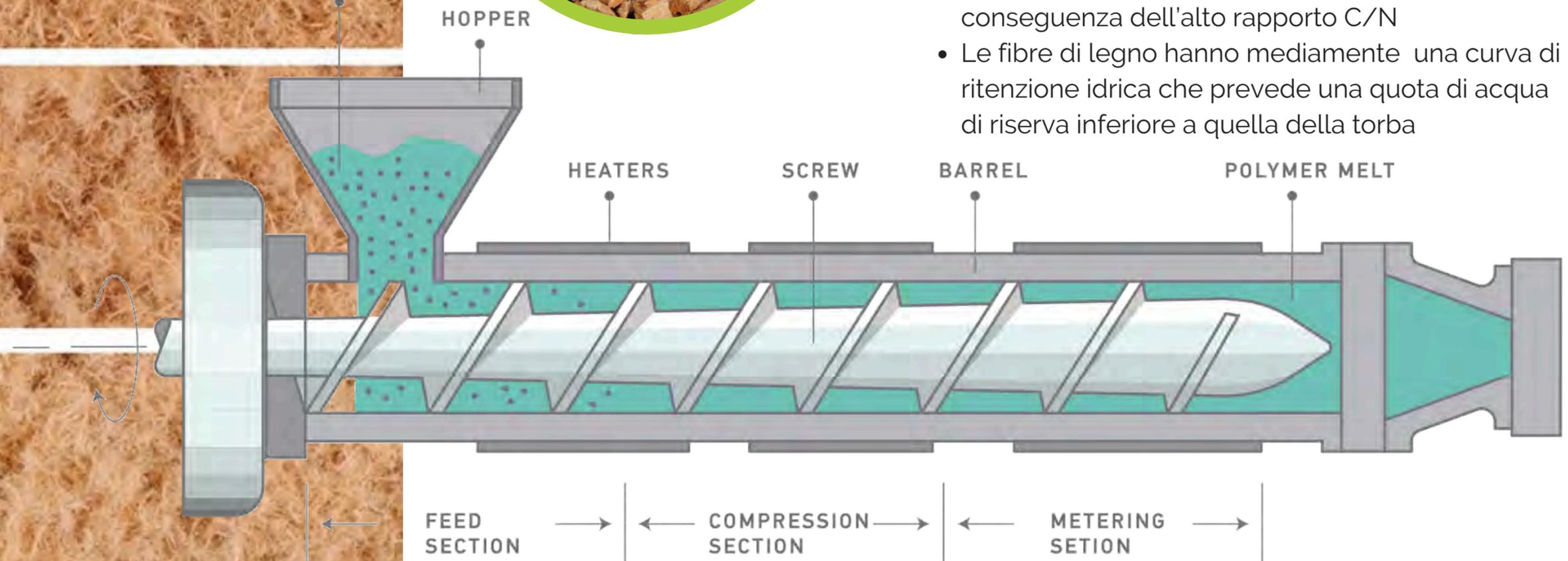






- Il processo parte da legno cippato
- Le essenze adatte sono le resinose con alto rapporto lignina/cellulosa che originano materiali più stabili
- in dipendenza della tecnologia adottata nell'estrusione si possono ottenere materiali con caratteristiche anche molto differenti
- Le fibre di legno si connotano per una potenziale capacità di sottrazione dell'azoto alle colture come conseguenza dell'alto rapporto C/N
- Le fibre di legno hanno mediamente una curva di ritenzione idrica che prevede una quota di acqua di riserva inferiore a quella della torba

200 - 400 kg CO₂ e/t
20 -40 kg CO₂ e/mc







Le principali proprietà fisiche ed idrologiche di substrati di coltivazione sono fortemente influenzate dalle modalità con cui si effettua il riempimento dei vasi

Il fattore da tenere sotto stretto controllo è il grado di compressione che il materiale subisce. La compressione, entro limiti ragionevoli, è auspicabile, poiché favorisce l'adesione del substrato alle radici ed elimina la macroporosità eccessiva

L'applicazione di pressioni eccessive altera invece la struttura del substrato, incrementando la microporosità e riducendo il quantitativo di aria e di ossigeno disponibile per le radici.

