

# Strategie per contenere il disseccamento degli olivi

di **A. Carlucci, F. Ingrosso, S. Faggiano, M.L. Raimondo, F. Lops**

**L**a grave sindrome del disseccamento rapido degli olivi salentini (CoDiRO) sta scuotendo sensibilmente l'opinione pubblica, sociale e politica a livello locale (Salento), nazionale e internazionale.

Tale definizione è derivata dal fatto che, inizialmente, i sintomi osservati fossero confusi e non specifici, ritenendo che fossero coinvolti più fattori sia abiotici sia biotici. **Tra i fattori biotici, sono stati indicati quali responsabili i funghi lignicoli, gli insetti, ma soprattutto il batterio *Xylella fastidiosa*.** Successivamente, i funghi e gli insetti

sono stati considerati degli agenti «aggravatori», quindi non patogeni primari responsabili dei danni subiti dagli olivi, attribuendo così al solo batterio

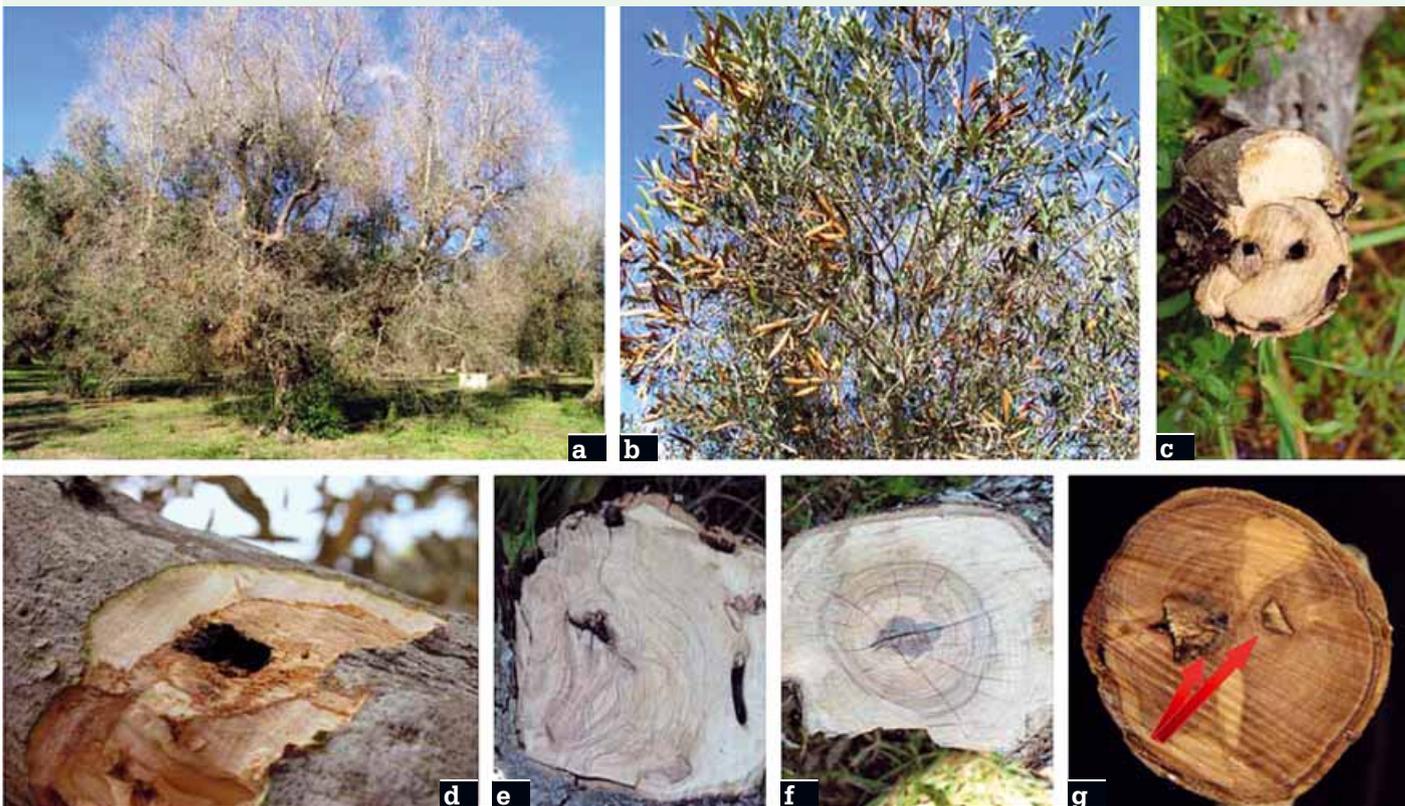
*X. fastidiosa* tutta la responsabilità dei gravi danni a carico degli olivi.

È indiscutibile che tale batterio rivesta un'importanza straordinaria in

**IN  
breve**

**NEL 2015** è stata condotta una sperimentazione su oliveti affetti da disseccamento rapido per valutare la possibilità di contenerne la sintomatologia con prodotti aventi differenti attività (fertilizzanti, induttori di resistenza e agrofarmaci) abbinati alle buone pratiche agronomiche. I risultati, nonostante vadano confermati con nuove sperimentazioni, evidenziano la capacità delle piante di reagire agli attacchi dei patogeni che non determinano una compromissione della produzione.

**FIGURA 1 - Sintomi osservati su piante di olivo colpite da CoDiRO nell'area infetta del Salento (LE)**



**a, b** olivo con gravi danni e classici sintomi fogliari; **c, d, e** sintomi misti prodotti dall'azione di funghi tracheomicotici e da *Zeuzera pyrina* (rodilegno giallo) osservati su rami e branche di piante di olivo affette; **f, g** imbrunimenti settoriali del legno causati da funghi tracheomicotici e agenti di carie (freccie rosse).

quanto è iscritto nella lista A1 dell'Ep-p, quale patogeno da quarantena, tanto che ciò impone le note restrizioni imposte dall'Unione Europea. Pertanto, poiché *X. fastidiosa* è indicato come il principale responsabile di tale severa problematica fitosanitaria, è legittimo che le principali attenzioni siano rivolte a evitare che si diffonda oltre quell'area ormai definita infetta. **Partendo dal presupposto che trattasi di un deperimento tanto progressivo quanto aggressivo, si ritiene che oltre al batterio altre concause possano aver favorito e predisposto le piante a tale malattia.**

### Le concause del CoDiRO

Nelle piante di olivo del Salento affette da CoDiRO, sono state rilevate la massiccia presenza di attacchi del lepidottero *Zeuzera pyrina*, noto come rodilegno giallo, e la presenza nel legno di alcuni funghi tracheomicotici, quali *Phaeoacremonium parasiticum*, *Pm. rubrigenum*, *Pm. minimum*, *Pm. alvesii*, *Phaeomoniella* spp. e specie fungine appartenenti alla famiglia delle *Botryosphaeriaceae* (figura 1).

Infatti, la presenza di *Z. pyrina*, le cui larve si sviluppano in gallerie scavate all'interno di rami e branche, è in genere considerato fattore predisponente all'attacco di parassiti secondari, tra cui coleotteri, scolitidi, cerambicidi, batteri e funghi.

