

# COME DIMINUIRE L'UTILIZZO DI TORBA?

Crescita e Fisiologia in tre  
specie forestali in substrati  
alternativi alla torba

**Sebastien Comin<sup>1</sup>, Alessio Fini<sup>1</sup>,  
Gloria Brocca<sup>1</sup>, Giovanni  
Ravanelli<sup>2</sup>**

**1. Università degli Studi di  
Milano, Mi - Lombardia, ITALY**

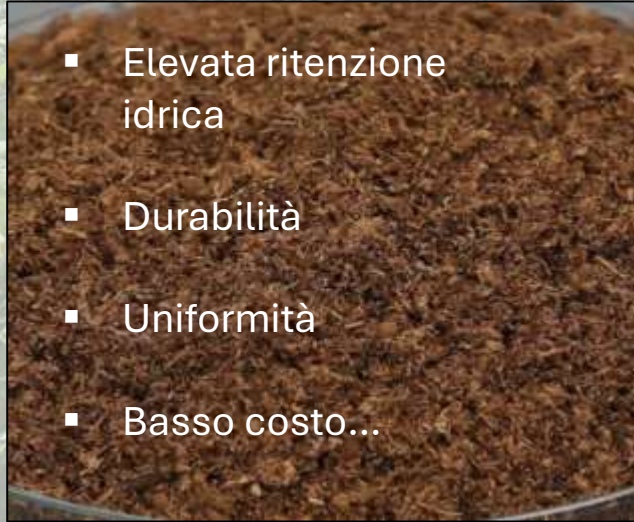
**2. ERSAF - Curno**



**TORBA**

**Pro**

- Elevata ritenzione idrica
- Durabilità
- Uniformità
- Basso costo...



**Contro**

Ambientali

- Problematiche ambientali legati all'estrazione
- Sink di CO2
- Risorsa scarsamente rinnovabile



Pratiche



**75% del substrato utilizzato in Europa  
[Kretzschmann e Dirksmeyer, 2021]**

**PNRR CN-Biodiversità - SPOKE 5 “Biodiversità Urbana”**  
Task 1.4 produzione e tracciabilità delle piante:

**1) Valutazione degli effetti di substrati alternativi alla torba sulla crescita e sulla fisiologia di tre specie legnose.**

**OBIETTIVO**

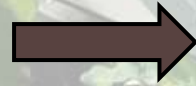


**Ridurre la quota di torba nei substrati vivaistici**

**Componente organica**

**Componente inorganica**

- Sostenibilità ambientale
- Qualità del materiale vivaistico



**Fibra di  
legno**



**Fibra di  
cocco**



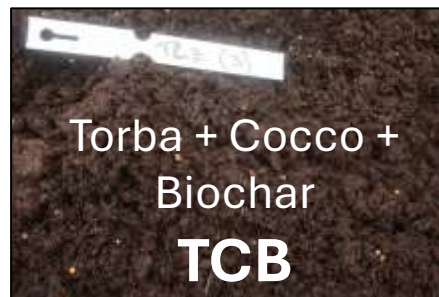
**Biochar**



**Zeolite**



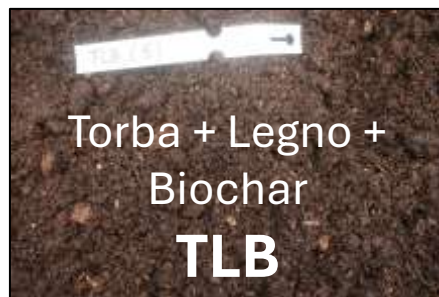
**75% +25%**



**50% +30% +20%**



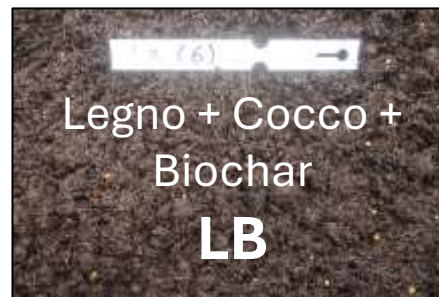
**50% +30% +20%**



**50% +30% +20%**



**50% +30% +20%**



**35% +35% +30%**



2,4 kg/m<sup>3</sup> di concime a  
rilascio controllato (5-6  
mesi)

Corniolo (*Cornus mas* L.)



Carpino bianco (*Carpinus betulus* L.)



Farnia (*Quercus robur* L.)



I campagna di  
misure

II campagna di  
misure

III campagna di  
misure

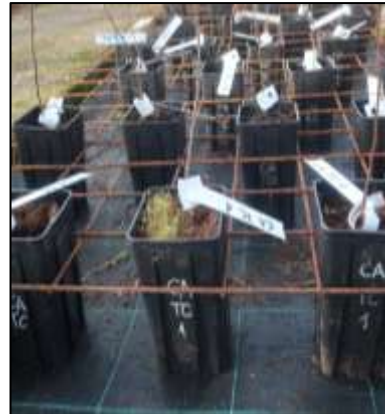
**1° ANNO**

**1080 piante** (360 per  
specie) in contenitore  
alveolare



**2° ANNO**

**540 piante** (180 per specie)  
in contenitori da 1,4 L



**3° ANNO**

**324 piante** (108 per specie)  
in contenitori da 3 L



# Materiali e Metodi: Monitoraggio della crescita



Fusto

Radici

Foglie

70 ° C fino a  
peso costante



$$\text{Tasso di crescita relativo (RGR)} = \frac{\ln(B_f) - \ln(B_i)}{n^\circ \text{ giorni crescita}}$$

Fusto – Radici – Foglie

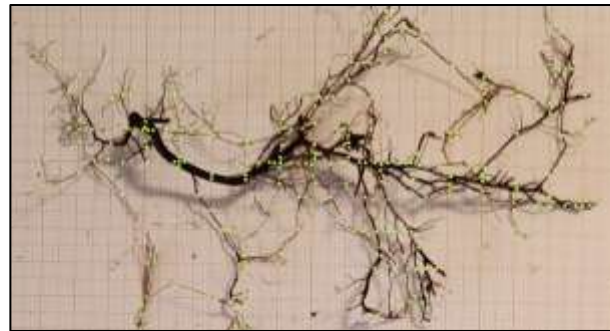
## Root Traits

- Lunghezza totale
- Specific Root Length (SRL)



$$L_{rad} = \frac{11}{14} NA \quad [\text{Tennant, 1975}]$$

$$SRL = \frac{L_{rad}}{PS\ radici}$$



- Area Fogliare Totale
- Leaf Mass x Area (LMA)



