



DOCUMENTI TECNICI UFFICIALI

Documento n. 83

SCHEDA TECNICA

SULL'ORGANISMO NOCIVO:

Phytophthora heterospora

Scanu, Cacciola, Linal. & T. Jung (2021)

REV.	DESCRIZIONE REVISIONE	COMPILAZIONE	APPROVAZIONE	DATA DI ADOZIONE	FIRMA
0	Revisione 0	INRPP	CFN 04/06/2026	28/07/2026	

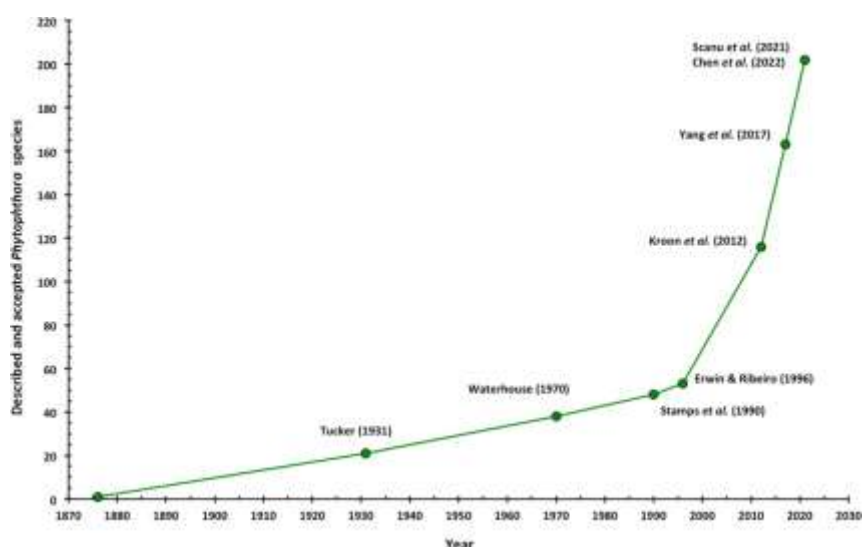
<i>Servizio fitosanitario nazionale</i>	
Documento tecnico ufficiale n. 83	Schede tecniche organismi nocivi
Scheda tecnica su <i>Phytophthora heterospora</i>	Pag. 3 di 12

Sommario

1. INTRODUZIONE.....	3
2. INQUADRAMENTO TASSONOMICO	4
3. DESCRIZIONE MORFOLOGICA	4
4. DISTRIBUZIONE.....	5
5. BIOLOGIA	5
6. PIANTE OSPITI.....	6
7. CAPACITÀ DI DIFFUSIONE	7
8. SINTOMATOLOGIA	7
9. DANNI.....	9
10. CONTROLLO	9
11. LISTE DI ALLERTA FITOSANITARIA	10
12. RISCHIO FITOSANITARIO.....	10
13. CRITICITÀ.....	10
14. BIBLIOGRAFIA	11

1. Introduzione

I crescenti danni dovuti a oomiceti afferenti al genere *Phytophthora* sono dovuti a due principali aspetti epidemiologici. Da una parte, in periodi di forte piovosità o di abbondante irrigazione, si ha una facile diffusione di questo oomicete attraverso l'acqua che favorisce la motilità delle zoospore flagellate con successiva penetrazione/colonizzazione degli apparati radicali delle piante ospiti. Dall'altra parte, questo organismo ha la capacità di superare stagioni non favorevoli alla sua crescita e vitalità, come prolungate siccità, attraverso lo sviluppo di forme di resistenza quali clamidospore ed oospore. A questi aspetti si aggiunge la possibilità, in ambiente vivaistico e/o naturale di incrocio casuale di due specie che, rimaste geograficamente separate per lungo tempo e non avendo dovuto sviluppare barriere genetiche, possono risultare interfertili dando luogo a fenomeni di ibridazione interspecifica con produzioni di popolazioni ibride (Vitale e Belisario, 2017). Nel grafico sottostante Brasier et al. (2022) mostrano l'incremento nella descrizione ed accettazione di nuove specie di *Phytophthora*.



