

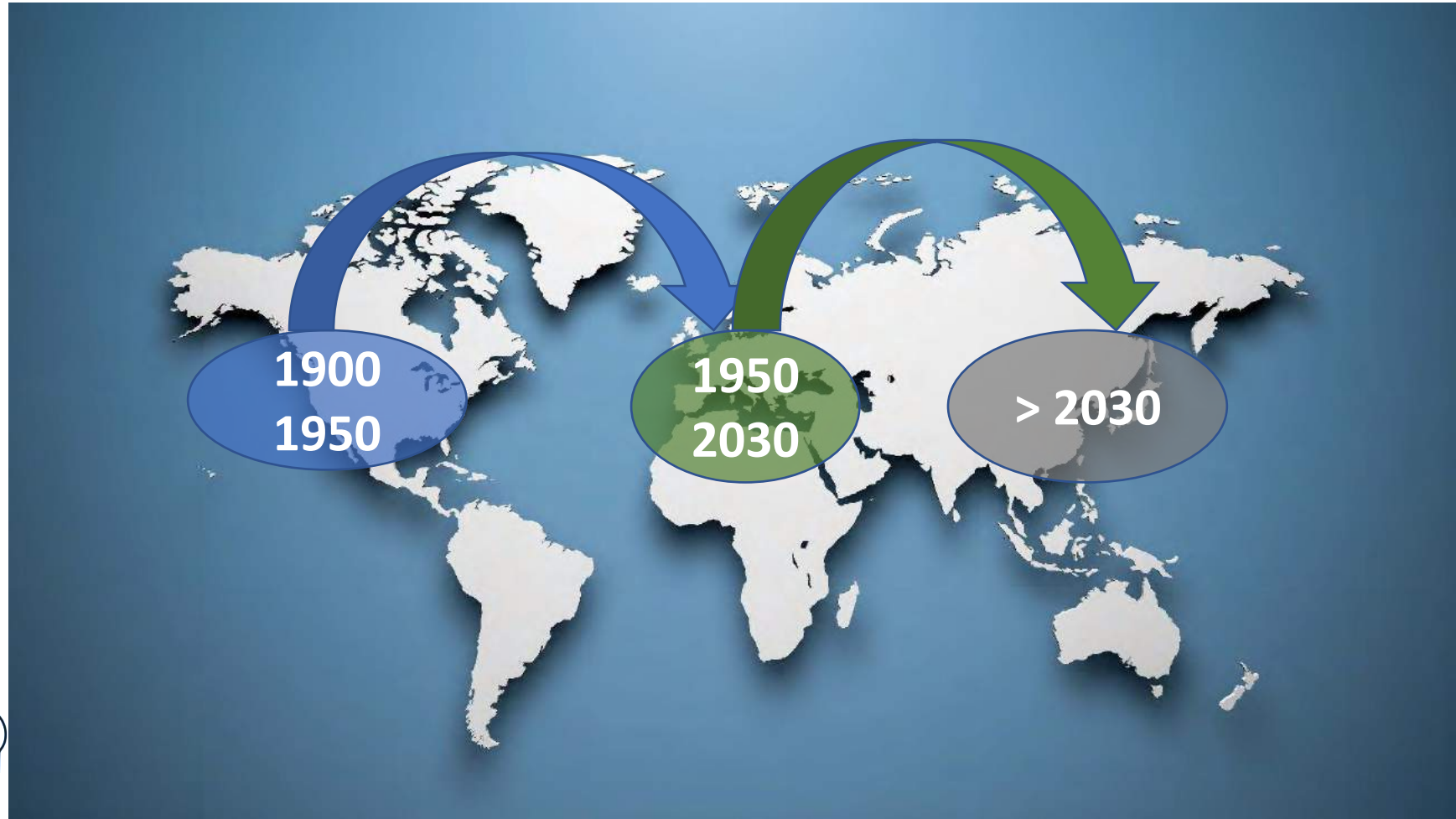
Aggiornamenti dalla ricerca nazionale ed internazionale sui substrati