**1. Metodo Gravimetrico:**

Fasce orarie:

9:00 - 10:30

10:30 - 12:00

12:00 - 13:30

15:00 - 16:30

16:30 - 18:00

**2. Equazione di Penman-Monteith:**

$$\lambda T_c = \frac{\Delta Q + \rho c_p D / r_a}{\Delta + \gamma \left( 1 + \frac{r_c}{r_a} \right)}$$



## Caratteristiche fisiche

Denominazione prova	CONTROLLO	TCZ (2)	TLZ (3)	TCB(4)	TLB (5)	LB (6)	unità di misura
volumica app. secca	192	289	134	291	136	135	kg/m <sup>3</sup>
densità reale (da calcolo)	2,005	2,130	1,659	2,108	1,621	1,708	kg/m <sup>3</sup>
sostanza organica	45,35	34,37	84,14	36,24	89,48	77,75	% m/m s.s.
ceneri	54,65	65,63	15,86	63,76	10,52	22,25	% m/m s.s.
porosità totale	90,42	86,43	91,92	86,2	91,61	92,1	% v/v
volume d'acqua a pF1	52,73	62,88	69,37	49,95	63,31	59,05	% v/v
volume d'aria a pF1	37,69	23,55	22,55	36,25	28,3	33,05	% v/v
volume d'acqua a pF 1,7	42,82	45,2	49,49	38,38	44,9	44,98	% v/v
volume d'aria a pF 1,7	47,60	41,23	42,43	47,82	46,71	47,12	% v/v
volume d'acqua a pF 2	42,64	44,84	49,16	38,15	44,56	44,67	% v/v
volume d'aria a pF 2	47,78	41,59	42,76	48,05	47,05	47,43	% v/v

## Caratteristiche chimiche

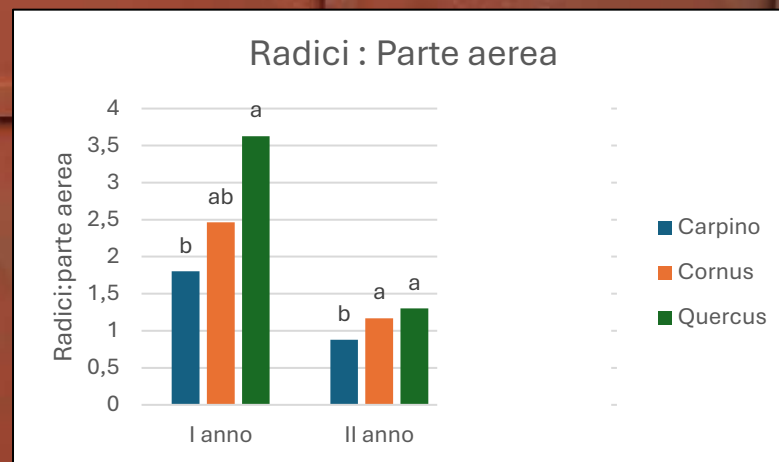
Denominazione prova	CONTROLLO	TCZ (2)	TLZ (3)	TCB(4)	TLB (5)	LB (6)
EC (dS/m)	0,08	0,10	0,07	0,11	0,10	0,09
N-NH <sub>4</sub> (mg/l)	15,12	17,14	21,17	24,19	20,16	20,16
N-NO <sub>3</sub> (mg/l)	6,77	20,32	5,65	18,06	16,94	18,06
N-minerale (mg/l)	21,89	37,46	26,82	42,25	37,10	38,22
P (mg/l)	10,90	3,63	1,19	3,70	3,77	3,81
Ca (mg/l)	70,78	75,69	64,95	81,62	63,22	79,12
Mg (mg/l)	10,45	10,57	9,68	11,32	11,75	11,36
K (mg/l)	6,48	29,13	7,23	26,21	10,46	8,36
Na (mg/l)	16,02	24,28	15,49	24,34	13,64	12,47

- **Densità reale:**  
fibra di legno < di fibra di cocco e controllo
- **Porosità totale**  
fibra di cocco < fibra di legno
- **H<sub>2</sub>O disponibile**
  - TCZ, TLZ, TLB ≈ 20
  - controllo TC ≈ 10
  - **Fibra di legno > Fibra di cocco**
  - **Zeolite > Biochar**