Phytophthora heterospora Scanu, Cacciola, Linaldeddu & Jung sp. nov. (MycoBank MB 841284) è stato isolato per la prima volta da lesioni del fusto e da marciume radicale e del colletto di *Olea europaea* (2010, Italia), inizialmente descritto come *P. palmivora* var. *heterocystica* Babacauh. e definitivamente assegnato come nuova specie *P. heterospora* da Scanu et al. (2021). Precedentemente segnalata anche su *Ziziphus spina-christi* L. Desf in Iran nel 2011, su *Juniperus oxycedrus* L. e *Capparis spinosa* L. in Italia nel 2013-2014 e su *Durio zibethinus* L. in Vietnam 2013 (Scanu et al., 2021). *P. heterospora* e *P. palmivora* (E.J. Butler) E.J. Butler hanno molte caratteristiche simili, sia nella morfologia delle colonie sia nelle strutture identificative (sporangii, clamidospore e gametangi). *Phytophthora heterospora* produce, inoltre, pseudoconidi, strutture di diffusione asessuata uniche tra le specie di *Phytophthora*. Questa caratteristica è stata precedentemente descritta su isolati ottenuti da *Theobroma cacao* L. in Costa d'Avorio e classificati come *P. palmivora* var. *heterocystica* Purtropo, non è chiaro se *P. heterospora* e *P. palmivora* var. *heterocystica* rappresentino lo stesso taxon.

Servizio fitosanitario nazionale	
Documento tecnico ufficiale n. 83	Schede tecniche organismi nocivi
Scheda tecnica su <i>Phytophthora heterospora</i>	Pag. 4 di 12

2. Inquadramento tassonomico

Phytophthora heterospora Scanu, Cacciola, Linaldeddu & Jung sp. nov. (MycoBank MB 841284) 2021

E' tutt'oggi in discussione la proposta di rinominare *Phytophthora heterospora* (Clade 4) come *Peronophythora heterospora* (Scanu, Cacciola, Linald. & T. Jung) Thines (2023) (Brasier et al., 2025).

Regno: *Chromista*

Classe: *Oomycetes*

Ordine: *Peronosporales*

Famiglia: *Peronosporaceae*

Genere: *Phytophthora*

Specie: *Phytophthora heterospora*

Il nome scelto per la nuova specie si riferisce alla produzione di una varietà di spore diverse, tra cui gli pseudoconidi.

A livello filogenetico *P. heterospora* è stata definita nuova specie sebbene morfologicamente simile a *P. palmivora* all'interno del **clade 4**. Caratteristiche morfologiche del **clade 4** sono gli sporangi semipapillati e caduchi e l'inserzione dell'anteridio anfigino. A livello di comportamento, tipo di sintomatologia e habitat, le specie di *Phytophthora* afferenti al **clade 4** sono principalmente terricole (soil borne); provocano marciumi radicali e sono segnalate maggiormente su piante legnose. Non hanno una elevata polifagia rispetto a specie di altri clades (Brasier et al., 2022).

3. Descrizione morfologica

Phytophthora heterospora è una specie eterotallica (con organi sessuali distinti portati da due individui).