Costantino Cattivello

Dinamiche nazionali ed internazionali del mercato dei substrati



I mercati più importanti dei substrati nel corso del tempo



Dinamiche nell'impiego delle matrici dei substrati nei prossimi anni



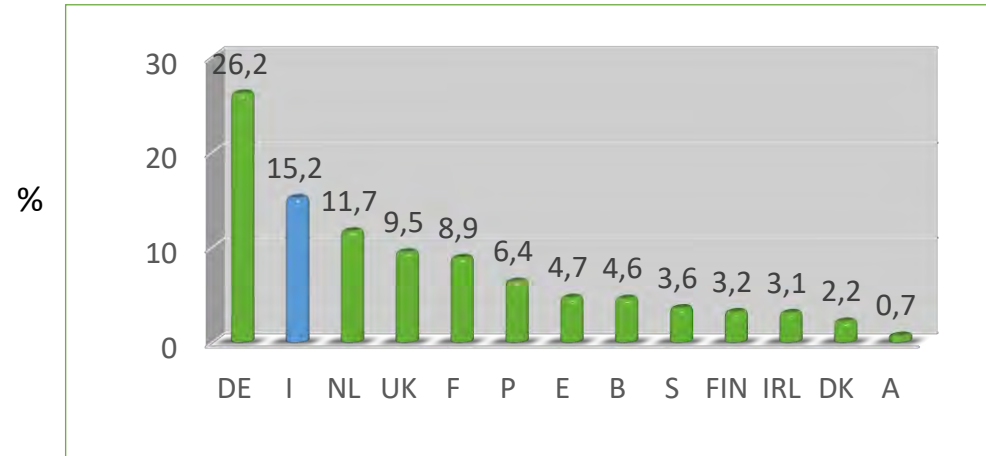
Materiale	2017 - Mm³	2050 - Mm³	Aumento %
Torba	40	80	200
Cocco	11	46	418
Fibra di legno	3	30	1000
Corteccia	2	10	500
Compost	1	5	500
Perlite	1.5	10	667
Lana di roccia	0.9	4	433



(Da Blok, 2020)

Il mercato italiano: alcune caratteristiche

- L'Italia è il secondo mercato all'interno dell'UE per volumi ma il primo in termini di valore



Il mercato dei substrati **professionali** italiano consuma annualmente circa **5.3** milioni di m³

✓ Di questi, i substrati **hobbistici** ammontano a circa **2** milioni di m³

✓ Nei substrati professionali la **torba** rappresenta il **75%** dei volumi complessivi.

Italia: volumi potenzialmente disponibili di matrici alternative alla torba

Matrice	tonnellate	m ³
Biochar	100-200	614-1.430
Compost da rifiuti org.	1.750.000	3.200.000
Compost da fanghi	430.000	782.000
Canapulo	3.360	33.600
Fibra di conifere	-	120.000-150.000
Fibra di castagno	-	250.000-500.000
Gusci di mandorle	35.000-64.000	80.000-149.000
Gusci di nocciole	50.000-60.000	116.000-140.000
Lolla di riso	300.000	2.000.000
Substrato esausto di fungaia	600.000	1.200.000



In questi ultimi anni diverse ricerche si sono concentrate sullo studio del comportamento di materiali alternativi alla torba come le fibre di legno



Fibre di legno: uno stesso nome per materiali molto diversi



Con l'aggiunta di fibre di legno cambiano alcune caratteristiche fisiche

Quantità aggiunta ad una torba v/v	0%	25%	50%	75%	100%
Densità apparente kg/m ³	102	105	123	134	121
Restringimento % v/v	26	25	19	13	12
Porosità totale % v/v	94	93	94	93	94
Volume d'aria % v/v	10	13	21	30	52

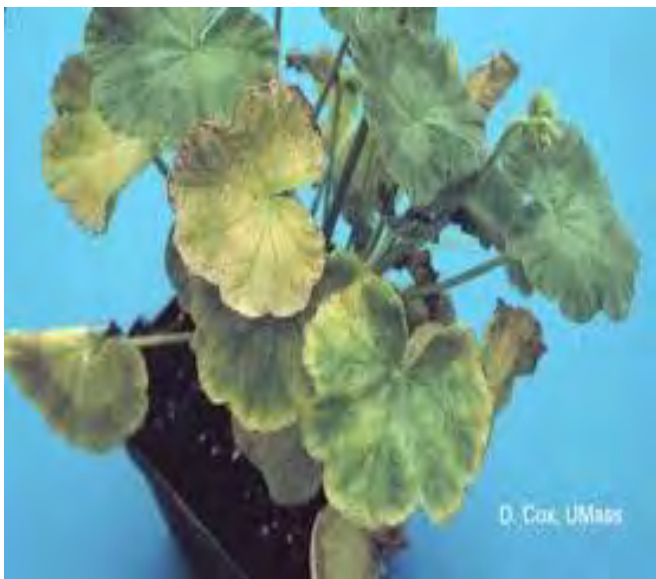
(fonte RHP)

