

19 Febbraio 2020 (Massama-Oristano)

Il problema *Phytophthora* per la sughericoltura: dal vivaio alla foresta

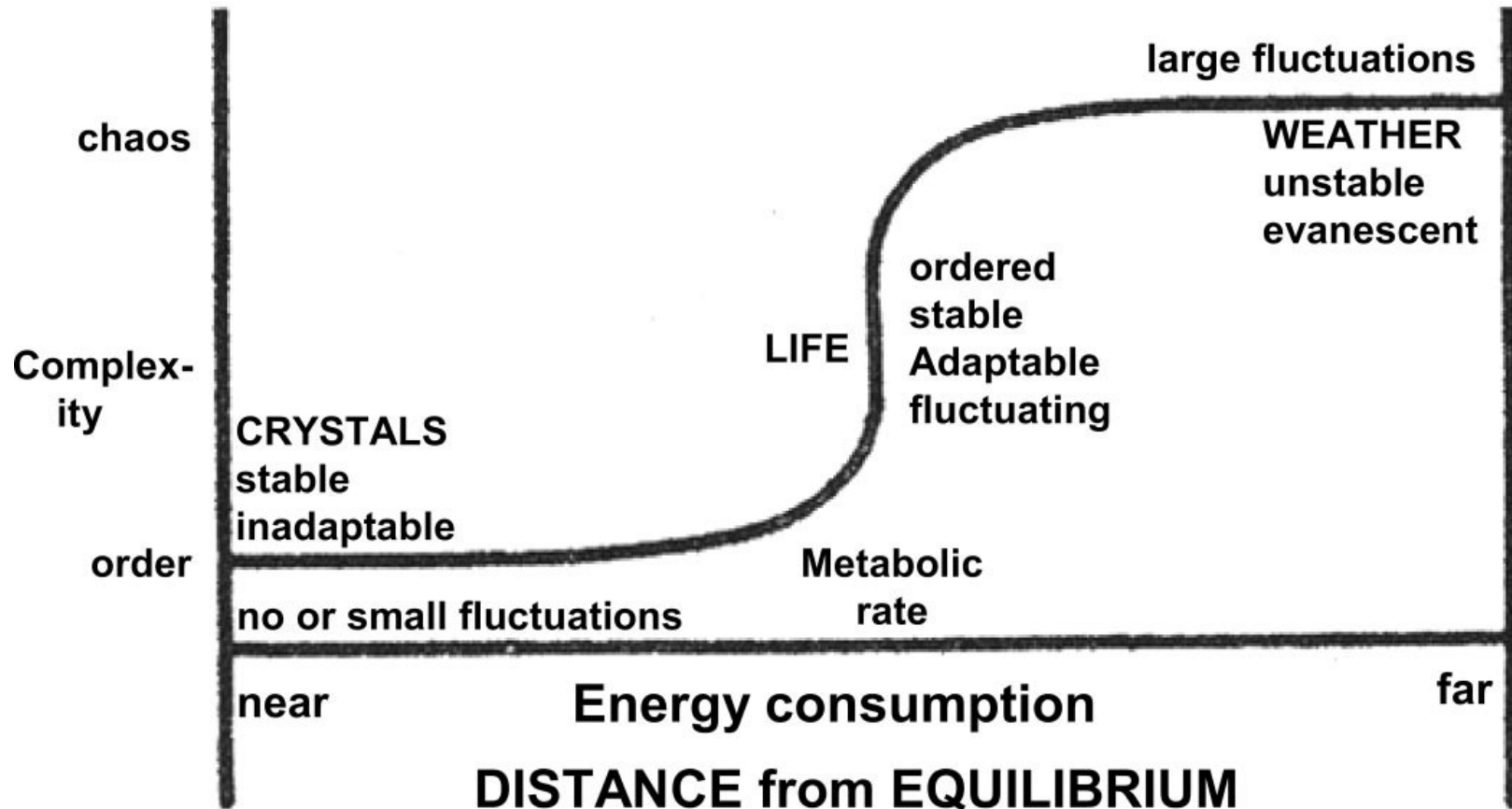


Agris

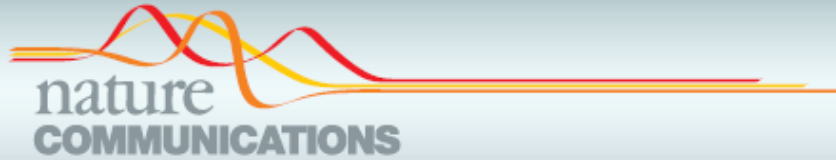
Servizio della Ricerca per la
Sughericoltura e la Selvicoltura

Il segreto di un successo

"Non è la più forte delle specie che sopravvive, né la più intelligente, ma quella più reattiva ai cambiamenti" (Charles Robert Darwin)



