

Nuovi parassiti fungini su colture ornamentali comparsi in Italia settentrionale negli ultimi mesi

Domenico Bertetti* - Giovanna Gilardi* - Maria Lodovica Gullino*,** - Angelo Garibaldi*

*Centro di Competenza per l'Innovazione in campo agro-ambientale AGROINNOVA – Università degli Studi di Torino – Grugliasco (TO)

**DiSAFA, Università degli Studi di Torino - Grugliasco (TO)

Introduzione

Il gran numero di generi e specie ornamentali ed aromatiche si arricchisce di anno in anno con le novità introdotte sul mercato, alimentando lo scambio commerciale di piante e di materiale propagativo (sementi incluse). Tutto ciò aumenta la possibilità che i microrganismi patogeni già presenti nel nostro Paese incontrino ospiti nuovi ed il rischio di importare nuovi parassiti. Questa rassegna riassume le segnalazioni di parassiti fungini avvenute negli ultimi 12 mesi, su piante ornamentali ed aromatiche allevate in Liguria e in Piemonte (Tabella 1), a integrazione di quanto riportato in alcune recenti rassegne (Bertetti *et al.*, 2013; Bertetti *et al.*, 2017; Garibaldi *et al.*, 2015a; Ortu *et al.*, 2015c).

Le nuove segnalazioni

TRACHEOMICOSI E PARASSITI DEL TERRENO

Nell'ambito dei parassiti terricoli, *Fusarium oxysporum* è stato isolato da piante di *Rudbeckia fulgida* allevate in bordure di un giardino privato piemontese, in seguito alla comparsa di sintomi di avvizzimento e disseccamento unilaterale e alla morte dei soggetti colpiti (Garibaldi *et al.*, 2017b) (Figura 1). Il parassita è stato identificato tramite l'osservazione delle caratteristiche morfologiche degli isolati e con l'analisi del gene Elongation Factor 1 α (TEF).

Questo parassita è stato successivamente assegnato alla *forma specialis chrysanthemi*, in base a prove di suscettibilità condotte su specie diverse appartenenti alle Asteraceae e con uno studio basato su tecniche molecolari (Matić *et al.*, 2018). Nell'ambito delle nuove *formae speciales*, su alcuni isolati monoconidici di *F. oxysporum* ottenuti da *Lavandula* \times *allardii* allevata in Liguria (Garibaldi *et al.*, 2015b) (Figura 2) è stata condotta un'analisi filogenetica che ha preso in considerazione i geni dell'elongation factor 1- α (EF-1 α), le regioni IGS (Intergenic Spacer) e tre geni che codificano per la produzione di endo ed eso-poligalatturonasi (Pg1, Pg5, Pgx1). Ciò ha consentito di discriminare la nuova *forma specialis lavandulae* (Ortu *et al.*, 2018) che si aggiunge alle numerose altre già determinate per *F. oxysporum* (Booth, 1971; Leslie e Summerell, 2006) e affianca le tre nuove *formae speciales* determinate, di recente, su piante allevate in Liguria: *F. oxysporum* f. sp. *crassulae* su *Crassula ovata* (Ortu *et al.*, 2013), *F. oxysporum* f. sp. *echeveriae* su *Echeveria agavoides* (Ortu *et al.*, 2015a) e *F. oxysporum* f. sp. *papaveris* su *Papaver nudicaule* (Ortu *et al.*, 2015b). Attacchi di *Rhizoctonia solani* hanno causato gravi alterazioni al colletto e alle foglie di numerose piante di *Campanula carpatica* allevate in un giardino piemontese, determinandone la morte (Figura 3). La successiva

Tabella 1 - Nuovi parassiti fungini di piante ornamentali e aromatiche segnalati in nord Italia, negli ultimi due anni.

Table 1 - New fungal pathogens of ornamental and aromatic plants detected in northern Italy during the last two years.

