

Sviluppo vegeto – produttivo in campo di piante innestate, micropropagate e polloni di tre cultivar di nocciolo italiane nei primi quattro anni di sviluppo

Chiara Traini¹, Simona Lucia Facchin¹, Raffaella Brigante¹, Alessandra Vinci¹, Massimiliano Meneghini², Rodrigo José de Vargas³, Fabiola Villa³, Maurizio Micheli¹, Franco Famiani¹, Silvia Portarena⁴, Giuliano Dradi², **Daniela Farinelli¹**

¹ Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Università degli Studi di Perugia, via Borgo XX Giugno 74, 06121, Perugia, Italia

² Vivai Piante Battistini Società Agricola S.S, via Ravennate 1500, 47552 Cesena (FC), Italia

³ Centre de Ciencias Agrarias, Universidade Estadual do Oeste do Parana, Rua Pernambuco 1777, Centro, Marechal Candido Rondon, PR, Brasile, CEP: 85960138

⁴ Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri, (IRET), Via G. Marconi 2, 05010 Porano (TR), Italia.

Fonte M. Moraldi (2019)

**Polloni autoradicati
da ceppaia**



**Propagazione per margotta
di ceppaia**

**Vivaio con ceppaie
per il prelievo dei
polloni radicati**



Fonte M. Moraldi



Vivaio in pieno campo di noccioli
innestati su *Corylus colurna*

Propagazione per
innesto invernale
a doppio spacco
inglese su *Corylus*
colurna

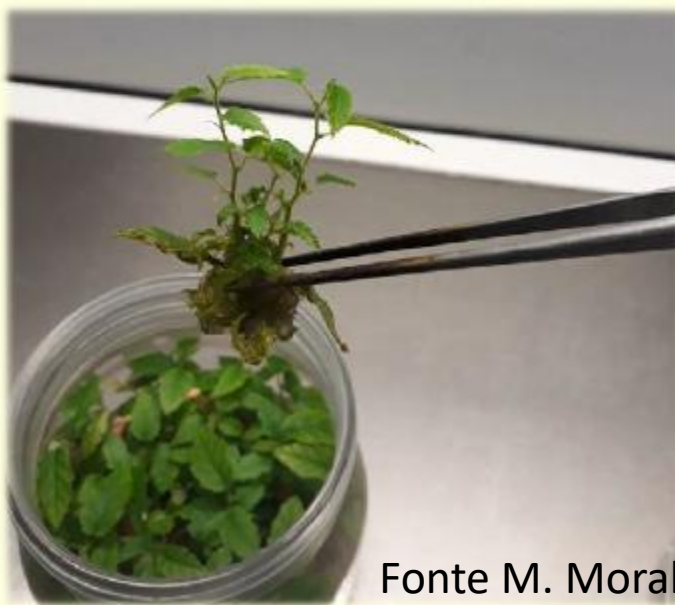
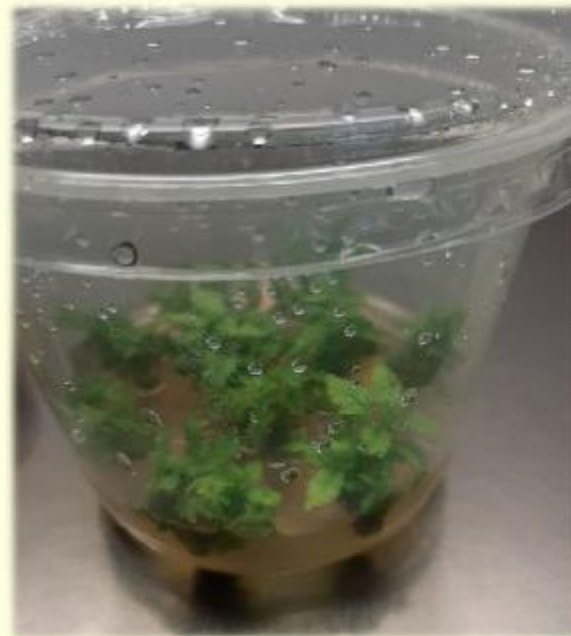


Fonte Farinelli

Sistemazione delle tubazioni per il riscaldamento con il metodo *Hot Callusing Pipe*



Micropropagazione : dal lavoro sotto cappa al trapianto in alveolo



Fonte M. Moraldi
VITROSOI2024 Viterbo 14-17 ottobre

«Tonda Franciscana» micropropagata - vivaio Olmeto – Perugia:
- buon sviluppo delle radici dopo un mese dal rinvaso
(da contenitore alveolare 60 fori a vasetto 10x10x18)

Micropropagazione

Fonte M. Moraldi

Noccioli rinvasati a maggio
risultato dopo 1 mese



Noccioli rinvasati il 18 maggio
- fasi di accrescimento nei primi 2 mesi



10 giugno



18 giugno



25 giugno



2 luglio



23 luglio

Scopo della ricerca:

confrontare in uno stesso ambiente, per la prima volta a livello mondiale, piante ottenute attraverso la propagazione in vitro, per innesto, a doppio spacco inglese, utilizzando semenzali di *Corylus colurna* L. come portainnesto vs. piante ottenute mediante la tradizionale margotta di ceppaia (piante in seguito chiamate polloni) **in termini di crescita vegetativa e produttività**, dalla messa a dimora fino alla quinta stagione di crescita in campo.



Le piante di
nocciolo
micropropagate
mostrano
giovanilità?



Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali (DSA3)
Università degli Studi di Perugia
e
Vivai Pianta Battistini Società Agricola S.S.