Inoltre, in letteratura scientifica numerosi patogeni fungini, quali *Verticillium dahliae* (Baidez et al., 2007), *Phoma incompta*, *Cytospora oleina*, *Eutypa lata*, *Pm. parasiticum*, *Pm. rubrigenum*, *Pm. minimum* (= *Pm. aleophilum*), *Pm. alvesii*, *Pm. italicum*, *Phaeomoniella* spp., *Pleurostomophora richardisae* (Carlucci et al., 2013; 2015), e specie appartenenti alle *Botryosphaeriaceae* (Kaliterna et al. 2012, Romero et al., 2005, Taylor et al., 2001; Úrbes-Torres et al., 2013) sono in grado, in alcuni casi, di occludere i vasi xilematici, in altri di determinare cancri rameali interessando ampie aree del tessuto legnoso di branche e tronco principale di piante di olivo.

Il 17 aprile 2015, l'Efsa (Agenzia europea per la sicurezza alimentare), in seguito alla richiesta di esprimere parere sull'ipotesi che alcune specie di funghi vascolari possano essere i principali agenti causali della malattia degli olivi salentini a dispetto del batterio *X. fastidiosa*, ha affermato che non c'è dimostrazione scientifica che i

**TABELLA 1 -Prodotti utilizzati nelle prove**

Prodotto (ditta)	Composizione	Funzione
Agroallium Terra (Domca)	Estratti di <i>Alliaceae</i>	Protettore Per Piante
Radicon (Fertek)	Acidi umici	Ammendante Naturale
Rhizosum Max (Biosum tech.)	Oligominerali	Promotore Di Crescita
Overground (Overtis)	Oligominerali e microelementi	Concime
Keos Cu 15 (Green Fertilizer)	Idrossido di rame	Concime
Kodens (Iko-Hydro)	Rame complessato	Fertilizzante
IRF-230 (Isagro) (1)	Rame complessato	Fungicida
Remedier (Isagro)	<i>Trichoderma gamsii</i> e <i>T. harzianum</i>	Antagonista Biologico
Bion (Syngenta)	Acibenzolar-S-metil	Induttore Di Resistenza
Prodeo 80 WG (Syngenta)	Fosetil-Al	Fungicida
Biobacter (IG-Italia)	Rame e acido peracetico	Antimicrobico
Kuprum Red (IG-Italia)	Ossido cloruro di rame	Fungicida

(1) Prodotto in corso di registrazione.

funghi tracheomicoti siano gli agenti primari del rapido declino degli olivi osservato in Puglia, e che quindi raccomandava ulteriori ricerche scientifiche sulla biologia degli agenti patogeni predetti.

In virtù di quanto premesso, l'Università di Foggia in collaborazione con i tecnici della Confederazione di associazioni di categoria (Copagri), ha allestito sperimentazioni in oliveti affetti da CoDiRO nelle aree interessate con la finalità di contenere la sintomatologia e valutare la possi-

bilità che le piante di olivo infettate dal batterio potessero vegetare, fiorire e fruttificare, limitando i danni sia a carico degli ulivi sia del paesaggio olivicolo salentino.

**Allo scopo sono stati utilizzati diversi prodotti, agrofarmaci, biostimolanti induttori di resistenza e fertilizzanti (tabella 1). A tale proposito si ricorda che i fertilizzanti non possono essere utilizzati con finalità differenti da quelle nutrizionali e che i prodotti fitosanitari sono autorizzati dal Ministero della salute.**

**TABELLA 2 - Sviluppo di nuove foglie sul ramo dell'anno in corso dopo il trattamento**

Prodotti	Rilievo (n. foglie su ramo dell'anno)				
	9-7	30-7	6-10	27-10	19-11
Radicon + Keos + Bion	12 A	15,83 A	24,3 CDE	27,4 DEF	31,86 FG
Agroallium	14 AB	17,67 AB	20,17 B	20,83 AB	27,22 C
Radicon + Keos	14,67 B	18,33 AB	24,67 DE	27,78 DEF	30,86 EFG
Keos	15,17 B	20,50 BC	24,67 DE	26,5 DEF	28,21 CD
Kodens + Bion	16 BC	19,67 B	22,50B CD	24 CD	28,41 CD
Radicon	17 C	23,50 D	27 EF	27,83 EF	29,54 E
Remedier	17,67 C	21 BC	26,17 EF	28,32 EF	31,20 F
Rhizosum	18 D	22 C	25 DE	26 DE	29,35 D
Overground	18,33 D	21,67 C	24,67 DE	26,33 DEF	29,22 D
Kodens	18,67 DE	22,5 CD	26,67 EF	26,67 DEF	31,34 F
Keos + Bion	18,67 DE	20 B	24,67 DE	26,5 DEF	33,85 G
IRF-230	18,83 DE	21,67 C	25,33 DEF	27,87 DEF	32,03 FG
Fosetyl-Al	21 F	23,67 D	27,33 EF	28,67 EF	30,33 EFG
Bion	22 G	25 F	28,67 F	29,54 F	33,83 G
IRF-230 + Bion	23,67 H	24,67 DE	26,67 EF	28,45 EF	34,9 G
Biobacter	n.d.	n.d.	15,33 A	19,21 A	24,56 B
Kuprum Red	n.d.	n.d.	14,67 A	20,33 AB	22,42 A
Controllo	13,17 AB	15,67 A	12,17 A	18,33 A	20,03 A

n.d. = dato non disponibile in quanto i trattamenti sono iniziati in ritardo (30-7-2015).

In **viola** sono evidenziati i valori più significativi, in **azzurro** quelli meno significativi.

Lettere uguali indicano nessuna significatività; ANOVA, test di Duncan (P < 0,05).

## Risultati delle prove in campo

**Foglie emesse su rametti dell'anno in corso.** I prodotti che hanno apparentemente favorito un maggiore svilup-

po fogliare sono stati il nuovo formulato in corso di registrazione (IRF 230) e acibenzolar-S-metil (Bion) sia quando utilizzati da soli sia in combinazione tra di loro o con altri prodotti, con numeri medi di foglie prodotte che vanno

da 23,67 (dopo circa 60 giorni dal primo trattamento) a 34,9 (dopo circa 180 giorni dal primo trattamento) (tabella 2). Tutti gli altri trattamenti hanno indotto, in media, un buon sviluppo fogliare nelle piante trattate, soprattutto se

## Come sono state condotte le prove

Nei mesi di gennaio e febbraio 2015 sono stati effettuati dei sopralluoghi in numerosi uliveti ubicati nel territorio compreso tra il versante adriatico e il versante ionico comprendente il comprensorio di Gallipoli (Lecce), dove sono stati individuati alcuni uliveti con particolari sintomi attribuibili al CoDiRO. Una volta acquisita la disponibilità degli olivicoltori, è stato pianificato il programma sperimentale.