Ospite: nome comune	Ospite: genere e specie	Parassita: genere e specie	Luogo di ritrovamento	Anno di segnalazione
Campanula	<i>Campanula carpatica</i>	<i>Rhizoctonia solani</i>	Piemonte	2018
Campanula	<i>Campanula glomerata</i>	<i>Golovinomyces orontii</i>	Piemonte	2018
Campanula	<i>Campanula trachelium</i>	<i>Rhizoctonia solani</i>	Piemonte	2018
Crescione del Brasile	<i>Spilanthes oleracea</i>	<i>Rhizoctonia solani</i>	Liguria	2018
Echinacea	<i>Echinacea purpurea</i>	<i>Alternaria alternata</i>	Piemonte	2018
Echinacea	<i>Echinacea purpurea</i>	<i>Botrytis cinerea</i>	Piemonte	2018
Echinacea	<i>Echinacea purpurea</i>	<i>Golovinomyces cichoracearum</i>	Piemonte	2018
Enagra comune	<i>Oenothera biennis</i>	<i>Peronospora arthurii</i>	Piemonte	2018
Gaillardia	<i>Gaillardia aristata</i>	<i>Entyloma gaillardianum</i>	Piemonte	2018
Margherita gialla	<i>Rudbeckia fulgida</i>	<i>Fusarium oxysporum</i>	Piemonte	2017
Menta piperita	<i>Mentha x piperita</i>	<i>Alternaria alternata</i>	Piemonte	2018
Menta piperita	<i>Mentha x piperita</i>	<i>Golovinomyces monardae</i>	Piemonte	2018
Ortensia	<i>Hydrangea paniculata</i>	<i>Boeremia</i> (Sin.: <i>Phoma</i>) <i>exigua</i>	Piemonte	2018
Ortensia	<i>Hydrangea paniculata</i>	<i>Botrytis cinerea</i>	Piemonte	2018
Salvia	<i>Salvia elegans</i>	<i>Alternaria alternata</i>	Piemonte	2018
Salvia	<i>Salvia nemorosa</i>	<i>Phoma herbarum</i>	Piemonte	2017

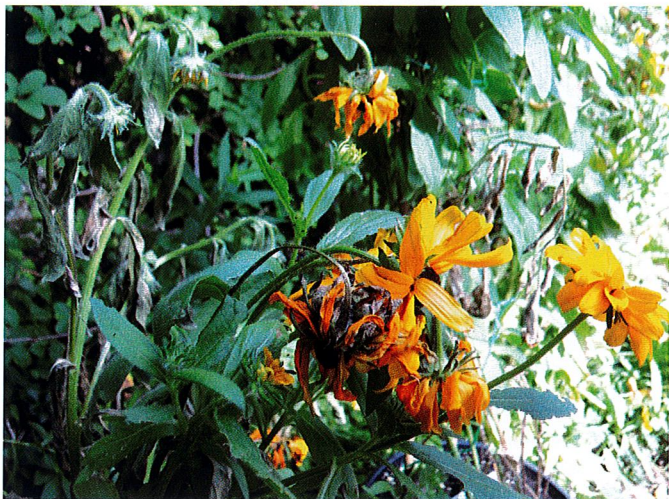


Figura 1 - Tracheofusariosi causata da *Fusarium oxysporum* f. sp. *chrysanthemi* su piante di *Rudbeckia fulgida* allevate in bordura.
Figure 1 - *Fusarium wilt* caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *chrysanthemi* on plants of *Rudbeckia fulgida* grown in a mixed border.



Figura 2 - Tracheofusariosi causata da *Fusarium oxysporum* f. sp. *lavandulae* su piante di *Lavandula x allardii* allevate ad alberello.
Figure 2 - *Fusarium wilt* caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *lavandulae* on tree-shaped plants of *Lavandula x allardii*.

caratterizzazione attribuiva il fungo isolato al gruppo AG-4 e al sottogruppo AG-4 HG-I, in accordo con l'analisi della sequenza ITS (Internal Transcribed Spacer) condotta su uno degli isolati (Garibaldi *et al.*, 2018g). *R. solani* AG-4 HG-I è stata segnalata anche su giovani piante di *Campanula trachelium* in coltivazione presso una serra del Centro Agroinnova di Grugliasco (TO) (Garibaldi *et al.*, 2018e) e su semenzali di *Spilanthes oleracea* coltivati in un'azienda ligure nei pressi di Albenga (SV) (Garibaldi *et al.*, 2018f).