Progetto di ricerca su:

Valutazione delle potenzialità di coltivazione e del comportamento vegeto - produttivo di varietà di nocciolo



Giugno 2024

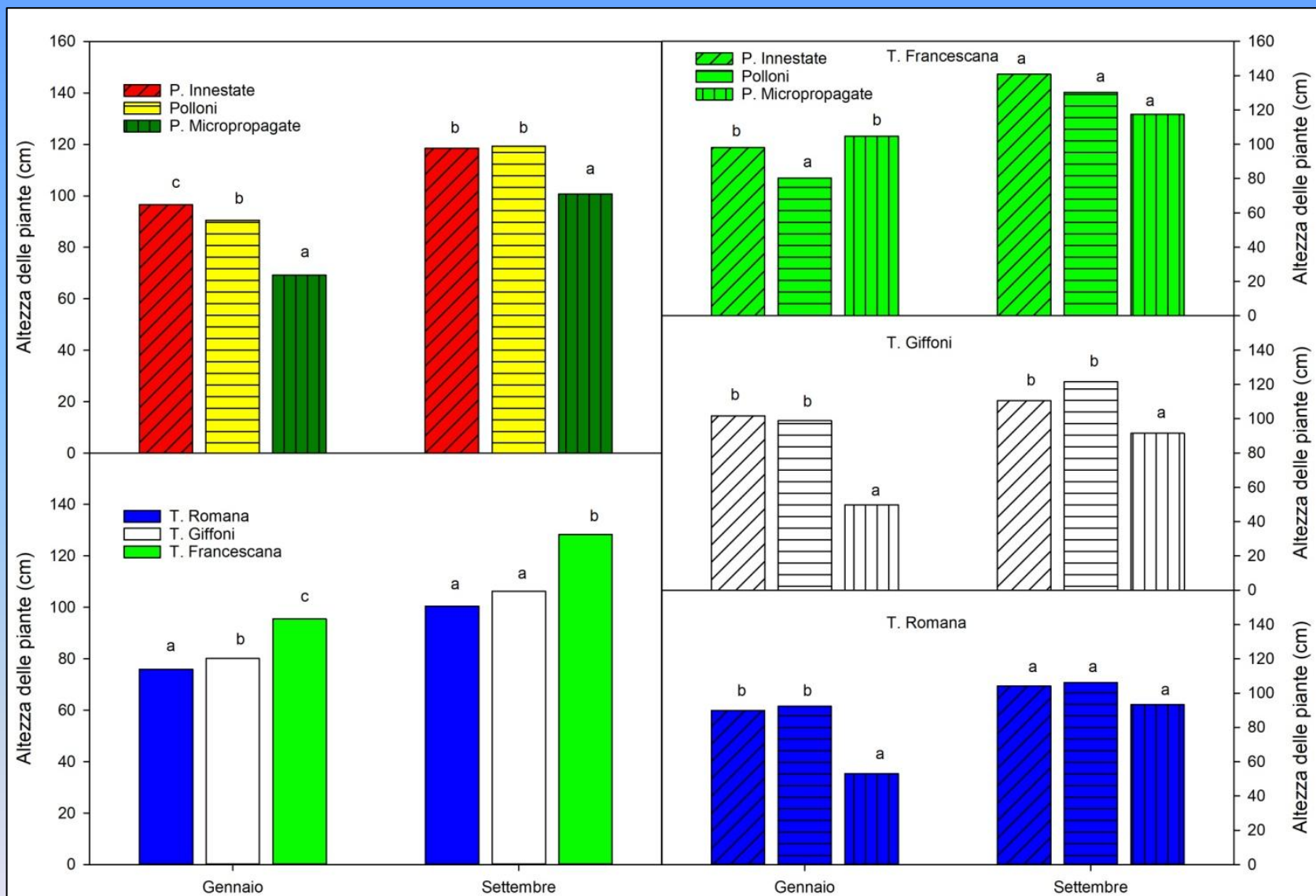
Noccioleto realizzato nel febbraio 2020 con Pianta Micropropagate (M), Pianta Innestate (I) e piante da margotta di ceppaia (P)



fila 1	fila 2	fila 3	fila 4	fila 5	fila 6	fila 7
	Segorbe M. p 1	Segorbe M. p 2	Segorbe M. p 3	Segorbe M. p 4	Segorbe M. p 5	
T. Etrusca	Fertil d C M p 4	Fertil d C P p 4	T Giffo M p 6	T Giffo P 6	T Giffo M p 12	T Giffo I p 9
T. Etrusca	Fertil d C M p 3	Fertil d C P p 3	T Giffo M p 5	T Giffo P 5	T Giffo M p 11	T Giffo I p 8
T. Etrusca	Fertil d C M p 2	Fertil d C P p 2	T Giffo M p 4	T Giffo P 4	T Giffo M p 10	T Giffo I p 7
T. Etrusca	Fertil d C M p 1	Fertil d C P p 1	TG Langh M p 6	TG Langh P p 6	TG Langh M p 12	~~TG Langh I p 9~~
T. Etrusca	Nocchione M p 2	Nocchione I p 4	TG Langh M p 5	TG Langh P p 5	TG Langh M p 11	~~TG Langh I p 8~~
T. Etrusca	Nocchione M p 1	Nocchione I p 3	TG Langh M p 4	TG Langh P p 4	TG Langh M p 10	~~TG Langh I p 7~~
T. Etrusca	Camponica M p 6	Nocchione I p 2	T Franc M p 6	T Franc P p 6	T Franc M p 12	~~T Franc I p 9~~
T. Etrusca	Camponica M p 5	Nocchione I p 1	T Franc M p 5	T Franc P p 5	T Franc M p 11	T Franc I p 8
T. Etrusca	Camponica M p 4	Pautet P p 4	T Franc M p 4	T Franc P p 4	T Franc M p 10	T Franc I p 7
T. Etrusca	Camponica M p 3		T Roman M p 6	T Roman P p 6	T Roman M p 12	T Roman I p 9
T. Etrusca	Camponica M p 2	Pautet P p 2	T Roman M p 5	T Roman P p 5	T Roman M p 11	T Roman I p 8
T. Etrusca	Camponica M p 1	Pautet P p 1	T Roman M p 4	T Roman P p 4	T Roman M p 10	T Roman I p 7
T. Etrusca	T Franc I p 3	T Franc P p 3	T Franc M p 3	TG Langh M p 9	TG Langh I p 6	TG Langh P p 9
T. Etrusca	T Franc I p 2	T Franc P p 2	T Franc M p 2	TG Langh M p 8	TG Langh I p 5	TG Langh M p 8
T. Etrusca	T Franc I p 1	T Franc P p 1	T Franc M p 1	TG Langh M p 7	TG Langh I p 4	TG Langh P p 7
T. Etrusca	T Roman I p 3	T Roman P p 3	T Roman M p 3	T Franc M p 9	T Franc I p 6	T Franc P p 9
T. Etrusca	T Roman I p 2	T Roman P p 2	T Roman M p 2	T Franc M p 8	T Franc I p 5	T Franc P p 8
T. Etrusca	T Roman I p 1	T Roman P p 1	T Roman M p 1	T Franc M p 7	T Franc I p 4	T Franc P p 7
T. Etrusca	TG Langh I p 3	TG Langh P p 3	TG Langh M p 3	T Giffo M p 9	T Giffo I p 6	T Giffo P p 9
T. Etrusca	TG Langh I p 2	TG Langh M p 2	TG Langh M p 2	T Giffo M p 8	T Giffo I p 5	T Giffo P p 8
T. Etrusca	TG Langh I p 1		TG Langh M p 1	T Giffo M p 7	T Giffo I p 4	T Giffo P p 7
T. Etrusca	T Giffo I p 3	T Giffo P p 3	T Giffo M p 3	T Roman M p 9	T Roman I p 6	T Roman P 9
T. Etrusca	T Giffo I p 2	T Giffo P p 2	T Giffo M p 2	T Roman M p 8	T Roman I p 5	T Roman P p 8
T. Etrusca	T Giffo I p 1	T Giffo P p 1	T Giffo M p 1	T Roman M p 7	T Roman I p 4	T Roman P p 7