Il segreto della vita



ARTICLE

Received 16 Feb 2016 | Accepted 28 Dec 2016 | Published 15 Feb 2017

DOI: 10.1038/ncomms14435

OPEN

No saturation in the accumulation of alien species worldwide

Hanno Seebens *et al.*[#]

The ISME Journal (2018) 12:647–652
<https://doi.org/10.1038/s41396-017-0013-9>



PERSPECTIVE

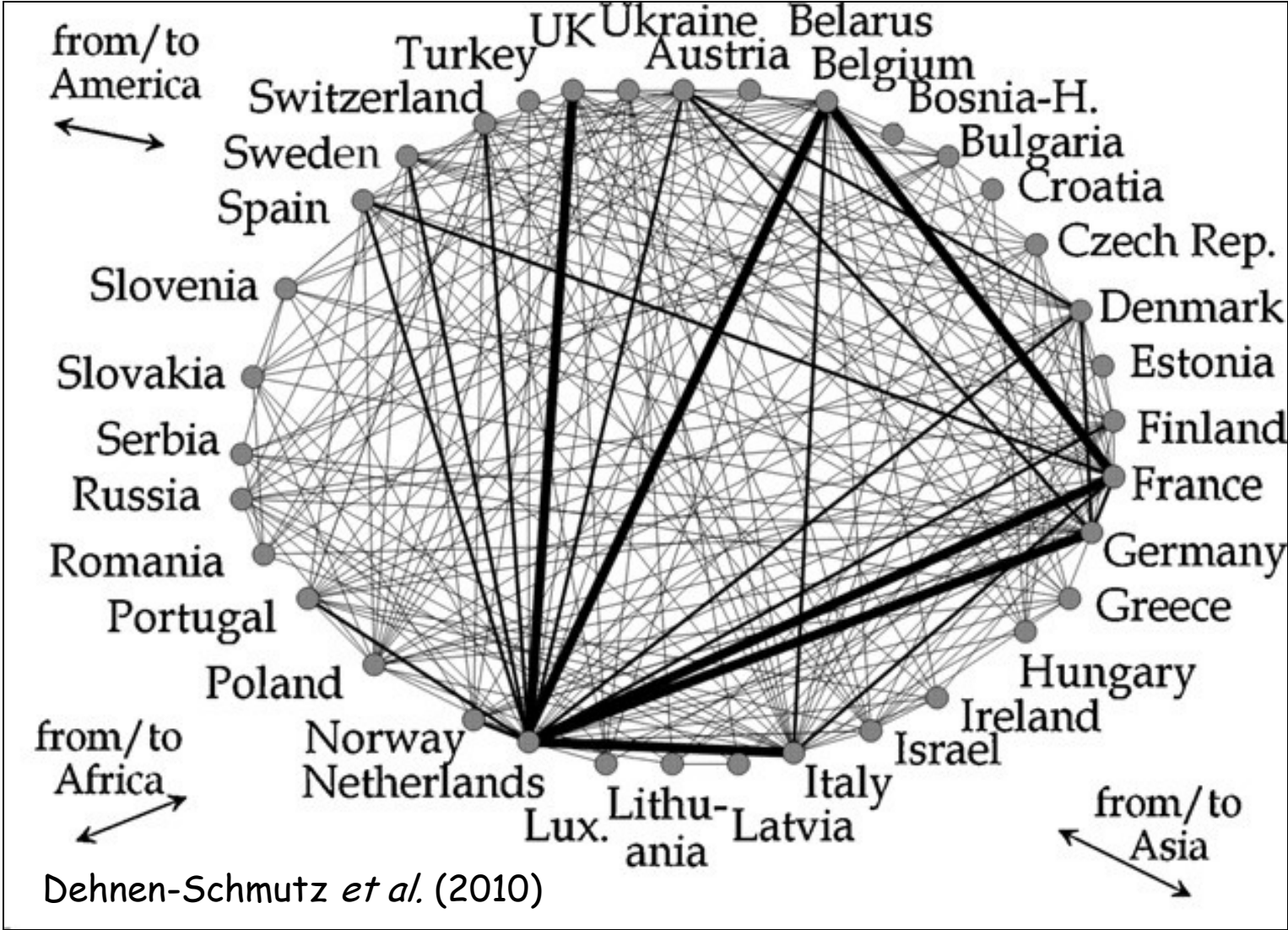


Tracing the role of human civilization in the globalization of plant pathogens

Alberto Santini ¹ • Andrew Liebhold² • Duccio Migliorini^{1,4} • Steve Woodward³

Received: 13 May 2017 / Revised: 27 October 2017 / Accepted: 9 November 2017 / Published online: 12 January 2018
© International Society for Microbial Ecology 2018

Scambi commerciali di piante nei paesi europei



1.7 milioni di tonnellate di piante all'anno vengono commercializzati tra i paesi in Europa