PARASSITI OBBLIGATI

Tra gli agenti di mal bianco, sono state identificate alcune specie appartenenti al genere *Golovinomyces*: *G. orontii* è stata riscontrata su giovani piante di *Campanula glomerata* provenienti da seme ed allevate in una serra del Centro Agroinnova, in Grugliasco (TO) (Garibaldi *et al.*, 2018d), mentre *G. cichoracearum* e *G. monardae* sono state identificate rispettivamente su *Echinacea purpurea* (Garibaldi *et al.*, 2018b) (Figura 4) e *Mentha x piperita* (Garibaldi *et al.*, 2018h), entrambi provenienti da giardini



Figura 3 - Attacchi di *Rhizoctonia solani* AG-4 HG-I su piante di *Campanula carpatica* allevate in vaso.
Figure 3 - Symptoms caused by *Rhizoctonia solani* AG-4 HG-I on potted plants of *Campanula carpatica*.

piemontesi.

Sempre in Piemonte, su numerose piante di *Oenothera biennis* allevate in bordura, è stata riscontrata la presenza di *Peronospora arthurii* che ha provocato alterazioni fogliari piuttosto vistose, soprattutto durante i periodi maggiormente piovosi (Garibaldi *et al.*, 2018a).

ALTRI PARASSITI AGENTI DI ALTERAZIONI FOGLIARI

Tra i parassiti non obbligati agenti di malattie fogliari, *Entyloma gaillardianum* è stata identificata su piante di *Gaillardia aristata* allevate in vaso in un giardino piemontese, su cui causava necrosi localizzate e anche il disseccamento della lamina fogliare (Figura 5). Gli attacchi erano particolarmente intensi su foglie poste in ombra o in presenza di umidità relativa più elevata (Garibaldi *et al.*, 2018l).

Necrosi fogliari attribuite ad attacchi di *Alternaria alternata* sono state riscontrate su piante di *Salvia elegans* (Garibaldi *et al.*, 2018c), *Echinacea purpurea* (Garibaldi *et al.*, 2018o) e *Mentha x piperita* (Garibaldi *et al.*, 2018m), tutte coltivate

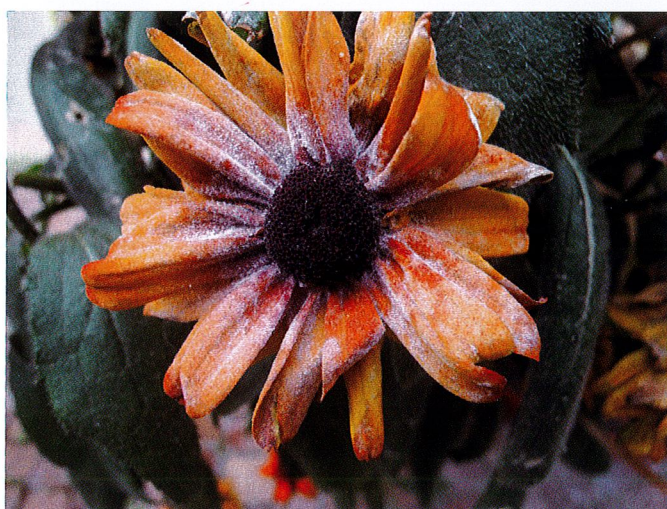


Figura 4 - Presenza di mal bianco causato da *Golovinomyces cichoracearum* su infiorescenze e ligule di *Echinacea purpurea*.
Figure 4 - Powdery mildew caused by *Golovinomyces cichoracearum* on inflorescences and ligules of *Echinacea purpurea*.

