

Lorenzo Moncini<sup>1</sup>, Giampaola Pachetti<sup>1</sup>, Sabrina Sarrocco<sup>2</sup>, Giovanni Vannacci<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro Ricerche Strumenti Biotecnici nel settore Agricolo-forestale (CRISBA), ISIS "Leopoldo II di Lorena", Grosseto; E-mail: [moncini@crisba.eu](mailto:moncini@crisba.eu). <sup>2</sup>Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali della Facoltà di Agraria, Università di Pisa.

## INTRODUZIONE

*Trichoderma* è un genere di funghi comunemente presenti nel suolo, a cui appartengono specie che hanno una grande importanza in agricoltura come agenti di controllo biologico di una vasta gamma di patogeni vegetali. A livello mondiale sono presenti sul mercato oltre 50 Bioagrofarmaci registrati a base di *Trichoderma*. Alcuni di questi isolati possono avere anche un effetto biostimolante sulla crescita vegetale, attraverso il rilascio di molecole bioattive nel suolo e/o attraverso un'associazione benefica e avirulenta con le radici della pianta. Nel presente lavoro saranno illustrati i risultati di numerose prove sperimentali che hanno evidenziato l'attività biostimolante e antagonista di *Trichoderma harzianum* 6776 nei confronti di alcuni patogeni tellurici del pomodoro nelle sue prime fasi colturali, rendendo l'isolato fungino particolarmente promettente per un suo impiego nella produzione ortovivaistica quale agente di controllo biologico e biofertilizzante delle piante di pomodoro da industria destinate a trapianto.

## EFFICACIA BIOSTIMOLANTE

La prova sperimentale qui presentata conferma i risultati ottenuti in due precedenti prove su scala minore (dati non mostrati) effettuate in regime di agricoltura biologica sulla produzione ortovivaistica in contenitore alveolato di piante di pomodoro da industria (cv Perfectpeel, Monsanto-Seminis), destinate al trapianto. La prova è stata condotta confrontando l'emergenza e la crescita delle piante di pomodoro su torba Brill 3 Special-Agrochimica (controllo) con la parziale sostituzione del 10% (peso:peso) di tale substrato con una matrice organica fermentata per 10 giorni con *T. harzianum* 6776 (T6776). Lo schema sperimentale ha previsto la disposizione in blocchi randomizzati con 3 ripetizioni per tesi, ciascuna rappresentata da 280 piante in un contenitore alveolato. I dati raccolti di emergenza, altezza delle piante a due intervalli di tempo (25 e 35 giorni dalla semina), diametro dei fusti al colto e peso secco delle piante a fine ciclo produttivo, sono stati sottoposti ad analisi della varianza (ANOVA) attraverso confronti multipli (test di Tukey,  $P < 0,05$ ) e riportati nei *Grafici 1-4*. I dati relativi all'emergenza (%) sono stati sottoposti ad analisi previa trasformazione angolare.