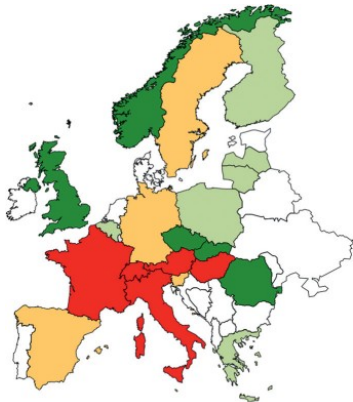
Effetti di una globalizzazione incontrollata

Research

New
Phytologist

Biogeographical patterns and determinants of invasion by forest pathogens in Europe

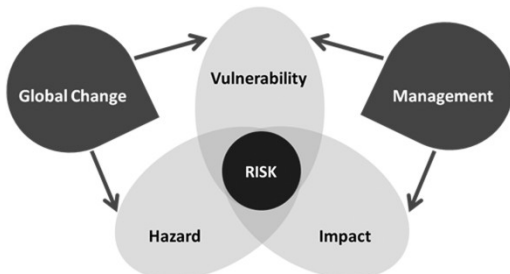
A. Santini¹, L. Ghelardini¹, C. De Pace², M. L. Desprez-Loustau³, P. Capretti⁴, A. Chandelier⁵, T. Cech⁶, D. Chira⁷, S. Diamandis⁸, T. Gaitniekis⁹, J. Hantula¹⁰, O. Holdenrieder¹¹, L. Jankovsky¹², T. Jung¹³, D. Jurc¹⁴, T. Kirisits¹⁵, A. Kunca¹⁶, V. Lygis¹⁷, M. Malecka¹⁸, B. Marçais¹⁹, S. Schmitz⁵, J. Schumacher²⁰, H. Solheim²¹, A. Solla²², I. Szabó²³, P. Tsopelas²⁴, A. Vannini²⁵, A. M. Vettraino²⁵, J. Webber²⁶, S. Woodward²⁷ and J. Stenlid²⁸



Forestry Advance Access published March 22, 2016
Forestry An International Journal of Forest Research
Institute of Chartered Foresters
Forestry 2016; 0, 1–8, doi:10.1093/forestry/cpw018

Forest health in a changing world: effects of globalization and climate change on forest insect and pathogen impacts

T.D. Ramsfield^{1*}, B.J. Bentz², M. Faccoli³, H. Jactel⁴ and E.G. Brockerhoff^{5,6}



Forest Pathology

For. Path. 46 (2016) 134–163
© 2015 Blackwell Verlag GmbH
doi: 10.1111/efp.12239

Widespread *Phytophthora* infestations in European nurseries put forest, semi-natural and horticultural ecosystems at high risk of *Phytophthora* diseases

T. Jung^{1,2,40}, L. Orlikowski³, B. Henricot⁴, P. Abad-Campos⁵, A. G. Aday⁶, O. Aguín Casal⁷, J. Bakonyi⁸, S. O. Cacciola⁹, T. Cech¹⁰, D. Chavarriaga¹¹, T. Corcobado¹², A. Cravador¹, T. Decourcelle¹³, G. Denton⁴, S. Diamandis¹⁴, H. T. Dogmus-Lehtijärvi⁷, A. Franceschini¹⁵, B. Ginetti¹⁶, S. Green¹⁷, M. Glavendekić¹⁸, J. Hantula¹⁹, G. Hartmann²⁰, M. Herrero²¹, D. Ivic²², M. Horta Jung¹, A. Lilja¹⁹, N. Keca¹⁸, V. Kramarets²³, A. Lyubenova²⁴, H. Machado²⁵, G. Magnano di San Lio²⁶, P. J. Mansilla Vázquez⁷, B. Marçais²⁷, I. Matsiakh²³, I. Milenkovic¹⁸, S. Moricca¹⁶, Z. Á. Nagy⁸, J. Nechwatal²⁸, C. Olsson²⁹, T. Oszako³⁰, A. Pane⁹, E. J. Paplomatas³¹, C. Pintos Varela⁷, S. Prospero³², C. Rial Martínez⁷, D. Rigling³², C. Robin¹³, A. Rytkönen¹⁹, M. E. Sánchez³³, A. V. Sanz Ros³⁴, B. Scanu¹⁵, A. Schlenzig³⁵, J. Schumacher³⁶, S. Slavov²⁴, A. Solla¹², E. Sousa²¹, J. Stenlid²⁹, V. Talgo²¹, Z. Tomic²², P. Tsopelas³⁷, A. Vannini³⁸, A. M. Vettraino³⁸, M. Wenneker³⁹, S. Woodward¹¹ and A. Pérez-Sierra¹⁷