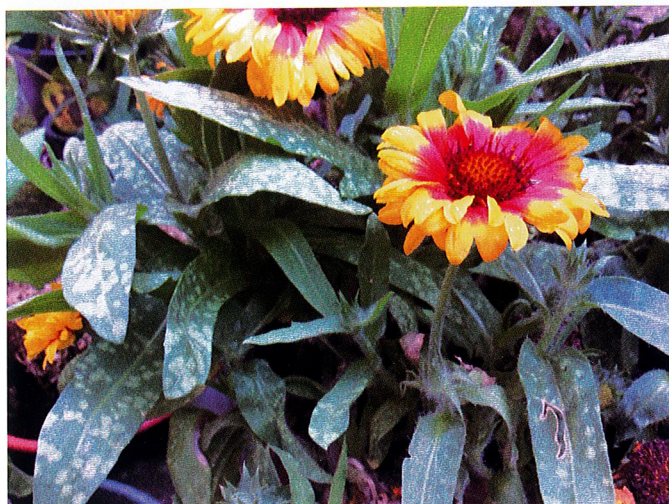


Figura 5 - Necrosi circolari causate da *Entyloma gaillardianum* su foglie di *Gaillardia aristata*.

Figure 5 - Circular necrosis caused by *Entyloma gaillardianum* on leaves of *Gaillardia aristata*.

in giardini piemontesi.

Phoma herbarum è stata identificata quale causa di necrosi, disseccamenti e, talvolta, fessurazioni sulle foglie di numerose piante di *Salvia nemorosa* coltivate nelle aiuole di un parco pubblico nei pressi di Torino (Gilardi *et al.*, 2017), mentre in un giardino privato della stessa regione, *Boeremia* (Sin.: *Phoma*) *exigua* ha causato necrosi dapprima



Figura 6 - Attacchi di *Botrytis cinerea* su foglie di *Hydrangea paniculata*.

Figure 6 - Leaf spot caused by *Botrytis cinerea* on *Hydrangea paniculata*.

puntiformi, poi più estese ed accompagnate da filloptosi anticipata, sulle foglie di *Hydrangea paniculata* (Garibaldi *et al.*, 2018n).

Quest'ultimo ospite è stato colpito anche da attacchi di *Botrytis cinerea* che hanno determinato la comparsa di necrosi fogliari su piante costituenti una bordura mista in un giardino piemontese (Garibaldi *et al.*, 2017a) (Figura 6). Ancora *B. cinerea* ha provocato infezioni su foglie, steli e capolini floreali di *Echinacea purpurea* allevata in vaso, soprattutto sulle piante coltivate in zone ombreggiate (Garibaldi *et al.*, 2018i).

Considerazioni finali

Quanto precedentemente riportato offre alcuni spunti di riflessione. Tra i vari parassiti menzionati, *Fusarium oxysporum* è, senza dubbio, quello maggiormente rilevante. *Rudbeckia fulgida* va ad aggiungersi agli ospiti di *Fusarium oxysporum* f. sp. *chrysanthemi* già noti, quali crisantemo (*Chrysanthemum morifolium*), margherita (*Argyranthemum frutescens*), dimorfoteca (*Osteospermum* sp.) e gerbera (*Gerbera jamesonii*) (Minuto *et al.*, 2007) e determina maggiori rischi di trasmissibilità del parassita nelle aziende che coltivano e/o commercializzano questi ospiti negli stessi ambienti e che, pertanto, debbono prestare maggiore attenzione per prevenire la diffusione di questo microrganismo. Nell'ambito delle fusariosi, la grande variabilità di ospiti che il settore delle ornamentali registra e la loro coltivazione intensiva, offre a *F. oxysporum* ampie possibilità di specializzazione tramite la ben nota capacità di traslare elementi trasponibili e di mutare (Daboussi e Capy, 2003). Questa caratteristica del parassita sembra confermata dalla comparsa della nuova forma specializzata *lavandulae*, identificata su *L. × allardii*. La segnalazione di nuove fusariosi sottolinea l'importanza di adottare corrette misure preventive contro questi parassiti, ribadisce la necessità di introdurre ed utilizzare materiale propagativo sano (a partire dalle sementi) e pone in evidenza l'esigenza di incentivare la ricerca di tecniche diagnostiche molecolari rapide e sicure, da affiancare ai metodi tradizionali di diagnosi.