- ✓ Aumento del volume d'aria se la presenza in miscela supera il 25% v/v
- ✓ Riduzione progressiva del volume d'acqua trattenuto e di quello effettivamente disponibile per le piante
- ✓ Riduzione progressiva del restringimento all'aumentare della presenza

Come cambia la dotazione chimica del substrato con l'aggiunta di fibre di legno



- Le fibre di legno non apportano in maniera significativa elementi nutritivi
- Se la percentuale di corteccia presente nella fibra supera il 5% ci potrebbero essere problemi di fitotossicità da eccesso di **manganese** o dovuti alla presenza di sostanze fitotossiche (es. **terpeni**)
- La bio disponibilità del **molibdeno** si riduce se le fibre di legno sono presenti nella miscela in percentuali superiori al 25-30% v/v
- Talvolta si registrano carenze di **zolfo** e **calcio** tanto che è consigliata l'aggiunta di solfato di calcio al substrato



Tossicità da manganese



Carenza di zolfo



Carenza di molibdeno

Valori medi da tener presente

- **Molibdeno:** 0,05-0,1 $\mu\text{M/L}$ (1:3) – Se carente, applicare molibdato d'ammonio o fertilizzanti contenenti molibdeno al substrato (no su fogliame)
- **Zolfo:** SO_4 0,05 $\mu\text{M/L}$ (1:3) – se in carenza, aggiungere al substrato fertilizzanti che ne contengono
- **Manganese:** 14 $\mu\text{M/L}$ (1:3) – se in eccesso, aumentare il pH del substrato portandolo a valori di 5,5 e 6,5

Come cambia la stabilità microbiologica del substrato con la presenza delle fibre di legno

- La stabilità microbiologica è data dalla resistenza alla degradazione della sostanza organica ad opera dei microorganismi presenti nel substrato.
- I microorganismi per svilupparsi devono sintetizzare le proteine del proprio corpo. Tra gli elementi necessari vi è l'azoto che viene sottratto alla disponibilità delle piante.
- Quanto meno resistente all'attacco dei microorganismi è la sostanza organica tanto maggiore sarà la quota di azoto sottratto alla pianta a causa dell'aumento della massa microbica.
- **La resistenza alla degradazione della sostanza organica sarà tanto maggiore quanto più alta è la quota di lignina e minore la presenza di cellulosa ed emicellulosa**

Come valutare la stabilità microbiologica delle fibre

- Il Test **NDI** (*Nitrogen Drawdown Index*) indica la predisposizione di un materiale a sottrarre azoto alla pianta. Al diminuire del valore aumenta la suscettibilità a sottrarre azoto e ciò indica una ridotta stabilità microbiologica.

(Da Zaccheo et al. 2024)

Matrice	NDI
Fibra di pino+substrato esausto fungaia (3:1) v/v	0,34 a
Fibra di pino+compost verde (3:1) v/v	0,43 a
Fibra di castagno+digestato solido (3:1) v/v	0,59 ab
Fibra di castagno+compost verde (3:1) v/v	0,60 ab
Fibra di pino+digestato solido (3:1) v/v	0,66 ab
F. di castagno+ substrato esausto fungaia (3:1) v/v	0,85 b

Valori osservabili in alcune matrici di riferimento *Torba irlandese: 1,40*

(Da Zaccheo e Cattivello, 2009)

Compost verde maturo: 0,94

Fibra di cocco: 0,78

Fibra di legno: 0,70

Lolla di riso: 0,68



Come cambia la stabilità microbiologica nelle diverse matrici alternative alla torba



Il test **OUR** (*Oxygen Uptake Rate*) è un test respirometrico che misura il consumo di ossigeno in un certo lasso di tempo ed in condizioni controllate. Il materiale è tanto più stabile quanto minore è questo valore.

Alcuni esempi per matrici di provenienza nazionale

(Da Zaccheo et al. 2024)

Matrice	pH	EC (mS/m)	OUR (mmol O ₂ kg s.o. x h)
Fibra di pino	5,7-6	4-6	7,8-8
Fibra di castagno	5,7	4	7,5
Lolla di riso	6,5	10	12,4
Compost verde	9,2	71	23,1
Digestato	7,5-8	62-69	17,5-30,7
Gusci di mandorle	5,1	191	14,5
Gusci di nocciole	5,7	27	2,6
Canapulo	8,1	66	48,7
Substrato esausto di fungaia	8,6	287	28,7

Stabilità microbiologica al cambiare delle miscele dopo 4 settimane di incubazione