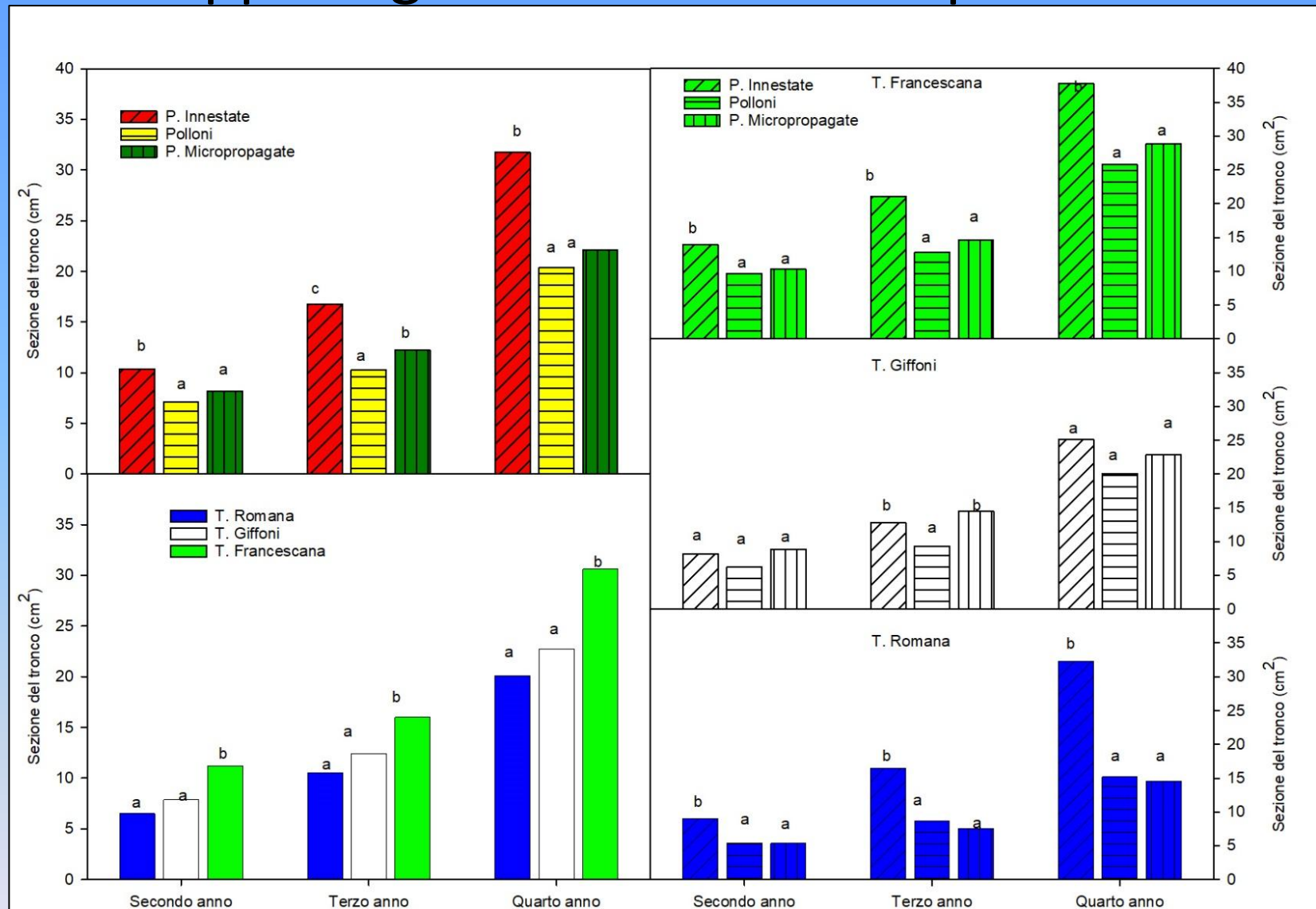
VITROSOI2024 Viterbo 14-17 ottobre

Sviluppo vegetativo nel primo anno



Altezza delle piante durante il primo anno di sviluppo in campo nelle diverse tipologie di piante, nelle tre cultivar, e all'interno di ciascuna cultivar. In ogni epoca, lettere differenti indicano differenze statisticamente significative ($P < 0,05$).

