

Il ruolo dei biostimolanti per contrastare gli stress abiotici in agrumicoltura

Giancarlo Roccuazzo

Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi
dell'economia agraria

Centro di ricerca Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura

giancarlo.roccuazzo@crea.gov.it



Biostimolante

*"è qualunque prodotto che **stimola i processi nutrizionali delle piante**"*

indipendentemente dal suo tenore di nutrienti,

con l'unica finalità di migliorare una o più delle seguenti caratteristiche della pianta o della rizosfera :

efficienza dell'uso dei nutrienti;

tolleranza allo stress abiotico;

caratteristiche qualitative;

disponibilità di nutrienti confinati nel suolo o nella rizosfera".

Elenco Biostimolanti D.lgs. 75/2010 (e succ. mod.) ALLEGATO 6 - Prodotti ad azione specifica - 4.1. Biostimolanti

N.	Denominazione del tipo Caratteristiche diverse da dichiarare	Modo di preparazione e componenti essenziali	Titolo minimo in elementi e/o sostanze utili. Criteri concernenti la valutazione. Altri requisiti richiesti	Altre indicazioni concernenti la denominazione del tipo	Elementi e/o sostanze utili il cui titolo deve essere dichiarato. Altri requisiti richiesti	Note
1	Idrolizzato proteico di erba medica					
2	Epitelio animale idrolizzato (solido o fluido)					
3	Estratto liquido di erba medica, alghe e melasso					
4	Estratto solido di erba medica, alghe e melasso					
5	Estratto acido di alghe della Famiglia "Fucales"					
6	Inoculo di funghi micorrizici					
7	Idrolizzato proteico di fabacee					
8 a	Filtrato di creme d'alghe					
8 b	Soluzione di filtrato di creme di alghe					
9	Estratto umico di leonardite					
10	Estratto fluido azotato a base di alga <i>Macrocystis integrifolia</i>					

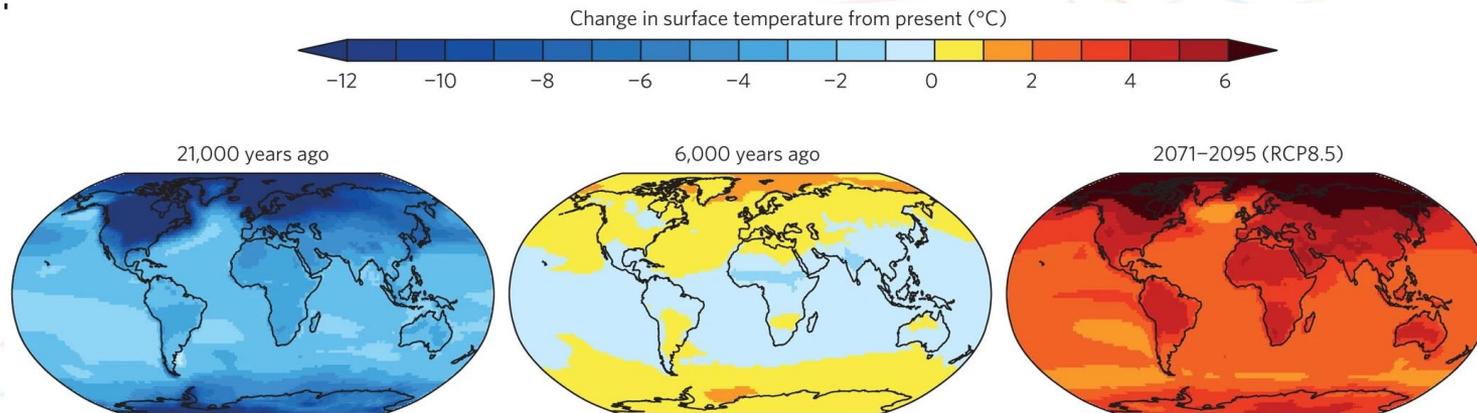
I biostimolanti e il loro uso, devono essere in linea con:

- Normativa europea sui fertilizzanti
- Normativa nazionale sui fertilizzanti
- REACH
- CLP
- Normativa in materia di sottoprodotti di origine animale
- Normativa sul suolo e sulle acque
- Normativa sui rifiuti
- Normativa in materia di sicurezza dei lavoratori

**Non è solo una questione di regime IVA, quanto
la garanzia per operatori, agricoltori,
consumatori,...**

Gli agrumi sono soggetti a molti stress ambientali. I più frequenti sono: siccità, salinità, carenza di nutrienti, alto irraggiamento, alta temperatura e alta richiesta evapotraspirativa.