### Sperimentazione «a cielo aperto»

**SPERIMENTAZIONE STATISTICA.** Sono stati utilizzati 12 prodotti quali fertilizzanti, biostimolanti, induttori di resistenza, e un solo fungicida di sintesi (fosetil-Al) ai fini di una comparazione in termini di efficacia (tabella 1). In tal caso, la sperimentazione è stata allestita in agro di Matino (Lecce). Ciascuna tesi allestita comprendeva 7 piante di età superiore ai 70 anni mostranti chiari sintomi di disseccamento fogliare e rameale. Sono state realizzate 18 tesi: un testimone non trattato (controllo), 12 tesi in cui gli ulivi sono stati trattati solo con uno dei dodici prodotti disponibili e 5 tesi in cui gli ulivi sono stati trattati combinando due o tre dei suddetti prodotti. I trattamenti radicali e fogliari (a seconda delle indicazioni riportate in etichetta di ciascun prodotto) sono stati effettuati ad intervalli di 25-35 giorni di distanza, per un massimo di 6 interventi dal 21 maggio a ottobre 2015 anche se il numero non è stato lo stesso per tutte le tesi, a causa della non immediata disponibilità di alcuni prodotti.

I rilievi effettuati sono stati:

- valutazione dello sviluppo vegetativo delle piante trattate, mediante determinazione del numero di foglie sviluppatesi sull'ultimo rametto prodotto dopo il primo trattamento a partire dal punto di inserzione. Su ciascuna pianta, per tutte le tesi, sono stati presi in considerazione le foglie di tre rametti sui 4 punti cardinali;
- valutazione dell'indice di clorofilla

(Minolta Chlorophyll Meter SPAD-502), ossia il tenore di clorofilla totale nei tessuti vegetali che fornisce indirettamente lo stato nutrizionale della pianta;

- valutazione della conduttanza stomatica fogliare (Leaf Porometer), ossia valutazione del potenziale idrico della pianta (che indica la capacità della linfa di muoversi dalle radici alle foglie). I rilievi dell'indice di Spad e della conduttanza stomatica sono stati effettuati su tre piante per ciascuna tesi in relazione ai quattro punti cardinali e per ciascun punto cardinale, su tre foglie giovani e tre più adulte.

I dati raccolti sono stati sottoposti all'analisi della varianza (Anova) e le medie sono state confrontate con il test di Duncan ( $P < 0,05$ )

### SPERIMENTAZIONE DIMOSTRATIVA.

Sono stati utilizzati 8 prodotti aventi le stesse caratteristiche di quelli utilizzati nella sperimentazione statistica. La sperimentazione ha interessato appezzamenti con un numero superiore a 30 piante ed è stata ubicata in diverse aziende olivicole nel territorio compreso tra il versante adriatico e il versante ionico. I prodotti sono stati utilizzati in alcuni casi in singolo e in altri casi in combinazione tra loro. In entrambe le prove, le piante di ulivo prima di essere sottoposte ai trattamenti sono state potate, in qualche caso anche in maniera molto drastica, allo scopo di rimuovere tutte le parti disseccate e morte. In alcuni casi le ferite di potatura sono state protette con un prodotto biologico contenente antagonisti fungini appartenenti al genere *Trichoderma*. Successivamente, sono state effettuate operazioni di aratura e/o fresatura a seconda dei casi, allo scopo di eliminare le piante infestanti presenti. Prima dell'avvio dei trattamenti sono stati effettuati prelievi di foglie da parte dei ricercatori dell'Istituto agronomico mediterraneo di Valenzano (Iamb) (Bari) allo scopo di accertare la presenza del batterio nei tessuti delle piante oggetto della sperimentazione.

L'accertamento della presenza del batterio è stato eseguito anche dopo 60 e 90 giorni dal primo trattamento, in tutte le tesi sperimentali.

Gli uliveti della sperimentazione statistica non sono stati sottoposti né a concimazione né a irrigazione, mentre le tesi della sperimentazione dimostrativa sono state sottoposte alla normale gestione agronomica, come predisposto dall'olivicoltore responsabile dell'azienda agricola.

### Saggi «in vitro»

L'attività di ricerca in laboratorio è stata orientata a valutare gli effetti (diretti o collaterali) di inibizione di alcuni prodotti utilizzati nella sperimentazione «a cielo aperto» nei confronti di alcuni patogeni fungini associati a comuni malattie dell'ulivo. I funghi saggiati sono stati: *Colletotrichum acutatum* e *C. gleosporioides* (responsabili della lebbra), *Phaeoacremonium minimum*, *Pm. parasiticum*, *Pm. italicum*, *Pm. scolyti*, *Phaeoconiella spp.*, *Pleurostomophora richardsiae* (responsabili sia di malattie vascolari che di cancri), *Lasiodiplodia citricola* (responsabile di malattie del legno), *V. dahliae* (responsabile di malattia vascolare e radicale) e *Rosellinia necatrix* (responsabile di marciumi radicali).

I saggi in vitro sono stati allestiti secondo le seguenti modalità:

- saggio 1: inclusione nel substrato colturale PDA (Potato Dextrose Agar, Oxoid) di ciascun prodotto alla concentrazione di 100, 10 e 1 ppm;
- saggio 2: aspersione di una aliquota (100 µl) di prodotto alla concentrazione utilizzata in pieno campo direttamente sulla superficie del substrato colturale PDA.

Le piastre preparate secondo i due saggi sono state seminate con un tassello di micelio prelevato da una coltura fungina di 10-15 giorni, e incubate al buio per 21 giorni a  $22 \pm 3$  °C. A giorni alterni è stata misurata la crescita diametrica di ciascuna colonia fungina. Tutti i saggi sono stati replicati tre volte. ●