Sviluppo vegetativo secondo – quarto anno



Sezione del tronco durante il primo anno di sviluppo in campo nelle diverse tipologie di piante, nelle tre cultivar, e all'interno di ciascuna cultivar. In ogni epoca, lettere differenti indicano differenze statisticamente significative ($P < 0,05$).

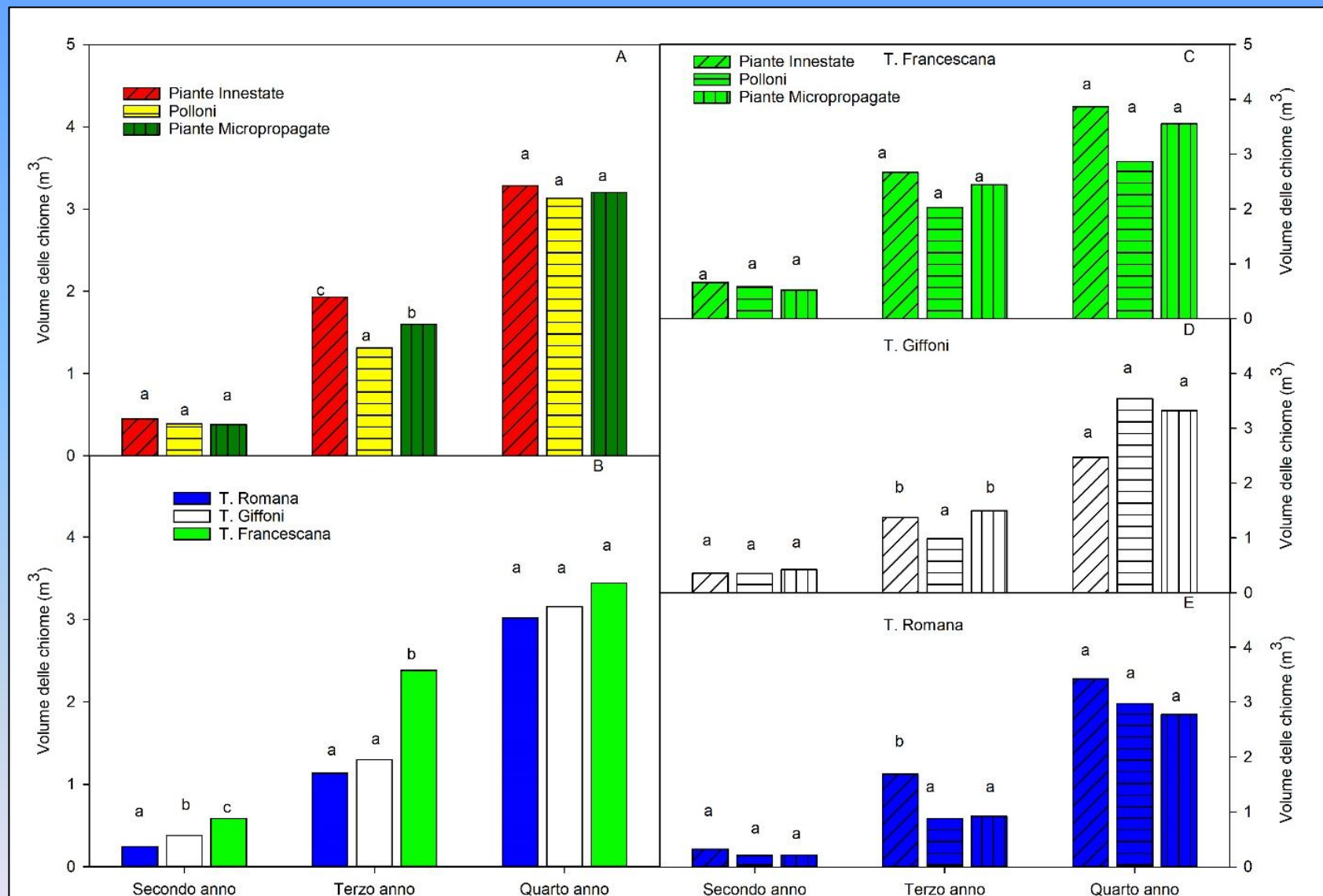
Tassi di accrescimento delle piante nel primo anno

Tipo di pianta / cultivar	RGR (cm day ⁻¹) Altezza pianta	GR (%) Altezza pianta	RGR (cm ² day ⁻¹) Sezione tronco	GR (%) Sezione tronco
Pianta Innestata	0.0008 A	23.5 A	0.0033 A	165.2 A
T. Giffoni	0.0003 a	9.4 a	0.0032 a	145.5 a
T. Francescana	0.0014 b	45.0 b	0.0041 a	242.6 a
T. Romana	0.0006 a	16.1 a	0.0025 a	107.5 a
Pollone	0.0011 A	34.9 A	0.0035 A	151.1 A
T. Giffoni	0.0008 a	23.0 a	0.0042 b	199.0 b
T. Francescana	0.0019 b	66.1 b	0.0031 a	123.0 a
T. Romana	0.0005 a	15.8 a	0.0031 a	131.1 a
Pianta Micropropagata	0.0016 B	57.7 B	0.0042 B	223.8 B
T. Giffoni	0.0023 b	85.0 b	0.0055 b	328.5 b
T. Francescana	0.0004 a	12.0 a	0.0045 b	234.2 b
T. Romana	0.0021 b	76.1 b	0.0026 a	108.7 a

In ogni tipo di pianta lettere differenti indicano differenze statisticamente significative ($P < 0,05$). Lettere minuscole indicano differenze tra le cultivar, lettere maiuscole tra le diverse tipologie di pianta.