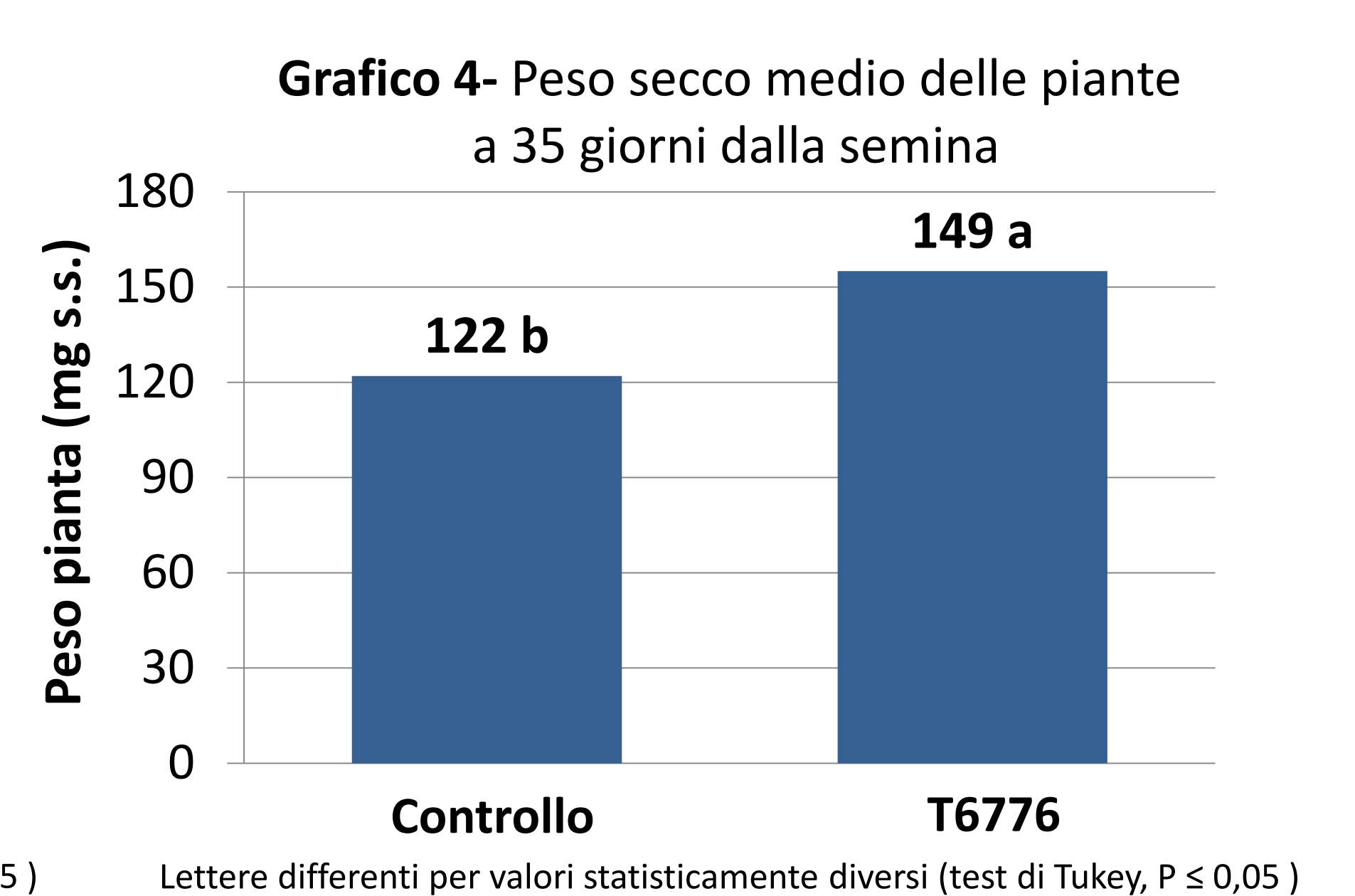