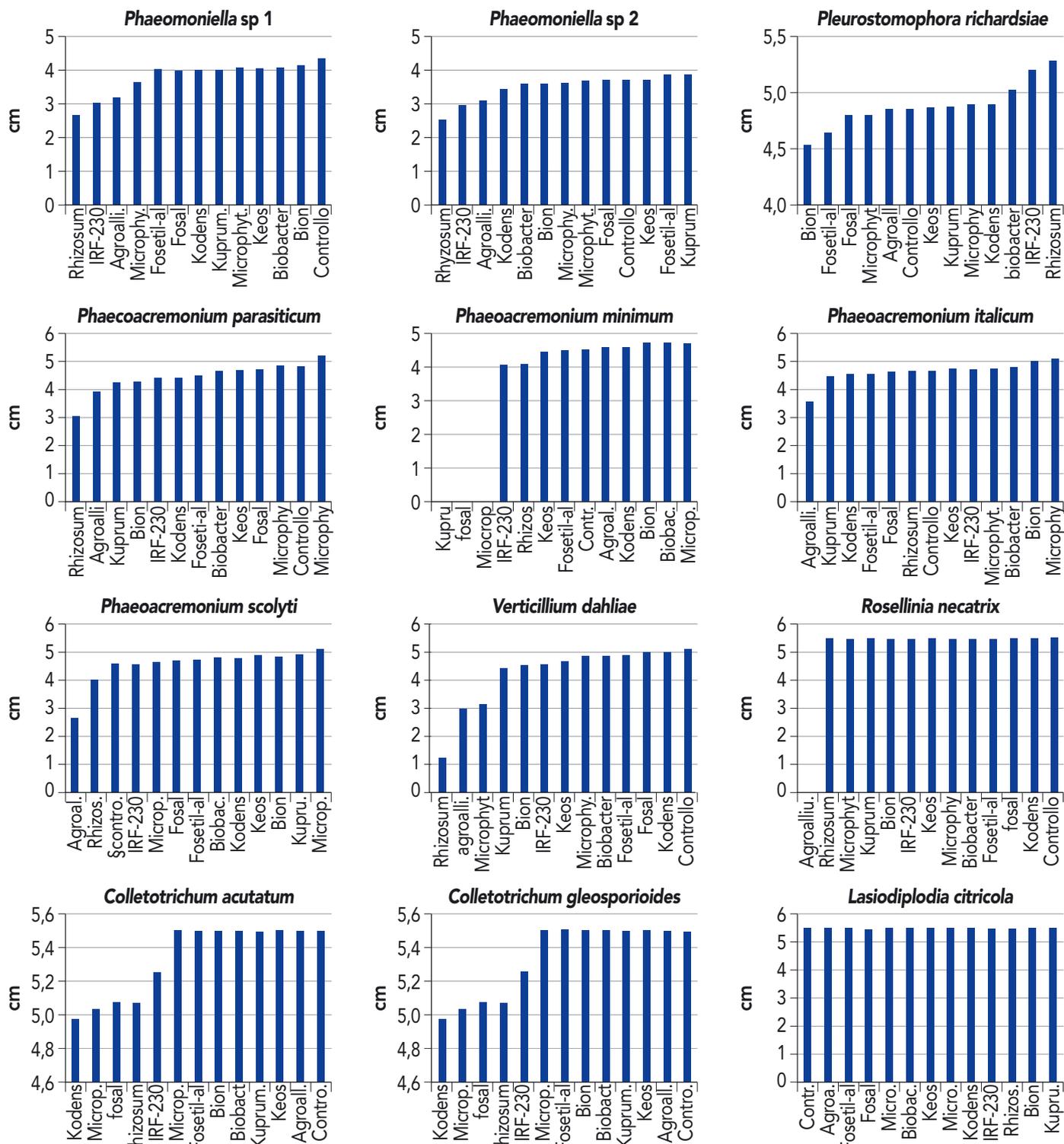
si tiene presente che alcuni prodotti contengono componenti nutritivi nella loro formulazione. In particolare, le piante trattate con estratto di Alliaceae (Agroallium) non hanno mostrato un buon sviluppo vegetativo nelle piante,

ma sono risultate meno attaccate dalla rogna (*Pseudomonas syringae* pv. *savastanoi*) (dati non mostrati), e su di esse si è osservata una maggiore allegagione delle drupe.

I trattamenti effettuati con rame e

acido peracetico (Biobacter) e ossicloruro di rame (Kuprum Red) hanno apparentemente indotto poco lo sviluppo delle foglie, ma va considerato che le piante sono state trattate solo tre volte a partire dal 30 luglio, aspetti che

**GRAFICO 1 - Sviluppo medio delle colonie dei funghi saggiati su piastre Petri contenenti PDA asperso con i prodotti alla dose di campo**





Oliveto dopo i trattamenti (27 ottobre 2015)

non hanno giovato allo sviluppo delle piante, ciò nonostante i risultati sono da considerarsi positivi.

**Indice di clorofilla.** I valori rilevati (tabella A disponibile all'indirizzo online riportato a fine articolo) sono risultati sostanzialmente incoraggianti, a parte qualche caso sporadico in cui sono risultati inferiori a quelli della tesi non trattata. I valori sono risultati più alti in quelle piante trattate con prodotti e combinazioni di prodotti con elevata presenza di sostanze nutritive nella loro formulazione. In particolare, nell'ultimo rilievo i prodotti di base di estratto di Alliaceae e di ossido cloruro di rame (Agroallium e Kuprum Red), hanno prodotto valori di tenore di clorofilla più alti in assoluto rispetto a tutti gli altri trattamenti, con valori di 90,8 e 92,9 rispettivamente.

**Conduttanza stomatica.** Tutti i prodotti rispetto alla tesi non trattata

hanno dimostrato di reagire con la pianta incrementando i potenziali idrici, i quali sono indirettamente un indice del movimento delle linfe all'interno dei tessuti vegetali. Particolare attenzione va posta su tutte quelle tesi in cui è stato utilizzato acibenzolar-S-metil da solo o in combinazione con altri (tabella B disponibile all'indirizzo online riportato a fine articolo). Infatti, questo prodotto ha quasi sempre indotto potenziali idrici più alti rispetto ad altri.

### Positivo effetto dei trattamenti

I risultati ottenuti mettono in evidenza come i trattamenti effettuati sugli olivi affetti da CoDiRO siano stati tutti efficaci, a prescindere dal valore numerico.

In particolare, le piante trattate hanno manifestato un maggiore vigore vegetativo (numero di foglie), valori dell'indice di clorofilla e di conduttanza

stomatica più alti, e quindi statisticamente significativi. In tabella 3 sono riportati i risultati ottenuti da una elaborazione dimostrativa (Anova a una via), in cui i dati del numero di foglie, dell'indice di Spad e della conduttanza stomatica di ciascuna tesi sono stati messi a confronto tra di loro.

Dalla tabella si evince che i migliori risultati sono attribuiti a quelle tesi in cui i prodotti sono stati combinati tra loro.

## Saggi «in vitro»

**Saggio di inclusione del prodotto nel substrato.** I migliori risultati di inibizione sono stati registrati quasi sempre alla concentrazione di 100 ppm, pertanto di seguito verranno commentati i dati rilevati alla predetta concentrazione (tabella C disponibile all'indirizzo online riportato a fine articolo). Il prodotto a base di estratto di Alliaceae (Agroallium) ha esercitato un'inibizione variabile a seconda della diversa natura dei funghi. Infatti, ha del tutto inibito lo sviluppo miceliare di *Pm. minimum*, *Phaeomoniella* sp1, e *R. necatrix*, mentre gli altri funghi hanno manifestato una lieve tolleranza. Inoltre, *C. acutatum* e *L. citricola* sembrano non aver subito nessuna inibizione in quanto si sono sviluppati come il testimone di controllo.

I prodotti acibenzolar-S-metil (Bion), rame e acido paracetico (Biobacter), fosetil-Al (Prodeo), fosfito con fosforo e potassio (Fosal), rame complessato (Kodens e IRF-230) e oligominerali (Rhizosum) hanno inibito lo sviluppo delle colonie fungine in maniera significativa rispetto al testimone di controllo ma con valori compresi tra 1,58 e 3,25 cm. I prodotti idrossido di rame (Keos), ossido cloruro di rame (Kuprum Red) e ferro, zinco, rame e manganese (Microphyt) non hanno significativamente inibito la crescita miceliare dei funghi saggiati, mentre una sensibile riduzione del diametro di crescita delle colonie è stata registrata per *Pm. minimum*, *Phaeomoniella* sp2, e *Pm. scolyti*, rispettivamente.

Nei confronti dello sviluppo miceliare di *V. dahliae* solo l'estratto di Alliaceae (Agroallium), fosetyl-Al (Prodeo) e fosfito con fosforo e potassio (Fosal), anche in combinazione con ferro, zinco, rame e manganese (Microphyt), e oligominerali (Rhizosum) hanno espletato una buona azione inibitrice.