L'attento monitoraggio presso aziende agricole, giardini e parchi, ha consentito di segnalare i parassiti fungini dell'apparato epigeo su elencati, fra i quali spicca *Alternaria alternata* su menta piperita, una Lamiacea che in alcune aree del Piemonte viene coltivata in modo intensivo per produzioni destinate all'industria alimentare e farmaceutica.

Tutto ciò ribadisce che la collaborazione tra i tecnici di campo, gli imprenditori e gli operatori del settore con gli istituti di ricerca e di sperimentazione consente di rilevare in tempo l'introduzione di nuovi parassiti, soprattutto di quelli più pericolosi, e di monitorare come evolve la situazione delle malattie già presenti sul nostro territorio.

Ringraziamenti

Lavoro presentato ai 36^{mi} Incontri Fitoiatrici (Sanremo, 26 settembre 2018). Lavoro svolto nell'ambito del progetto "Effective Management of Pests and Harmful Alien Species - Integrated Solutions" (EMPHASIS), realizzato con il contributo del programma di Ricerca e Innovazione dell'Unione Europea Horizon 2020 (Contratto N. 634179).

Riassunto

A integrazione di alcune recenti rassegne, vengono riportati

i nuovi parassiti di natura fungina segnalati negli ultimi due anni su piante ornamentali ed aromatiche coltivate in Liguria ed in Piemonte, assieme alle attività di ricerca ultimate in questo periodo: l'identificazione di *Fusarium oxysporum* f. sp. *chrysanthemi* isolato da *Rudbeckia fulgida*; la determinazione della nuova forma *specialis lavandulae* per *F. oxysporum* isolato da *Lavandula x allardii*; l'isolamento di *Rhizoctonia solani* appartenente al gruppo di anastomosi AG-4 su *Campanula carpatica*, *Campanula trachelium* e *Spilanthes oleracea*; l'osservazione di alcuni mal bianchi causati da *Golovinomyces* spp. su *Campanula glomerata*, *Echinacea purpurea* e *Mentha x piperita*; la presenza di *Peronospora arthurii* su *Oenothera biennis*; l'identificazione di svariati agenti di malattie fogliari, quali *Entyloma gaillardianum* su *Gaillardia aristata*, *Alternaria alternata* su *Echinacea purpurea*, *Mentha x piperita* e *Salvia elegans*, *Phoma* spp. su *Hydrangea paniculata* e *Salvia nemorosa*, *Botrytis cinerea* su *Echinacea purpurea* e *Hydrangea paniculata*. Infine, vengono proposti alcuni spunti di riflessione.

Parole chiave: tracheomicosi; parassiti del terreno; mal bianchi; peronospora; parassiti fogliari.

Summary

New fungal causal agents of diseases detected on aromatic and ornamental plants in the last months in Northern Italy

To integrate the last reviews about the new diseases on aromatics and ornamentals, the pathogens reported in Liguria and in Piedmont (northern Italy) in the last two years, together with the studies completed in the same period, are summarized: the identification of *Fusarium oxysporum* f. sp. *chrysanthemi* on *Rudbeckia fulgida*; the introduction of the new forma *specialis* named *lavandulae* for the isolates of *F. oxysporum* from *Lavandula x allardii*; the isolation of *Rhizoctonia solani* belonging to the anastomosis group AG-4 from *Campanula carpatica*, *Campanula trachelium* and *Spilanthes oleracea*; the observation of some powdery mildews caused by *Golovinomyces* spp. on *Campanula glomerata*, *Echinacea purpurea* and *Mentha x piperita*; the presence of *Peronospora arthurii* on *Oenothera biennis*; the detection of several causal agents of leaf diseases such as *Entyloma gaillardianum* on *Gaillardia aristata*, *Alternaria alternata* on *Echinacea purpurea*, *Mentha x piperita* and *Salvia elegans*, *Phoma* spp. on *Hydrangea paniculata* and *Salvia nemorosa*, *Botrytis cinerea* on *Echinacea purpurea* and *Hydrangea paniculata*. Finally, some considerations are proposed.