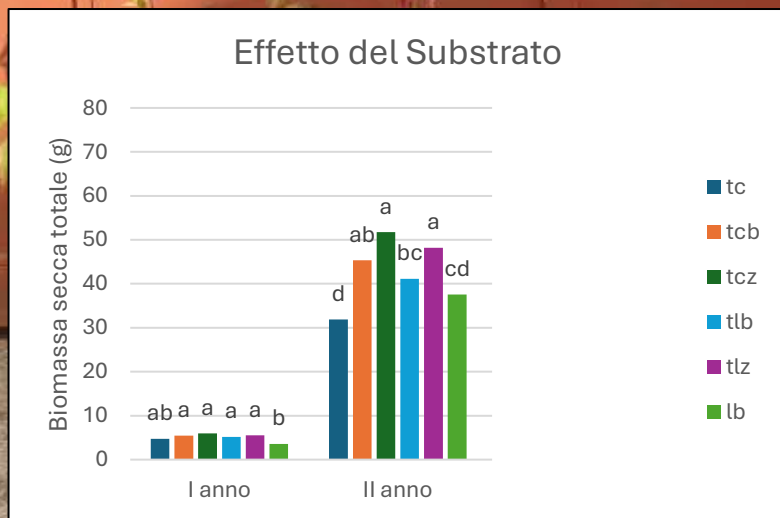
## Biomassa secca totale



## Rapporto Radici : Parte Aerea



## Effetto del Substrato



TC

TCZ

TLZ

TCB

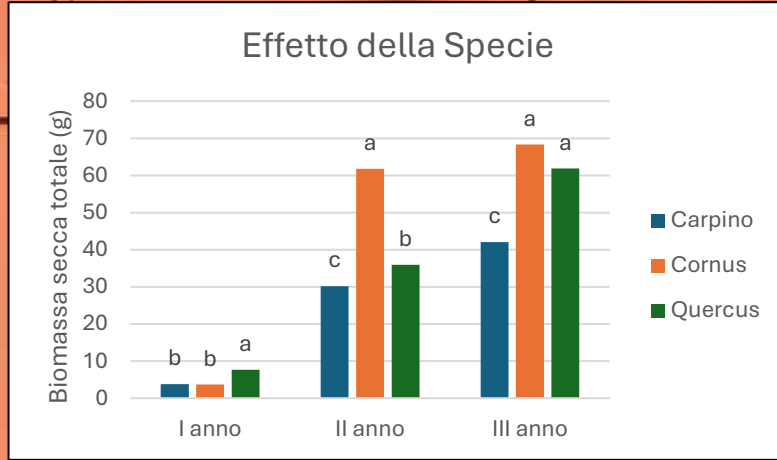
TLB

LB

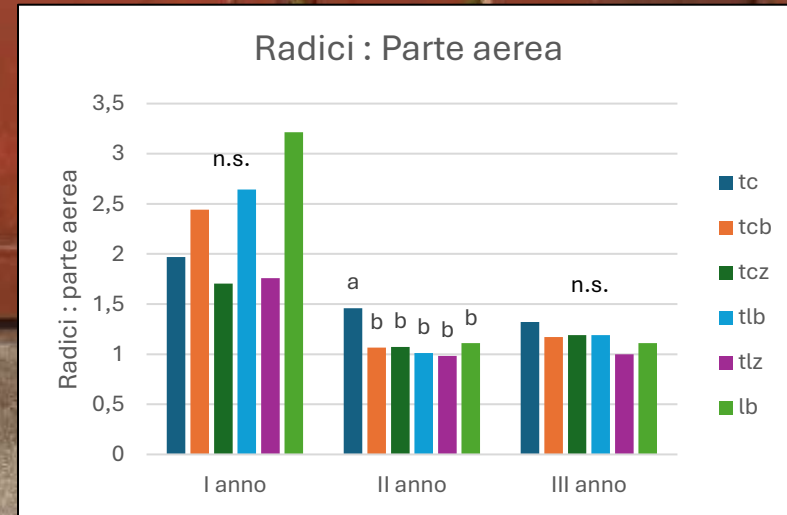
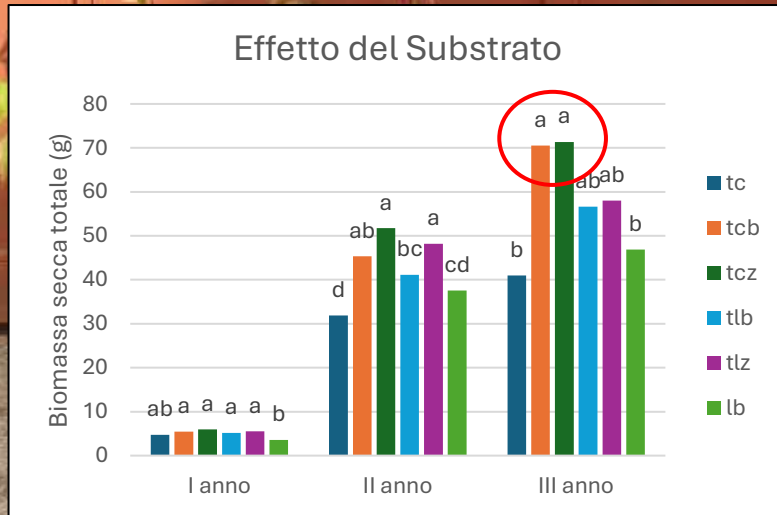
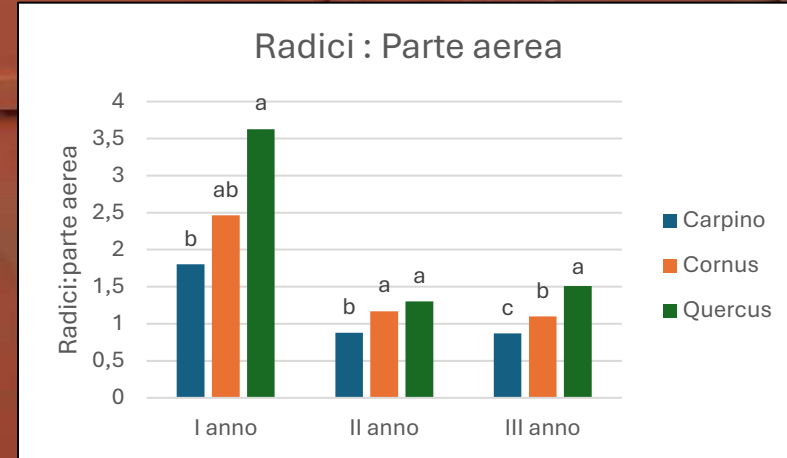
Risultati:

# Crescita Epigea e Radicale

## Biomassa secca totale



## Rapporto Radici : Parte Aerea



TC

TCZ

TLZ

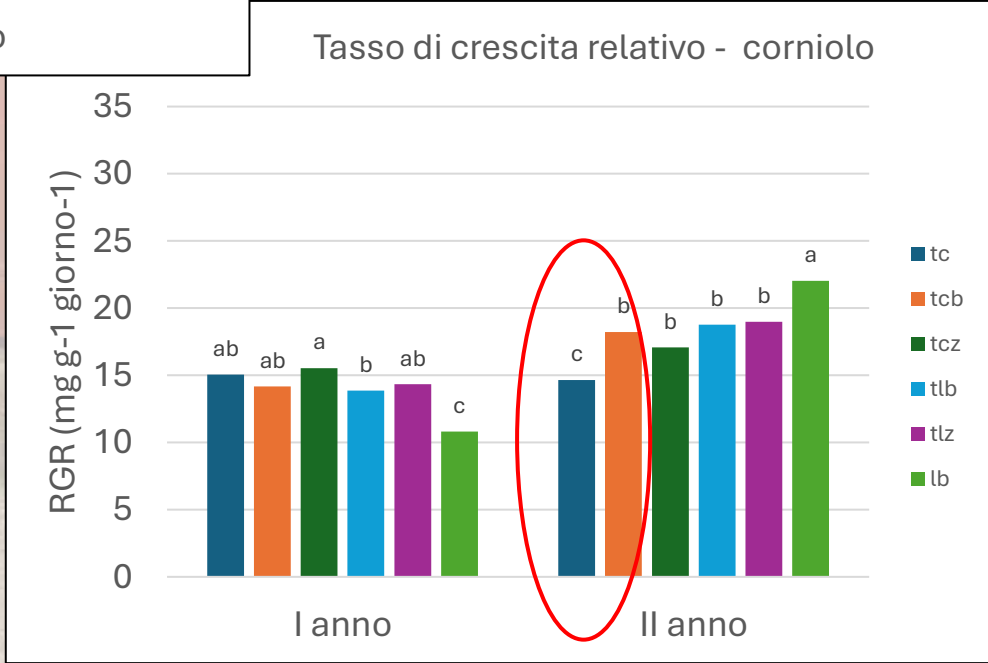
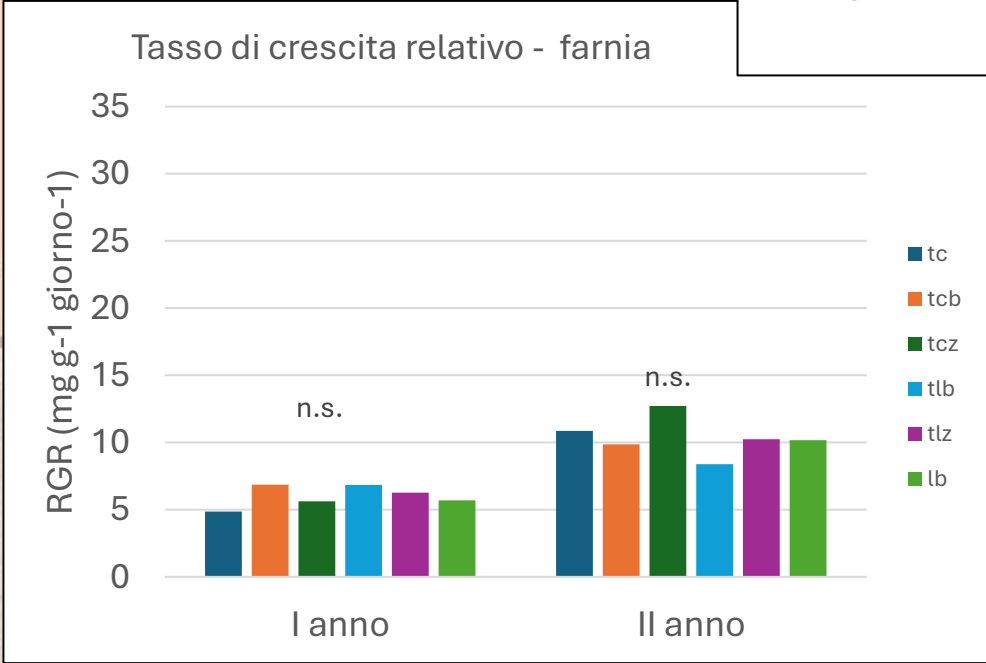
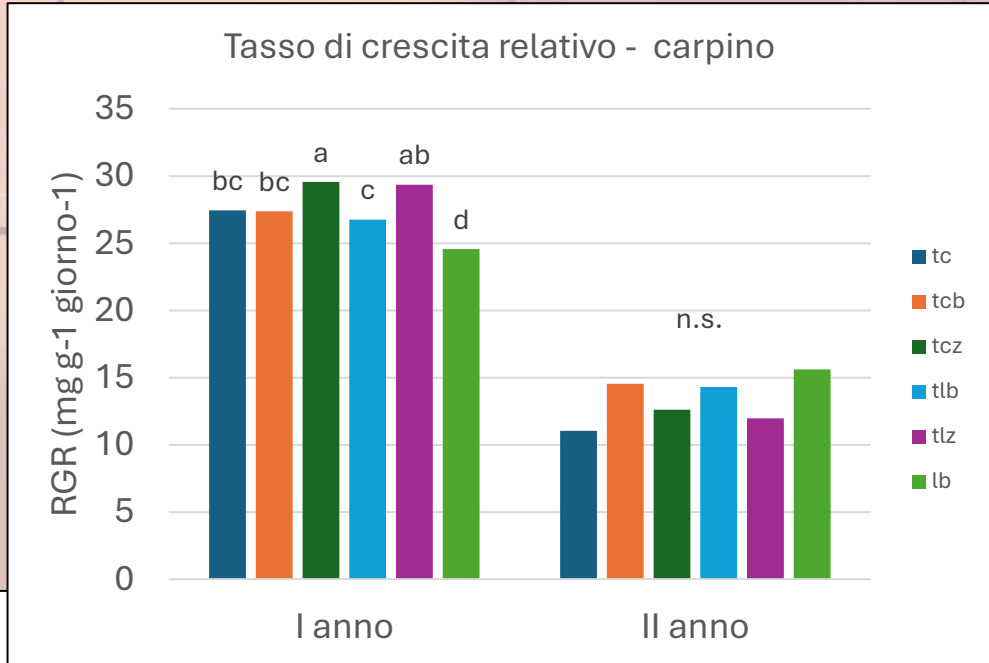
TCB