Syvertsen (2017). Aspects of stress physiology of citrus. Acta Hort. 1177: 51-57. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2017.1177.5>



Fonte: <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/overview>

Nehela & Killiny (2020) The unknown soldier in citrus plants: polyamines-based defensive mechanisms against biotic and abiotic stresses and their relationship with other stress-associated metabolites, *Plant Signaling & Behavior*, 15:6, 1761080. <https://doi.org/10.1080/15592324.2020.1761080>

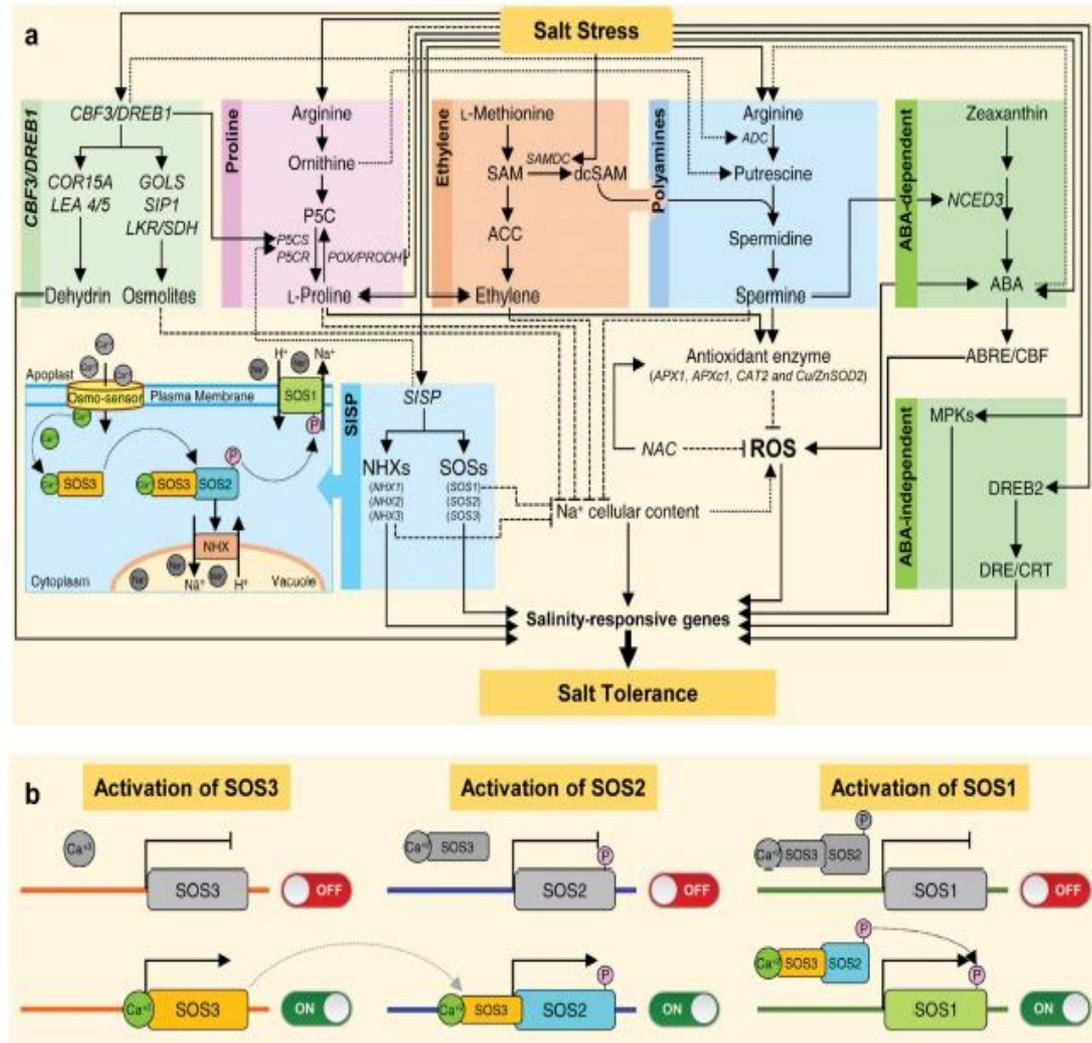


Figure 2. Hypothetical model of the potential polyamines- (PAs)- based responses of citrus plants to salinity stress. (a) Integration of PAs with other metabolic pathways in salt tolerance of citrus plants, (b) Activation of salt overly sensitive (SOS) pathway members SOS3, SOS2, and SOS1, respectively. Solid lines with arrowhead signify positive reaction, while dashed lines with blunt-heads indicate negative interaction. For more details and abbreviations, see the main text.