Key words: *Fusarium* wilts; soil-borne pathogens; powdery mildews; downy mildews; foliar pathogens.

Lavori citati

Bertetti D., Gilardi G., Gullino L. M., Garibaldi A. (2013) - Malattie in fase di diffusione in ortofloricoltura nell'Italia nord-occidentale. Atti degli Incontri Fitoiatrici 2013, Torino, 14 marzo 2013. Protezione delle Colture, 6 (2), 25-31.
 Bertetti D., Martini P., Pensa P., Gullino M. L., Garibaldi A. (2017) - Nuovi parassiti riscontrati su colture aromatiche e ornamentali del Nord Italia. Atti degli Incontri Fitoiatrici n°33 - Villa Ormond, Sanremo (IM), 21 settembre 2017. Protezione delle Colture, 10 (4), 7-13.
 Booth C. (1971) - The Genus *Fusarium*. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, UK. 1-237.

Daboussi M. J., Capy P. (2003) - Transposable elements in filamentous fungi. *Annual Review of Microbiology*, 57, 275-299.

Garibaldi A., Bertetti D., Martini P., Pensa P. (2015a) - Patogeni emergenti nel settore delle colture aromatiche e ornamentali del Nord Italia. Atti 28mi Incontri Fitoiatrici, Albenga, 8 ottobre 2015. Protezione delle Colture, 8 (4), 4-16.

Garibaldi A., Bertetti D., Pensa P., Ortu G., Gullino M. L. (2015b) - First Report of *Fusarium oxysporum* Causing Wilt on Allard's Lavender (*Lavandula x allardii*) in Italy. *Plant Disease*, 99, 1868.

Garibaldi A., Gilardi G., Matic S., Gullino M. L. (2017a) - First Report of *Botrytis cinerea* on *Hydrangea paniculata* in Italy. *Plant Disease*, 101, 1043.

Garibaldi A., Gilardi G., Matic S., Gullino M. L. (2017b) - First report of fusarium wilt on orange coneflower (*Rudbeckia fulgida*) in northern Italy. *Plant Disease*, 101, 1546.

Garibaldi A., Bertetti D., Matic S., Gullino M. L. (2018a) - First Report of Downy Mildew Caused by *Peronospora arthurii* on Common Evening Primrose (*Oenothera biennis*) in Italy. *Plant Disease*, 102, 688.

Garibaldi A., Bertetti D., Matic S., Gullino M. L. (2018b) - Powdery mildew caused by *Golovinomyces cichoracearum* on eastern purple coneflower (*Echinacea purpurea*) in Italy. *Plant Disease*, 102, 1028.

Garibaldi A., Bertetti D., Matic S., Gullino M. L. (2018c) - First Report of Leaf Spot of *Salvia elegans* Caused by *Alternaria alternata* in Italy. *Plant Disease*, 102, 1034.

Garibaldi A., Bertetti D., Matic S., Gullino M. L. (2018d) - First report of powdery mildew caused by *Golovinomyces orontii* on *Campanula glomerata* in Italy. *Plant Disease*, <https://doi.org/10.1094/PDIS-03-18-0520-PDN>.

Garibaldi A., Bertetti D., Matic S., Gullino M. L. (2018e) - First Report of *Rhizoctonia solani* AG-4 HG-I on *Campanula trachelium* in Italy. *Journal of Plant Pathology*, <https://doi.org/10.1007/s42161-018-0150-7>.

Garibaldi A., Bertetti D., Pensa P., Matic S., Gullino M. L. (2018f) - First Report of Web Blight on Toothache Plant Caused by *Rhizoctonia solani* AG-4 HG-I in Italy. *Journal of Plant Pathology*, <https://doi.org/10.1007/s42161-018-0151-6>.

Garibaldi A., Gilardi G., Bertetti D., Franco Ortega S., Gullino M. L. (2018g) - First report of *Rhizoctonia* crown rot on Carpathian bellflower (*Campanula carpatica*) in northern Italy. *Plant Disease*, 102, 1179.