Miscele	OUR FINALE (mmol O ₂ kg s.o. x h)	Test germinabilità (%)*
Fibra di pino+compost verde (3:1)	18	94,5
Fibra di pino+digestato solido (3:1)	15	85,7
Fibra di pino+S. esausto fungaia (3:1)	13,5	93,3
Fibra di castagno+compost verde (3:1)	37,7	100,5
Fibra di castagno+digestato solido (3:1)	37,3	75
Fibra di castagno+S. esausto fungaia (3:1)	37,7	78,3

(Da Zaccheo et al. 2024)

(*) fatta pari a 100 la germinabilità su torba

Matrici che presentano un OUR > di 12-15 possono creare problemi



Fibra di legno: alcune indicazioni tedesche

- Fissazione dell'azoto tollerabile se $\leq 150-180$ mg/L
- Se la fibra di legno è ottenuta da abete bianco o rosso, pino silvestre o loro miscele, la fissazione dell'azoto generalmente non supera questa soglia
- Se la fissazione dell'azoto è ≤ 180 mg/L la fibra di legno può entrare in miscela fino al 20% v/v. Se l'azoto fissato è ≤ 100 mg/L la quota può salire fino al 40%

L'aggiunta di fibre di legno al substrato riduce il potere tampone

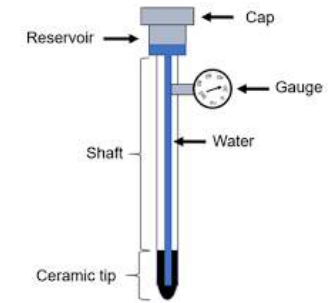
- Il potere tampone è la capacità di un substrato di smorzare gli effetti di elementi di disturbo che possono alterare il pH, la presenza di sali o il contenuto in determinati elementi minerali.
- Per incrementare di un punto il pH fra 5 e 6 sono necessari:
 - **46,6** meq di basi nel caso della **torba**
 - **40,6** meq di basi nel caso del **compost**
 - **7** meq di basi nel caso del **cocco**
 - **1,7** meq di basi nel caso della **fibra di legno**

(da Verhagen, 2024)



Alla luce di ciò per l'impiego di substrati contenenti elevate percentuali in fibre di legno è consigliabile conoscere l'alcalinità della propria acqua

Cosa cambierà per l'utente finale con un uso più esteso delle fibre di legno?



- Impiego capillare della sensoristica per gestire in maniera accurata i nuovi substrati con fibra di legno ed altre matrici alternative alla torba
- Una diversa modulazione degli apporti concimanti ed irrigui (maggiori pericoli di lisciviazione)



Fibre di legno riassumendo



OPPORTUNITA'

- possibile futura legislazione sfavorevole alla torba ed al cocco
- immagine percepita molto *green*

MINACCE

- competizione con altri settori di impiego
- costo
- si continuerà a dipendere in larga parte da importazioni

PUNTI di FORZA

- rinnovabilità e parziale sostenibilità ambientale
- prevedibilità di comportamento se da mono matrice
- densità apparente simile alla torba
- buon contenuto d'aria
- buona bagnabilità
- scarso restringimento
- non veicolano malerbe

PUNTI di DEBOLEZZA

- processo di produzione energivoro
- **possibile vuoto biologico** se utilizzate in purezza o in alte percentuali
- poche specie adatte
- incremento della concimazione azotata
- stabilità microbiologica inferiore alla torba
- scarso potere tampone
- scarsa acqua disponibile per le piante