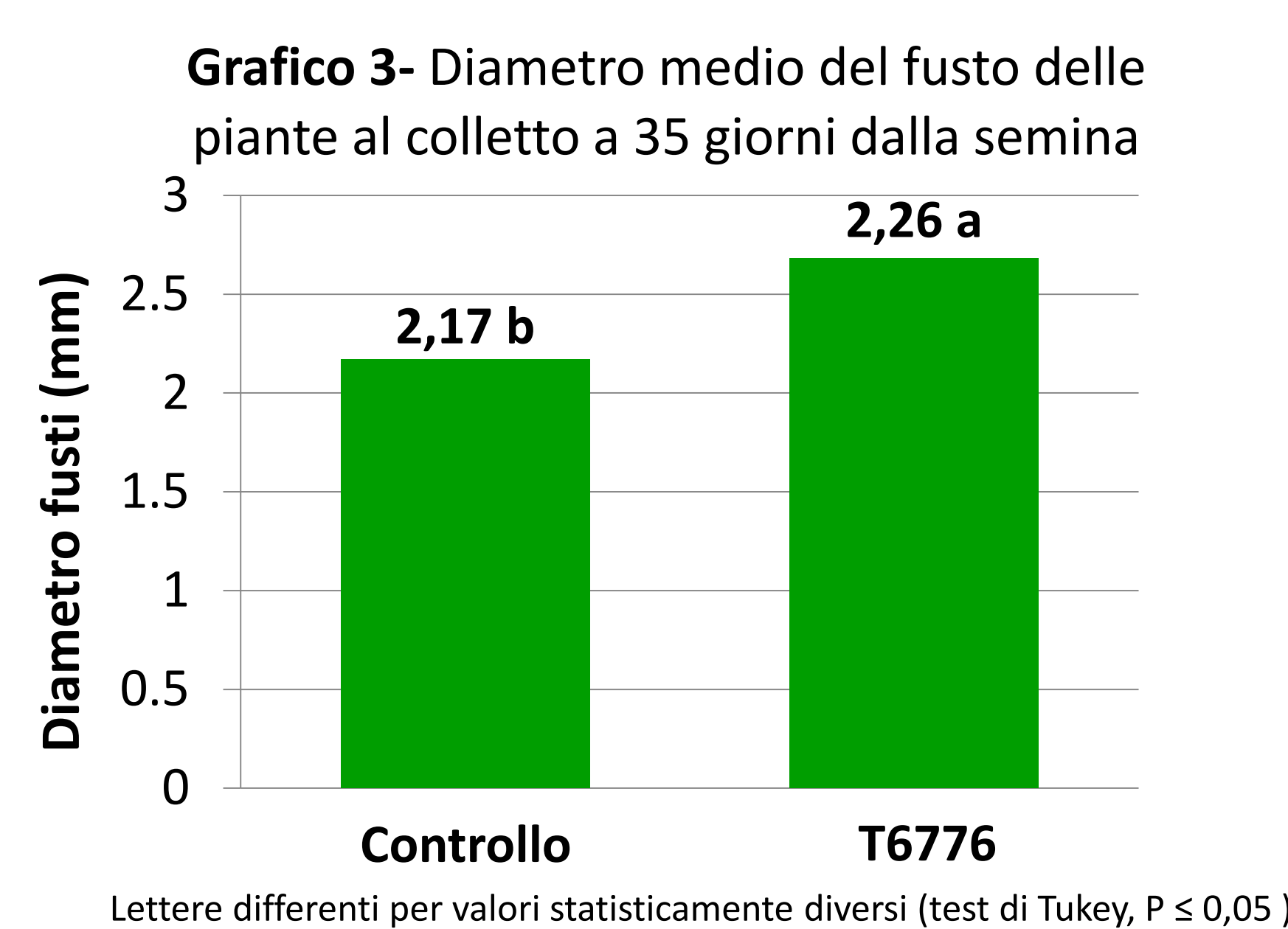
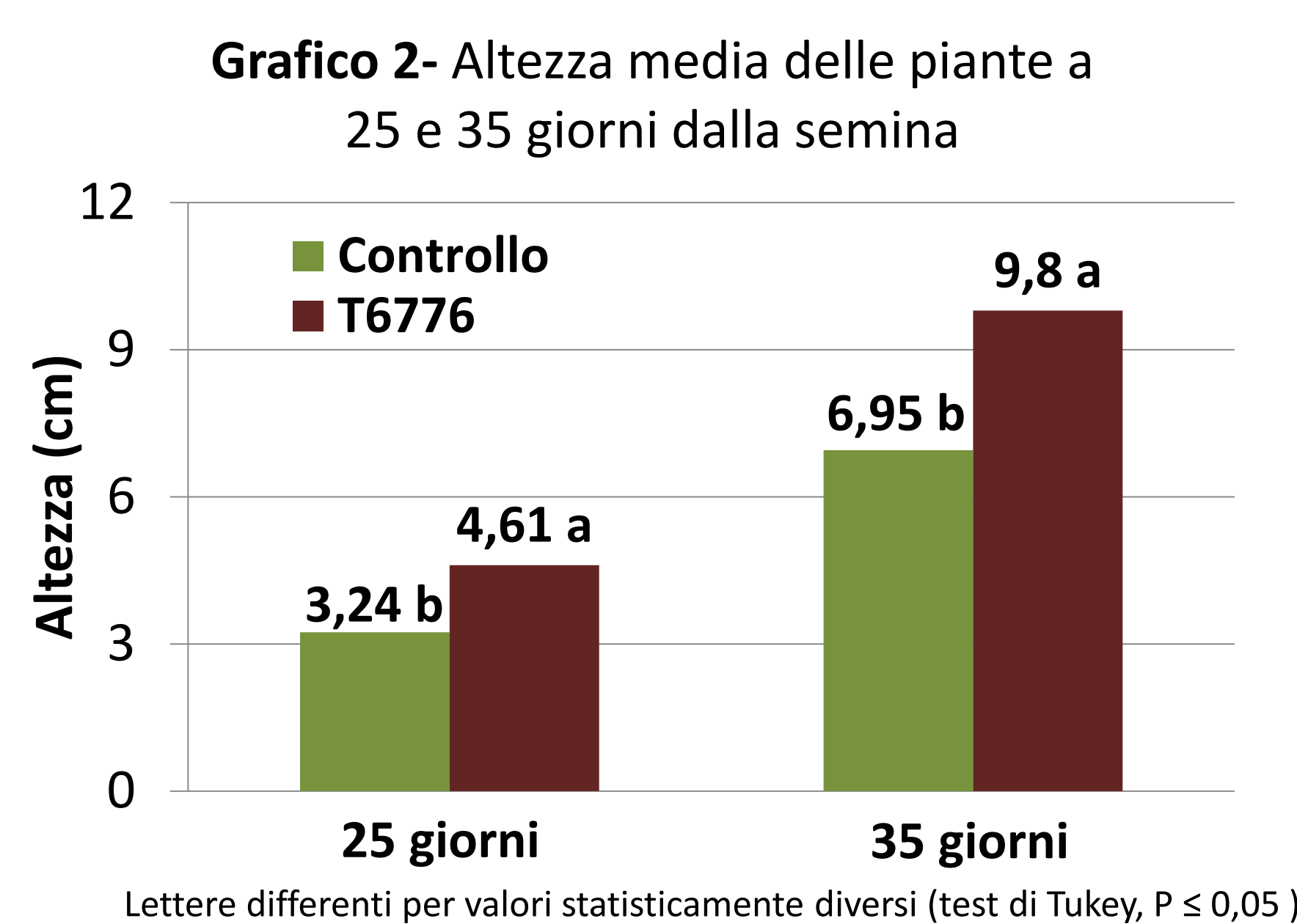