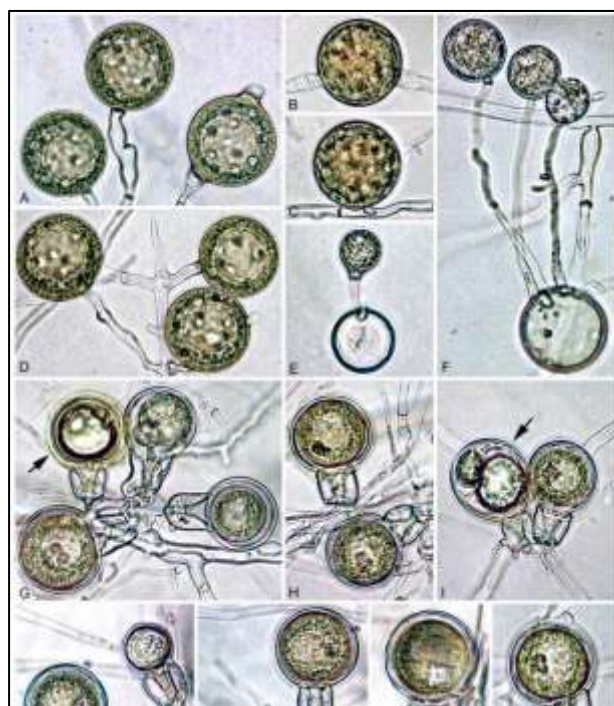
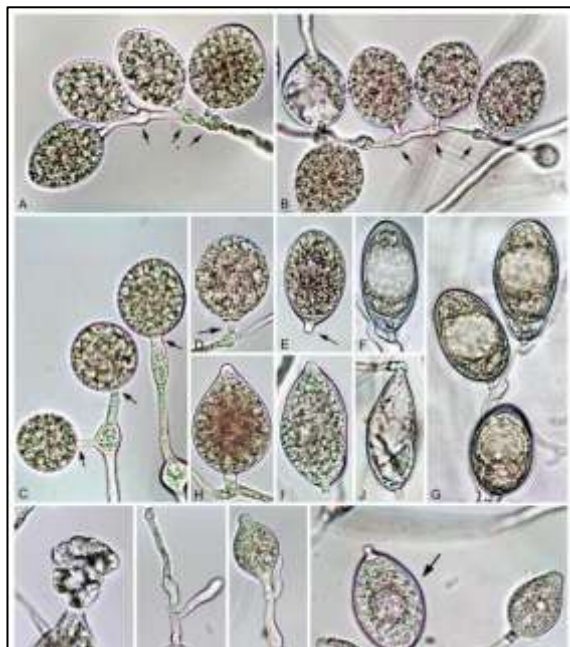
Strutture di riproduzione gamica

L'oogonio si presenta con pareti lisce e spesso con una breve base affusolata, dimensioni comprese tra 24,3 e 37,4 µm. Le oospore sono apertotiche di dimensioni variabili tra 20,2-31,4 µm, spesso abortiscono dopo la formazione delle pareti. Gli anteridi sono anfigini.

Strutture di riproduzione agamica

Gli sporangi sono papillati, caduchi e con un breve pedicello <5 µm, di forma prevalentemente ovoidale con proliferazione esterna. Gli sporangi presentano un diametro medio di 42,8 × 24,7 µm (range complessivo 15,6-72,6 × 12,4-42 µm); gli sporangiofori semplici o simpodi sono sciolti. Gli pseudo-conidi sono caduchi e di forma prevalentemente ellissoidale con proliferazione esterna alla base che forma simpodi elicoidi monocasici. Gli pseudo-conidi germinano direttamente. La dimensione degli pseudo-conidi è in media di 34,7 × 27,1 µm (range complessivo 24,0-44,2 × 16,5-27,1 µm). Inoltre, sono presenti sia sfiancamenti ifali sia clamidospore talvolta abbondanti.

Si riportano di seguito, a fini illustrativi, le tavole descrittive della morfologia delle diverse strutture di *P. heterospora* estratte dal lavoro in cui è stata descritta la specie (Scanu et al., 2021).



J. Fungi **2021**, 7, 870. <https://doi.org/10.3390/jof7100870>

4. Distribuzione

È probabile che la prima *Phytophthora heterospora*, indicata come *Phytophthora palmivora* var. *heterocystica*, sia stata segnalata su *Theobroma cacao* in Costa d'Avorio già nel 1983 (Babacauh, 1983). Successivamente, Scanu et al. (2021) hanno descritto e denominato questa specie come *P. heterospora* quando isolata da colletto e radici di giovani piante di *Olea europea* con evidenti sintomi di deperimento nel sud Italia (Sardegna).