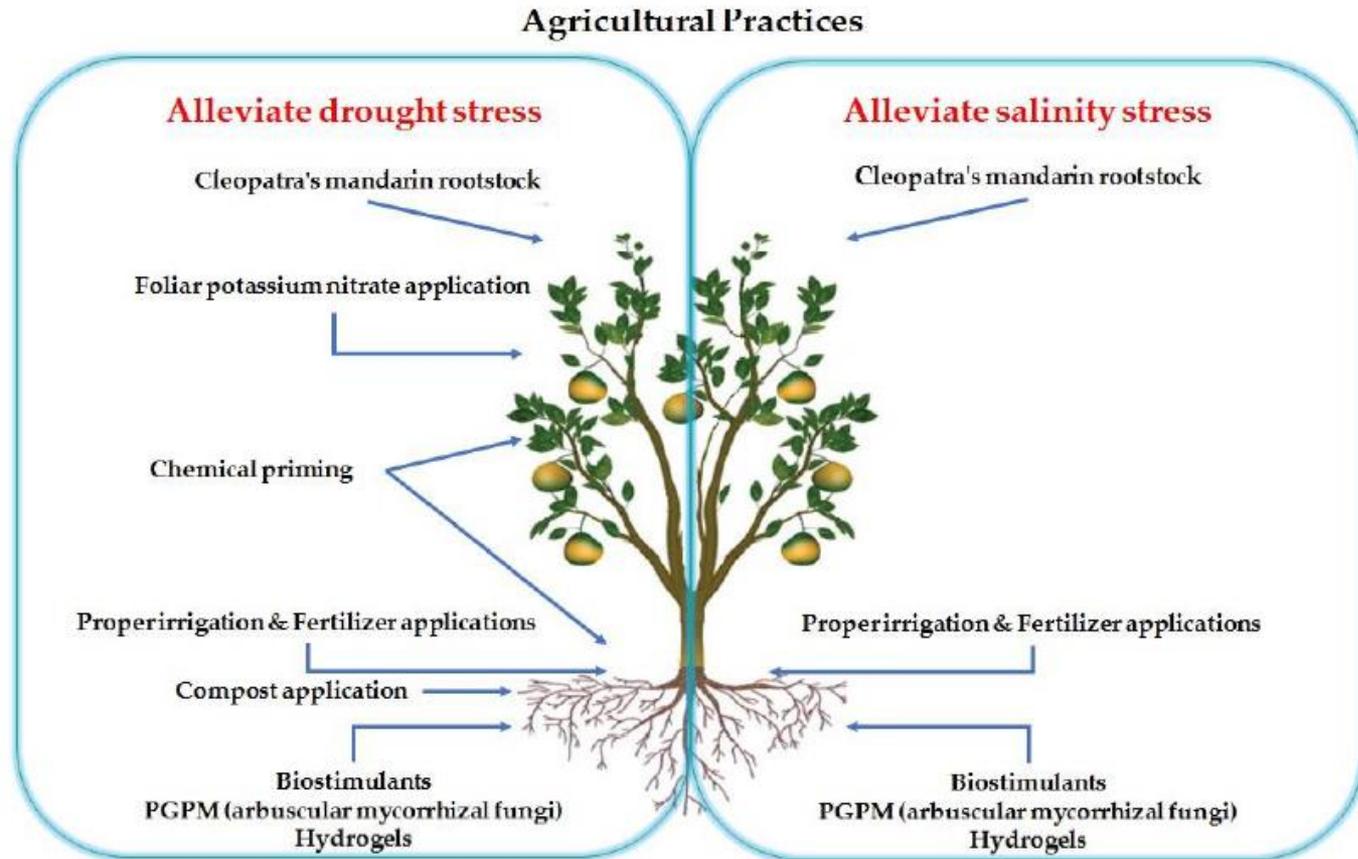


Figure 1. A mechanism diagram of agricultural measures to alleviate citrus drought and salinity.