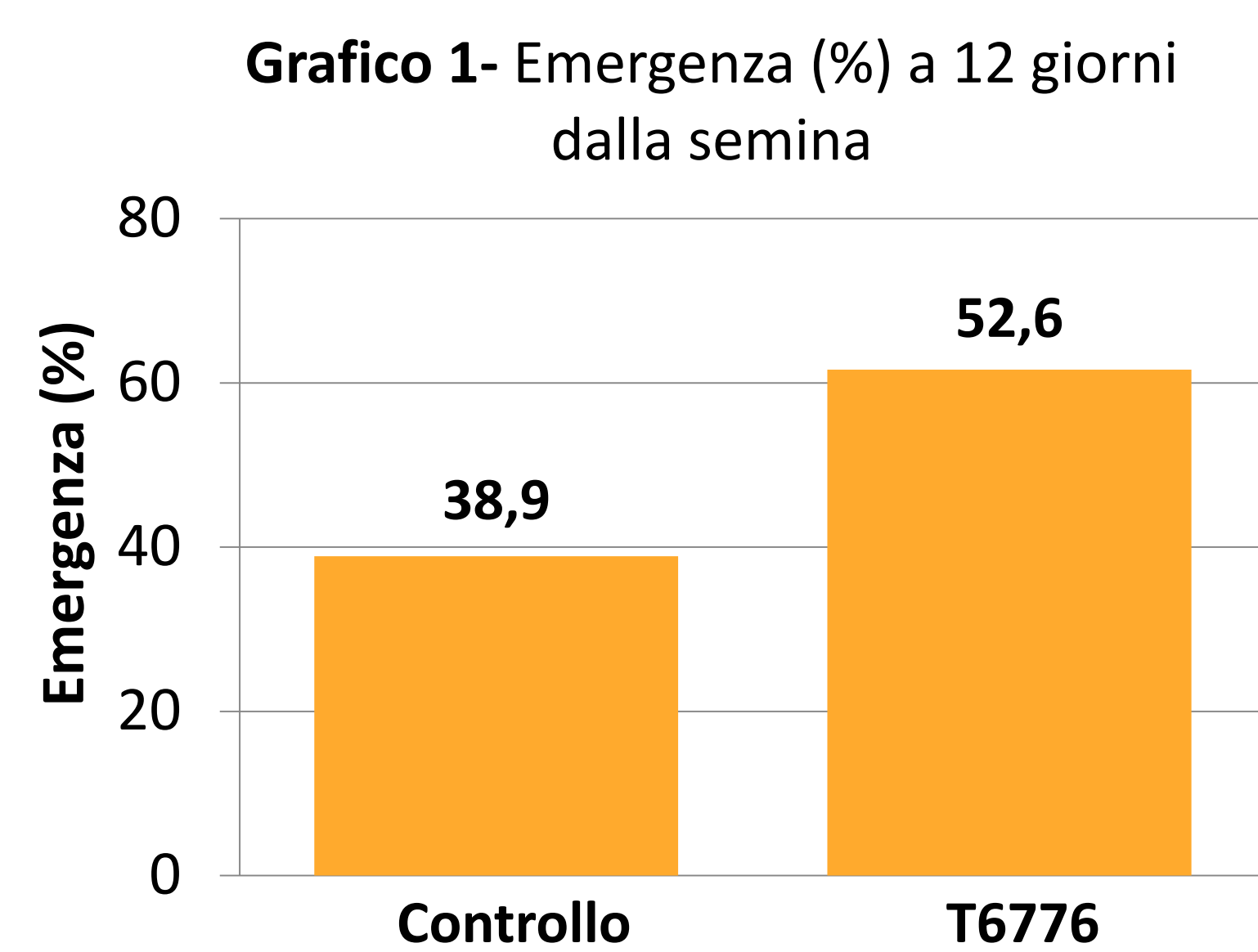