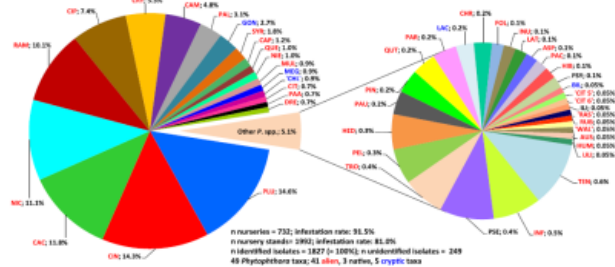


Fig. 1. Diversity and frequency of alien, native and cryptic *Phytophthora* taxa in 1992 fields and container stands of 732 forest, advanced tree, horticultural and ornamental nurseries in 18 European countries. Multiple isolates of a *Phytophthora* taxon from the same nursery stand were considered as one record. Abbreviated *Phytophthora* names are explained in footnote 1 of Table 2.

Perchè avviene questo?

- Il sistema fitosanitario europeo si basa principalmente su ispezioni visive dei sintomi (Jung et al. 2016)
- Le specie di *Phytophthora* sono in grado di sopravvivere per anni a condizioni ambientali inadatte in fase di latenza nel suolo (Brasier 2008)
- Le piante infettate da *Phytophthora* possono essere prive di sintomi specifici, che spesso vengono confusi con la presenza di altre problematiche e una giusta diagnosi richiede competenze tecnico scientifiche specifiche (Brasier 2008)

Qual è la condizione per la sughericoltura in Sardegna?

Specie monitorata:

Quercus suber

Siti indagati: 59

Sugherete= 23

Rimboschimenti= 10

Vivai = 6

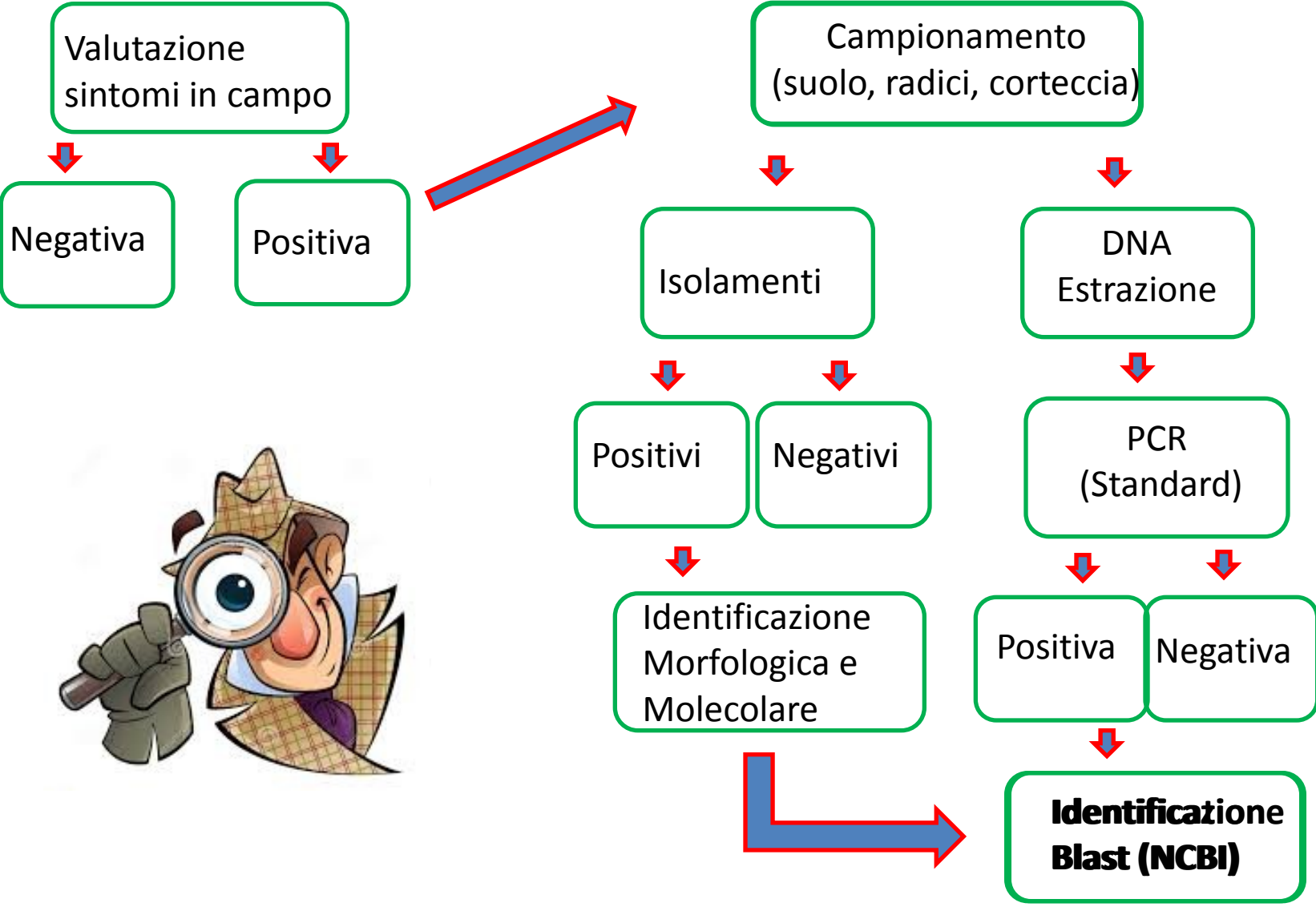
Corsi d'acqua = 10



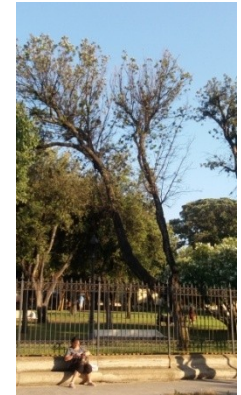
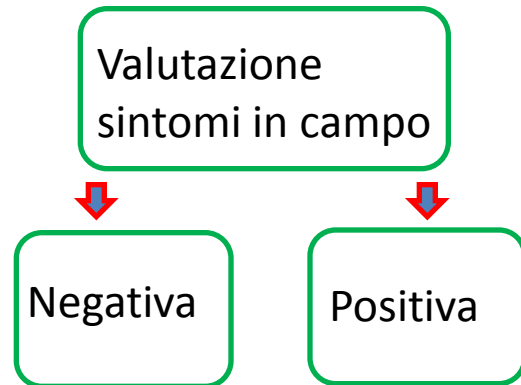
Metodologia diagnostica utilizzata:

1. Baiting da campioni di rizosfera e da corsi d'acqua
2. Isolamento diretto da tessuti infetti e da filtri usati per l'acqua
3. Estrazione di DNA da tessuto infetto

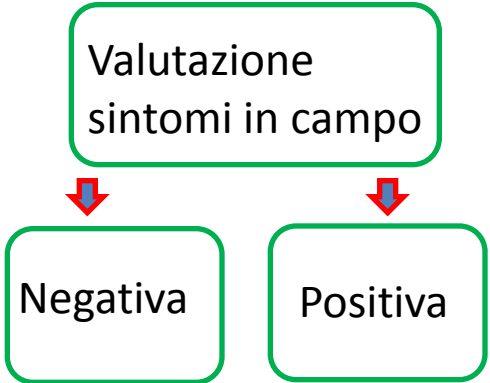
Protocollo usato per diagnosticare infezioni da *Phytophthora*



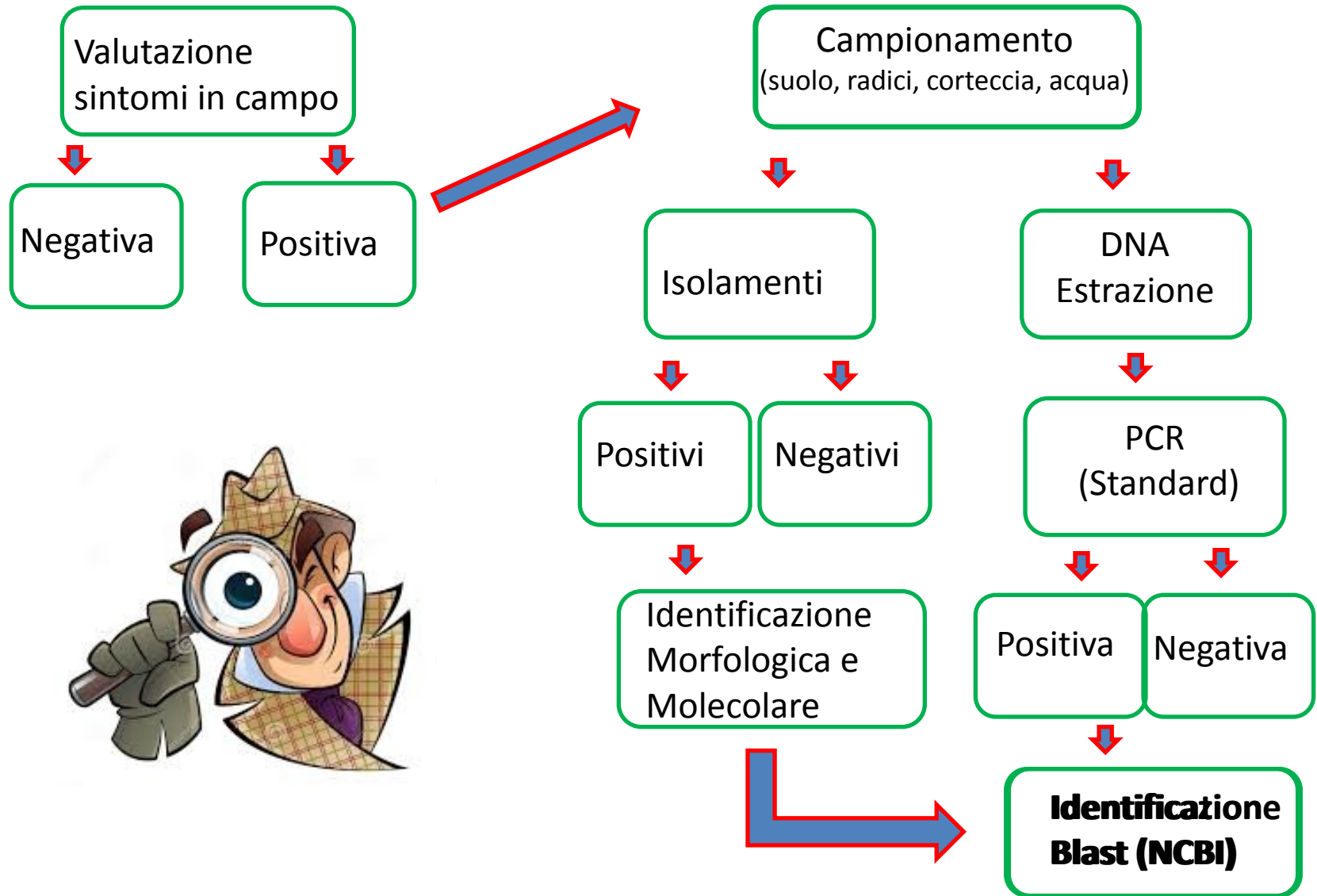
Protocollo usato per diagnosticare infezioni da *Phytophthora*



