

## ALTERAZIONI FUNGINE RECENTEMENTE OSSERVATE SU COLTURE ORTICOLE, AROMATICHE E ORNAMENTALI IN ITALIA

A.P. LANTERI<sup>1</sup>, G. MINUTO<sup>1</sup>, L. PENNUZZI<sup>2</sup>, G.B. SACILOTTO<sup>3</sup>, D. SCARPA<sup>4</sup>  
A. COSTANZO<sup>4</sup>, A. PIUNTI<sup>5</sup>, A. PAPAIIANNI<sup>6</sup>, E. GIRAUDO<sup>7</sup>, G. FERRO<sup>1</sup>  
C. BRUZZONE<sup>1</sup>, M. ILLARCIO<sup>1</sup>, A. RONCA<sup>1</sup>, E. DANI<sup>1</sup>, E. GUIDO<sup>1</sup>, F. TINIVELLA<sup>1</sup>  
P. VINOTTI<sup>1</sup>, A. MINUTO<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Di Sperimentazione ed Assistenza Agricola (Ce.R.S.A.A. – C.C.I.A.A. SV)  
Regione Rollo, 98, 17031 Albenga (SV)

<sup>2</sup>Agronomo, Sementi Scarparo S.R.L. - Latina (LT)

<sup>3</sup>Gruppo Padana, Via Olimpia 41, 31038 Paese (TV)

<sup>4</sup>Sata S.r.l., Strada Alessandria, 13, 15044 Quargnento (AL)

<sup>5</sup>PBE S.r.l., Strada Comunale del Tesino, 4, 63066 Grattammare (AP)

<sup>6</sup>Cavalieri e Papaiani S.r.l. C.da Soverano, 87043 Bisignano (CS)

<sup>7</sup>Ortofrut Italia, Via Colombaro dei Rossi 16/Bis, 12037 Saluzzo (CN)

minuto.andrea@tiscali.it

### RIASSUNTO

Si riassumono gli esiti di osservazioni effettuate su colture orticole, aromatiche e ornamentali rinvenute tra il 2014 ed il 2017 in Italia. Le ornamentali e aromatiche sottoposte a indagine e i relativi patogeni osservati sono stati: ceanothus/*Phytophthora nicotianae*; lavanda/*Phoma multirostrata*; lisianthus/*Peronospora chlorae*; margherita/*Plectophaerella cucumerina*; mirto/*Cylindrocarpon spatulatum*; poligala/*Alternaria tenuissima*; ranuncolo/*Plectophaerella cucumerina*; rosa/*Phytopythium helicoides*; rosmarino/*Thielaviopsis basicola*. Le colture orticole sottoposte a indagine e i relativi patogeni osservati sono stati: anguria e fragola/*Macrophomina phaseolina*; lagenaria/*Lasiodiplodia theobromae*; melone/*Macrophomina phaseolina*; pomodoro/*Pythium myriotilum*, *P. aphanidermathum*; scalogno/*Phytophthora nicotianae*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *cepae*; scorzonera/*Cylindrocarpon* sp.. Nel lavoro sono sinteticamente discussi aspetti relativi all'epidemiologia delle alterazioni e alle possibilità di difesa.

**Parole chiave:** colture minori, colture in vaso, patogeni fungini, difesa

### SUMMARY

#### FUNGAL DISEASES OF AROMATIC AND VEGETABLE MINOR CROPS RECENTLY OBSERVED IN ITALY

Results of observations made on horticultural, aromatic and ornamental crops between 2014 and 2017 mainly in Northern, Central and Southern Italy are summarized. The investigated ornamental and aromatic crops and the related pathogens observed were: ceanothus/*Phytophthora nicotianae*; lavender/*Phoma multirostrata*; lisianthus/*Peronospora chlorae*; Paris daisy/*Plectophaerella cucumerina*; myrtle/*Cylindrocarpon spatulatum*; polygala/*Alternaria tenuissima*; persian buttercup/*Plectophaerella cucumerina*; rose/*Phytopythium helicoides*; rosemary/*Thielaviopsis basicola*. The horticultural crops under investigation and the related pathogens observed were: watermelon and strawberry/*Macrophomina phaseolina*; lagenaria/*Lasiodiplodia theobromae*; melon/*Macrophomina phaseolina*; tomato/*Pythium myriotilum*, *P. aphanidermathum*; shallot/*Phytophthora nicotianae*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *cepae*; scorzonera/*Cylindrocarpon* sp.. The paper briefly discusses aspects related to the disease epidemiology and the possible control strategies.