Fig. 2: Porzione di contenitori alveolari visti dall'alto a 12 giorni dalla semina

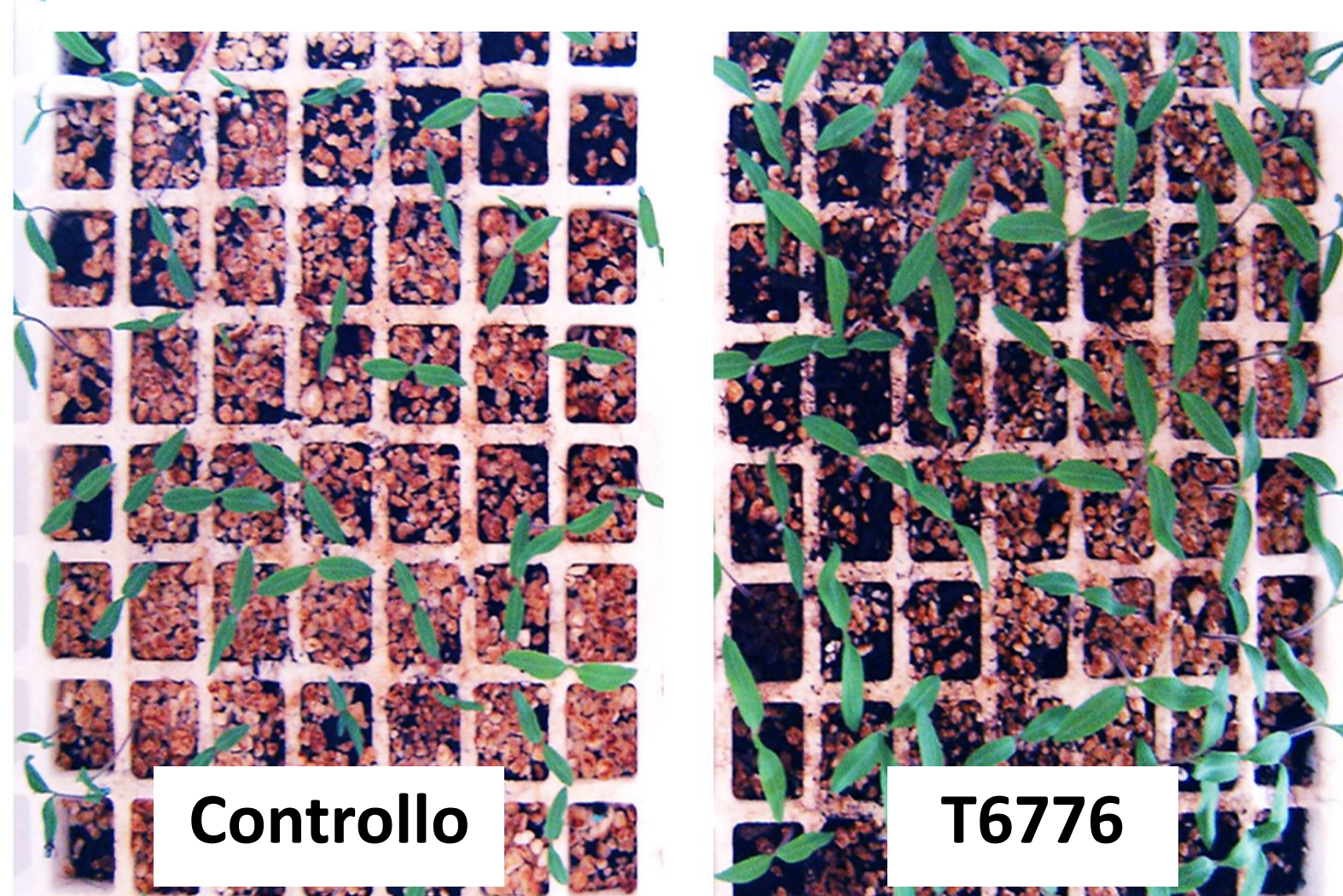


Fig. 3: Piante di pomodoro a 25 giorni dalla semina

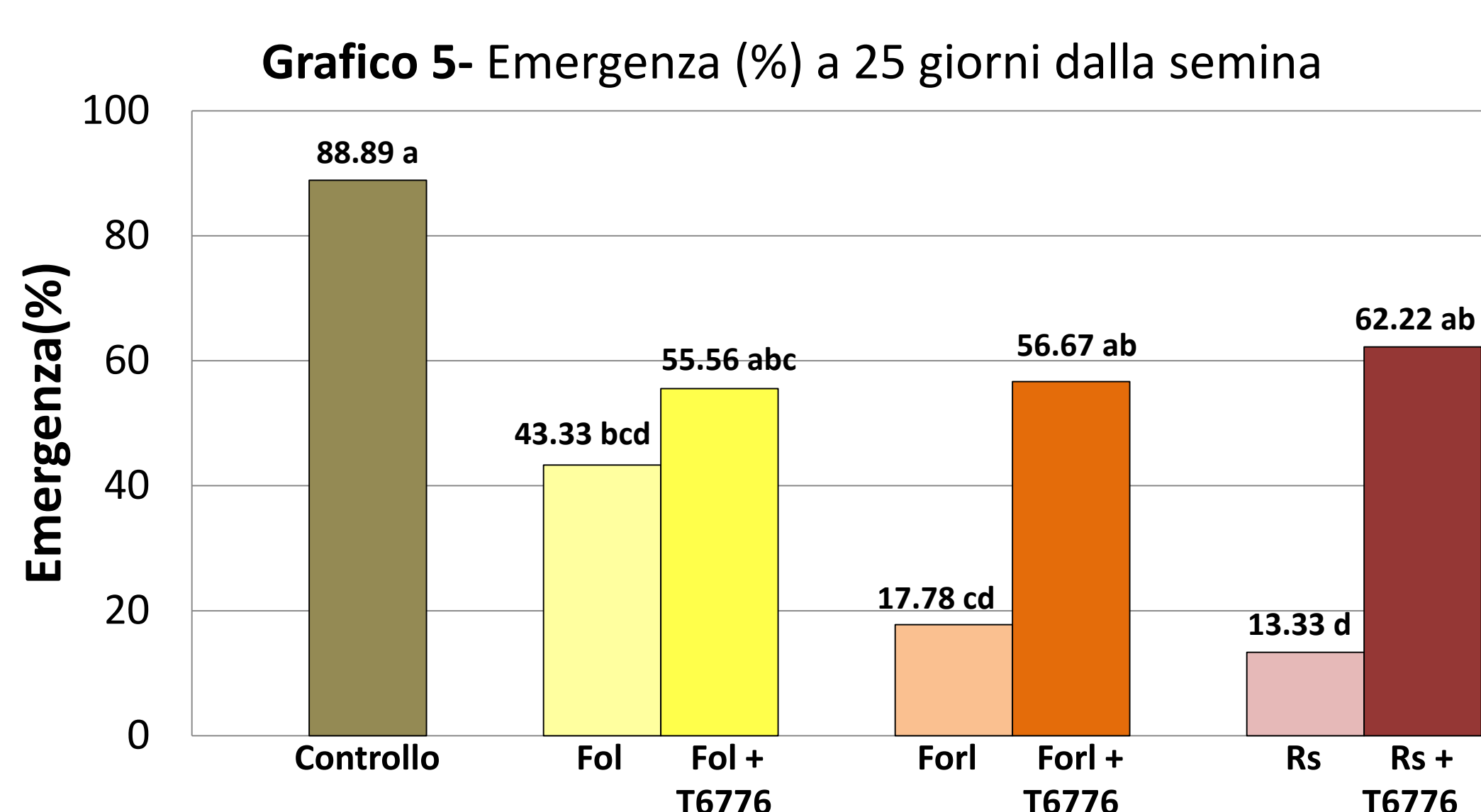