Protocollo usato per diagnosticare infezioni da *Phytophthora*



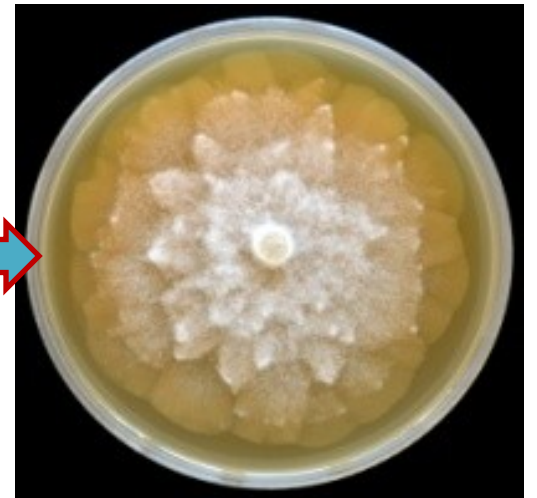
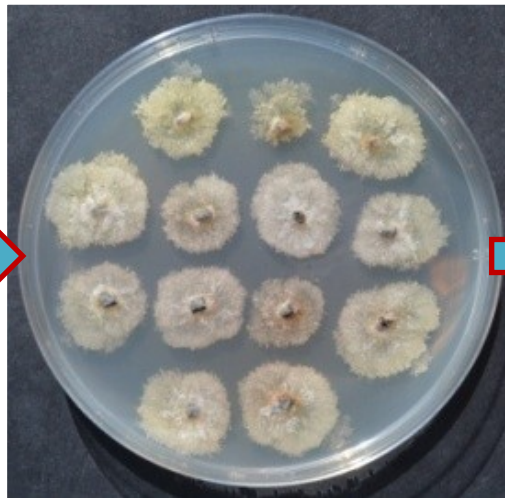
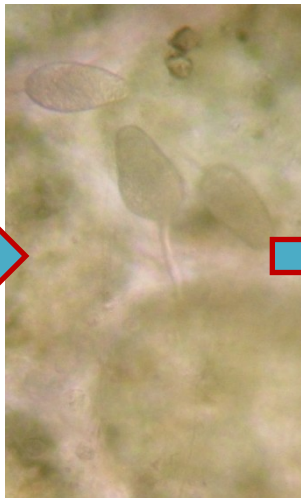
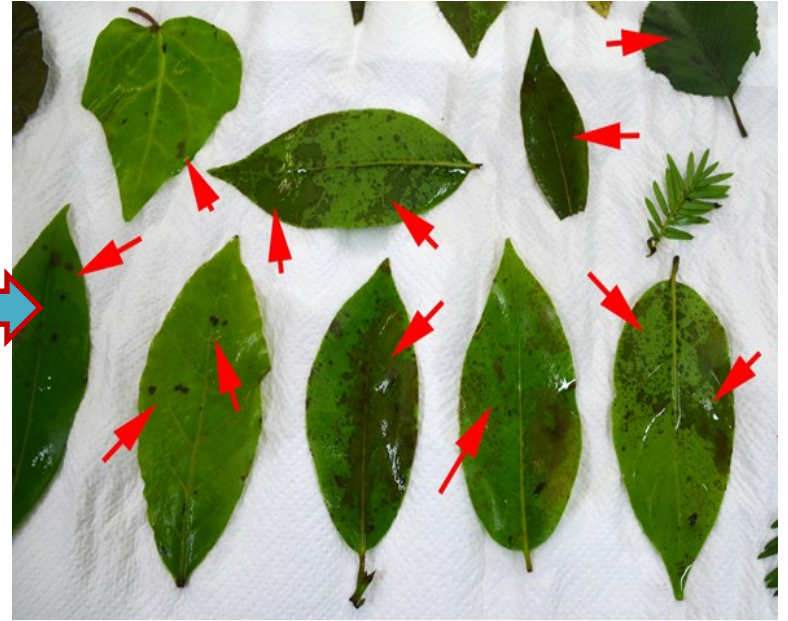
Protocollo usato per diagnosticare infezioni da *Phytophthora*