TLB

LB

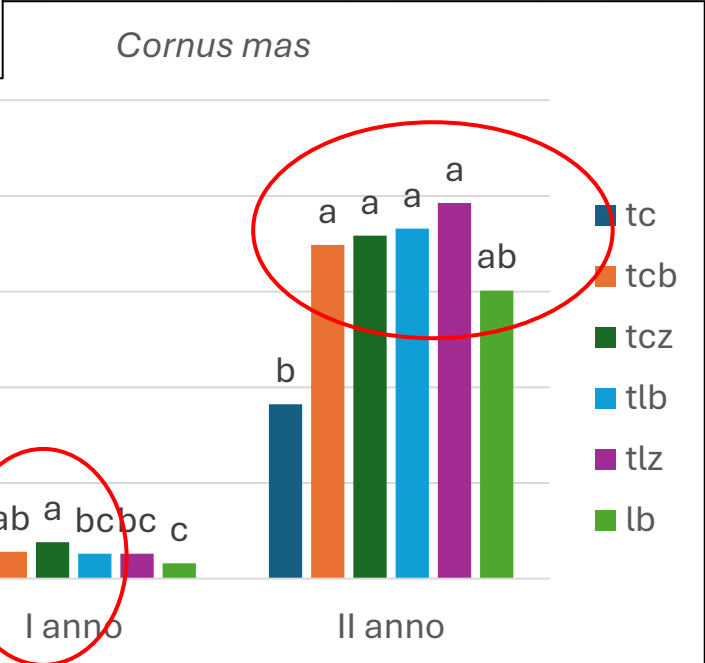
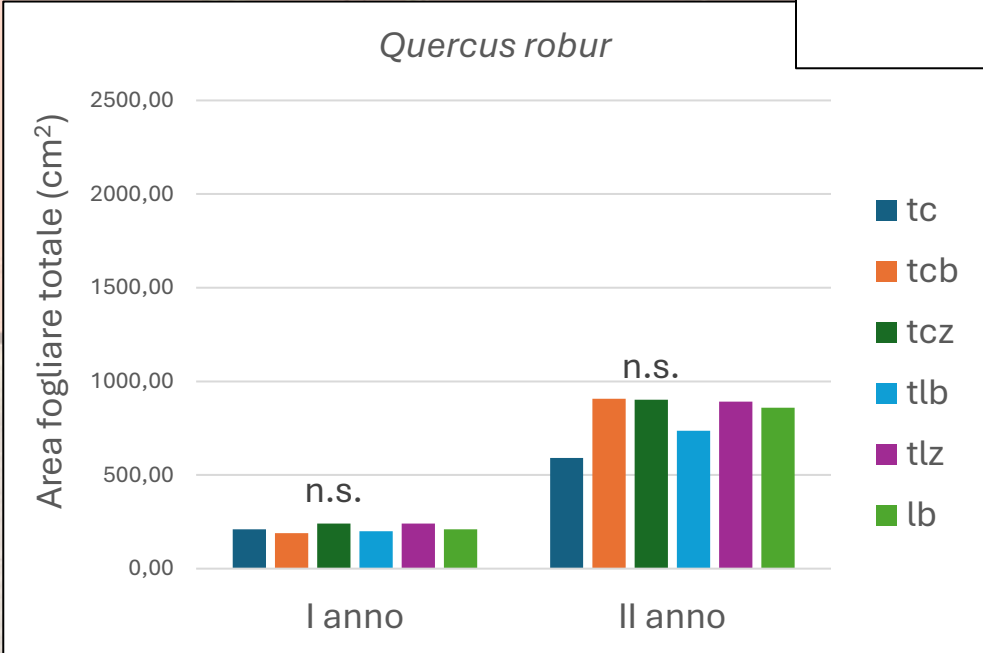
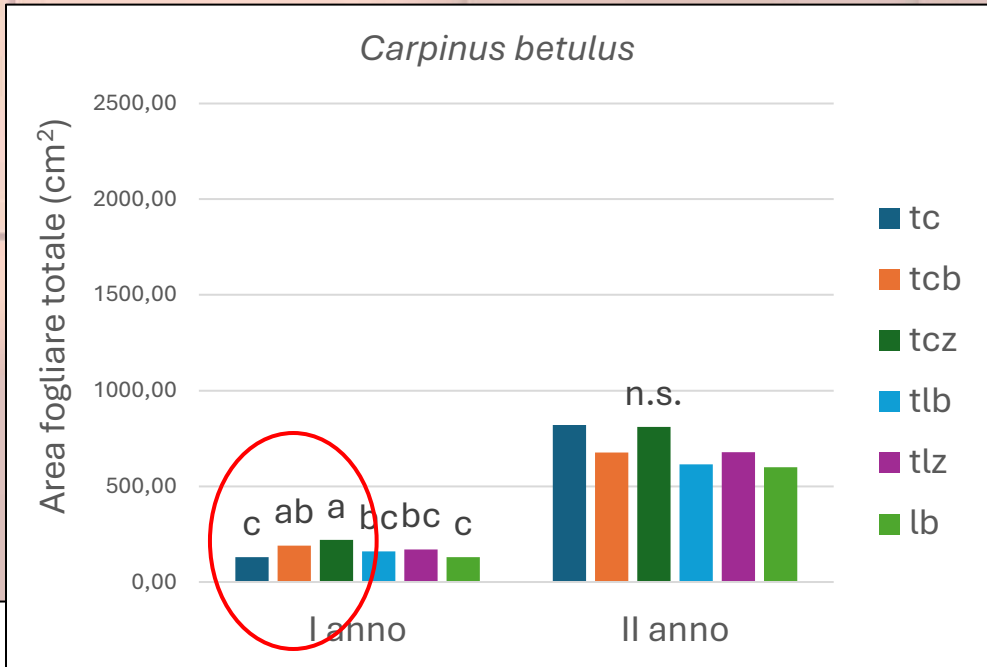
# Risultati: Crescita Epigea