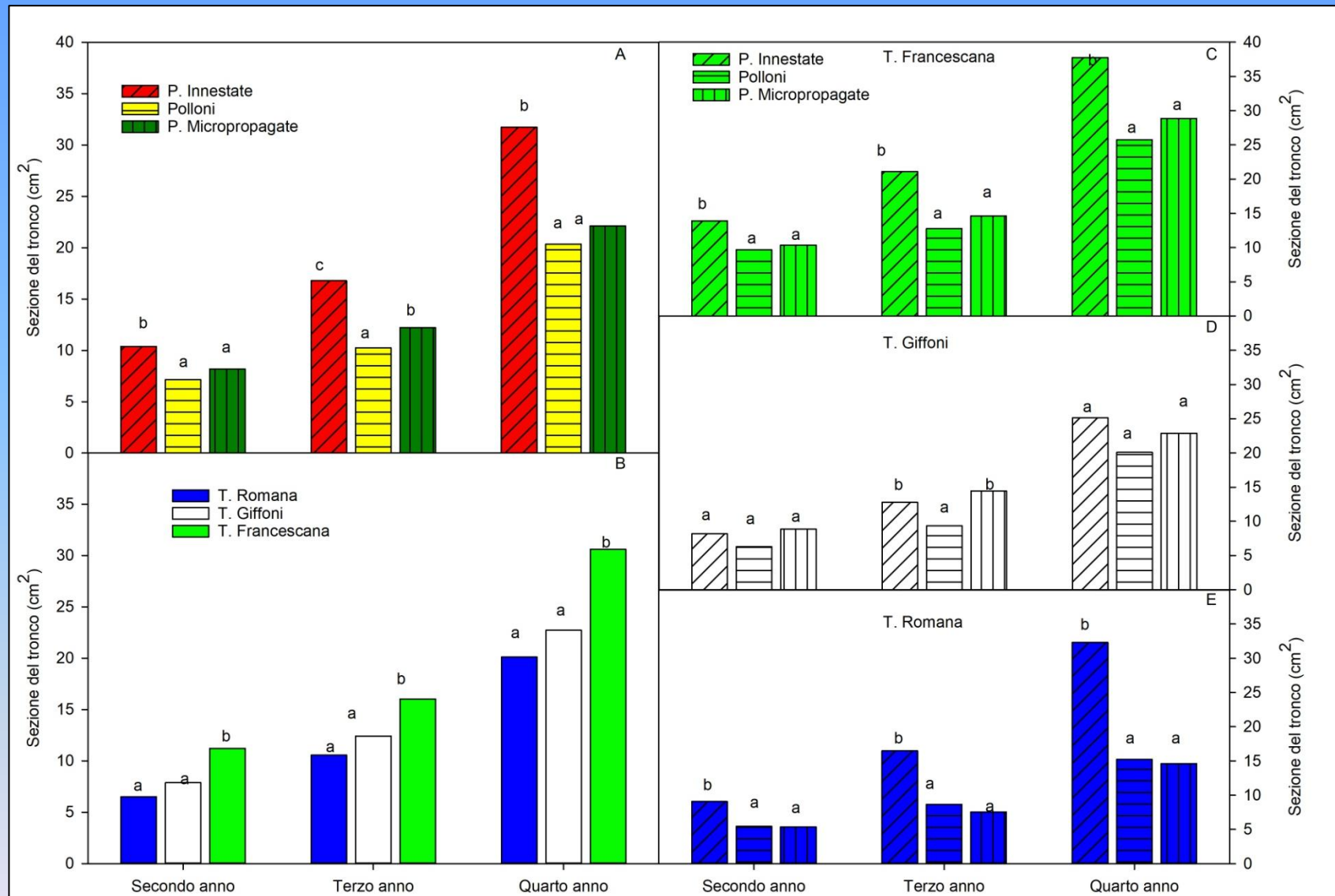
Piante micropropagate sono inizialmente più piccole e sottili ma mostrano alti tassi di crescita.

Sviluppo vegetativo dal secondo anno



Volumi delle chiome alla fine del secondo, del terzo e quarto anno di sviluppo delle piante in campo nelle diverse tipologie di piante (A), nelle tre cultivar (B), e all'interno di ciascuna cultivar (C, D, E). In ogni anno, lettere differenti indicano differenze statisticamente significative ($P < 0,05$).

Sviluppo vegetativo dal secondo anno



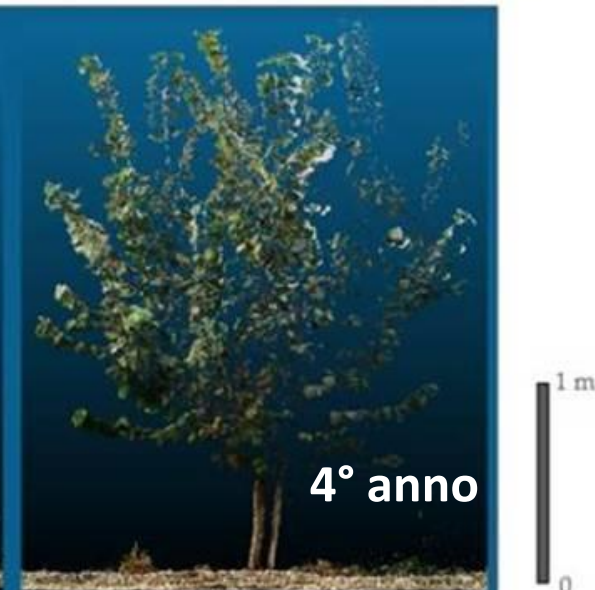
Sezione del tronco delle piante alla fine del secondo, del terzo e quarto anno di sviluppo delle piante in campo nelle diverse tipologie di piante (A), nelle tre cultivar (B), e all'interno di ciascuna cultivar (C, D, E). In ogni anno, lettere differenti indicano differenze statisticamente significative ($P < 0,05$). **VITROSOI2024 Viterbo 14-17 ottobre**