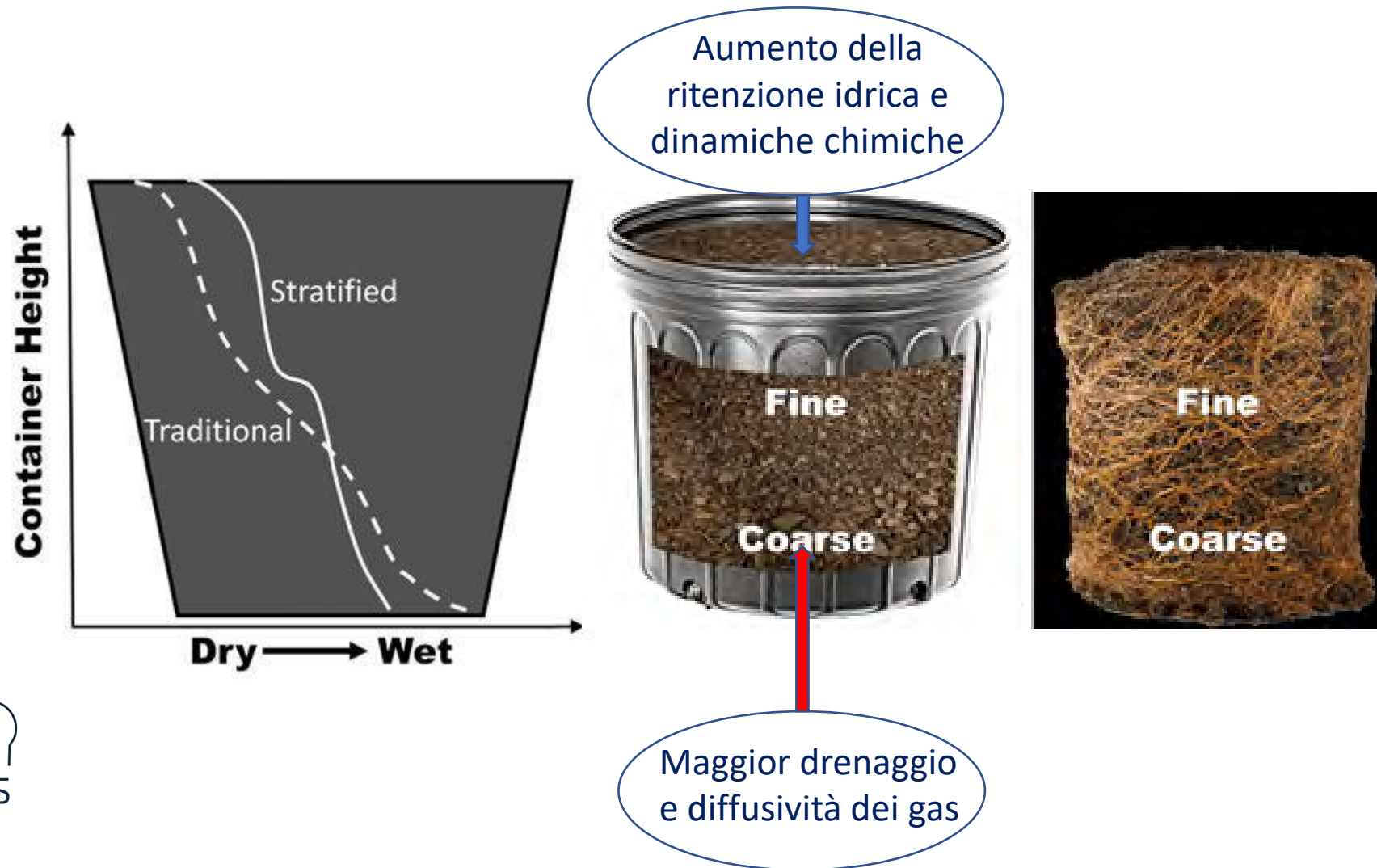
La stratificazione dei substrati



E' una modalit  di riempimento dei contenitori che prevede l'uso di un substrato avente la stessa matrice e composizione chimica ma due frazioni di diversa granulometria (fine e grossolana) posizionate in maniera tale da formare due strati diversi lungo il profilo del vaso.

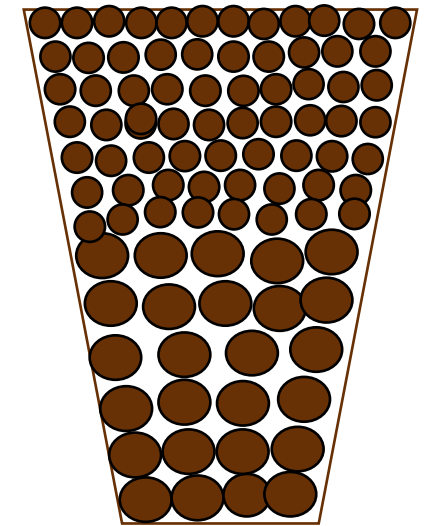


Cosa si modifica con la stratificazione



Che vantaggi ci sono?