Ziogas et al. (2021). Drought and Salinity in Citriculture: Optimal Practices to Alleviate Salinity and Water Stress. *Agronomy*, 11, 1283.
<https://doi.org/10.3390/agronomy11071283>

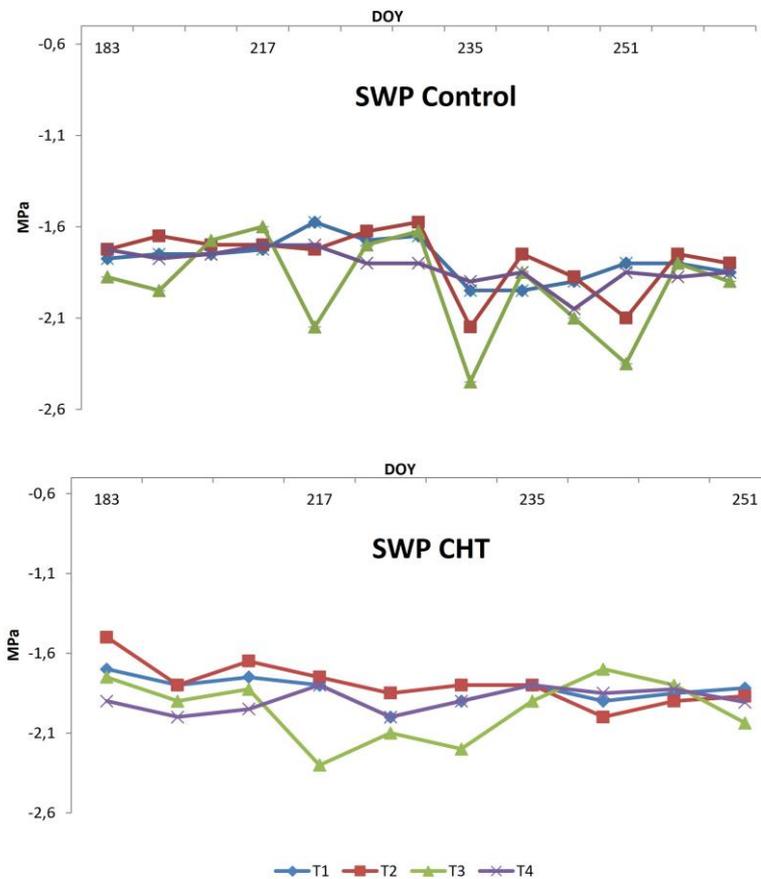
Effetto sulle giovani piante di arancio di trattamenti in fertirrigazione con prodotti a base tannini