**Keywords:** minor crops, potted plants, plant diseases, disease control

## INTRODUZIONE

Le colture orticole, aromatiche e ornamentali rappresentano per l'agricoltura italiana un importante comparto produttivo. Molte osservazioni confermano che, a seguito della introduzione di nuove tecniche di coltivazione, della intensificazione colturale, della limitazione nella disponibilità di mezzi di lotta diretta (Conte et al., 2011) e della costante necessità di rinnovare le selezioni varietali disponibili sul mercato al fine di attirare l'attenzione dei consumatori o di soddisfare nuove tendenze di consumo, fitopatie nuove o poco note sono state osservate per la prima volta o hanno aumentato la loro importanza relativa. In questa nota si riporta una breve descrizione di alcune alterazioni osservate a partire dal 2014 unitamente ad alcune indicazioni di lotta, quando disponibili.

## MATERIALI E METODI

Similmente a quanto già descritto in passato (Minuto et al., 2014), le osservazioni sono state svolte utilizzando il servizio di diagnosi fornito dal Laboratorio Fitopatologico del Ce.R.S.A.A., unitamente al supporto dei numerosi tecnici che utilizzano tale servizio. Come in passato il metodo adottato ha sempre previsto una prima osservazione visiva diretta e in microscopia ottica, cui è seguito un isolamento su substrato semiselettivo o selettivo. Gli isolati ottenuti sono stati saggiati per la loro patogenicità al fine di confermare la capacità parassitaria, soddisfacendo, quindi, i postulati di Koch (Agrios, 2005). Sugli isolati riconosciuti patogeni, si è proceduto alla ulteriore applicazione di analisi molecolari per la più rapida conferma della specie fungina di appartenenza [allineamento e comparazione di sequenze ITS (Internal transcribed spacer) dell'isolato fungino in studio mediante applicazione del programma BLASTN (National Center for Biotechnology Information - NCBI) al fine di verificare la percentuale di omologia tra la sequenza in esame e tutte le altre sequenze presenti in banca dati] (White et al., 1990).

Le specie ornamentali e aromatiche sottoposte ad indagini sono state il ceanothus (*Ceanothus thyrsiflorus*. var. *repens*), la lavanda (*Lavandula angustifolia* subsp. *angustifolia*), il lisianthus (*Eustoma grandiflorum*), la margherita [*Argyranthemum* (*Dendranthema*) *frutescens*], il mirto (*Myrtus communis*), la poligala (*Polygala myrtifolia*), il ranuncolo (*Ranunculus asiaticus*), la rosa (*Rosa* sp.), il rosmarino (*Rosmarinus officinalis*) allevate in contenitore. Similmente le specie orticole sono state l'anguria (*Citrullus lanatus*), la fragola (*Fragaria* x *ananassa*), la lagenaria (*Lagenaria siceraria*), il melone (*Cucumis melo*), il pomodoro [*Solanum lycopersicum*, (*Lycopersicon esculentum*)], lo scalogno (*Allium ascalonicum*), la scorzonera (*Scorzonera hispanica*) allevate sia a terra che in sistemi fuori suolo.

## RISULTATI

In tabella 1 si riporta la sintesi delle osservazioni effettuate, unitamente a sommarie indicazioni circa la localizzazione delle alterazioni e quindi i tessuti interessati, le condizioni climatiche favorevoli alle infezioni riprodotte durante i saggi di re-inoculazione, il numero di giorni intercorrenti tra inoculazione e riproduzione dei sintomi, indicazioni circa la diffusione e la gravità delle infezioni osservate in serra o pieno campo.