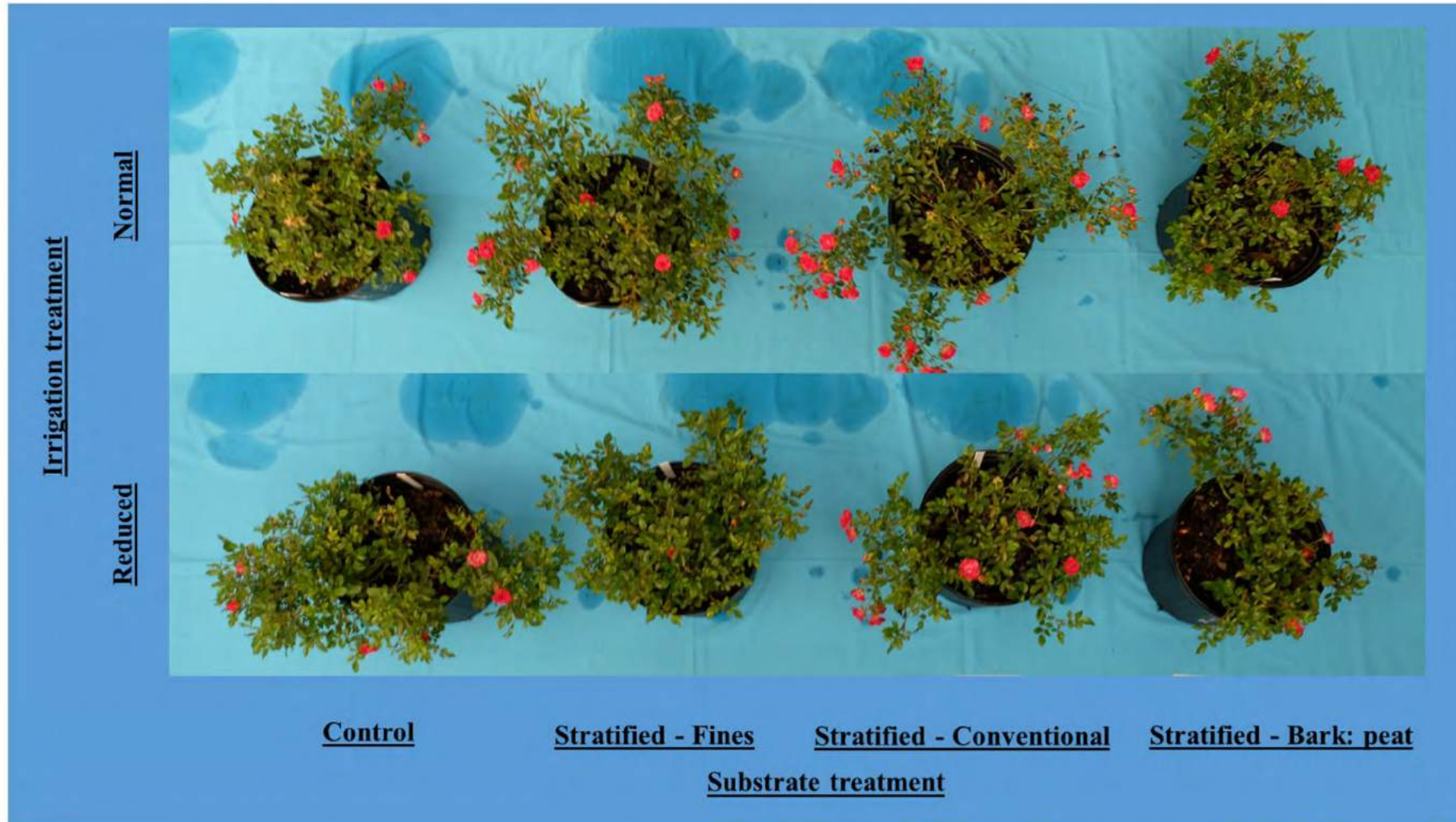
- riduzione della concimazione (-20/25%)
- riduzione della lisciviazione
- riduzione degli apporti irrigui (-20/25%)
- controllo naturale di alcune malerbe
- miglioramento della qualità commerciale



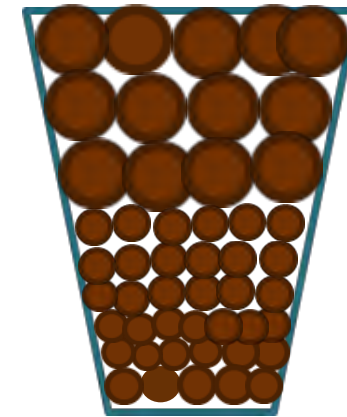
La stratificazione può permettere di migliorare la qualità commerciale



La stratificazione permette di ridurre le irrigazioni senza riflessi negativi apprezzabili



La stratificazione si è dimostrata efficace anche per il controllo di certe malerbe