2 trattamenti

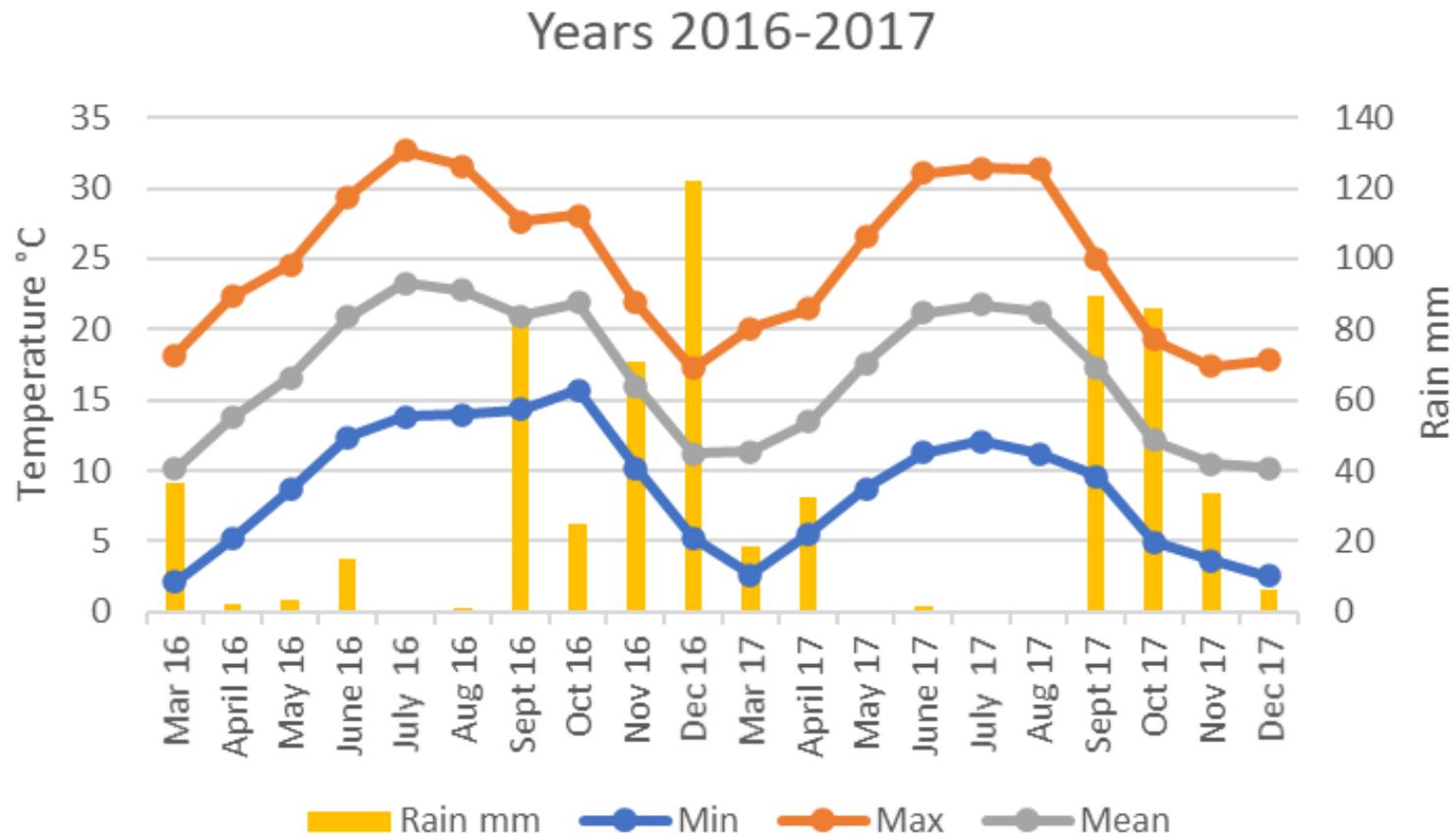
Alla dose di 3-5 kg ha⁻¹

tesi	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Mn
	(g kg ⁻¹)					(mg kg ⁻¹)		
Minerale	26.36 ± 0.38	1.61 ± 0.03	5.79 ± 0.35 B	52.67 ± 1.33	4.61 ± 0.11	122 ± 4	38 ± 2	47 ± 3
Minerale + T	26.95 ± 0.86	1.62 ± 0.04	6.78 ± 0.54 A	53.88 ± 0.79	4.54 ± 0.10	118 ± 3	42 ± 2	53 ± 4
Compost	25.38 ± 0.89	1.54 ± 0.04	6.51 ± 0.24 A	54.28 ± 0.87	4.45 ± 0.10	119 ± 4	44 ± 4	53 ± 4
Compost + T	26.88 ± 0.51	1.62 ± 0.04	7.08 ± 0.35 A	53.06 ± 1.48	4.84 ± 0.20	127 ± 5	46 ± 2	56 ± 3

Effetto sulle giovani piante di arancio di trattamenti in fertirrigazione con prodotti a base tannini