Isolamenti applicando la tecnica del Baiting



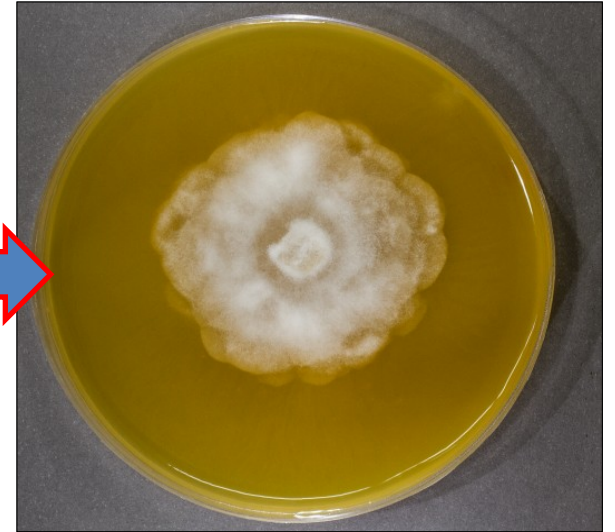
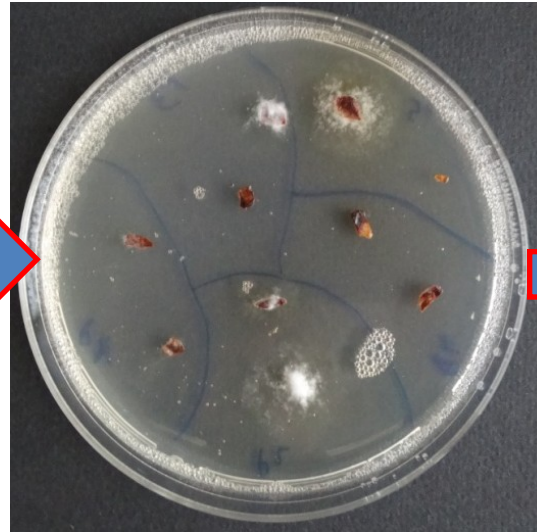
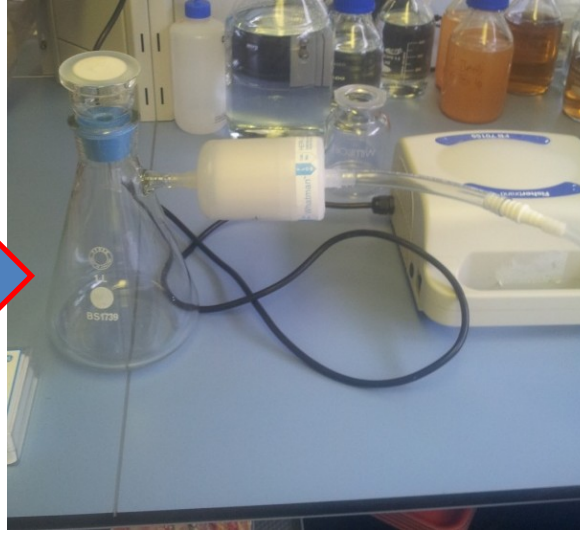
Isolamento mediante baiting su acqua