Substrati di coltivazione

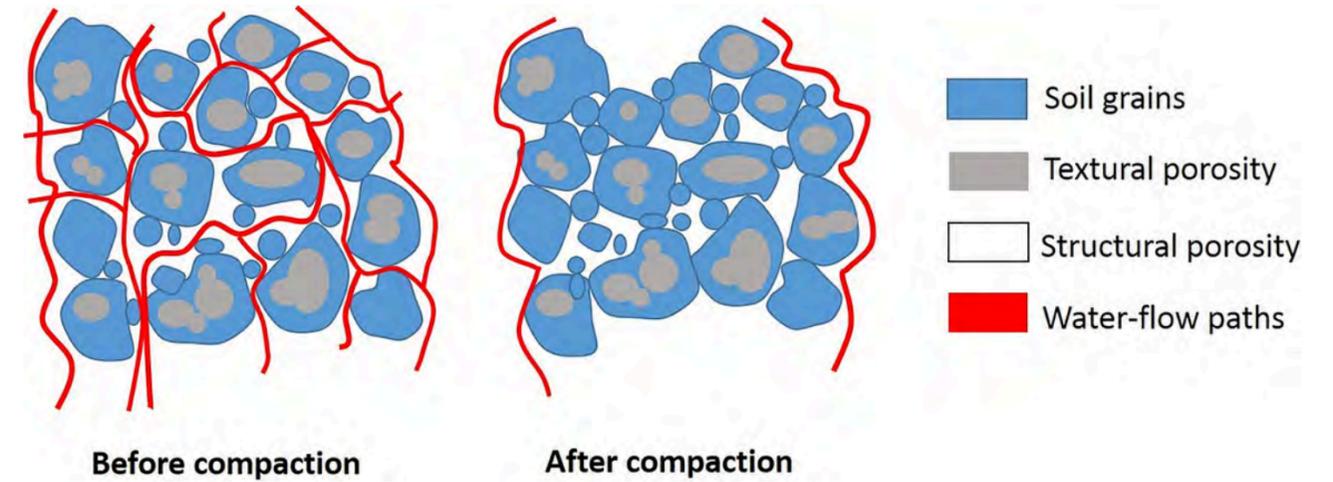


Solidi comprimibili incoerenti



Variazione del volume inversamente proporzionale all

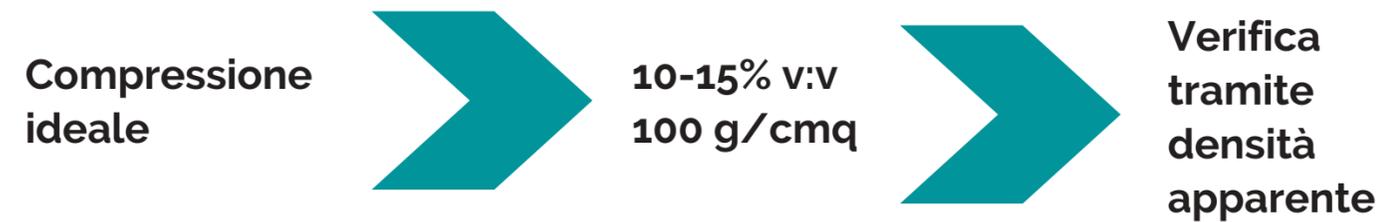
Aumentando la microporosità, l'asciugatura dei substrati eccessivamente pressati diverrà più lenta, favorendo condizioni di ristagno idrico ed anche l'affermazione di patogeni della rizosfera. In queste condizioni, anche gli interventi di controllo colturale che prevedono la somministrazione di soluzioni liquide divengono più problematici e meno efficaci



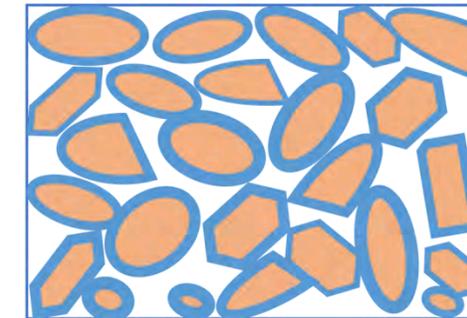
Quando il riempimento avviene manualmente, la **forma del vaso** utilizzato può avere un'influenza sul valore di densità raggiunto, a parità di compressione applicati

Vasi bassi, oppure marcatamente tronco conici, favoriscono il compattamento e vanno gestiti con maggior cautela.

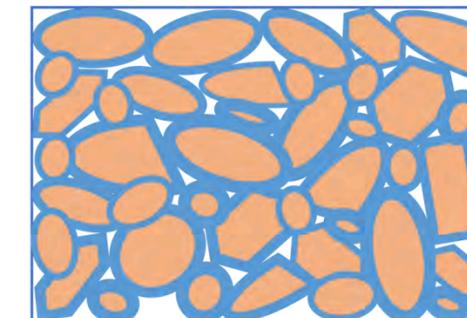
Il giusto valore di compressione coincide con quello normalmente utilizzato in laboratorio per la preparazione dei campioni da analizzare



'Ideal Soil' (50% solid, 25% air, 25% water)



Compacted Soil



Soil Solid Water Air

Figure 1. Soil compaction causes a reduction in available space for soil air and water, and limits pathways for crop roots.



Numero, dimensione e posizione dei fori possono indurre rilevanti variazioni nel contenuto idrico del vaso. In alcune circostanze, è opportuno prendere in considerazione anche la robustezza complessiva del contenitore

I vasi da coltivazione in materiale plastico sono tipicamente neri e prodotti con granulo di polietilene ad alta densità di tipo riciclato (HDPE). Nell'ultimo decennio, il marketing delle piante in vaso ha visto con favore l'impiego di contenitori colorati.

I vasi colorati possono essere prodotti solo a partire da granulo di polietilene vergine, addizionato a pigmento colorante. Il risultato, specie se gli spessori costruttivi vengono contenuti al fine del contenimento dei costi, è una maggior trasparenza alla luce

La radice è caratterizzata da fototropismo negativo e l'eventuale trasparenza del contenitore può causare anomala distribuzione delle radici ed un minor sviluppo radicale complessivo





IRRIGAZIONE PER ASPERSIONE

1

I sistemi irrigui si possono suddividere in base al **metodo di erogazione dell'acqua** e sono caratterizzati da una diversa **Efficienza Irrigua (EI)**, definita come il rapporto fra l'acqua somministrata, che rimane immagazzinata nel terreno/substrato, e quella totale applicata.

I principali sistemi irrigui utilizzati nel florovivaismo sono quelli per: **aspersione, microirrigazione e per sub-irrigazione.**

2

Nei sistemi ad **aspersione**, l'acqua viene distribuita uniformemente su tutta la superficie coltivata.

Il sistema per aspersione presenta il vantaggio di essere semplice da montare, di non avere impedimenti di tubi ed erogatori nei settore irrigui che possono intralciare le operazioni colturali, libertà di cambiare sesto di impianto nel settore irriguo e di contribuire a migliorare il microclima attorno alla pianta per un temporaneo abbassamento della temperatura ed un incremento dell'umidità

3

A questi aspetti positivi, si contrappongono importanti svantaggi, come la bagnatura della parte aerea della pianta (maggiori rischi di malattie), il pericolo di ustioni o macchie fogliari nel caso di acque di scarsa qualità e una **bassa EI**, soprattutto nel caso delle colture in contenitore con diametro del vaso superiore a 18 cm, dove, a causa della bassa densità, la percentuale di intercettamento da parte del vaso è bassa



SUBSTRATI DI COLTIVAZIONE - L'IRRIGAZIONE



MICROIRRIGAZIONE - IRRIGAZIONE A GOCCIA

1

Nella categoria della **microirrigazione** (irrigazione a goccia) si annoverano tutti quegli impianti caratterizzati da basse portate e funzionanti con basse pressioni di esercizio (non superiori a 1,5-2 bar), e in cui l'acqua viene distribuita solo su una parte della superficie interessata dalle radici.