Tabella 1. Sintesi delle osservazioni condotte sui differenti ospiti vegetali (Albenga 2009-2013)

Specie vegetale	Patogeno osservato	Tessuti alterati	Condizioni favorevoli le infezioni	Giorni di incubazione	Diffusione e gravità (serra, pieno campo)
Ceanothus ( <i>Ceanothus thyrsiflorus</i> .var. <i>repens</i> )	<i>Phytophthora nicotianae</i>	Radici, colletto	25°C	12	Limitata (localmente elevata), pieno campo
Lavanda ( <i>Lavandula angustifolia</i> subsp. <i>angustifolia</i> )	<i>Phoma multirostrata</i>	Fusti	12-18°C > 90% UR	16	Limitata (localmente elevata), pieno campo
Lisianthus ( <i>Eustoma grandiflorum</i> )	<i>Peronospora chlorae</i>	Foglie	22-25 °C > 90% UR	5	Limitata, serra
Margherita [ <i>Argyranthemum (Dendranthema frutescens)</i> ]	<i>Plectophaerella cucumerina</i>	Radici, colletto	22 – 25 °C	15	Limitata, serra
Mirto ( <i>Myrtus communis</i> )	<i>Cylindrocarpon spathulatum</i>	Radici	22-25 °C	25	Limitata, pieno campo
Poligala ( <i>Polygala myrtifolia</i> )	<i>Alternaria alternata</i>	Foglie germogli	22 °C > 90% UR	7	Molto limitata, serra
Ranuncolo ( <i>Ranunculus asiaticus</i> )	<i>Plectophaerella cucumerina</i>	Radici, colletto	22-25 °C	12	Diffusa, non grave, pieno campo e serra
Rosa ( <i>Rosa</i> sp.)	<i>Phytophthium helicoides</i>	Radici	25°C	10	Estremamente limitata, molto grave, serra
Rosmarino ( <i>Rosmarinus officinalis</i> )	<i>Thielaviopsis basicola</i>	Radici	15-18°C	12	Diffusa, non grave, pieno campo
Anguria ( <i>Citrullus lanatus</i> )	<i>Macrophomina phaseolina</i>	Radici	25-28°C	18	Diffusa, non grave, serra
Fragola ( <i>Fragaria x ananassa</i> )	<i>Macrophomina phaseolina</i>	Radici	25-28°C	25	Diffusa, grave, serra
Lagenaria ( <i>Lagenaria siceraria</i> )	<i>Lasiodiplodia theobromae</i>	Fusti (midollo)	20-22°C	8	Estremamente limitata, non grave, serra
Melone ( <i>Cucumis melo</i> )	<i>Macrophomina phaseolina</i>	Radici	25-28°C	15	Diffusa, non grave, serra
Pomodoro [ <i>Solanum lycopersicum</i> , ( <i>Lycopersicon esculentum</i> )]	<i>Pythium myriotilum</i> , <i>P. aphanidermathum</i>	Radici	30-35°C	3	Limitata, molto grave, serra
Scalognò ( <i>Allium ascalonicum</i> )	<i>Phytophthora nicotianae</i>	Radici, colletto	25-28°C	7	Estremamente limitata, grave, pieno campo
Scalognò ( <i>Allium ascalonicum</i> )	<i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>cepae</i>	Bulbo	22°C	15	Limitata, grave, pieno campo
Scorzonera ( <i>Scorzonera hispanica</i> )	<i>Cylindrocarpon</i> sp. ( <i>Neonectria radicola</i> )	Radici	20°C	35	Limitata, grave, pieno campo

Su *Ceanothus*, su cui recentemente è stata segnalata la presenza di *Phytophthora occultans* (Reeser et al., 2015), *Phytophthora nicotianae* ha causato essenzialmente danni all'apparato radicale e secondariamente anche al colletto ed alle prime porzioni dei fusti. Nel caso esaminato, durante il mese di agosto 2016, le piante colpite erano allevate in contenitore e, molto probabilmente, vista l'esposizione diretta all'irraggiamento solare dei contenitori, è plausibile immaginare che danni radicali occorsi durante il periodo estivo abbiano favorito le infezioni del patogeno. A tale riguardo, rilevanza epidemiologica hanno avuto certamente le condizioni di igiene generale ove vengono effettuate le coltivazioni e, in particolare, come nel caso in oggetto, il riutilizzo dei contenitori provenienti da altre coltivazioni effettuate in precedenza e non commercializzate, anche diverse da *Ceanothus*, ma comunque ospiti di *P. nicotianae*, tra cui, ad esempio lavanda ed altre specie aromatiche.