**Tasso di crescita relativo (RGR)**



# Risultati: Crescita Epigea

**Area fogliare (cm<sup>2</sup>)**



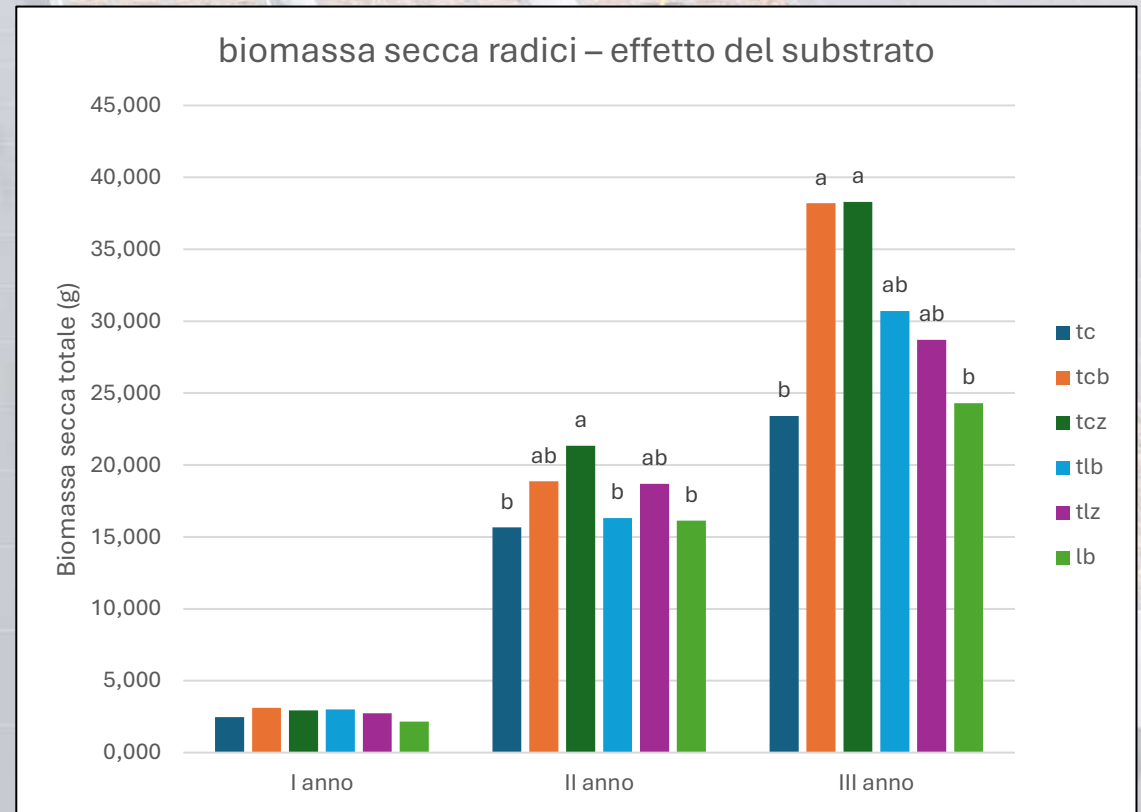
# Risultati:

# Caratteristiche Apparato Radicale

I anno



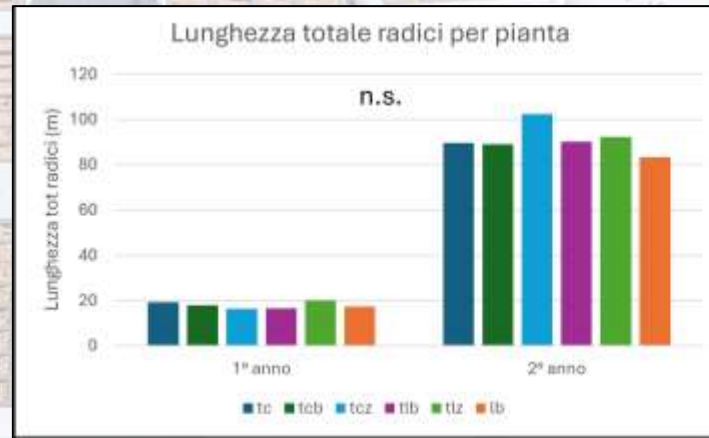
II anno



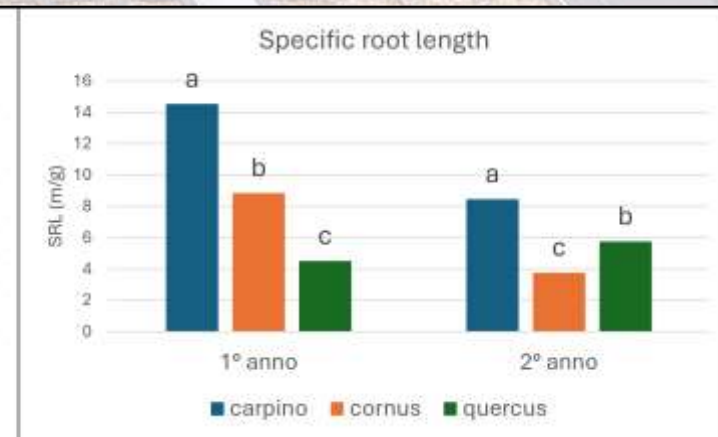
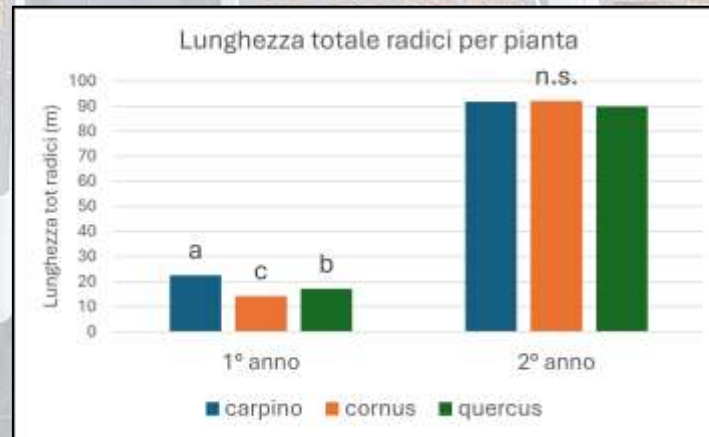
# Risultati:

# Caratteristiche Apparato Radicale

I anno



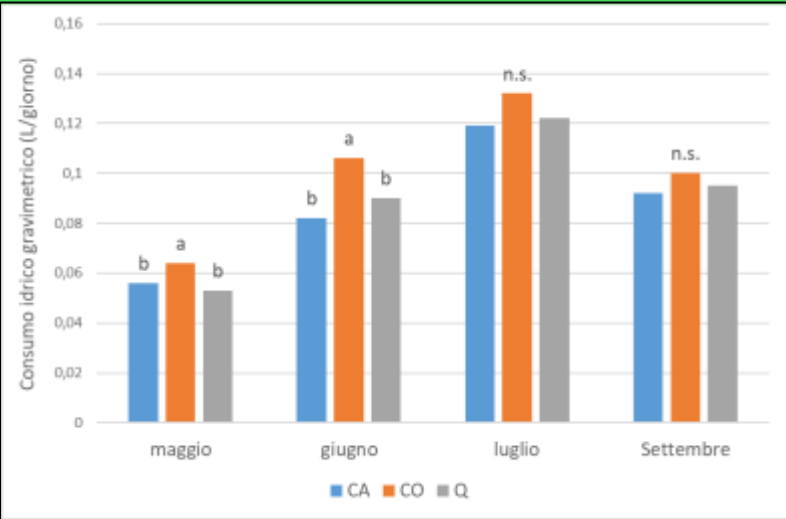
II anno



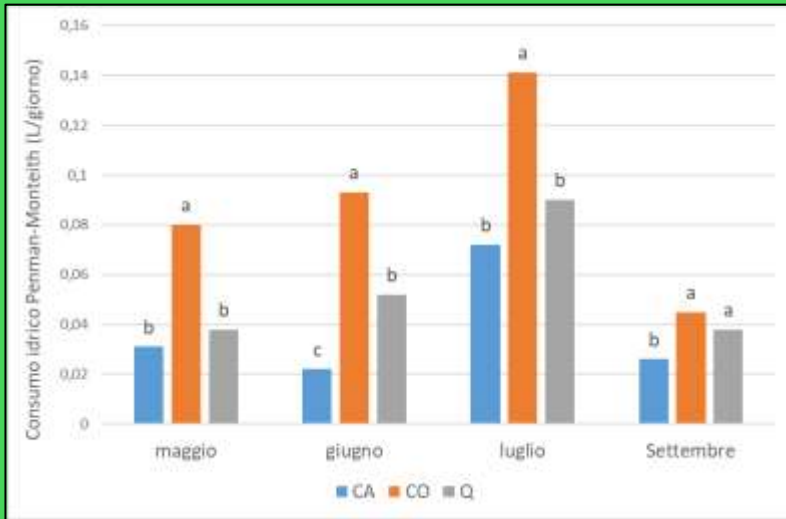
# Risultati: Consumo Idrico Giornaliero – due metodi

Specie

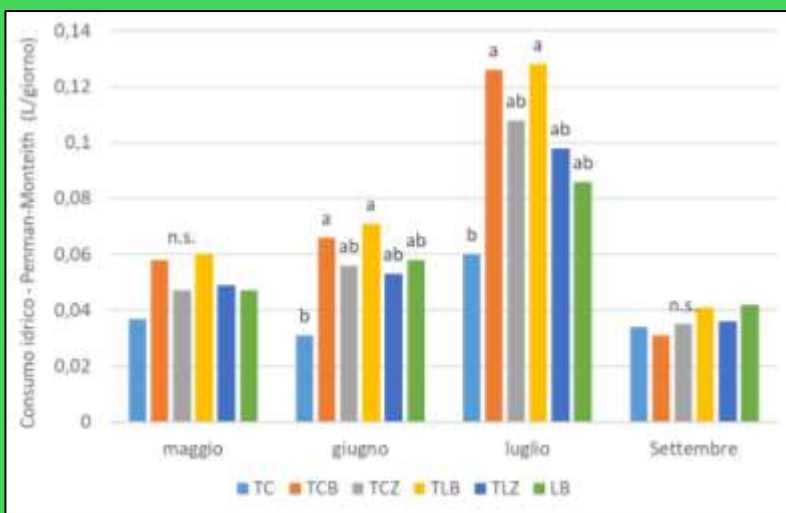
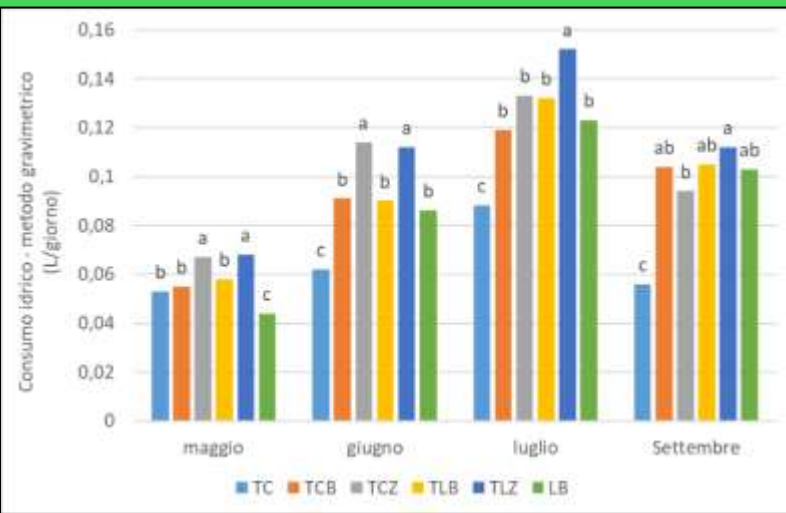
## Metodo Gravimetrico