2

I principali vantaggi di questi sistemi irrigui sono: l'elevata efficienza irrigua (basso ruscellamento); il minor sviluppo delle malerbe; la maggiore sanità delle colture per il basso incremento della umidità ambientale; la possibilità di irrigare anche durante le ore calde; l'assenza di costipazione del terreno; il funzionamento con basse pressioni con conseguente riduzione dei costi di esercizio (energia per la pressurizzazione) e di investimento (materiale plastico a bassa densità); la possibilità di utilizzare la fertirrigazione con il minimo spreco di concimi.

3

Questi sistemi distributivi sono accomunati a quelli per aspersione dalla **penetrazione dell'acqua nel substrato dall'alto**. Il moto dell'acqua. Durante questo tragitto, l'acqua viene intercettata dalle radici ed assorbita. Poiché la somministrazione avviene a portate molto ridotte, l'infiltrazione è sempre garantita e la lisciviazione ridotta. Nel complesso **l'acqua permane nel substrato maggiormente rispetto ai sistemi per aspersione**, ma le portate somministrate consentono generalmente il mantenimento di condizioni di sufficiente areazione per le radici.





SUBIRRIGAZIONE

1

La subirrigazione consiste in un sistema nel quale l'irrigazione della pianta è effettuata per allagamento della parte basale del contenitore per un'altezza di 1-4 cm, e da qui, **la distribuzione dell'acqua avviene per risalita acropeta** dovuta alla capillarità.

2

I principali sistemi di irrigazione per subirrigazione sono il flusso e riflusso su bancale, su pavimento, in canaletta e su tappetino capillare

3

Nella subirrigazione, la soluzione nutritiva tende sempre ad **entrare nel vaso e non a fuoriuscirne**: questa caratteristica consente quindi modifiche limitate della composizione della soluzione nutritiva ricircolante e un minore rischio fitopatologico

4

La subirrigazione presenta una serie di importanti vantaggi come ad esempio una significativa riduzione delle quantità di acqua e di fertilizzanti utilizzati, una più uniforme distribuzione della soluzione nutritiva nel substrato, una ridotta incidenza delle malattie radicali, una riduzione della manodopera necessaria per le operazioni di irrigazione.

Ai vantaggi sopra indicati si contrappongono tuttavia alcuni svantaggi come ad esempio, i maggiori costi di impianto, e, in particolare nel caso di utilizzo di acque di scarsa qualità, il rilevante accumulo di sali negli strati superiori del substrato





LA CONSERVAZIONE DEI SUBSTRATI DI COLTIVAZIONE

MODIFICAZIONI CHE NE PRECEDONO L'IMPIEGO

Primo progetto: studio del comportamento, dei substrati concimati durante la conservazione

Enti di ricerca:

DiSAA (Università degli Studi di Milano), Laboratorio Substrati (ERSA-FVG), Centro Regionale di Sperimentazione e Assistenza Agricola (Camera di Commercio di Savona).

Progetto sponsorizzato da:



Con il patrocinio di:



Pubblicazione:

Giornate Tecniche SOI 27-28 maggio 2015 Substrati di coltivazione per le produzioni ortoflorofrutticole e vivaistiche CRA-VIV, PESCIA (PT)

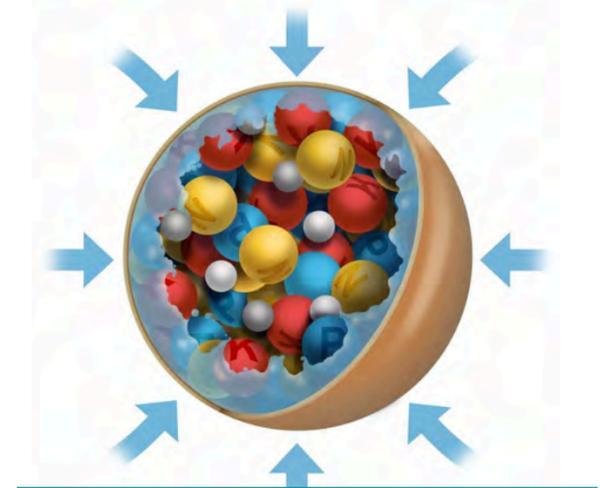
DISEGNO SPERIMENTALE UTILIZZATO

Tesi	Tipo di concime	Titolo	Dose [g/l]
Controllo 1	non concimato	-	-
Controllo 2	PG mix	14-16-18	1
A	Concime CE + inibitore	14-6-16	1
B	Cornunghia	15-0,3-0,1	6
C	CRF 6 mesi	16-8-12	4
D	CRF 8 mesi	15-7-15	4
E	CRF 14 mesi	15-9-11	4

Substrato di coltivazione a base di torba acida di Sphagnum [100%]



Substrato di coltivazione a base di torba acida di Sphagnum [80%] + Pietra pomice [20%]



Conservazione ideale [21°C - 60% U.R.]

VARIAZIONE DI PH

Substrato n° 1 = 100% Torba di sfagno

Tempo [giorni]	0	14	28	61	91	145	177	217	258	306	351
Non concimato	6,37	6,45	6,20	6,07	5,94	5,94	5,86	5,94	5,80	5,79	5,50
PG mix	6,26	6,32	6,00	5,57	6,24	6,11	5,87	5,46	5,32	5,37	5,28
CE con inibitore	6,58	6,35	6,07	5,30	4,94	5,03	5,18	5,09	5,18	5,03	4,90
Cornunghia	6,38	6,16	6,13	6,01	5,36	5,00	4,87	4,79	4,89	4,84	4,86
CRF 6 mesi	6,30	6,03	6,03	5,66	5,33	4,83	4,80	4,62	4,61	4,60	4,39
CRF 8 mesi	6,19	6,18	6,04	5,52	5,08	4,65	4,84	4,55	4,50	4,47	4,33
CRF 12-14 mesi	6,46	6,04	6,03	5,80	5,08	4,72	4,80	4,59	4,51	4,44	4,39