In questo caso la frazione grossolana è presente nella parte superiore del vaso



Controllo della *Machrantia polymorfa* con la stratificazione del substrato



Impiego di promotori batterici della crescita

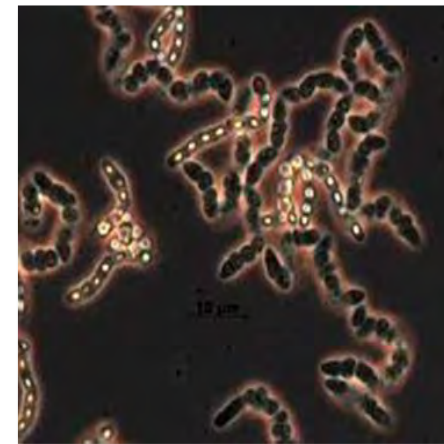


L'aggiunta ai substrati di ceppi selezionati di microorganismi può migliorare la qualità delle piantine prodotte in vivaio ed un veloce superamento della crisi di trapianto una volta che queste sono messe a dimora.



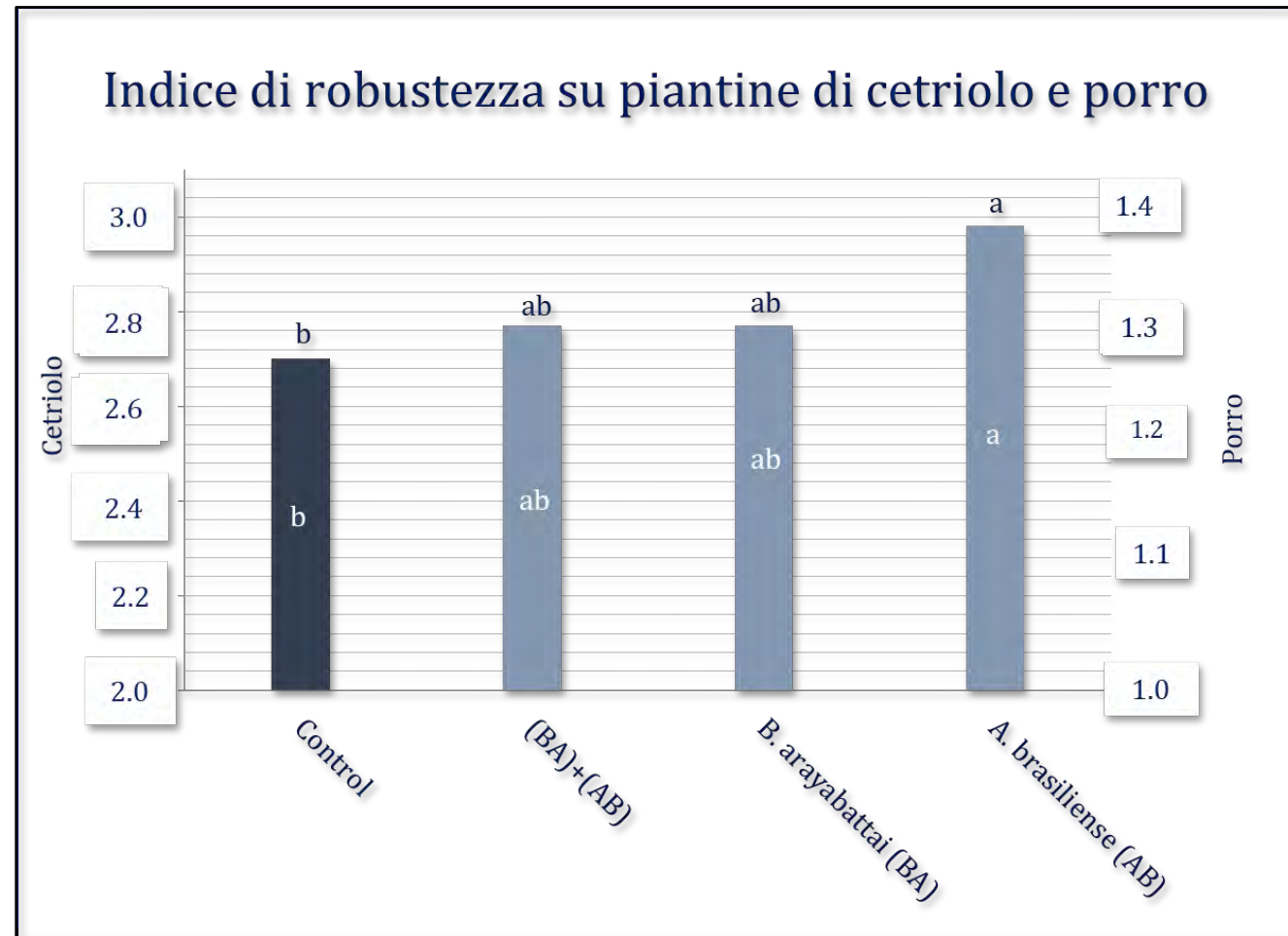
Azospirillum brasiliense

Prove pluriennali portate a termine in Italia su varie specie orticole hanno evidenziato il buon comportamento di diversi batteri tra cui *Azospirillum brasiliense* ceppo Mex 22