Su *Lavandula angustifolia* subsp. *angustifolia* infezioni di *Phoma multirostrata*, indicata almeno dal 2008 dannosa su specie appartenenti alla famiglia delle *Labiatae* (Lou et al., 2008), si sono rese manifeste a partire dal mese di agosto 2016. I deperimenti osservati hanno interessato porzioni di chioma più o meno estese e comunque non hanno mai causato fenomeni di collasso, sintomo, quest'ultimo, molto comune nei casi di infezioni di *Phytophthora* spp. La pianta infetta dal patogeno appare particolarmente danneggiata e deturpata nel suo aspetto a tal punto da non permettere la produzione di esemplari idonei alla commercializzazione. Ad oggi e sulla base delle nostre conoscenze non pare che questo patogeno sia mai stato osservato su lavanda. Al contrario esso è già noto e dannoso su rosmarino ove localmente può causare nei periodi tardo-estivi e autunnali anche gravi perdite.

Su *Lysianthus* a maggio del 2016 sono stati osservati deperimenti a carico dell'apparato fogliare di giovani piante allevate in vaso. Le piante presentavano fenomeni di clorosi e quindi di avvizzimento e disseccamento del fogliame cui era associata una efflorescenza micelica costituita da caratteristici sporangi di *Peronospora* sp., successivamente riconosciuti sia morfologicamente sia attraverso indagini di biologia molecolare come appartenenti alla specie *P. chloerae*, la cui presenza è già stata segnalata in Italia (Buonocore e Pane, 1995), ma la cui diffusione appare ancora abbastanza limitata.

La presenza di *Plectophaerella cucumerina* su margherita (cv Stella 2000) è stata osservata nell'ottobre 2015: i sintomi consistevano in deperimenti aspecifici ascritti, in seguito, alla presenza di alterazioni radicali e del colletto ove veniva isolato con costanza il fungo indicato. Nel caso specifico, la presenza del patogeno sembrava favorita da condizioni di sviluppo non ottimali tra cui, in particolare, fenomeni di eccesso idrico e di scarso drenaggio del substrato. Similmente, anche su ranuncolo, ma già dal 2014, erano stati osservati casi di infezioni di *P. cucumerina* in particolare su colture già sofferenti per altre cause sia biotiche sia abiotiche. In questo caso le infezioni si rendevano manifeste con alterazioni sia degli organi di propagazione (cormi) sia delle porzioni basali dei piccioli fogliari. Come nel caso della margherita e di molte altre specie ornamentali, anche su ranuncolo la presenza di *P. cucumerina* (già nota come *Fusarium tabacinum*, agente della gamba nera del ranuncolo) non è parsa essere in grado di causare gravi danni se non quando associata ad altre cause di alterazione biotica (ad esempio infezioni radicali di *Pythium* sp.) e abiotica (ad esempio danni da elevata conducibilità elettrica della matrice di coltivazione). Relativamente a *P. cucumerina*, vale la pena ricordare che si tratta di un ascomicete ampiamente noto su numerose colture orticole (Carlucci et al., 2012) la cui presenza su colture ornamentali non deve destare particolare sorpresa. Al momento le segnalazioni sono limitate e la presente, su margherita, sembra essere la prima in Europa.

Su mirto, durante la primavera del 2014, sono stati osservati forti deperimenti su piante allevate in vaso. La causa era associata alla presenza a livello dell'apparato radicale di *Cylindrocarpon spathulatum* (Crous e Wingfield, 1994), ed anche in questo caso era stata, molto

probabilmente, favorita da condizioni di ristagno idrico e scarsa ossigenazione del substrato, occorsi nelle fasi di coltivazione precedenti. Non risultano simili rinvenimenti in Italia ed in Europa, ma non pare che il fungo causi gravi alterazioni.

Nella tarda estate del 2016, fu osservato un deperimento rameale su *Polygala myrtifolia* allevata per vaso fiorito, un'alterazione non particolarmente grave ma che ha causato deprezzamento dei contenitori pronti per la vendita. I sintomi si presentavano durante tutta la stagione di produzione concentrandosi soprattutto in seguito a momenti caratterizzati da maggior umidità relativa. Nel mese di settembre, a partire da piante sintomatiche, veniva individuata la presenza di *Alternaria* sp., la cui patogenicità è stata verificata attraverso opportuni saggi di reinoculazione. Ulteriori indagini molecolari hanno permesso di evidenziare una elevata omologia del patogeno rinvenuto con isolati di *A. alternata*. Come per alcuni altri rinvenimenti, anche per *A. alternata* questa sembra essere la prima osservazione su *P. myrtifolia* in Italia ed in Europa.