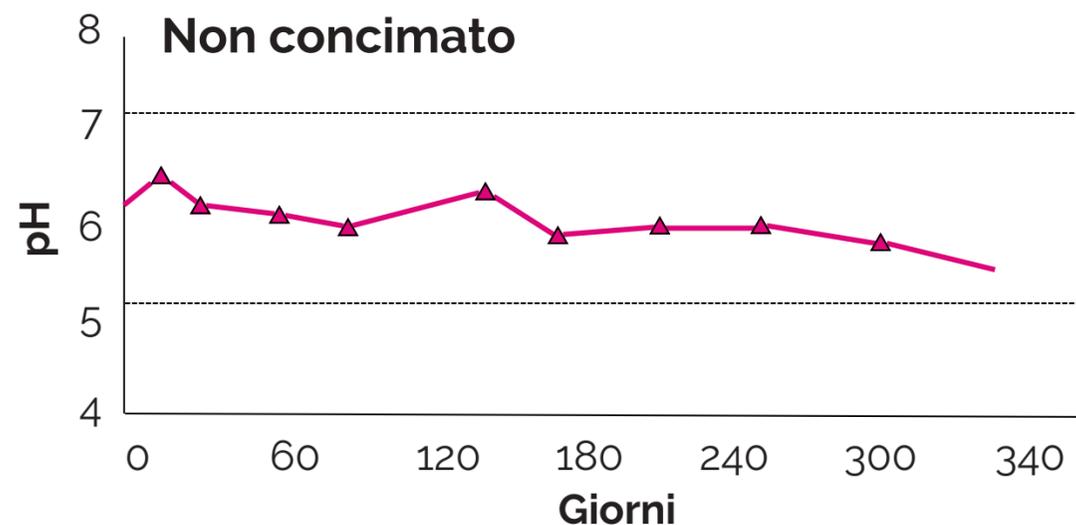
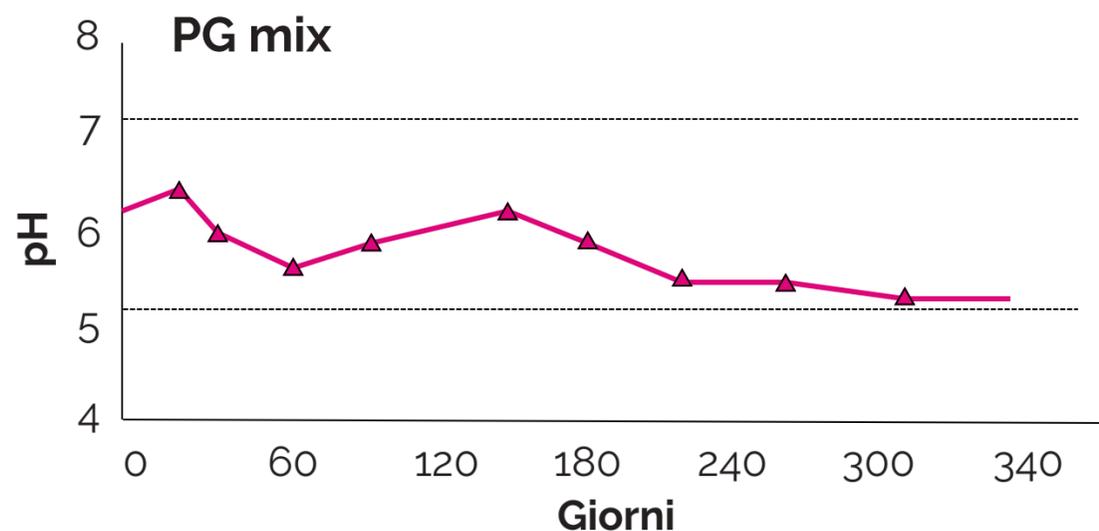
VARIAZIONE DI PH

Substrato n° 2 = 80% Torba + 20% pomice v:v

Tempo [giorni]	0	14	28	61	91	145	177	217	258	306	351
Non concimato	6,91	7,24	7,33	6,95	7,07	7,10	6,94	6,83	6,52	6,55	6,40
PG mix	6,47	6,34	6,16	6,27	5,70	6,07	6,27	6,05	5,60	5,89	5,67
CE con inibitore	6,58	6,35	6,07	5,30	4,94	5,03	5,18	5,09	5,18	5,03	4,90
Cornunghia	6,60	6,86	6,55	5,74	5,34	5,01	4,73	4,84	4,60	4,62	4,75
CRF 6 mesi	6,60	6,33	5,92	4,99	4,68	4,95	4,71	4,66	4,56	4,58	4,63
CRF 8 mesi	6,73	6,27	5,82	5,30	5,12	4,87	4,64	4,47	4,61	4,50	4,37
CRF 12-14 mesi	6,56	5,93	5,72	5,60	5,17	4,78	4,67	4,70	4,57	4,46	4,41



SUBSTRATO TORBOSO



Fenomeni di clorosi indotti da pH basso



SUBSTRATO TORBOSO

- CE + inibitore = 1,5
- Cornunghia = 1,8
- CRF 6 mesi = 1,9
- CRF 8 mesi = 1,8
- CRF 12 mesi = 2,1
- PG mix = 1,0
- Non concimato = 0,9

$\Delta\text{pH}=1,5 - 2,1$ (ammessa 1 unità)

Progressiva acidificazione, dovuta alla mineralizzazione dell'azoto organico, alla nitrificazione e al rilascio di composti a reazione acida evidenti soprattutto nei primi 145 giorni

SUBSTRATO TORBA + POMICE

- CE + inibitore = 1,7
- Cornunghia = 1,8
- CRF 6 mesi = 2,0
- CRF 8 mesi = 2,4
- CRF 12 mesi = 2,1
- PG mix = 0,8
- Non concimato = 0,5