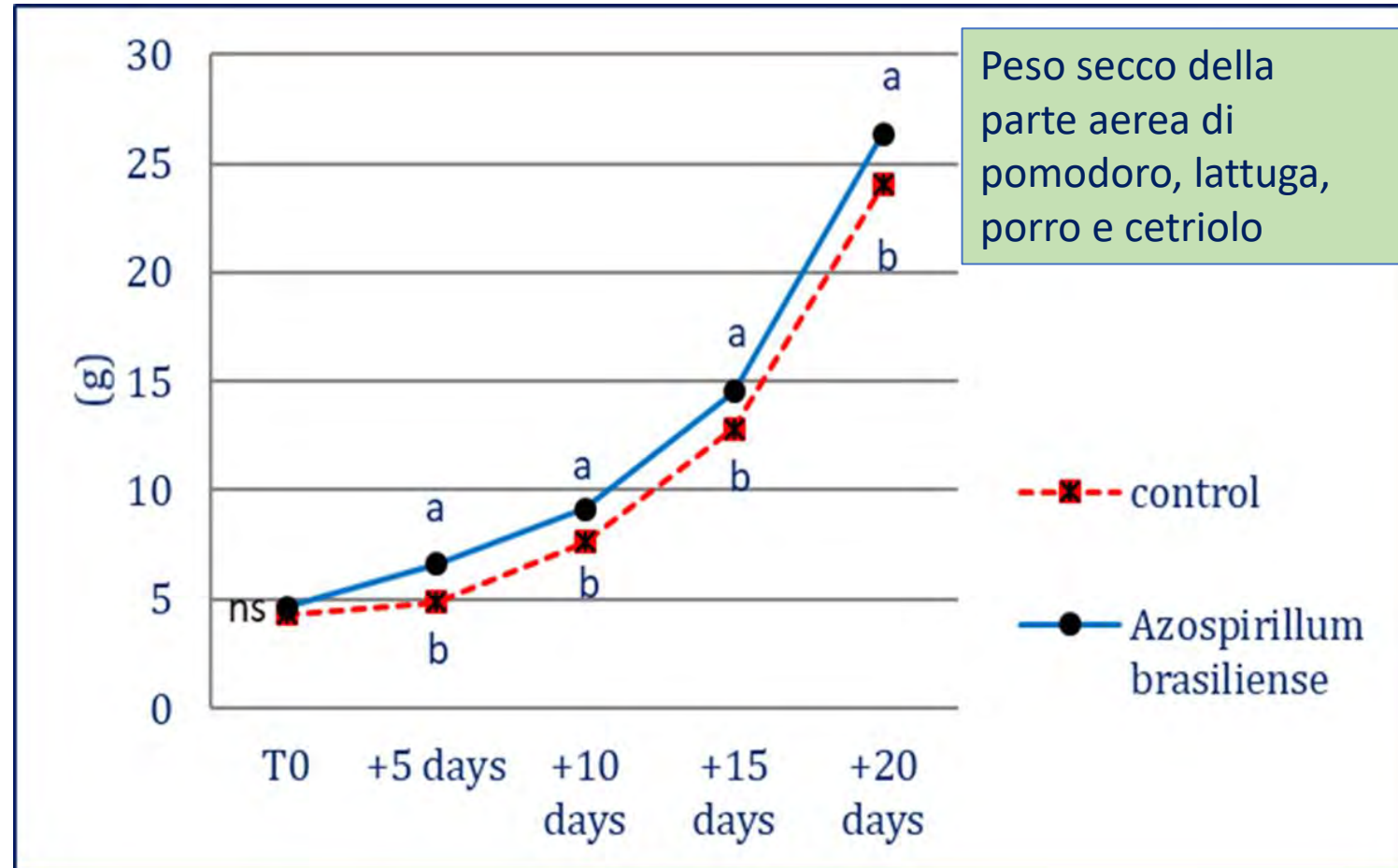
Bacillus aryabattai

La loro aggiunta al substrato migliora le caratteristiche qualitative delle piantine prodotte



L'indice di robustezza è dato da rapporto fra il diametro dell'ipocotile e l'altezza della pianta.

Gli effetti positivi sono osservabili anche nelle prime fasi successive al trapianto





Grazie per l'attenzione