Rispetto al controllo l'impiego di T6776 ha:

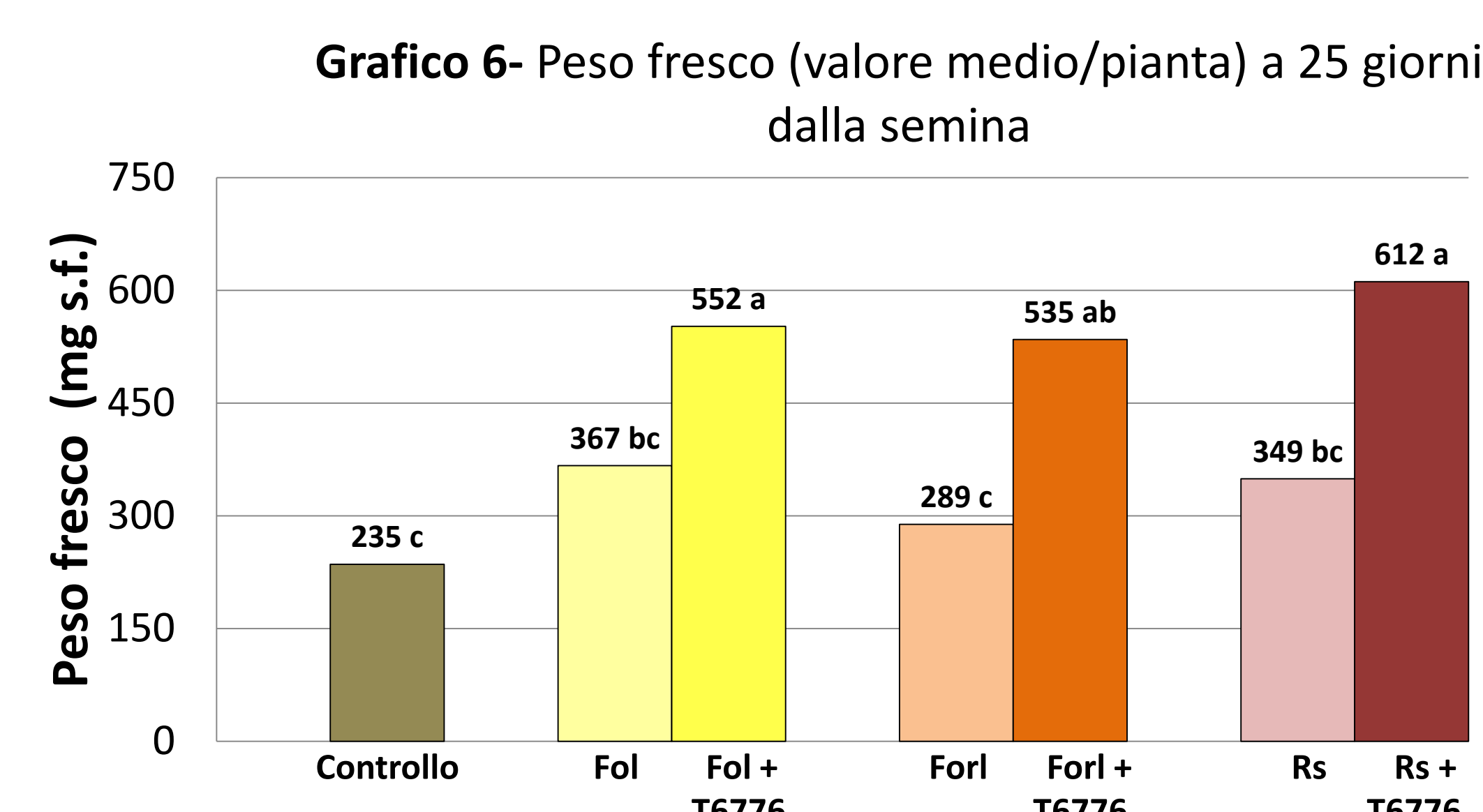
- incrementato la velocità di emergenza del pomodoro di oltre il 22% (*Grafico 1, Fig. 2*);
- significativamente incrementato la crescita, espressa come altezza (*Grafico 2, Fig.3*) e diametro dei fusti (*Grafico 3*);
- significativamente aumentato il peso fresco (dati non mostrati) e il peso secco (*Grafico 4*) delle piante a fine ciclo produttivo.