$\Delta\text{pH}=1,7 - 2,4$ (ammessa 1 unità)

Acidificazione anticipata (effetto matrice) che rallenta da 90 giorni. In questo substrato anche il controllo con PGmix risulta sempre differente dal controllo non concimato (effetto matrice)

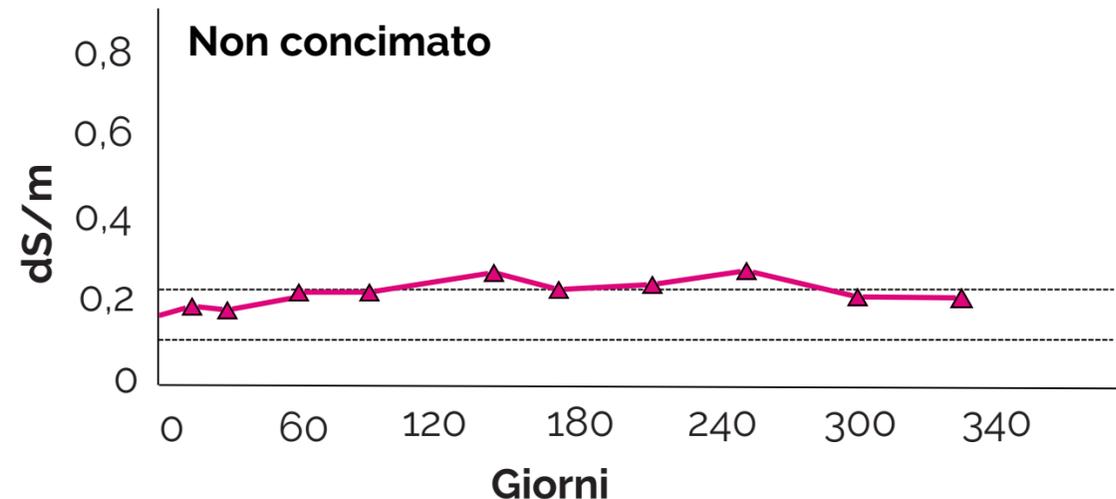
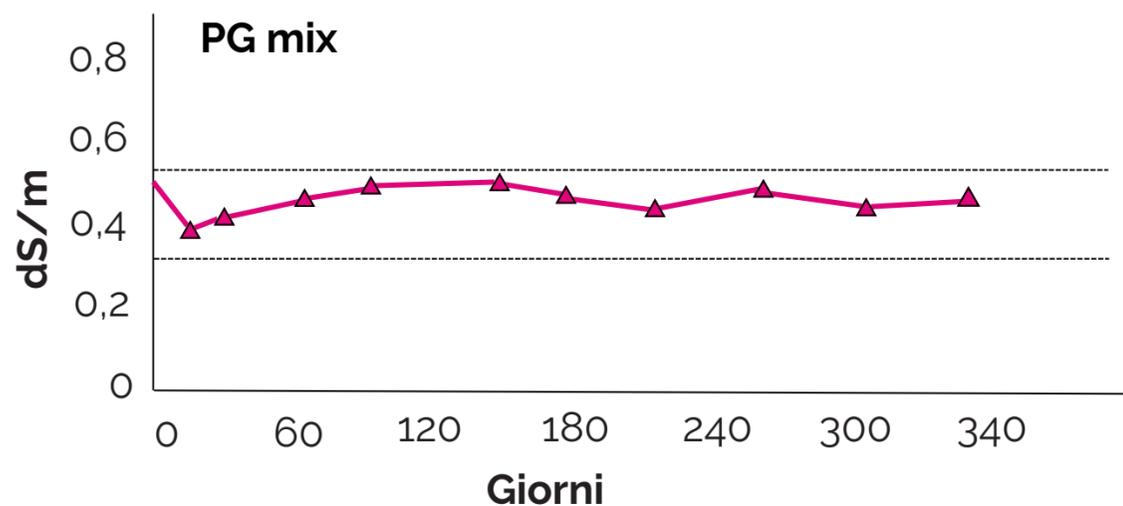
Substrato 100% Torba di sfagno

Tempo [giorni]	0	14	28	61	91	145	177	217	258	306	351
Non concimato	0,17	0,19	0,17	0,22	0,23	0,27	0,24	0,24	0,27	0,20	0,22
PG mix	0,43	0,39	0,41	0,46	0,49	0,51	0,48	0,45	0,49	0,45	0,46
CE con inibitore	0,72	0,67	0,68	0,68	0,71	0,80	0,79	0,80	0,77	0,69	0,79
Cornunghia	0,46	0,48	0,46	0,46	0,48	0,82	0,86	0,94	0,93	0,95	0,92
CRF 6 mesi	0,51	0,67	0,70	0,77	0,85	0,98	0,99	1,03	1,12	1,13	1,17
CRF 8 mesi	0,42	0,44	0,50	0,62	0,76	0,98	0,95	1,05	1,13	1,17	1,18
CRF 12-14 mesi	0,45	0,43	0,55	0,65	0,77	0,98	1,03	1,10	1,11	1,23	1,29