Le altre segnalazioni di questo oomicete sono in Iran su *Ziziphus spina-christi* (2011), in Italia su *Juniperus oxycedrus* e *Capparis spinosa* (2013–2014), in Vietnam su *Durio zibethinus* (2013) e in Brasile su *Cattleya leopoldii* (2024) e *Hoffmannseggella milleri* (2026) (Scanu et al. 2021).

5. Biologia

Il ciclo biologico di oomiceti del genere *Phytophthora* è costituito da uno stadio vegetativo di tipo miceliare e dalla formazione di strutture di resistenza, clamidospore e sfiancamenti ifali (hyphal swellings), di strutture di riproduzione gamica (oospore), strutture di riproduzione agamica (sporangi) e di strutture infettive e di diffusione (zoospore).

Ognuna di queste strutture assolve funzioni biologiche differenti:

Sfiancamenti ifali: si formano nel micelio in modo sia intercalare sia terminale e possono avere forme variabili a seconda della specie. La funzione di queste strutture non è ancora ben conosciuta, presumibilmente costituiscono degli organi di conservazione.

Servizio fitosanitario nazionale	
Documento tecnico ufficiale n. 83	Schede tecniche organismi nocivi
Scheda tecnica su <i>Phytophthora heterospora</i>	Pag. 6 di 12

Clamidospore: sono le tipiche strutture di resistenza di forma globosa con pareti cellulari piuttosto spesse. Esse garantiscono la sopravvivenza della specie nel terreno, anche per lunghi periodi di tempo. Si possono formare nel micelio in modo sia terminale sia intercalare assumendo forme e dimensioni molto simili fra le varie specie.

Sporangi: sono le strutture di moltiplicazione agamica più caratteristiche delle *Phytophthorae*, che rivestono un ruolo chiave nell'epidemiologia delle malattie causate da questi microrganismi. La morfologia degli sporangi varia considerevolmente tra le diverse specie e rappresenta un elemento tassonomico molto importante per l'identificazione a livello di specie (Waterhouse, 1963; Erwin e Ribeiro, 1996). La germinazione degli sporangi può avvenire tramite la produzione di zoospore e/o anche direttamente attraverso un tubulo germinativo. Questi due meccanismi possono variare tra le varie specie e nell'ambito della stessa specie anche in base alle condizioni ambientali.

Pseudoconidi: strutture osservate esclusivamente nella specie *P. heterospora*. Strutture agamiche di diffusione della specie che possono diffondere i propaguli anche in condizioni di bassa umidità.

Zoospore: sono strutture biflagellate senza parete esterna che, dopo un periodo di motilità nell'acqua e dopo aver preso contatto con un ospite suscettibile, si incistano perdendo i flagelli. Se le condizioni ambientali sono favorevoli, emettono un tubulo germinativo oppure occasionalmente rilasciano nuove zoospore. Le zoospore costituiscono il principale propagulo infettivo del genere *Phytophthora* ed esibiscono un comportamento chemiotattico che gli permette di trovare il sito ottimale per l'infezione nella pianta ospite (es. ferite o apici radicali).

Oospore: sono le spore sessuali che derivano dalla fusione tra i nuclei aploidi delle due strutture sessuali specializzate (gametangi), denominate rispettivamente oogoni ed anteridi. L'anteridio può fecondare l'oogonio con meccanismo anfigino (l'anteridio penetra all'interno dell'oogonio avvolgendone il gambo alla base) oppure paragino (l'anteridio aderisce lateralmente al gambo dell'oogonio). Anche questa caratteristica contribuisce all'identificazione a livello di specie. La singola oospora che si forma è di forma circolare all'interno dell'oogonio ed è caratterizzata dall'avere una parete particolarmente spessa che consente a queste strutture di superare condizioni ambientali sfavorevoli fungendo da spore di resistenza.