**TABELLA 3 - Esiti della sperimentazione dimostrativa**

Az. olivicola (località)	Prodotto	Nuove foglie (n.)	Indice clorofilla (i. Spad)	Conduttanza stomatica (MPa)
Az. Nestola (Leverano)	Agroallium	4,67 A	72,63 A	62,67 A
Az. Tondo Longo Gianfranco (Vernole)	Keos	14,33 F	76,43 A	107,09 B
Az. Rotino Elisabetta (Matino)	IRF-230	7 B	76,88 A	105,55 B
Az. Romano Elio (Matino)	Keos + Radicon + Bion	10,83 EF	80,47 AB	108,29 B
Az. Romano Elio (Matino)	Keos + Radicon	10,17 E	82,95 B	104,73 B
Az. Vizzino (Melendugno)	Keos + rame + Kendal	8 C	85,8 BC	116,19 B
Az. Garzia Pasquale (Sannicola)	Microphyt + Fosal	9,33 D	86,81 C	96,2 B
Az. Monte Carmelo (Presicce)	Keos + rame + zolfo	8,17 C	88,59 C	162,56 C

Rilievo del 19 novembre. In **viola** sono evidenziati i valori più significativi.

Lettere uguali indicano nessuna significatività; ANOVA, test di Duncan (P < 0,05).

**Saggio con prodotti usati alle dosi di campo.**

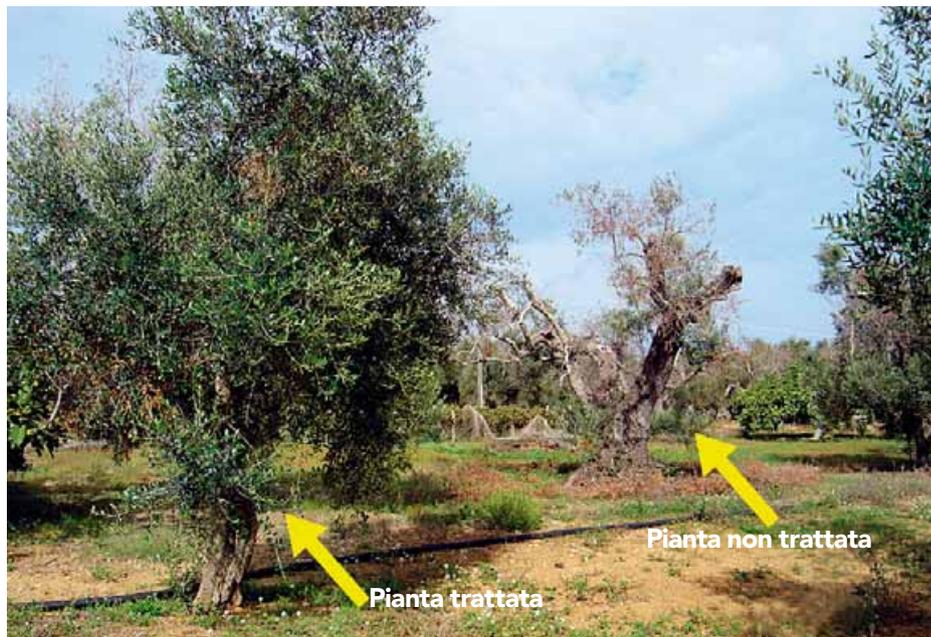
Nessun prodotto ha inibito la crescita miceliare di *L. citricola* e *R. necatrix*, tranne il prodotto a base di estratto di Alliaceae (*Agroallium*) che ha del tutto inibito la crescita di *R. necatrix* (grafico 1). Più sensibile alla presenza dei prodotti è risultato *Pl. richardsiae*, in quanto la crescita miceliare media è stata sempre inferiore (> 5,5 cm) rispetto al testimone. Tutti gli isolati del genere *Phaeoacremonium* hanno manifestato in media una contenuta sensibilità ai prodotti utilizzati, tranne che per *Pm. aleophilum* (= *Pm. minimum*), in quanto i prodotti ossido cloruro di rame (Kuprum Red), fosfito con fosforo e potassio (Fosal) e ferro, zinco, rame e manganese (Microphyt) hanno del tutto inibito lo sviluppo miceliare. Le due specie di *Colletotrichum* hanno manifestato entrambe una lieve sensibilità al prodotto rame complessato (Kodens) con sviluppi diametrali più contenuti rispetto ad altri prodotti. Le due specie di *Phaeoconiella* sp1 e sp2 hanno manifestato in media una lieve sensibilità alla presenza di tutti i prodotti, sebbene il prodotto a base di oligominerali (Rhizosum) e IRF-230 abbiano limitato di più il suo sviluppo. *Verticillium dahliae* è risultato significativamente sensibile alla presenza di Rhizosum, *Agroallium* e Microphyt.

**Risultati positivi in attesa di conferme**

I risultati ottenuti nelle prove in campo hanno messo in luce la capacità delle piante di olivo di reagire agli attacchi dei patogeni, quando sono state messe in atto azioni riconducibili a una ordinaria gestione agronomica (arature, fresature, potature) e fitoiatrica. Inoltre, sembra che i risultati migliori si siano registrati nelle tesi dove due o più prodotti, con caratteristiche differenti, sono stati combinati tra di loro.

Ciò significa che interventi strategici volti a soddisfare tutte le esigenze della pianta, da quella nutrizionale a quella di protezione e difesa, sono auspicabili, soprattutto in situazioni simili a quelle salentine.

**Pertanto, sebbene i risultati lascino intendere che un prodotto sia stato più efficace dell'altro, in questa fase, e poiché trattasi di risultati di una sperimentazione di soli 5 mesi, si ritiene di non enfatizzarli, in quanto gli esiti delle analisi sull'accertamento del batterio *X. fastidiosa* sono stati sem-**



In **primo piano** è indicata una pianta di olivo in pieno vigore vegetativo sottoposta a trattamenti, mentre sullo sfondo si vede una pianta a pochi metri non trattata (5 ottobre 5015)

**pre positivi in tutti i campioni prelevati da tutte le tesi.** Ciò significa che il batterio è presente nei tessuti delle piante trattate, ma queste al 19 novembre 2015 (ultimo rilievo effettuato) non avevano manifestato alcun sintomo. In realtà, le piante della sperimentazione «a cielo aperto» godono di un apparente ottimo stato di vigoria, tant'è che la produzione delle drupe è stata considerevole e di ottima qualità.

Questi risultati preliminari e parziali ottenuti da attività sperimentali di un solo anno richiedono che siano confermati e validati da sperimentazioni successive. A tale scopo, le prove allestite nel 2015 saranno ripetute anche nel 2016.

Per quanto riguarda invece i saggi «in vitro» i risultati hanno evidenziato una diversa capacità dei prodotti di inibire la crescita miceliare dei funghi saggiati. Ciò deriva dal fatto che alcuni prodotti hanno le caratteristiche di fertilizzanti e non di fungicidi, o battericidi, ecc.