## BIOCONTROLLO DI PATOGENI TELLURICI

Con questa prova sperimentale, anch'essa relativa alla produzione ortovivaistica in contenitore alveolato di piante di pomodoro da industria (cv. Perfectpeel) destinate a trapianto e prodotte in regime di agricoltura biologica, T6776 è stato saggio come agente di biocontrollo di tre patogeni tellurici: *Rhizoctonia solani* (Rs), *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Fol) e *F. oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici* (Forl). I patogeni sono stati singolarmente inoculati nel substrato di semina (torba Brill 3 Special-Agrochimica), da soli e in presenza di T6776, ed è stata confrontata l'emergenza e la crescita delle piante. E' stata valutata anche la crescita su substrato non inoculato quale controllo. Lo schema sperimentale ha previsto la disposizione in blocchi randomizzati con 3 ripetizioni per tesi, da 30 piante ciascuna. A 25 giorni dalla semina sono state rilevate l'emergenza, l'altezza (dati non mostrati) e il peso fresco delle piante. I dati sono stati sottoposti ad analisi della varianza (ANOVA) attraverso confronti multipli (test di Tukey,  $P < 0,05$ ); i risultati sono riportati nei *Grafici 5 e 6*. I dati relativi all'emergenza (%) sono stati sottoposti ad analisi previa trasformazione angolare.



Controllo: torba non inoculata; Fol: *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici*; Forl: *F. oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici*; Rs: *Rhizoctonia solani*. Lettere differenti per valori statisticamente diversi (test di Tukey,  $P \leq 0,05$ )



Vedi legenda Grafico 5.



Fig. 4: Piante a 25 giorni dalla semina su torba inoculata solo con *F. oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici* (Forl, a sx) e con T6776 (a dx)



Fig. 5: Piante a 25 giorni dalla semina su torba inoculata solo con *Rhizoctonia solani* (Rs, a sx) e con T6776 (a dx)



Fig. 6: T6776 sulle radici di pomodoro a fine ciclo produttivo

- T6776 si è mostrato un efficace agente di controllo biologico dei tre patogeni testati, con effetti particolarmente interessanti nei confronti di *R. solani* (Rs) e *F. oxysporum* f.sp. *radicis-lycopersici* (Forl);
- Quando T6776 è stato co-inoculato nel substrato con Rs o Forl, l'emergenza delle piante è risultata statisticamente superiore rispetto a quella rilevata in presenza dei soli patogeni e comparabile al controllo (*Grafico 5*).
- In tutte le tesi inoculate con T6776 l'altezza media delle piante (dati non mostrati) e il loro peso fresco a 25 giorni dalla semina sono risultati statisticamente superiori rispetto al controllo ed alle tesi con i soli patogeni (*Grafico 6*), confermando così l'efficacia biostimolante dell'isolato fungino registrata in precedenza.

## CONCLUSIONI

Nelle diverse prove sperimentali effettuate, *Trichoderma harzianum* 6776 ha mostrato interessanti proprietà di stimolazione dell'emergenza e crescita delle piante di pomodoro da industria nelle prime fasi del ciclo produttivo, evidenziando inoltre importanti capacità di biocontrollo di alcuni patogeni tellurici. Queste caratteristiche rendono il microrganismo particolarmente promettente nell'ottica di un suo impiego quale biofertilizzante e agente di biocontrollo nella produzione ortovivaistica, tradizionale o biologica, della coltura.