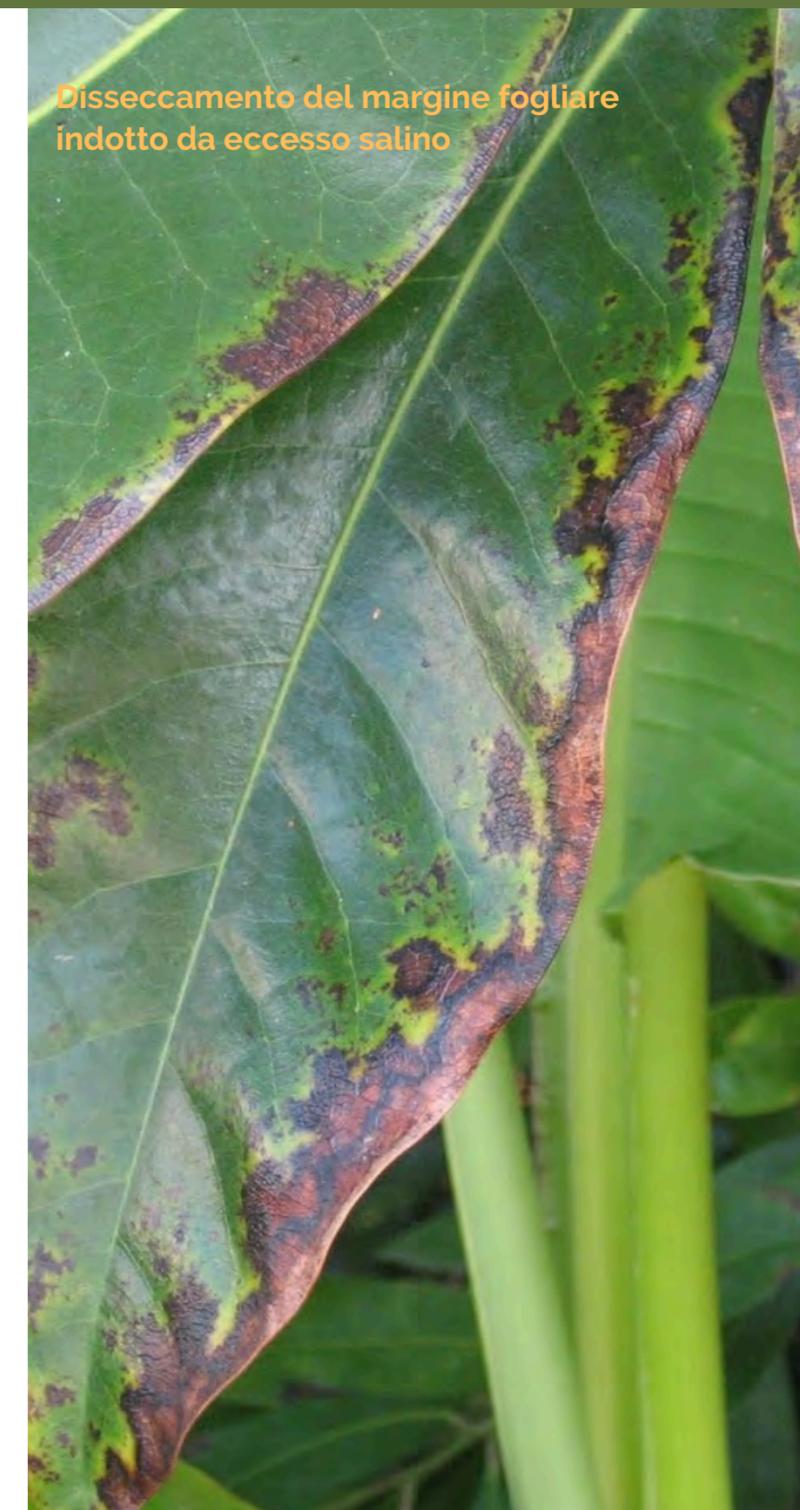
Substrato 80% Torba + 20% pomice

Tempo [giorni]	0	14	28	61	91	145	177	217	258	306	351
Non concimato	0,15	0,15	0,16	0,09	0,10	0,10	0,10	0,07	0,08	0,08	0,09
PG mix	0,41	0,39	0,45	0,34	0,41	0,42	0,39	0,39	0,42	0,36	0,33
CE con inibitore	0,59	0,60	0,69	0,70	0,82	0,78	0,82	0,79	0,78	0,76	0,76
Cornunghia	0,43	0,37	0,52	0,60	0,68	0,90	0,95	0,89	0,89	0,96	0,88
CRF 6 mesi	0,42	0,56	0,71	0,88	0,99	1,04	1,10	1,07	1,17	1,21	1,27
CRF 8 mesi	0,39	0,38	0,44	0,63	0,82	0,96	1,05	1,13	1,06	1,11	1,22
CRF 12-14 mesi	0,41	0,44	0,51	0,64	0,78	1,04	1,05	1,04	1,16	1,21	1,18

SUBSTRATO TORBOSO



Disseccamento del margine fogliare indotto da eccesso salino



SUBSTRATO TORBOSO

- CE + inibitore = 10%
- Cornunghia = 100%
- CRF 6 mesi = 132%
- CRF 8 mesi = 179%
- CRF 12 mesi = 186%
- PG mix = 8%
- Non concimato = 31%

**Variazione %EC=8%-186%
(ammessa 25%)**

SUBSTRATO TORBA + POMICE

- CE + inibitore = 28%
- Cornunghia = 104%
- CRF 6 mesi = 199%
- CRF 8 mesi = 211
- CRF 12 mesi = 192%
- PG mix = 19%
- Non concimato = 41%

**Variazione %EC=28%-210%
(ammessa 25%)**

L'aumento della conducibilità elettrica riflette il rilescio di sali dai concimi e prosegue con dinamiche differenti per tutto l'arco temporale della prova. Nel substrato a base di torba, l'incremento di salinità è più lento rispetto a quello riscontrato nel substrato a base di torba + pomice, ma i valori finali sono in genere simili

1

Per evitare la modifica di proprietà chimico-fisiche durante la conservazione è necessario porre massima attenzione a tutte le condizioni che favoriscono le reazioni alteranti;

2

L'aggiunta di fertilizzanti contestualmente all'invaso del substrato è un'opzione che consente di prolungare i possibili tempi di conservazione

3

La corretta pianificazione dell'epoca d'acquisto, unitamente ad accordi commerciali con i fabbricanti permette di ridurre i tempi di conservazione e massimizza le prestazioni dei substrati

3

E' sempre opportuno procedere ad analizzare i substrati prima dell'impiego



Dispositivo per il dosaggio dei fertilizzanti contestualmente al riempimento dei vasi