Sulla base delle predette sperimentazioni, si ritiene di poter affermare che, **almeno nella zona considerata «infetta» del Salento, sarà possibile ipotizzare una convivenza tra l'olivo e il batterio, e tra il batterio e il territorio, in quanto la produttività delle piante di olivo non è stata compromessa dalla presenza dello stesso, anche grazie all'esecuzione di buone pratiche agronomiche, ossia una buo-**

na e ordinaria gestione agronomica e fitoiatrica.

Inoltre, si ritiene che siano necessari tempi più lunghi di verifiche e conferme scientifiche, e che i cicli dei trattamenti debbano essere ripetuti per almeno altri due anni (2016 e 2017), allo scopo di validare scientificamente gli incoraggianti risultati ottenuti.

**Antonia Carlucci  
Maria Luisa Raimondo  
Francesco Lops**

*Dipartimento di scienze agrarie, degli alimenti e dell'ambiente (Safe) - Università di Foggia*

**Fabio Ingrosso  
Serafino Faggiano**

*Copagri*

*Gli autori ringraziano i ricercatori dell'Istituto agronomico mediterraneo (Franco Valentini, Giuseppe Cavallo e Anna Maria D'Onghia) per aver effettuato i prelievi del materiale vegetale utilizzato per l'accertamento del batterio Xylella fastidiosa presso i loro laboratori; Mario Di Piero per il prezioso contributo in laboratorio; i titolari delle aziende olivicole che hanno ospitato le sperimentazioni e le aziende che hanno fornito gratuitamente i prodotti impiegati nelle prove di campo.*

**V** Per commenti all'articolo, chiarimenti o suggerimenti scrivi a: [redazione@informatoreagrario.it](mailto:redazione@informatoreagrario.it)

Per consultare gli approfondimenti e/o la bibliografia: [www.informatoreagrario.it/rdLia/16ia8\\_8324\\_web](http://www.informatoreagrario.it/rdLia/16ia8_8324_web)

# Strategie per contenere il disseccamento degli olivi

## BIBLIOGRAFIA

**Baidez A.G., Gómez P., Del Río J.A., Ortuño A. (2007)** - *Disfunctionality of the xylem in Olea europaea L. plants associated with the infection process by Verticillium dahliae Kleb. Role of phenolic compounds in plant defense mechanism.* Journal of Agricultural and Food Chemistry, 55: 3373-3377.

**Carlucci A., Lops F., Cibelli F., Raimondo M.L. (2015)** - *Phaeoacremonium species associated with olive wilt and decline in southern Italy.* European Journal of Plant Pathology, 141: 717-729.

**Carlucci A., Raimondo M.L., Cibelli F., Phillips A.J.L., Lops F. (2013)** - *Pleurostomophora richardsiae, Neofusicoccum parvum and Phaeoacremonium aleophilum associated with a decline of olives in southern Italy.* Phytopathologia Mediterranea 52, 3: 517-527.

**EFSA (European Food Safety Authority) (2015)** - *Response to scientific and technical*

*information provided by an NGO on Xylella fastidiosa.* EFSA Journal 2015;13(4):4082, 13 pp. doi:10.2903/j.efsa.2015.4082.

**Kaliterna K., Ivic I., Bencic D., Mesic A. (2012)** - *First report of Diplodia seriata as causal agent of olive dieback in Croatia.* Plant Disease, 96: 290.

**Romero M.A., Sánchez M.E., Trapero A. (2005)** - *First report of Botryosphaeria ribis as a branch dieback pathogen of olive trees in Spain.* Plant Disease, 89: 208.

**Taylor R.K., Hale C.N., Hartill W.F.T. (2001)** - *A stem canker disease of olive (Olea europaea) in New Zealand.* New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 29: 219-228.

**Úrbez-Torres J.R., Peduto F., Vossen P.M., Krueger W.H. (2013)** - *Olive twig and branch dieback: etiology, incidence, and distribution in California.* Plant Disease, 97: 231-244.

**TABELLA A - Dati relativi alla fotosintesi (indice di Spad)**

Prodotti	Rilievi							
	30-7 (!)	30-7	6-10 (!)	6-10	27-10 (!)	27-10	19-11 (!)	19-11
Rhizosum	76,9 CD	75,2 C	56,2 A	90,7 F	51,1 C	89,2 F	54,2 B	80,5 C
Radicon	69,6 A	74,2 C	57,1 A	63,9 BC	41,4 B	85,4 CD	55,3 B	85,7 D
IRF-230 + Bion	74,5 B	79,7 E	60,6 B	70,9 C	49,4 C	89,1 F	47,8 A	79,5 B C
Radicon + Keos + Bion	83,0 G	77,5 C D	60,9 B	61,0 BC	47,3 BC	88,6 F	52,5 A B	82, C
Remedier	76,0 C	80,1 E	64,8 C	51,9 A	51,2 C	89,4 F	56,4 B	80,8 C
Kodens	77,2 D	79,8 E	65,2 C	92,6 F	44,9 BC	82,2 B	55,3 B	83,2 CD
Keos	79,8 E	65,9 B	65,3 C	68,3 C	51,1 C	61,1 A	57,4 B	78,5 B
Bion	76,3 CD	80,7 E	67,0 C E	87,7 E	48,3 C	87,7 F	45,9 A	81,1 C
Fosetyl-Al	82,2 F	72,4 C	68,8 C E	85,2 E	47,2 BC	84,4 C	52,8 AB	80,8 C
Agroallium	74,4 B	84,5 F	71,2 F	79,4 D E	57,7 C	89,0 F	62,3 C	90,8 E
Radicon + Keos	75,0 B	78,9 E	71,2 F	62,0 BC	46,3 BC	95,6 I	49,7 A	75,9 B
Kodens + Bion	75,1 B	78,3 E	71,3 F	67,2 C	45,3 BC	88,5 F	49,9 A	80,8 C
Overground	74,3 B	62,3 A	71,4 F	71,7 C	48,9 C	86,4 DE	45,3 A	76,8 B
Keos + Bion	74,6 B	75,2 C	90,4 G	76,0 D	37,4 A	81,7 B	57,6 BC	83,3 C
IRF-230	82,3 F	79,2 E	94,8 G	79,2 DE	50,9 C	89,1 F	67,3 D	85,8 D
Biobacter	n.d.	n.d.	62,0 C	60,0 BC	44,3 BC	93,0 H	54,9 B	87,9 D
Kuprum Red	n.d.	n.d.	58,0 B	63,0 BC	76,9 D	97,9 L	68,6 D	92,9 E
Controllo	79,9 E	78,6 E	54,9 A	59,5 B	52,4 C	61,2 A	50,8 A	58,7 A

n.d. = dato non disponibile in quanto i trattamenti sono iniziati in ritardo (30-7-2015).

(!) I dati sono stati rilevati su foglie giovani.

In **viola** sono evidenziati i valori più significativi, in **azzurro** quelli meno significativi.

Lettere uguali indicano nessuna differenza significativa; ANOVA, test di Duncan (P < 0,05).