P. Innestata

P. Micropropagata

Pollone

Tonda
Giffoni



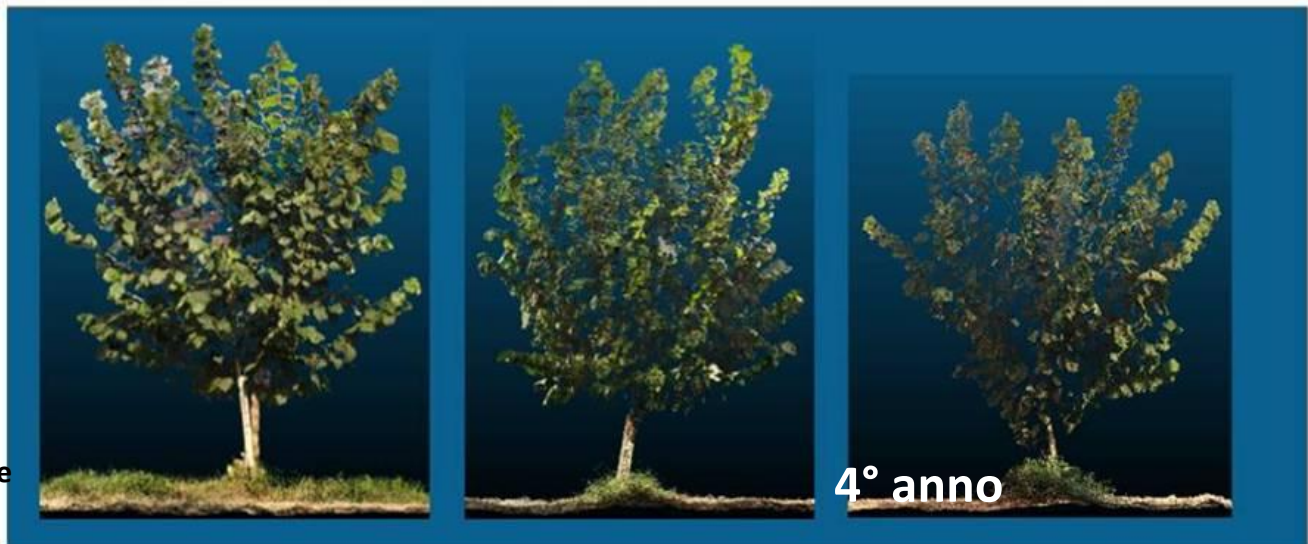
VITROSOI2024 Viterbo 14-17 ottobre

P. Innestata

P. Micropropagata

Pollone

T. Francescana



P. Innestata

P. Micropropagata

Pollone

T. Romana



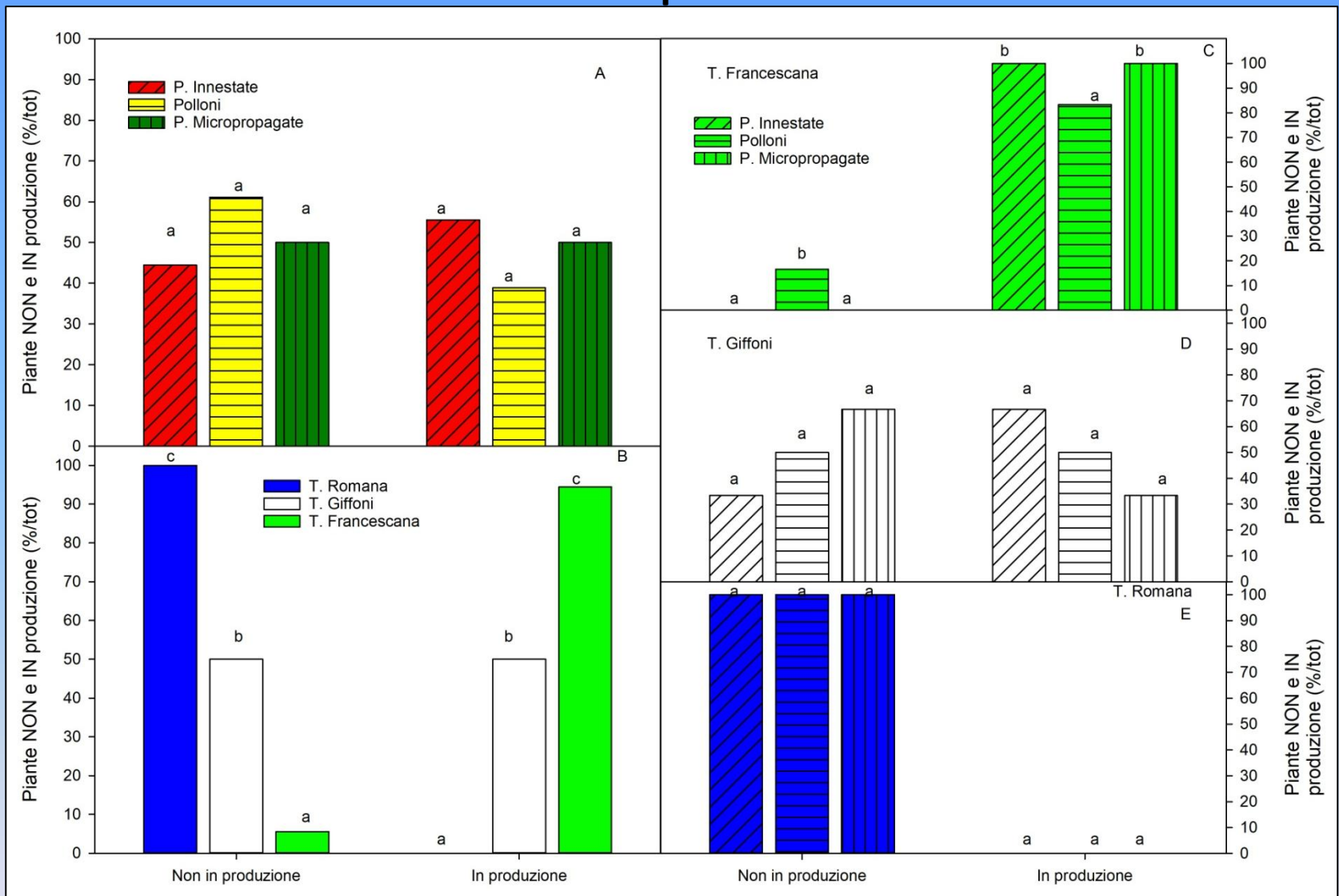
3° anno



4° anno

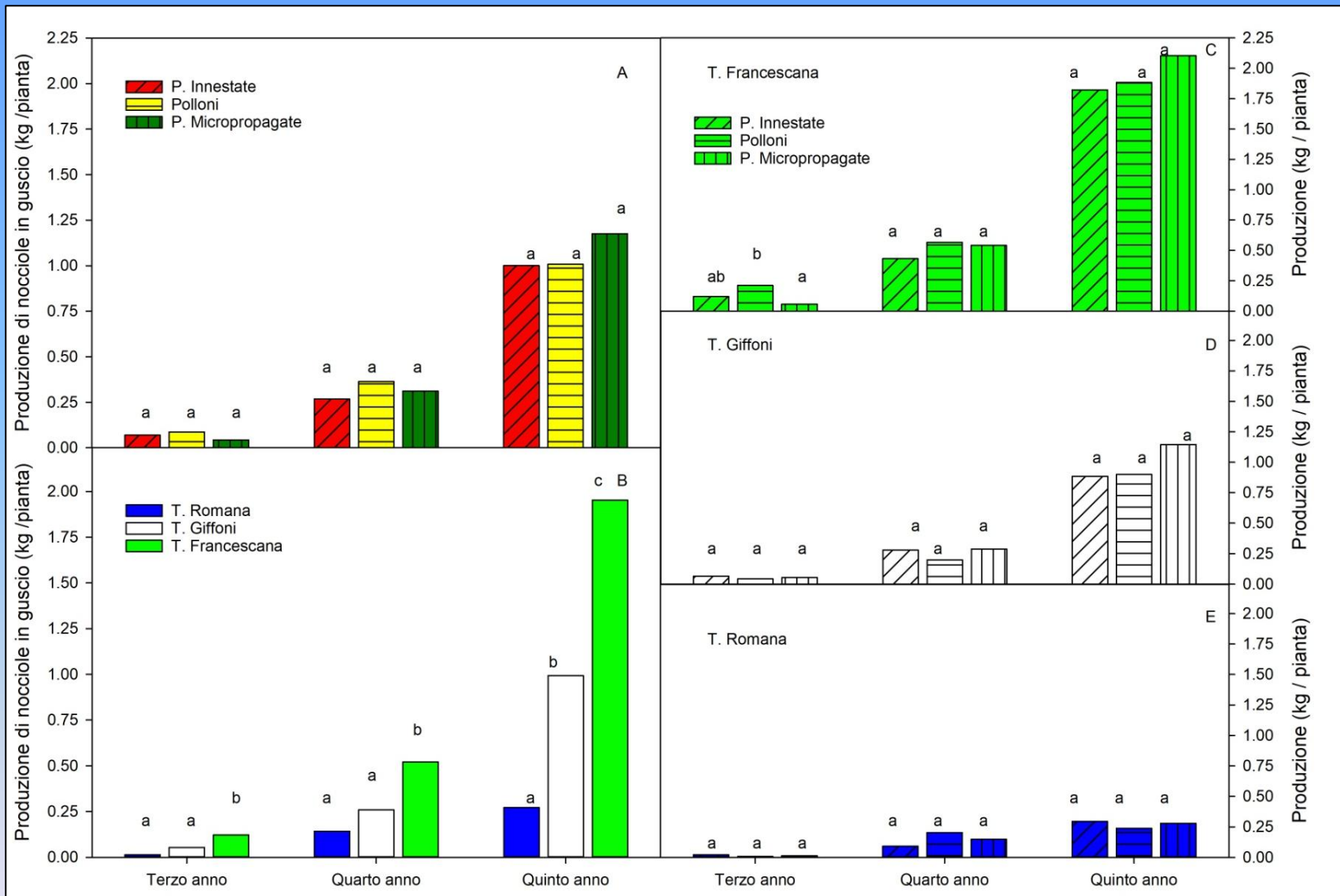


Entrata in produzione

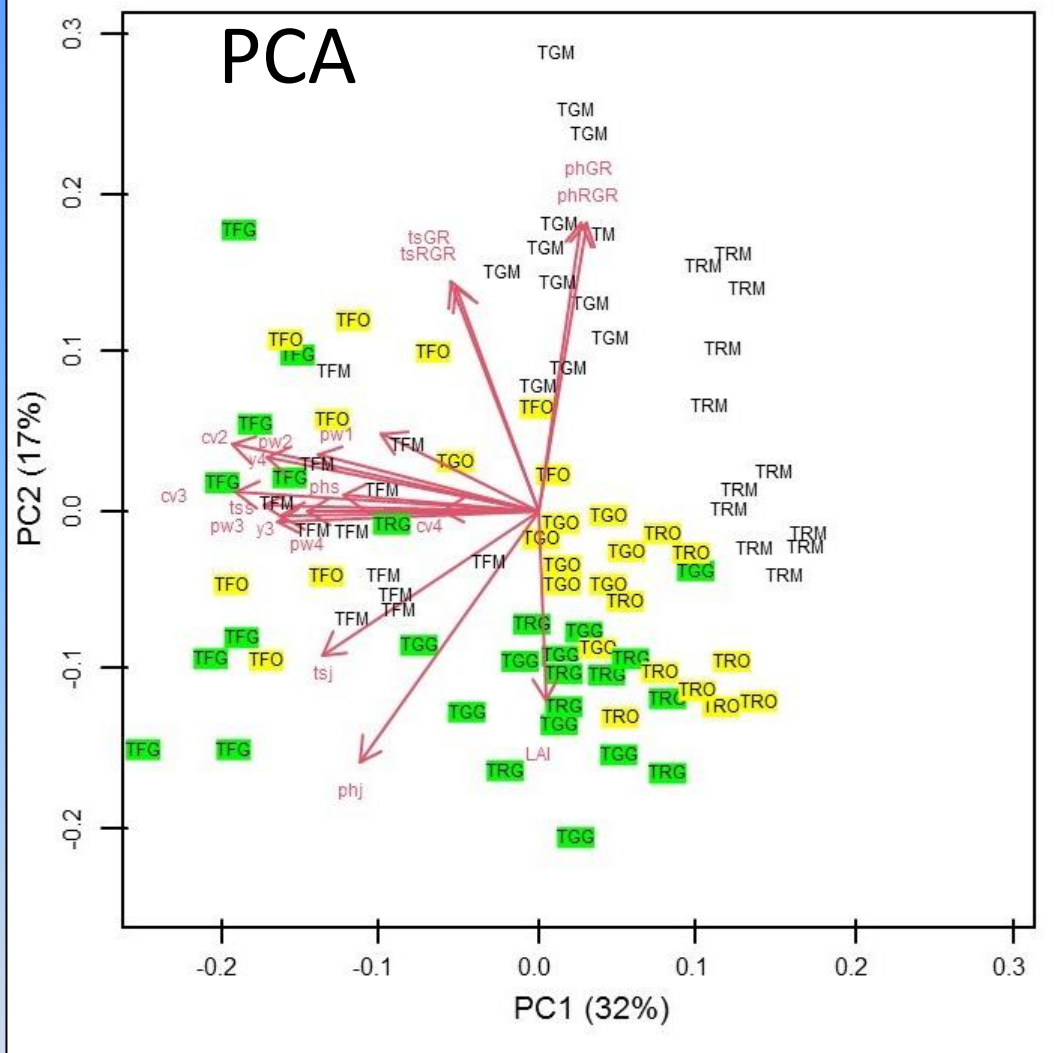


Piante NON e IN produzione (>0,25 kg di nocciole/pianta) al quarto anno in campo nelle diverse tipologie di piante (A), nelle tre cultivar (B), e all'interno di ciascuna cultivar (C, D, E). In ogni anno, lettere differenti indicano differenze statisticamente significative ($P < 0,05$).

Produzione



Produzione di nocciole al terzo, quarto anno e quindi anno in campo nelle diverse tipologie di piante (A), nelle tre cultivar (B), e all'interno di ciascuna cultivar (C, D, E). In ogni anno, lettere differenti indicano differenze statisticamente significative ($P < 0,05$).



T. Le piante innestate di Francescana hanno mostrato i valori più alti in termini di dimensioni e produzione

Al contrario, le piante micropropagate (TRM) di T. Romana, posizionate a destra sul grafico, hanno mostrato dimensioni e produzioni ridotte.

Piante micropropagate (TGM) di T. Giffoni ha mostrato generalmente valori aumentati in altezza della pianta e tasso di crescita del tronco.