LA GESTIONE DEI SUBSTRATI DI COLTIVAZIONE ASPETTI CHIMICI

DINAMICA DEL PH

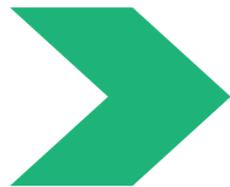
Aumenta	Diminuisce	Resta stabile
Impiegando acque alcaline	Impiegando acque di origine meteorica	Impiegando matrici aventi buona capacità tampone
impiegando fertilizzanti ad azione alcalinizzante (es. contenenti azoto nitrico)	impiegando fertilizzanti ad azione acidificante (es. contenenti azoto in forma ammoniacale)	impiegando correttivi con granulometria compresa fra 50 e 200 μm
Impiegando torbe poco decomposte ($\text{H}<4$) o materie prime con scarso effetto tampone	impiegando correttivi aventi in prevalenza particelle $< 50 \mu\text{m}$	Impiegando correttivi contenenti anche una frazione grossolana (250 - 500 μm) quando si prepara substrati per coltivazioni di lungo periodo
Coltivando vinca, petunia e viola	impiegando torbe poco decomposte ($\text{H}<4$) o materie prime con scarso potere tampone	impiegando acque opportunamente trattate per ottimizzarne l'alcalinità
	Coltivando geranio, calendula e pomodoro	

Aumenta	Diminuisce
per insufficiente drenaggio	Per eccessivo drenaggio
Utilizzando acque ricche di sali	mpiegando acqua irrigua povera in sali (es. acqua meteorica)
Per eccessivo apporto di concimi in rapporto alla fase fenologica o alle effettive esigenze della coltura	Per scarso apporto di concimi in relazione alla fase fenologica o alle effettive esigenze della coltura
In presenza di basse temperature che rallentano l'assorbimento radicale	Per rallentato rilascio di elementi nutritivi da concimi a lenta cessione o rilascio controllato a causa di basse temperature o liberazione in tempi troppo lunghi
causa di malattie dell'apparato radicale	
per accumulo salino nella parte alta del contenitore conseguente a subirrigazione	

DINAMICA DELLA CONDUCIBILITA' ELETTRICA



Nutrizione minerale



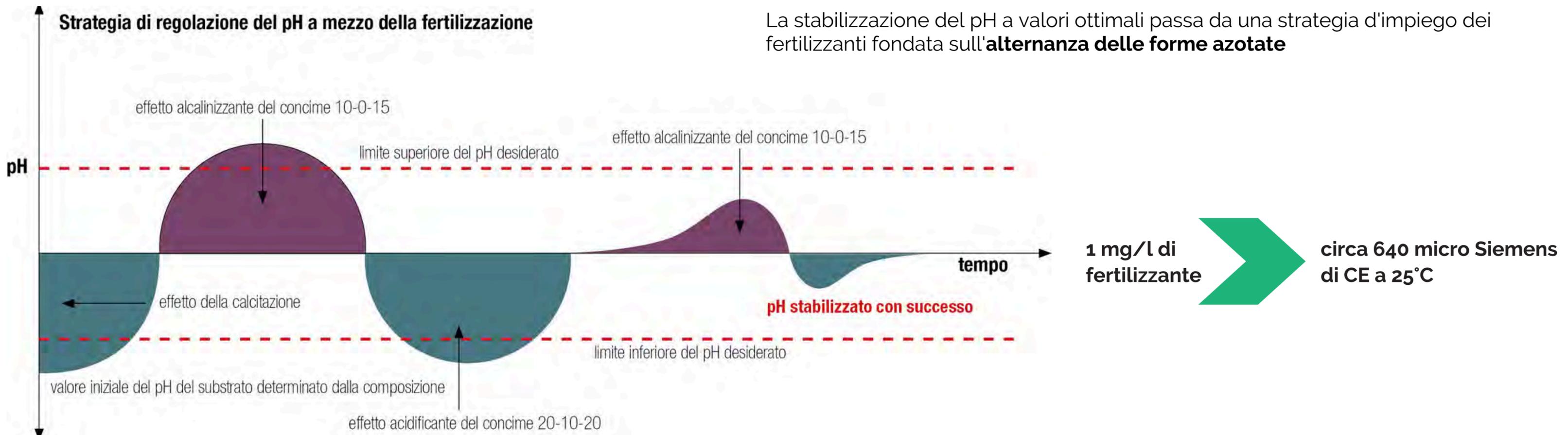
Accumulo di sali
Aumento della CE

L'azoto ammoniacale presente nei fertilizzanti soggiace a reazioni di nitrificazione con acidificazione del mezzo

L'organizzazione dell'azoto minerale da parte delle piante coltivate contribuisce ulteriormente alle variazioni di pH

La stabilizzazione del pH a valori ottimali passa da una strategia d'impiego dei fertilizzanti fondata sull'**alternanza delle forme azotate**

La stabilizzazione del pH a valori ottimali passa da una strategia d'impiego dei fertilizzanti fondata sull'**alternanza delle forme azotate**



I FUNGHI SAPROFITI

1

Nell'ultimo decennio, molte evidenze depongono a favore di una maggior frequenza di infezioni saprofitiche. Le motivazioni sono da ricercare nella diffusione della monocoltura, nella movimentazione transcontinentale della torba e dei materiali di propagazione, nell'applicazione di protocolli di igiene molto rigidi combinata con una riduzione d'impiego dei fungicidi

2

Nella torba, è inoltre segnalata la presenza di alcuni ceppi del genere **Trichoderma**.