**TABELLA B - Dati relativi al potenziale stomatico o conduttanza stomatica Mpa**

Prodotti	Rilievi								
	9-7	30-7 (!)	30-7	6-10 (!)	6-10	27-10 (!)	27-10	19-11 (!)	19-11
Rhizosum	31,8 A	61,4 C	58,1 D	52,2 B	68,4 BC	42,4 A	64,9 AB	53,2 A	94,2 C
Radicon	53,6 B	70,4 D	59,3 D	44,1 A	62,5 B	54,8 B	69,6 AB	52,4 A	89,8 B
IRF-230 + Bion	57,6 B	39,6 A	20,3 A	55,3 B	68,4 BC	51,9 B	62,8 AB	50,5 A	87,8 B
Radicon + Keos + Bion	60,2 BC	136,0 H	103,6 G	58,4 B	64,1 B	88,4 D	68,3 AB	64,7 B	100,3 CD
Remedier	60,9 BC	127,5 G	54,8 D	60,9 BC	52,1 A	68,4 C	58,2 A	63,6 B	89,2 B
Kodens	62,7 C	70,9 D	20,2 A	65,7 C	56,7 B	75,7 CD	86,4 B	78,3 CD	98,4 C
Keos	62,9 C	99,5 EF	46,8 C	64,7 C	86,9 C	74,5 CD	92,6 C	75,1 CD	102,7 CD
Bion	64,6 CD	44,5 B	146,5 H	69,2 C	135,1 F	99,6 E	121,7 E	90,8 DE	109,9 D
Fosetyl-Al	65,9 CD	76,7 DE	67,83 E	67,8 BC	97,8 D	97,5 E	107,8 D	98,2 E	127,4 E
Agroallium	69,5 D	60,5 C	103,7 G	70,2 BCD	112,6 E	79,2 D	99,4 CD	81,6 D	121,8 E
Radicon + Keos	74,16 DE	41,0 AB	73,7 EF	73,3 CD	88,6 C	87,2 D	81,3 B	84,8 D	101,5 CD
Kodens + Bion	77,1 DEF	42,3 AB	48,9 C	74,4 D	68,6 BC	94,9 E	63,2 AB	99,3 E	99,6 C
Overground	81,4 EF	94,5 E	31,8 B	85,1 D	91,6 D	95,8 E	101,5 D	105,6 F	99,8 C
Keos + Bion	85,1 G	71,7 D	52,4 CD	82,3 D	82,4 C	93,1 E	86,9 B	98,8 E	100,2 CD
IRF-230	85,4 G	92,1 E	46,8 C	90,3 E	86,8 C	88,4 D	82,2 B	92,8 DE	97,92 C
Biobacter	n.d.	n.d.	n.d.	65,6 C	80,2 C	71,3 CD	98,2 CD	92,9 DE	109,5 D
Kuprum Red	n.d.	n.d.	n.d.	78,5 DE	110,5 E	88,8 D	105,4 D	98,4	114,2 D
Controllo	95,1 H	61,6 C	81,1 E	77,4 D	68,3 B	58,3 BC	55,3 A	69,9 C	67,7 A

n.d. = dato non disponibile in quanto i trattamenti sono iniziati in ritardo (30-7-2015).

(!) I dati sono stati rilevati su foglie giovani.

In **viola** sono evidenziati i valori più significativi, in **azzurro** quelli meno significativi.

Lettere uguali indicano nessuna differenza significativa; ANOVA, test di Duncan (P < 0,05).

**TABELLA C - Crescita miceliare su substrato colturale addizionato con 100, 10 e 1 ppm dei prodotti utilizzati in pieno campo**