6. Piante ospiti

Ad oggi *P. heterospora* risulta essere segnalata sulle seguenti piante ospiti:

- *Ziziphus spina-christi* in piante in vivai nel 2011 in Iran;
- *Olea europea* con le prime osservazioni dal 1999, come *Phytophthora palmivora* var. *heterocystica* nel sud Italia (Sardegna) (Scanu et al., 2021);
- *Juniperus oxycedrus* in piante in vivaio nel 2013 in Italia (Sardegna);
- *Capparis spinosa* in piante in vivaio nel 2014 in Italia (Sicilia);
- *Durio zibethinus* in piantagione in produzione nel 2013 in Vietnam;
- *Cattleya leopoldii* in piantagione commerciale di Orchidee nel 2024 in Brasile;
- *Hoffmannseggella milleri* in piante in vivaio di Orchidee nel 2026 in Brasile.

Servizio fitosanitario nazionale	
Documento tecnico ufficiale n. 83	Schede tecniche organismi nocivi
Scheda tecnica su <i>Phytophthora heterospora</i>	Pag. 7 di 12

7. Capacità di diffusione

Come per altri oomiceti del genere *Phytophthora*, la sua diffusione può avvenire in maniera passiva attraverso movimentazione di terra ed acque. Questo oomicete si diffonde facilmente attraverso l'acqua che favorisce la motilità delle zoospore flagellate, per cui è favorito da periodi di forte piovosità o di abbondante irrigazione. La dispersione delle strutture del microrganismo può avvenire, in maniera del tutto casuale, attraverso il terreno aderente alle ruote di camion e trattori nonché attraverso il terreno presente sotto le scarpe di addetti ai lavori, vivaisti o semplicemente escursionisti (in ambiente naturale). La diffusione attraverso le zoospore in ambiente acquatico può avvenire attraverso fiumi, canali d'irrigazione oppure sempre più frequentemente attraverso alluvioni ed esondazioni. La diffusione sia per terreno sia per acqua può avvenire anche a grandi distanze.

La produzione di pseudo-conidi da parte di *Phytophthora heterospora* può rappresentare una tendenza evolutiva, rispetto a *P. palmivora*, che la rende meno dipendente dall'acqua per la diffusione nell'ambiente.

8. Sintomatologia

La maggior parte delle *Phytophthorae*, ed in particolare quelle che arrecano danni sia in ambiente naturale sia in ambiente vivaistico e coltivato, sono agenti causali di marcescenze e necrosi di colletto e di radici che inducono appassimento e avvizzimento della chioma. L'estensione dei sintomi è variabile in funzione dello stadio di sviluppo dell'ospite (Belisario, 2006). Inoltre, la maggior parte delle specie di *Phytophthora* è polifaga causando sintomi simili o differenti su un gran numero di specie ospiti anche geneticamente distanti tra loro (Vitale e Belisario, 2017).

Anche nel caso di *P. heterospora* su tutti gli ospiti, dove ad oggi è stata segnalata, si riportano sintomi ascrivibili a marcescenze radicali e del colletto e lesioni del tronco.

A tal fine si riporta di seguito la tavola delle diverse sintomatologie osservate da Scanu et al. (2021).



Nelle foto da A a G si possono osservare le diverse sintomatologie su *Olea europea* su piante di non più di 5 anni di età. La foto H mostra il cancro del tronco di pianta matura di *Durio zibethinus* in Vietnam; la foto I mostra piantina morta in vivaio di *Ziziphus spina-christi* in Iran; la foto J mostra disseccamenti di *Juniperus oxycedrus* in un vivaio in Sardegna.