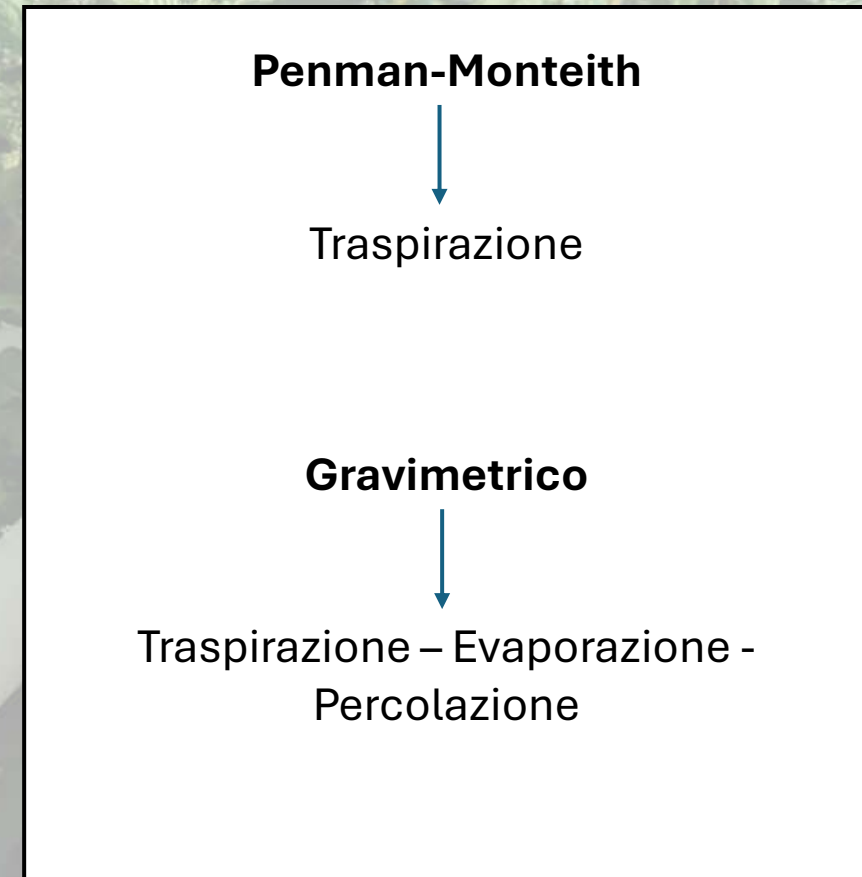
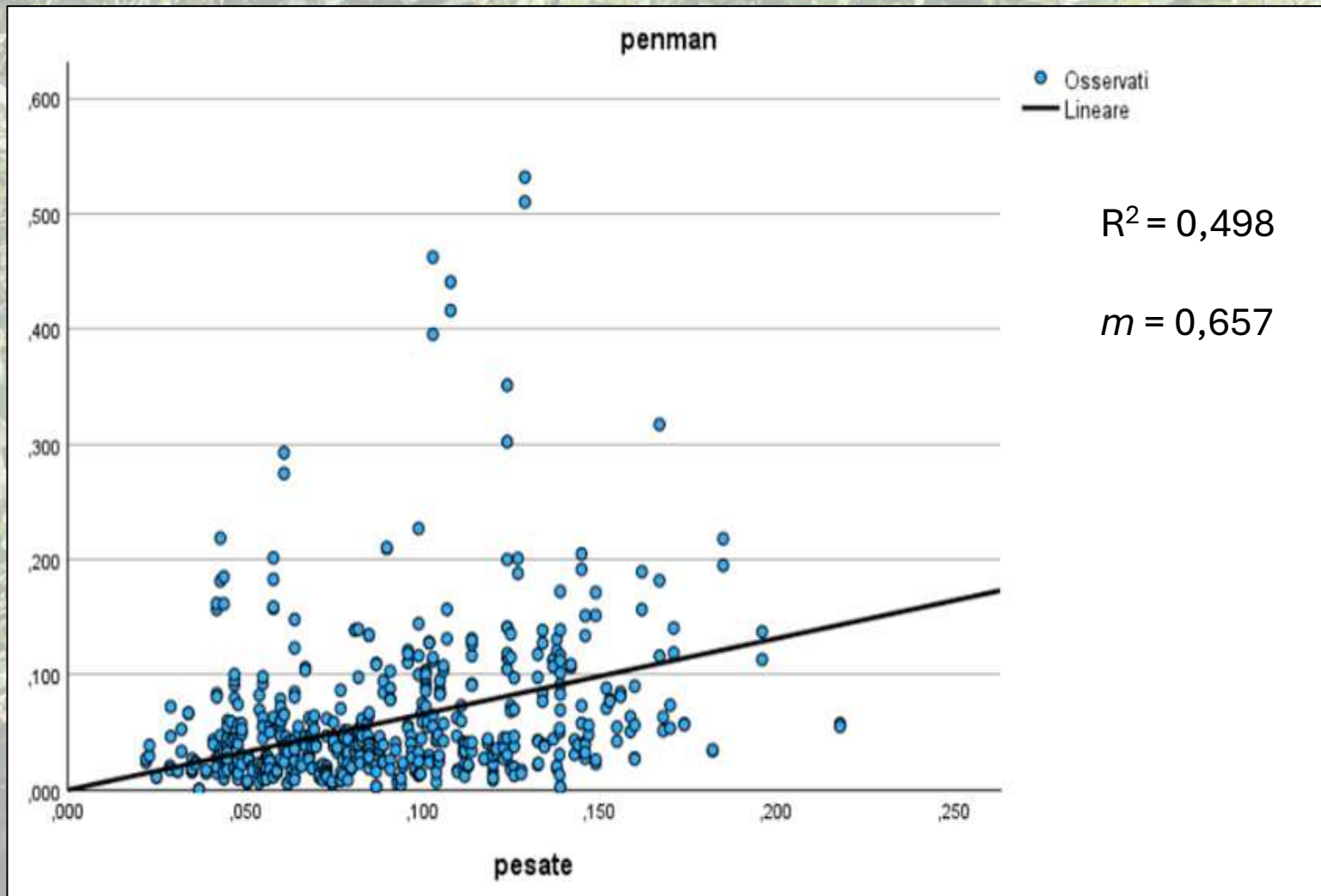
## Penman-Monteith (PM)



Substrato



# Risultati: Consumo Idrico Giornaliero – due metodi



# Messaggio chiave

1. Tutti i substrati, tranne LB, hanno portato ad una produzione maggiore, rispetto al controllo, sia per **quantità** che per **qualità**, a prescindere dalla specie
2. I migliori risultati sono stati ottenuti nei substrati contenenti la **zeolite**, rispetto al **biochar**, soprattutto nei contenitori alveolari
3. All'aumentare della dimensione del vaso, la **fibra di cocco**, ha indotto una crescita maggiore a prescindere dalla specie, rispetto ai substrati contenenti fibra di legno.
4. **Disomogeneità** nelle materie prime alternative alla torba

Substrato **senza torba** comparabile a torba in quasi tutti i parametri misurati

Fibra di cocco > % aria nel substrato a pf1



GRAZIE