Le piante innestate di T. Giffoni (TGG) e di T. Romana (TRG) hanno mostrato valori LAI più elevati ma RGR e GR ridotti dell'altezza della pianta e del tronco.

- **Notevole variabilità è stata osservata tra i polloni di ogni cultivar. I polloni di T. Francescana (TFO) erano prevalentemente distribuiti sul lato sinistro del piano, mentre quelli di T. Giffoni (TGO) e T. Romana (TRO) erano posizionati**
- **Le piante micropropagate presentano una maggiore uniformità rispetto a quelle innestate, mentre i polloni mostrano una maggiore variabilità.**
- **Ciò suggerisce che la propagazione in vitro permette di standardizzare il materiale vegetale, preservando le caratteristiche della cultivar.**

Scatter plot dei valori normalizzati delle Piante Innestate (G) (in verde), Micropropagate (M) (in bianco) e Polloni (O) (in giallo) delle cultivar T. Giffoni (TG), T. Francescana (TF) e T. Romana (TR) nel piano bi - dimensionale definito da PC1 e da PC2. Quindi TGG indica pianta innestata di T. Giffoni, TGM indica pianta micropropagata di T. Giffoni e TGO indica pollone di T. Giffoni etc..

I principali fattori analizzati sono identificati da un codice come segue: PhGR indica Altezza Pianta Growth Rate; PhRGR = Altezza pianta Relative Growth Rate; tsGR = sezione del tronco Growth Rate; tsRGR = sezione del tronco Relative Growth Rate; tsj = sezione tronco gennaio 