Servizio fitosanitario nazionale	
Documento tecnico ufficiale n. 83	Schede tecniche organismi nocivi
Scheda tecnica su <i>Phytophthora heterospora</i>	Pag. 9 di 12

9. Danni

È storicamente noto che oomiceti del genere *Phytophthora* provocano danni che portano quasi sempre alla morte dell'ospite. In base alle segnalazioni riportate fino ad oggi, *P. heterospora* fa parte di quelle specie che attaccano sia radici e colletto a livello parenchimatico sia tronco principale e branche di piante arboree portando ad un deperimento della pianta con esito irreversibile.

In base alla bibliografia ed alle segnalazioni su questa specie, è possibile ipotizzare un indice di dannosità non trascurabile in relazione ad una discreta polifagia.

10. Controllo

In ambiente naturale:

Gli ecosistemi naturali sono sistemi complessi in cui le componenti abiotiche e biotiche interagiscono tra loro a diversi livelli. L'equilibrio che si instaura in un ambiente naturale è dovuto alla co-evoluzione dei parassiti e dei loro rispettivi ospiti. La rottura di tale equilibrio provocata, anche accidentalmente, da cause antropiche o naturali può comportare il superamento di quella "soglia di equilibrio" oltre la quale si avvia un progressivo degrado di una o più specie forestali assumendo anche caratteri epidemici.

Per quanto efficienti ed efficaci possano essere le modalità di infezione che le specie di *Phytophthora* hanno a loro disposizione, un preesistente stato di stress dell'ospite e condizioni ambientali favorevoli rappresentano i fattori chiave per l'instaurarsi della malattia. Purtroppo, in ambienti naturali, elevati periodi di siccità alternati ad abbondanti precipitazioni, che non permettono una adeguata raccolta delle acque con conseguenti ristagni idrici, rappresentano un fattore di stress per le piante. A livello preventivo è importante favorire il drenaggio del suolo regolando il deflusso delle acque, ed evitare spostamenti di terreno dalle zone infette a quelle sane e mantenere vigoroso lo stato vegetativo delle piante. Considerando il contesto e le limitazioni in questi ambienti, l'uso di prodotti biostimolanti sull'apparato fogliare e per via endoterapica congiuntamente con trattamenti al suolo con prodotti che favoriscono la reazione della pianta agli stress biotici possono rappresentare le uniche alternative al contenimento di agenti invasivi.

In ambiente vivaistico:

La prevenzione ed il contenimento delle *Phytophthorae* in vivai di moltiplicazione e di commercializzazione sono alla base di una difesa attiva delle colture forestali, arbustive e produttive. Diventa prioritario dominare la situazione fitopatologica nell'ambiente circoscritto del vivaio al fine di evitare l'insorgenza di problemi difficilmente controllabili in bosco, in impianti di arboricoltura da legno e su specie arboree di produzione agricola. In questo contesto un recente lavoro australiano riporta un'alta incidenza di specie di *Phytophthora* (tra cui anche *P. heterospora*) su piante da vivaio destinate a giardini pubblici e rimboschimenti (Laurence et al., 2024).

Un valido metodo di lotta ai patogeni, ed in particolare nei confronti di quelli tellurici, quali *Phytophthora*, dovrebbe passare attraverso un approccio di difesa integrata inserendo il contenimento dei microrganismi nelle procedure di "gestione del vivaio". Nella difesa integrata possiamo identificare diverse strategie preventive quali la regimazione delle acque d'irrigazione e di scolo ed il controllo preventivo di specie provenienti da altri Paesi. Su quest'ultimo aspetto è fondamentale il controllo sul materiale d'importazione ovvero evitare di importare piante con il pane di terra dal momento che nel suolo possono