Su rosa (ibridi di Meilland) allevata in vaso in sistemi a flusso e riflusso è stata osservata nell'inverno del 2017 la presenza di infezioni di *Phytophthium helicoides*: il patogeno, osservato per la prima volta nel 2002 in Giappone nelle medesime condizioni colturali (Kageyama et al., 2002), si rendeva manifesto in modo molto violento, in particolare quando le rose venivano sottoposte a forzatura per anticipare la fioritura. Come già osservato in Giappone, la rosa, allevata senza ricorso al flusso e riflusso, appariva praticamente immune alle infezioni del fungo, nonostante vi fossero evidenze della sua presenza. In sistemi flusso e riflusso, invece, la diffusione appariva rapidissima e non arrestata dall'uso di mezzi chimici di lotta come formulati a base di metalaxil-M applicati anche preventivamente per bagnatura del substrato. Da ultimo vale la pena ricordare che piante sintomatiche in sistemi a flusso e riflusso, posizionate in condizioni di coltivazione con sistemi di irrigazione per microportata a goccia, rimettevano i sintomi.

A partire dall'ottobre 2016, ma in seguito sempre più frequentemente, sono stati rinvenuti casi di deperimento dello sviluppo della chioma di piante di rosmarino allevate in vaso e, in modo particolare, in periodi successivi alla stagione estiva. La sintomatologia consisteva in un diffuso giallume del fogliame cui si associava una generalizzata riduzione di sviluppo. L'osservazione dell'apparato radicale permetteva, inoltre, di evidenziare una diffusa variazione del colore dei tessuti radicali stessi che viravano al bruno. Su campioni raccolti nel mese di settembre e ottobre è stata facilmente identificata la presenza di *Thielaviopsis basicola*. La presenza di questo fungo, che sulla base delle nostre conoscenze non pare essere mai stato segnalato su tale ospite in Europa, difficilmente è apparsa in grado di causare la morte della pianta infetta, ma ne compromette significativamente la vitalità e la qualità commerciale.

Passando alle colture orticole, su anguria nel giugno del 2017 sono stati osservati danni radicali su piante innestate su ibridi di *C. maxima* x *C. moschata* causati da *Macrophomina phaseolina*. I sintomi erano essenzialmente legati a danni all'apparato radicale consistenti in necrosi delle radici primarie e secondarie dal caratteristico colore nero e con produzione di microsclerozi immersi nei parenchimi corticali. La coltura presentava segni di sofferenza evidenziati da appassimenti e in taluni casi da avvizzimenti concomitanti con la fase di avanzata maturazione dei frutti. Già in precedenza (2014) erano state effettuate simili osservazioni su melone sempre innestato su ibridi di *C. maxima* x *C. moschata*: anche in quella occasione ricondotte a infezioni di *M. phaseolina*.

Su fragola, nell'aprile del 2015, sono stati osservati danni radicali su piante di fragola in fase di inizio di vegetazione causati da *Macrophomina phaseolina*. I sintomi erano essenzialmente legati a danni all'apparato radicale consistenti in necrosi della corona delle piante di colore nero intenso cui seguiva, a seguito di isolamento in purezza, la produzione di numerosissimi

microsclerozi di colore bruno scuro. La coltura, in particolare in fase di raccolta, presentava fenomeni di avvizzimento e collasso del tutto simili a quelli causati da infezioni di *Phytophthora cactorum*, potendo, quindi, trarre in inganno la sola diagnosi effettuata su base sintomatologica e senza ricorso a ulteriori indagini di laboratorio. Già in precedenza *M. phaseolina* erano stata rinvenuta su fragola allevata in colture fuori suolo: in quell'occasione la verifica delle condizioni colturali aveva fatto sospettare, senza peraltro poter essere completamente dimostrata, la presenza di infezioni asintomatiche già a carico del materiale propagativo. *M. phaseolina*, è già ampiamente nota su cucurbitacee (Hoëvas et al, 2000) e su fragola (Aviles et al., 2008) in alcun paese europeo, ma non è mai stata apparentemente segnalata in Italia.