1° anno; phj = altezza pianta gennaio 1° anno; tss = sezione tronco settembre 1° anno; phs = Altezza pianta settembre 1° anno; cv2 = Volume chiome 2° anno, cv3 = Volume chiome 3° anno, cv4 = Volume chiome 4° anno, pw1 = legno potatura 1° anno, pw2 = legno potatura 2° anno, pw3 = legno potatura 3° anno, pw4 = legno potatura 4° anno, y3 = produzione al 3°anno, y4= produzione al 4° anno; LAI = leaf area index 4 anno.

CONCLUSIONI

La propagazione in vitro ha dimostrato diversi vantaggi nella coltivazione del nocciolo:

- Le piante di nocciolo micropropagate mostrano una crescita uniforme e non subiscono ritardi nell'entrata in produzione, esibendo prestazioni comparabili con le piante innestate e polloni senza mostrare effetti giovanili. Ciò è particolarmente significativo in quanto suggerisce che le nocciole micropropagate possono entrare nelle fasi produttive altrettanto rapidamente di quelle propagate dai metodi tradizionali, ma con maggiore uniformità di comportamento vegeto - produttivo.
- L'utilizzo di materiali certificati in vitro, come quelli della nuova cultivar T. Francescana[®], garantisce il trapianto di piante di alta qualità.

In conclusione, il presente lavoro indica che le piante ottenute con la propagazione in vitro, così come con l'innesto possono essere tranquillamente raccomandate per la coltivazione del nocciolo.



Grazie per l'attenzione