Servizio fitosanitario nazionale	
Documento tecnico ufficiale n. 83	Schede tecniche organismi nocivi
Scheda tecnica su <i>Phytophthora heterospora</i>	Pag. 10 di 12

essere presenti strutture di conservazione di ogni tipo di patogeno (clamidospore, sporangi ecc.). Il controllo nelle zone di entrata, come porti ed aeroporti, è certamente di fondamentale importanza e comunque la certificazione volontaria del materiale prodotto in vivaio sarebbe auspicabile. Un'adeguata formazione del personale incaricato dei controlli è da questo punto di vista altrettanto fondamentale. La commercializzazione di piante esclusivamente a radice nuda, come accade in altre parti del mondo (Stati Uniti, Canada, Cina, Australia, Nuova Zelanda), ridurrebbe ulteriormente il rischio di introduzione non solo di *P. heterospora* ma più in generale di numerosi altri microrganismi patogeni che sfruttano il substrato di crescita come mezzo di diffusione. Migliorini et al. (2015) hanno dimostrato che molte piante in vaso, commerciate diffusamente, possono essere infette da numerose specie di *Phytophthora* pur risultando totalmente asintomatiche (Vitale e Belisario, 2017).

Come lotta chimica, attualmente, i fosfiti/fosfonati risultano essere i più efficaci in prevenzione per la gestione delle malattie provocate dal genere *Phytophthora* (Hardy et al., 2001; Gómez-Merino & Trejo-Téllez 2015). Comunque, concentrazioni eccessive di fosfito possono provocare fitotossicità nelle piante e lo sviluppo di tolleranza da parte del patogeno. Recenti studi hanno visto che la combinazione di chelato di Ca + fosfito (meno concentrato) ha portato ad una maggiore riduzione nello sviluppo delle lesioni radicali da *P. cinnamomi* su *Eucalyptus marginata* (Khdiar et al., 2023). Recentemente, uno studio ha dimostrato che il potassio-fosfonato è in grado di contenere lo sviluppo dell'infezione da *Phytophthora* nei tessuti floematici. Tuttavia, la sua efficacia può variare sia in base alla concentrazione applicata sia in base alle temperature (Brandano et al., 2023).

11. Liste di allerta fitosanitaria

Phytophthora heterospora non è presente in nessuna lista EPPO (Allert, A1 e A2)

12. Rischio fitosanitario

L'attenzione nel caso di oomiceti del genere *Phytophthora*, come del resto per tutti i patogeni terricoli, va posta nello spostamento di materiale vegetale con pane di terra. Questi spostamenti avvengono solitamente da vivaio verso ambienti naturali, urbani e di coltivazione.

13. Criticità

Phytophthora heterospora è un oomicete che, dalla sua prima descrizione, risulta essere agente di marciume del colletto e delle radici su *Olea europea*.

L'attuale distribuzione di *P. heterospora* in campo, tuttavia, potrebbe essere limitata dalle temperature calde e dalla siccità estiva, che non sono favorevoli ai requisiti del patogeno per la crescita e la sporulazione. La produzione di pseudoconidi caduchi, oltre agli sporangi caduchi, conferisce a *P. heterospora* un vantaggio ecologico diffondendo queste strutture per via aerea con la pioggia e il vento ed infettando fusti e rami di piante limitrofe. Anche durante la stagione secca, impianti di irrigazione a pioggia potrebbero favorire le infezioni aeree (Scanu et al 2021).

Servizio fitosanitario nazionale	
Documento tecnico ufficiale n. 83	Schede tecniche organismi nocivi
Scheda tecnica su <i>Phytophthora heterospora</i>	Pag. 11 di 12

Pertanto, risulta necessario:

- 1) indagare con maggiori dettagli la presenza di questo oomicete nei siti di prime segnalazioni;
- 2) identificare e caratterizzare sotto il profilo morfologico e molecolare le specie di *Phytophthora* presenti nelle zone infette;
- 3) verificare la patogenicità dell'oomicete valutando eventualmente situazioni ad eziologia complessa.