A inizio 2017 su portainnesti di melone della specie *Lagenaria siceraria*, allo stadio cotiledonare, sono state osservate necrosi del midollo evidenti al momento del taglio per la preparazione all'innesto. A partire dai tessuti necrosati veniva ripetutamente isolato un fungo riconducibile, sulla base della morfologia delle fruttificazioni conidiche ottenute in piastra, al genere *Lasiodiplodia*, successivamente identificato come *L. theobromae*, già noto su altre specie per la sua presenza come contaminante dei semi, agente di alterazione su fusti e germogli di piante erbacee e legnose, agente di alterazione in fase di post raccolta in particolare su agrumi. In particolare su *lagenaria* questa pare la prima osservazione in Italia, dove il fungo era già stato identificato (Burruano et al., 2008).

Nell'estate del 2015 su pomodoro, allevato in sistemi fuori suolo, venivano ripetutamente segnalati gravi ed estesi casi di deperimento nelle fasi immediatamente successive alla messa a dimora. Le verifiche diagnostiche mettevano in evidenza la presenza di almeno due specie di *Pythium*: *P. aphanidermathum*, già noto in particolare in colture in suolo, e *P. myriotylum*, la cui presenza è diffusa in particolare nel sud est asiatico e, solo molto recente, è stata osservata in Italia su fagiolo sempre in colture fuori suolo (Vitale et al., 2017, in stampa), ma mai prima d'ora su pomodoro, almeno in Europa. Entrambi i funghi sono stati rinvenuti, anche in associazione, su piante di pomodoro, ma sempre e solo in concomitanza di temperature del substrato non inferiori a 30°C. In aggiunta, per ambedue i patogeni veniva con costanza osservata l'estesa presenza di oospore del fungo all'interno dei tessuti radicali.

Su scalogno, rispettivamente nel 2016 e nel 2017 veniva osservata la presenza di *Fusarium oxysporum* f.sp. *cepae* e di *Phytophthora nicotianae*, il primo a livello vascolare e il secondo a livello basale e radicale. Va detto, in particolare, che la presenza di *Fusarium oxysporum* f.sp. *cepae* è stata in seguito rinvenuta anche sul seme, come peraltro già descritto da altri autori (Southwood et al., 2015).

Da ultimo, tra la fine del 2014 ed l'inizio del 2015 su piante di scorzonera in fase di raccolta venivano osservate estesissime necrosi dei tessuti del fittone di colore dal rossastro al bruno, inizialmente interessanti solo le porzioni più superficiali, ma in seguito approfondite nei tessuti sino a rendere completamente non commerciabile il raccolto. Su tali lesioni veniva isolato, probabilmente per la prima volta al mondo, non senza difficoltà, un fungo riconducibile su base morfologica a *Cylindrocarpon* sp., successivamente ascritto, mediante indagine molecolare, a *Neonectria radicola*.

## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Come già descritto nel 2014 (Minuto et al., 2014), le indagini effettuate sulla presenza di avversità fungine su colture orticole, aromatiche e ornamentali in Italia hanno evidenziato la presenza di patogeni potenzialmente anche molto dannosi la gestione è complicata da almeno quattro fattori principali: scarsa conoscenza epidemiologica delle malattie, commistione di colture diverse che possono risultare contemporaneamente ospiti della medesima alterazione,

adozione di tecniche di coltivazione particolarmente conduttive e ridotta disponibilità di mezzi tecnici registrati in modo specifico sulle colture ospiti (Brooijmans e de Heer, 2000). Sulle colture ornamentali il fattore che certamente ha avuto maggiore rilevanza è stata la progressiva limitazione della disponibilità di mezzi tecnici di difesa, unitamente alla commistione di colture diverse, potenzialmente ospiti dei medesimi patogeni e, quindi, al rischio di fenomeni di diffusione semplicemente dovuta alla condivisione delle medesime strutture e sistemi di coltivazione. Anche sulle colture orticole la limitazione della disponibilità di mezzi tecnici di lotta ha sicuramente giocato un ruolo determinante, anche se va ricordato che diversi sono i casi nei quali l'adozione di tecniche di coltivazione un tempo non diffuse, tra cui in particolare il fuori suolo e l'innesto erbaceo, ha causato l'insorgenza o la recrudescenza di alterazioni non particolarmente gravi all'interno di sistemi di coltivazione convenzionale.