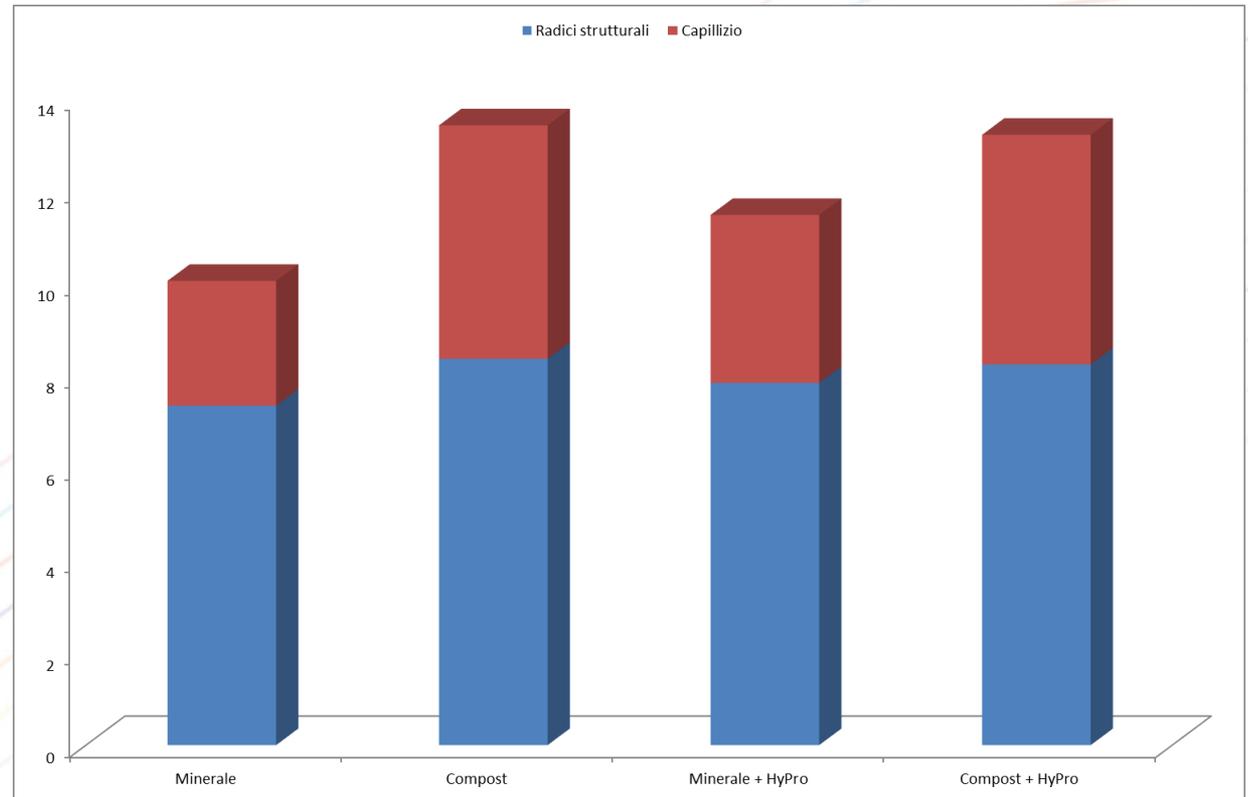
Riduzione dello stress idrico (nelle tesi DI), aumento produzione, anticipo maturazione e leggero aumento K



Effetto su giovani piante di arancio di trattamenti in fertirrigazione con idrolizzati proteici

2 trattamenti
Alla dose di 8 g
N per pianta

Aumenta la
porzione attiva
dell'apparato
radicale nella
tesi MIN



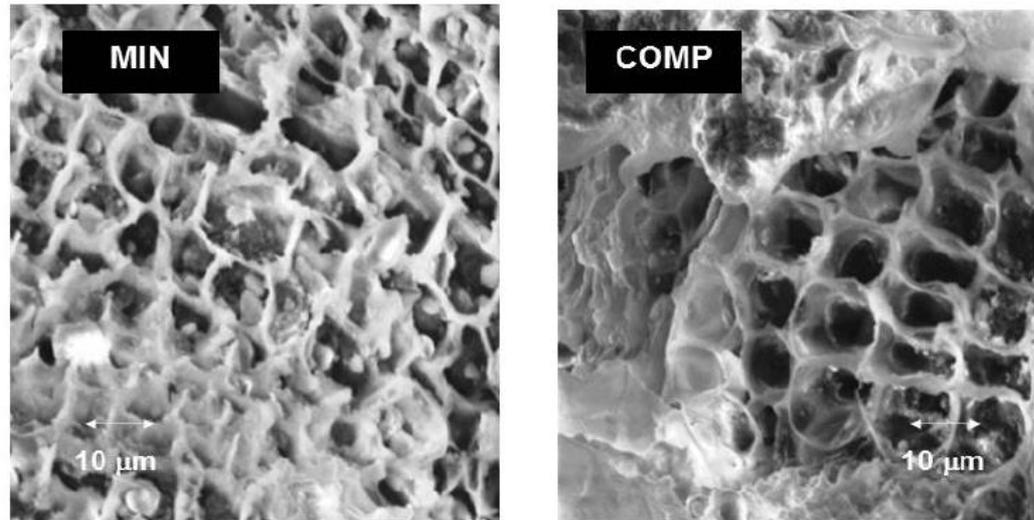
La trasferibilità dei risultati di prove realizzate in condizioni controllate al pieno campo, non è sempre verificata.