Le specie appartenenti al genere sono dei funghi comuni della rizosfera. E' dimostrato come siano in grado di instaurare un'associazione mutualistica con le piante e, mediante iperparassitismo, limitare fortemente la crescita di funghi patogeni

3

Il principale rovescio della medaglia determinato dai funghi saprofitici è legata all'**idrofobicità dei loro miceli**, che rende difficoltoso l'assorbimento di acqua anche da parte della coltura. La **competizione diretta per i nutrienti** può aggiungersi sinergicamente determinando ritardi di crescita, soprattutto nei semenzai o nell'ambito di coltivazioni alveolari e/o in contenitore piccolo

4

La presenza di questi organismi, come chiarisce la denominazione in lingua inglese di: non parassitic fungi non deve preoccupare dal punto di vista fitopatologico, ma costituisce un **indicatore di qualità del materiale torboso**. La correlazione tra torbe autofermentate con lo sviluppo fungino non è scientificamente dimostrata, ma trova il consenso di numerosi esperti





DINAMICA DEI FUNGHI SAPROFITI

Provocano	Cause	Aumentano	Diminuiscono
Ridotta imbibizione del substrato	Riduzione dell'uso di agrofarmaci	Riduzione dell'uso di agrofarmaci	Impiegando substrati con maggior volume d'aria (tessitura più grossolana)
Possibile competizione nutrizionale con la pianta	Coltivazione di monocolture su larga scala e su grandi superfici	Coltivazione di monocolture su larga scala e su grandi superfici	Impiegando substrati con pH prossimo alla neutralità
Possibili manifestazioni allergiche per gli operatori che vengono in contatto con le spore liberate dai funghi	Vuoto biologico" del substrato e/o degli ambienti di coltivazione	Vuoto biologico" del substrato e/o degli ambienti di coltivazione	Riducendo la frequenza delle irrigazioni
Comparsa di macchie scure causate dal rilascio delle spore (funghi a cappello) o dalla deposizione del micelio sui tessuti vegetali più vicini a terra	Impiego di preparati microbiologici	Impiego di preparati microbiologici	Impiegando fungicidi ammessi e seguendo scrupolosamente le indicazioni in etichetta

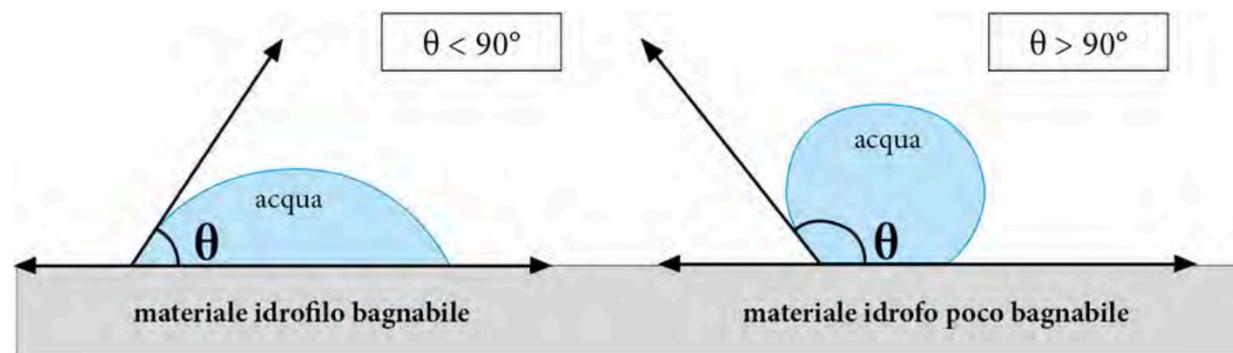


IDROFOBIA DEI SUBSTRATI TORBOSI

Il concetto di idrofobicità è fortemente legato a quello di Bagnabilità. Un materiale si definisce bagnabile quando possiede la capacità di re-umidarsi dopo la disidratazione. In termini fisici, per bagnabilità si intende lo spostamento da una superficie di un fluido da parte di un altro (il sistema è sempre trifasico).

Il grado di bagnabilità è dipendente dalla tensione superficiale del liquido e dalle varie energie di interfaccia. L'angolo di contatto è compreso fra 0° (bagnabilità completa o perfetta) e 180° (assenza di bagnabilità).

Una bagnatura favorevole corrisponde ad un ridotto angolo di contatto: questo dà luogo ad una situazione in cui il fluido ricopre una grande porzione di superficie. Al contrario, una bagnatura non favorevole si riferisce al caso in cui il liquido, non avendo particolare affinità chimica con l'interfaccia solida, forma su di essa delle gocce compatte, cioè con elevato angolo di contatto



1

Per mitigare gli effetti dell'idrofobicità nei substrati di coltivazione torbosi, si è affermato l'impiego di agenti bagnanti (wetting agent). Gli agenti bagnanti sono normalmente molecole a vario grado di complessità (si tratta di normalmente di catene da C10 a C20) che hanno, come caratteristica comune, porzioni lipofile (generalmente idrocarburiche) abbinate a porzioni ioniche (testa di tipo anionico o cationico).

2

Per le applicazioni orticole, sono preferibili sostanze tensioattive non ioniche (prive di carica netta) che non presentino una carica netta nella testa idrofila.

I bagnanti moderni di ultima generazione hanno ovviato ai limiti di durata e possono essere utilizzati a dosaggio molto basso, nell'ordine dei 100 g per metro cubo di substrato (per i substrati ad alto contenuto di torbe nere, è opportuno incrementare la dose fino a raddoppiarla)

3

Attitudine ai fenomeni di idrofobia

Torba nera > Torba bionda > fibra di legno > midollo di cocco





FLORA INFESTANTE



1 Competizione idrica e nutrizionale con la specie coltivata

2 Promozione dell'insediamento di patogeni

3 Dispendio di lavoro manuale per la rimozione







DINAMICA DELLE MALERBE

Aumenta	In torbiera	Presso la fabbricazione dei substrati	In coltura
Ridotta imbibizione del substrato	Non utilizzando la torba degli strati più superficiali o proveniente dalla zona perimetrale	Limitando i tempi di stoccaggio	Pulendo (soprattutto sotto i bancali)
Possibile competizione nutrizionale con la pianta	Eliminando la vegetazione spontanea presente sulle capezzagne o le vie d'accesso	Predisponendo barriere meccaniche per ridurre il rischio di contaminazione aerea	Filtrando l'acqua irrigua se proviene da bacini aperti
Possibili manifestazioni allergiche per gli operatori che vengono in contatto con le spore liberate dai funghi	Eliminando le malerbe presenti nelle scoline		

SUBSTRATI DI COLTIVAZIONE - FLORA INFESTANTE