Passando all'analisi dei mezzi di lotta diretti va ricordato che molto spesso le colture citate non hanno a disposizione specifici principi attivi. Va rammentata comunque la sempre maggiore disponibilità di mezzi tecnici di origine biologica che più agevolmente possono o potrebbero essere resi legalmente disponibili su dette colture, potendosi adattare ad applicazioni realizzate, in particolare, durante le fasi di propagazione vivaistica.

### **Ringraziamenti**

Lavoro parzialmente svolto con un contributo di Interreg Marittimo – Unione Europea nell'ambito del progetto "IS@M - Innovative Sustainable Agriculture In Mediterranea".

### **LAVORI CITATI**

- Agrios G., 2005. *Plant Pathology* 5<sup>th</sup> edition. Academic press. 952.
- Avilés M., Castillo S., Bascon J., Zea-Bonilla T., Martín-Sánchez P. M., Pérez-Jiménez R. M., 2008. First report of *Macrophomina phaseolina* causing crown and root rot of strawberry in Spain. *Plant Pathology*, 57, 382.
- Brooijmans C. C., de Heer H., 2000. Initiatives at the European level aimed at maintaining the availability for minor uses of pesticides: an EU project on voluntary mutual recognition. *Proceedings of the BCPC Conference: Pests and diseases*. Brighton UK. 3, 1245-1252.
- Buonocore E., Pane A., 1995. Infezioni di *Peronospora chlorae* di Bary su *Lisianthus* in Sicilia. *Informatore Fitopatologico*, 11, 31-34.
- Burruano S., Mondello V., Conigliaro G., Alfonzo A., Spagnolo A., Mugnai L., 2008. Grapevine decline in Italy caused by *Lasiodiplodia theobromae*. *Phytopathologia Mediterranea*, 47 132-136.
- Carlucci A., Raimondo M.L., Santos J., Phillips A.J.L., 2012. Plectosphaerella species associated with root and collar rots of horticultural crops in southern Italy. *Persoonia: Molecular Phylogeny and Evolution of Fungi*. 28, 34-48.
- Conte E., Petricca C., Schiavi M.T., 2011. Servono procedure veloci per difendere le colture minori. *L'Informatore Agrario*, 67(25), 59-62.
- Crous P.W., Wingfield M.J., 1994. A monograph of *Cylindrocladium*, including anamorphs of *Calonectria*. *Mycotaxon*, 51, 341-435.
- Kageyama K., Aoyagi T., Sunouchi R., Fukull H., 2002. Root Rot of Miniature Roses Caused by *Pythium helicoides*. *Journal General Plant Pathology*, 68, 15-20.
- Lou B. G., Hu X. Q., Wu L., 2008. First Report of blackleg of *Ajuga multiflora* caused by *Phoma multirostrata* in China. *Plant Disease*, 92 (6), 981-981.
- Minuto A., Bruzzone C., Dani E., Lanteri A., Pennuzzi G., Minuto G., 2014 Alterazioni fungine recentemente osservate su colture aromatiche e orticole minori in Nord Italia. *Atti Giornate Fitopatologiche*, 2, 531-536.

- Reeser P. W., Sutton W., Hansen E. M., Goheen E. M., Fieland V. J., Grunwald N. J., 2015. First report of *Phytophthora occultans* causing root and collar rot on ceanothus, boxwood, rhododendron, and other hosts in horticultural nurseries in Oregon, US. *Plant Disease*, 99 (9), 1282.
- Southwood M.J., Viljoen A., McLeod A., 2015, Inoculum sources of *Fusarium oxysporum f.sp. cepae* on onion in the Western Cape Province of South Africa. *Crop Protection*, 75, 88-95
- Vitale S., Luongo L., Marinelli E., Belisario A., 2017. First Report of *Pythium myriotylum* as a causal agent of crown and root rot in soilless green bean cultivation in Italy. *Plant Disease*, in stampa.
- White T. J., Bruns T. D., Lee S. B., Taylor J. W., 1990. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA Genes for phylogenetics. *In: PCR protocols-a guide to methods and applications* (Sninsky J.J. e White T.J.). Cap. 38, Academic Press, 315-322.