L'esempio di una prova in pieno campo (micorrize):



- Evidente l'effetto dei trattamenti sulle radici
- Effetto non significativo sulla chioma dopo due anni: necessarie ulteriori osservazioni nel tempo
- Chiara correlazione con la gestione del suolo (inerbimenti): fondamentale la gestione del sotto chioma
- Dalle prime analisi fogliari non si vedono correlazioni

Pieno campo Vs condizioni controllate



- Comparison among cortex cells from citrus roots, treated with mineral fertilizer (MIN) and compost (COMP) (1.7 mm from root cup of young secondary roots).

Trinchera et al. (2015). Effect of Organic Fertilization on Soil Organic Matter and on Root Apparatus of Orange Trees. *Acta Hort.* 1065: 1808-1814.

<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2015.1065.231>

In un giovane agrumeto, l'inerbimento con orzo ha selezionato *Calendula arvensis* (Vaill.) L. e *Diplotaxis eruroides* L., entrambe specie attrattive per le micorrize.

Correlazione positiva con:

- micorrizzazione delle radici di agrume
- contenuto fogliare di P
- Volume della chioma

In Figure 5, SEM-BSE and optical microscope images of AMF extra-radical hyphal mycelium (ext-hyp) observed on fine lateral roots of young orange trees sampled in the Yes ASC system intercropped with barley are shown, compared to orange tree roots sampled in the No ASC control system.

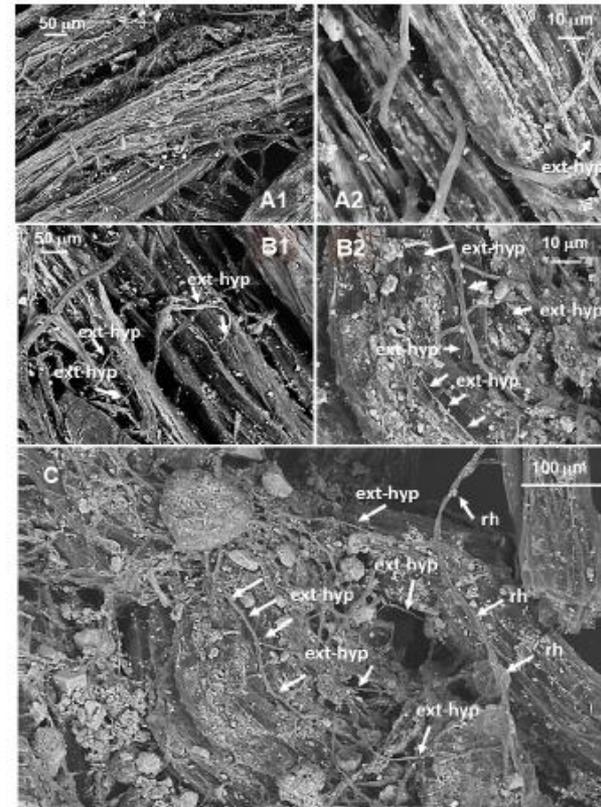


Figure 5. SEM-BSE images of fine lateral roots of orange tree in the No ASC (A1–A2) and Yes ASC - barley (B1–B2) systems and the mycorrhizal network developed on orange tree roots intercropped with barley (C). A1, B1: magnification = 200x; A2, B2: magnification = 700x; C: magnification = 500x. ext-hyp: mycorrhizal extra-radical hyphae; rh: root hairs.

Trincherà et al. (2021). Agroecological Service Crops Drive Plant Mycorrhization in Organic Horticultural Systems. *Microorganisms*, 9, 410.

<https://doi.org/10.3390/microorganisms9020410>

- I biostimolanti, seppur in quadro normativo oggi ancora non chiaro, sono strumenti utili per una gestione agronomicamente sostenibile dei sistemi frutticoli
- Il loro uso deve essere armonizzato nelle buone pratiche agricole, per non essere succedaneo all'utilizzo di PPP
- La loro efficacia è fortemente influenzata dai fattori climatici e ambientali e sembra essere maggiore in condizioni estreme
- Importanti, nell'ottica del *claim*, le dosi e le modalità d'uso