Garibaldi A., Gilardi G., Franco Ortega S., Gullino M. L. (2018h) - First report of powdery mildew caused by *Golovinomyces monardae* on peppermint in Italy. *Journal of Plant Pathology*, 100, 139.

Garibaldi A., Gilardi G., Franco Ortega S., Gullino M. L. (2018i) - First report of *Botrytis* blight caused by *Botrytis cinerea* on purple coneflower (*Echinacea purpurea*) in Italy. *Plant Disease*, 102, 821.

Garibaldi A., Gilardi G., Matic S., Gullino M. L. (2018l) - First Report of Leaf Smut Caused by *Entyloma gaillardianum* on *Gaillardia aristata* in Italy. *Plant Disease*, 102, 678.

Garibaldi A., Gilardi G., Matic S., Gullino M. L. (2018m) - First report of leaf spot of peppermint (*Mentha x piperita*) caused by *Alternaria alternata* in Italy. *Plant Disease*, 102, 1041.

Garibaldi A., Gilardi G., Matic S., Gullino M. L. (2018n) - First Report of a Leaf Spot Caused by *Boeremia exigua* var. *exigua* on *Hydrangea paniculata* in Italy. *Plant Dis-*

ease, 102, 1670.

Garibaldi A., Gilardi G., Matic S., Gullino M. L. (2018o) - First Report of Leaf Spot Caused by *Alternaria alternata* on *Echinacea purpurea* in Italy. *Plant Disease*, 102, 1450.

Gilardi G., Matic S., Gullino M. L., Garibaldi A. (2017) - First Report of *Phoma herbarum* Causing Leaf Spot of Woodland Sage (*Salvia nemorosa*) in Northern Italy. *Plant Disease*, 101, 1824.

Leslie J. F., Summerell B. A. (2006) - *The Fusarium Laboratory Manual*. Blackwell Professional, Ames, Iowa, USA, 388 pp.

Matic S., Gilardi G., Gullino M. L., Garibaldi A. (2018) - Evidence for an expanded host range of *Fusarium oxysporum* f. sp. *chrysanthemi*. *Journal of Plant Pathology*, 100, 97-104.

Minuto A., Gullino M. L., Garibaldi A. (2007) - *Gerbera jamesonii*, *Osteospermum* sp. and *Argyranthemum frutescens*: new hosts of *Fusarium oxysporum* f. sp. *chrysanthemi*. *Journal of Phytopathology* 155, 373-376.

Ortu G., Bertetti D., Gullino M.L., Garibaldi A. (2013) - A new *forma specialis* of *Fusarium oxysporum* on *Crassula ovata*. *Journal of Plant Pathology*, 95 (1), 33-39.

Ortu G., Bertetti D., Gullino M.L., Garibaldi A. (2015a) - *Fusarium oxysporum* f. sp. *echeveriae*, a novel *forma specialis* causing crown and stem rot of *Echeveria agavoides*. *Phytopathologia Mediterranea*, 54 (1), 64-75.

Ortu G., Bertetti D., Martini P., Gullino M.L., Garibaldi A. (2015b) - *Fusarium oxysporum* f. sp. *papaveris*: a new *forma specialis* isolated from Iceland poppy (*Papaver nudicaule*). *Phytopathologia Mediterranea*, 54 (1), 76-85.

Ortu G., Bertetti D., Martini P., Pensa P., Gullino M. L., Garibaldi A. (2015c) - Nuove fusariosi di piante aromatiche e ornamentali. *Atti 28mi Incontri Fitoiatrici*, Albenga, 8 ottobre 2015. *Protezione delle Colture*, 8 (4), 23-29.

Ortu G., Bertetti D., Gullino M. L., Garibaldi A. (2018) - *Fusarium oxysporum* f. sp. *lavandulae*, a novel *forma specialis* causing wilt on *Lavandula* × *allardii*. *Journal of Plant Pathology*, <https://doi.org/10.1007/s42161-018-0084-0>.