14. Bibliografia

- Babacauh, K.D. Structure des populations de *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl. Emend. Bras. Et Griff. Parasite du cacaoyer (*Theobroma cacao* L.) (Population structure *Phytophthora palmivora* from cacao [*Theobroma cacao* L.]). Bul. Soc. Bot. Fr. Lett. Bot. 1983, 130, 15–25.
- Belisario A. (2006) Le malattie da *Phytophthora* in vivaio. *Petria* 16 (3): 277-284.
- Brandano, A., Serra, S., Hardy, G.E., & Scanu, B. (2023). Potassium Phosphonate Induces Resistance in Sweet Chestnut against Ink Disease Caused by *Phytophthora* Species. *Pathogens*, 12, 365. <https://doi.org/10.3390/pathogens12030365>
- Brasier C, Scanu B, Cooke D, Jung T. (2022) *Phytophthora*: an ancient, historic, biologically and structurally cohesive and evolutionarily successful generic concept in need of preservation IMA Fungus. Jun 27;13(1): 12. doi: 10.1186/s43008-022-00097-z.
- Brasier et al. (2025). Preserving the Biologically Coherent Generic Concept of *Phytophthora*, “Plant Destroyer”. *Phytopathology* 115:6, 573-586.
- de Oliveira, J.A., Firmino, A.L. & Pereira, O.L. (2026). First report of *Phytophthora heterospora* causing black rot disease on the orchid *Hoffmannseggella milleri* in Brazil. *Journal of Plant Pathology* <https://doi.org/10.1007/s42161-025-02108-5>
- Erwin DC, Ribeiro OK. 1996 *Phytophthora* diseases worldwide. American Phytopathological Society Press, St. Paul, Minnesota, Stati Uniti, 562 pp.
- Gómez-Merino FC, Trejo-Téllez LI (2015) Biostimulant activity of phosphite in horticulture. *Scientia Horticulturae* 196: 82–90.
- Hardy GESTJ, Barrett S, Shearer BL. (2001) The future of phosphite as a fungicide to control the soilborne plant pathogen *Phytophthora cinnamomi* in natural ecosystems. *Australasian Plant Pathology*, 30: 133–139.
- Khdiar MY, Burgess TI, Barber PA, Hardy GESTJ. (2023) Calcium chelate is as effective as phosphite in controlling *Phytophthora* root rot in glasshouse trials. *Plant Pathology* 72: 112–119. <https://doi.org/10.1111/ppa.13642>
- Laurence M.H., A.A. Mertin, K. Scarlett, C. Pang, S. Tabassum, M.R. Leishman, T.I. Burgess, D.I. Guest, B.A. Summerell (2024). *Phytophthora* in urban tree planting stock: Are we managing the risk to the urban forest and natural ecosystems?. *Plant Pathology*. 73: 2030–2042 <https://doi.org/10.1111/ppa.13960>

<i>Servizio fitosanitario nazionale</i>	
Documento tecnico ufficiale n. 83	Schede tecniche organismi nocivi
Scheda tecnica su <i>Phytophthora heterospora</i>	Pag. 12 di 12

Migliorini D., Ghelardini L., Tondini E., Luchi N., Santini A. (2015) The potential of symptomless potted plants for carrying invasive soil-borne plant pathogens. *Diversity and Distributions* 21: 1218–1229.

Vitale S, Belisario A. (2017) *Phytophthora* spp. in ambiente forestale e vivaistico, prevenzione e lotta.

Protezione delle Colture 10: 4 pp 2-6.

Scanu, B.; Jung, T.; Masigol, H.; Linaldeddu, B.T.; Jung, M.H.; Brandano, A.; Mostowfizadeh- Ghalamfarsa, R.; Janoušek, J.; Riolo, M.; Cacciola, S.O. *Phytophthora heterospora* sp. nov., a new pseudoconidia-producing sister species of *P. palmivora*. *J. Fungi* 2021, 7, 870.

Waterhouse GM. (1963) Key to the species of *Phytophthora* de Bary. *Common. Mycol. Inst., Mycological Papers* 92: 22 pp.

Il presente DTU è stato redatto a cura di:

*Salvatore Vitale, Laura Luongo, Anita Haegi, Luana Giordano, Beniamino Cavagna,
Sabrina Pintus e Barbara Tiranti.*