Prodotti	ppm	<i>Colletotrichum acutatum</i>	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	<i>Lasiodiplodia citricola</i>	<i>Phaeoacremonium italicum</i>	<i>Phaeoacremonium minimum</i>	<i>Phaeoacremonium parasiticum</i>	<i>Phaeoacremonium scolyti</i>	<i>Pleurostomophora richardsiae</i>	<i>Pseudophaeoemoniella sp1</i>	<i>Pseudophaeoemoniella sp2</i>	<i>Rosellinia necatrix</i>	<i>Verticillium dahliae</i>
Agroallium	100	5,50 E	0,00 A	5,50 E	1,13 B	0,93 AB	1,45 BC	1,50 BC	2,55 C	0,00 A	2,18 C	0,00 A	3,75 D
	10	5,50 E	4,78 P	5,50 E	2,43 BC	1,15 B	2,08 BC	2,55 C	3,43 CD	2,55 C	2,48 C	5,50 E	4,40 D
	1	5,50 E	4,48 DE	5,50 E	3,03 C	2,05 BC	2,38 C	3,08 C	3,88 CD	2,90 C	2,85 C	5,50 E	4,35 D
	Controllo	5,50 E	4,78 DE	5,50 E	5,50 E	4,78 DE	4,45 DE	4,98 E	4,30 E	4,18 E	3,78 CD	5,50 E	4,01 D
Biobacter	100	5,50 E	4,45 DE	5,50 E	4,55 DE	3,00 A	3,68 B	3,58 B	4,65 DE	3,90 D	3,85 BC	5,50 E	4,38 DE
	10	5,50 E	4,75 DE	5,50 E	4,85 DE	3,00 A	4,30 GH	3,70 B	4,58 DE	3,98 C	3,63 B	5,50 E	4,58 DE
	1	5,50 E	4,55 C	5,50 E	4,53 C	3,00 A	4,48 C	3,78 B	5,00 E	3,88 C	3,85 C	5,50 E	4,48 DE
	Controllo	5,50 E	4,83 DE	5,50 E	5,50 E	4,78 DE	4,45 DE	4,98 E	4,30 DE	4,18 DE	3,78 CD	5,50 E	4,0 D
Bion	100	5,50 E	4,80 D	5,50 E	3,83 C	2,08 A	4,1 CD	3,55 B	4,15 HI	3,38 B	3,28 B	5,50 E	4,35 CD
	10	5,50 E	4,7 D	5,50 E	4,25 CD	2,18 A	4,60 D	3,98 C	4,43 CD	3,83 C	3,33 B	5,50 E	4,33 CD
	1	5,50 E	4,68 D	5,50 E	4,03 C	3,23 B	4,25 CD	3,85 C	4,38 CD	3,8 C	3,60 BC	5,50 E	4,43 CD
	Controllo	5,50 E	4,83 DE	5,50 E	5,50 Q	4,78 D	4,45 CD	4,98 D	4,30 IL	4,18 CD	3,78 BC	5,50 E	4,0 C
Fosetyl-AI	100	4,60 D	3,8 CD	5,50 E	3,03 C	2,70 BC	3,20 C	2,38 B	3,55 C	2,18 B	1,58 A	4,28 D	3,78 CD
	10	5,50 E	4,80 DE	5,50 E	3,78 CD	3,50 C	4,20 D	3,48 C	4,18 D	3,38 C	3,18 C	5,50 E	4,43 D
	1	5,50 E	4,55 D	5,50 E	3,58 C	2,73 BC	4,43 D	3,23 C	4,68 D	3,78 D	3,48 C	5,50 E	4,5 D
	Controllo	5,50 E	4,83 DE	5,50 E	5,50 E	4,78 DE	4,45 DE	4,98 DE	4,30 D	4,18 DE	3,78 D	5,50 E	4,01 D
Keos	100	5,50 E	4,65 DE	5,50 E	3,90 CD	1,95 A	3,45 C	3,83 CD	3,98 CD	3,68 C	2,78 B	5,50 E	4,40 DE
	10	5,50 E	4,73 DE	5,50 E	4,15 CD	2,03 A	3,65 C	3,88 CD	3,90 CD	3,53 CD	3,58 C	5,50 E	4,5 DE
	1	5,50 E	4,58 DE	5,50 E	4,43 D	3,20 BC	4,03 D	3,93 CD	4,03 C	3,78 C	3,30 CD	5,50 E	4,40 D
	Controllo	5,50 E	4,83 DE	5,50 E	5,50 U	4,7 DE	4,45 DE	4,9 DE	4,30 D	4,18 CD	3,78 CD	5,50 E	4,01 D
Kuprum Red	100	5,50 D	4,83 C	5,50 D	5,50 O	4,78 BC	4,45 B	4,98 C	5,50 O	4,18 B	3,78 AB	5,50 D	4,00 AB
	10	5,50 D	4,98 C	5,50 D	4,85 C	4,45 B	4,23 B	4,30 B	4,55 B	3,98 AB	3,65 AB	5,50 D	4,43 B
	1	5,50 D	4,88 C	5,50 D	4,85 C	4,78 BC	4,68 BC	4,15 B	4,30 B	3,93 AB	3,55 A	5,50 D	4,65 B
	Controllo	5,50 D	4,83 C	5,50 D	5,50 D	4,25 B	4,45 B	4,98 C	4,30 B	4,18 B	3,78 BC	5,50 D	4,01 AB
Microphyt	100	5,50 D	4,78 BC	5,50 D	4,68 BC	3,73 AB	4,93 C	3,78 AB	4,73 BC	3,93 AB	3,90 AB	5,50 D	4,65 BC
	10	5,50 D	4,80 BC	5,50 D	4,68 BC	3,53 A	4,48 BC	3,90 AB	4,50 BC	3,80 AB	3,90 AB	5,50 D	4,65 BC
	1	5,50 D	4,90 C	5,50 D	4,66 BC	3,58 A	4,5 BC	3,90 AB	4,58 BC	3,78 AB	3,63 A	5,50 D	4,60 BC
	Controllo	5,50 D	4,83 BC	5,50 D	5,50 P	4,78 BC	4,45 B	4,98 CD	4,30 B	4,18 B	3,78 AB	5,50 D	4,01 B
Fosal	100	4,65 CD	3,20 B	5,50 D	3,80 B	3,53 B	3,41 B	2,50 A	3,25 B	2,43 A	2,20 A	4,85 CD	2,73 A
	10	5,50 D	4,63 CD	5,50 D	3,80 B	4,00 C	4,00 C	3,48 B	4,23 C	3,88 BC	3,53 B	5,50 D	4,10 C
	1	5,50 D	4,80 QR	5,50 D	4,23 C	3,50 B	4,40 C	3,93 BC	3,93 BC	3,95 BC	3,83 BC	5,50 D	4,45 C
	Controllo	5,50 D	4,83 CD	5,50 D	5,50 S	4,78 CD	4,45 CD	4,9 CD	4,30 C	4,18 C	3,78 BC	5,50 D	4,01 C
Microphyt + Fosal	100	4,53 CD	3,10 B	5,50 D	3,38 B	3,05 B	3,03 B	2,53 A	2,95 AB	2,00 A	2,13 A	4,25 C	2,10 A
	10	5,03 D	4,68 CD	5,50 D	3,65 BC	3,33 B	3,78 BC	2,90 AB	4,15 C	3,48 B	2,85 AB	5,50 D	3,45 B
	1	5,50 D	4,83 CD	5,50 D	4,28 C	3,35 B	3,93 BC	3,30 B	4,30 C	3,63 BC	3,08 B	5,50 D	4,15 C
	Controllo	5,50 D	4,83 CD	5,50 D	5,50 V	4,78 CD	4,45 C	4,98 C	4,30 C	4,18 C	3,78 BC	5,50 D	4,01 C
Kodens	100	5,50 E	4,55 D	5,50 E	4,03 C	1,95 A	2,78 AB	2,63 BC	3,38 B	2,78 AB	2,33 A	5,50 E	4,23 C
	10	5,50 E	4,65 CD	5,50 E	3,28 B	1,98 A	2,63 AB	3,18 B	3,85 BC	2,83 AB	2,70 AB	5,50 E	4,23 C
	1	5,50 E	4,70 CD	5,50 E	3,20 B	2,03 A	2,53 AB	2,80 AB	3,80 BC	2,85 AB	2,65 AB	5,50 E	4,28 C
	Controllo	5,50 E	4,83 CD	5,50 E	5,50 N	4,78 CD	4,45 CD	4,98 DE	4,32 C	4,18 C	3,78 BC	5,50 E	4,01 C
Irf-230	100	5,50 E	4,65 DE	5,50 E	4,00 C	2,43 A	3,30 H	2,60 AB	4,08 C	3,08 B	2,75 AB	5,50 E	4,38 C
	10	5,50 E	4,68 D	5,50 E	3,93 C	2,33 A	2,43 A	2,88 AB	3,83 BC	3,18 B	2,55 AB	5,50 E	4,20 C
	1	5,50 E	4,63 D	5,50 E	3,93 C	2,23 A	2,15 A	2,70 AB	3,95 BC	2,88 AB	2,40 A	5,50 E	4,28 C
	Controllo	5,50 E	4,83 DE	5,50 E	5,50 E	4,78 D	4,45 C	4,98 E	4,30 C	4,18 C	3,78 I	5,50 E	4,01 C
Rhizosum	100	5,50 E	3,83 CD	5,50 E	3,35 C	3,20 C	3,38 C	3,23 C	4,00 D	1,33 A	1,25 A	3,20 C	1,73 B
	10	5,50 E	4,60 E	5,50 E	3,45 C	2,15 B	3,98 CD	2,90 BC	3,95 CD	1,55 AB	2,50 B	5,50 E	4,30 D
	1	5,50 E	4,63 DE	5,50 E	3,30 C	2,35 B	2,98 BC	3,15 C	4,15 D	3,15 C	2,80 BC	5,50 E	4,10 D
	Controllo	5,50 E	4,83 DE	5,50 E	5,50 E	4,78 DE	4,45 DE	4,98 DE	4,30 D	4,18 DE	3,78 CD	5,50 E	4,01 D

In **viola** sono evidenziati i valori più significativi; lettere uguali indicano nessuna differenza significativa; ANOVA, test di Duncan (P < 0,05).

# L'INFORMATORE AGRARIO

[www.informatoreagrario.it](http://www.informatoreagrario.it)



Edizioni L'Informatore Agrario

Tutti i diritti riservati, a norma della Legge sul Diritto d'Autore e le sue successive modificazioni. Ogni utilizzo di quest'opera per usi diversi da quello personale e privato è tassativamente vietato. Edizioni L'Informatore Agrario S.r.l. non potrà comunque essere ritenuta responsabile per eventuali malfunzionamenti e/o danni di qualsiasi natura connessi all'uso dell'opera.