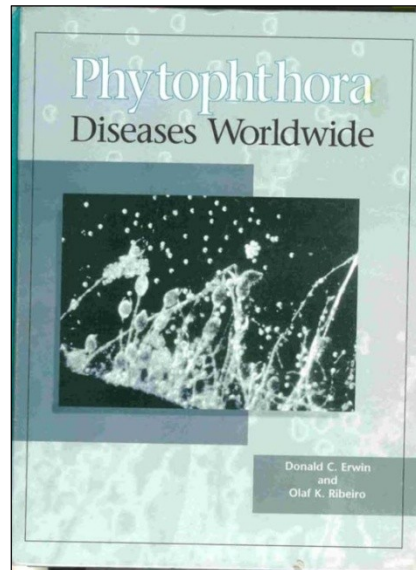
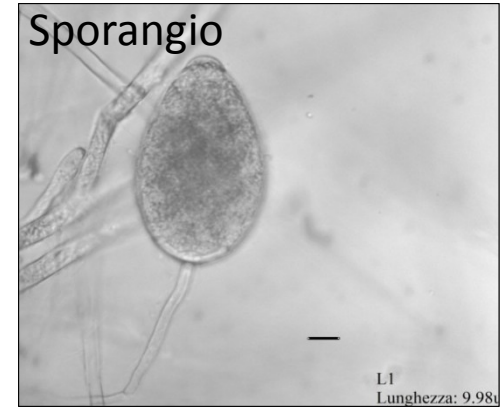
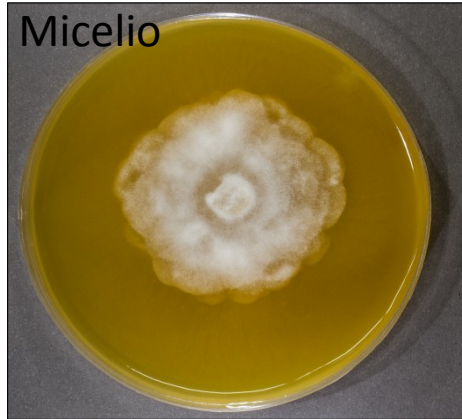
Isolamenti diretti da tessuto infetto



Isolamenti diretti da filtri

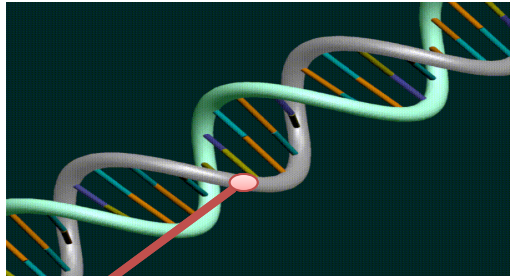


Identificazione Morfologica

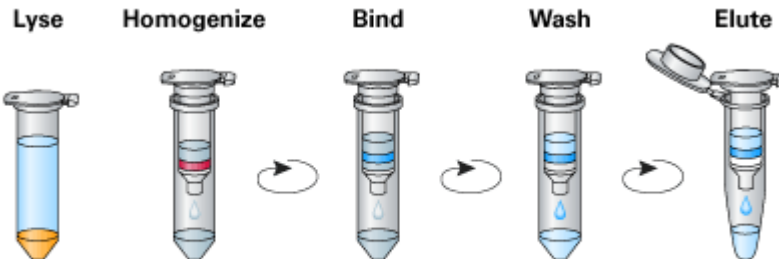
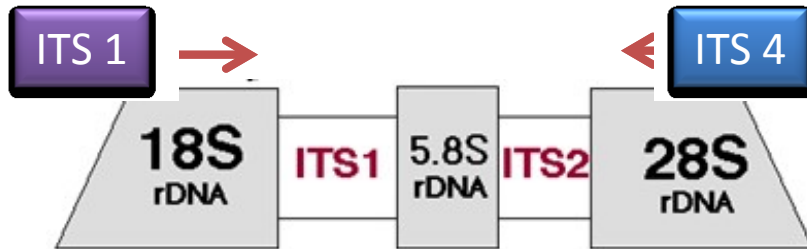


Identificazione del micelio in coltura

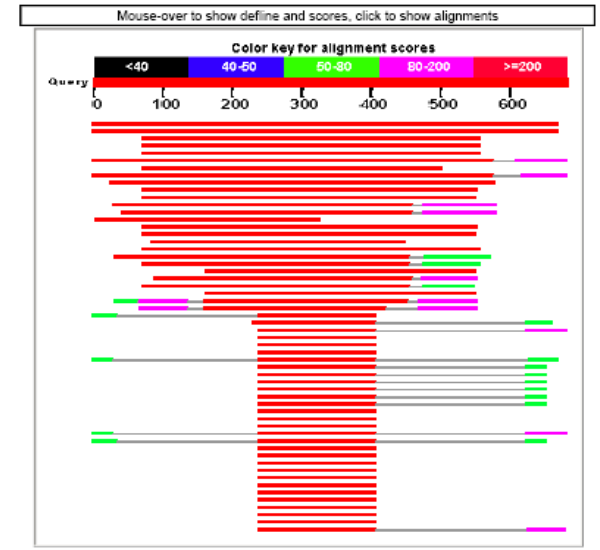
Estrazione del DNA dal micelio



PCR



[Distribution of 168 Blast Hits on the Query Sequence](#)



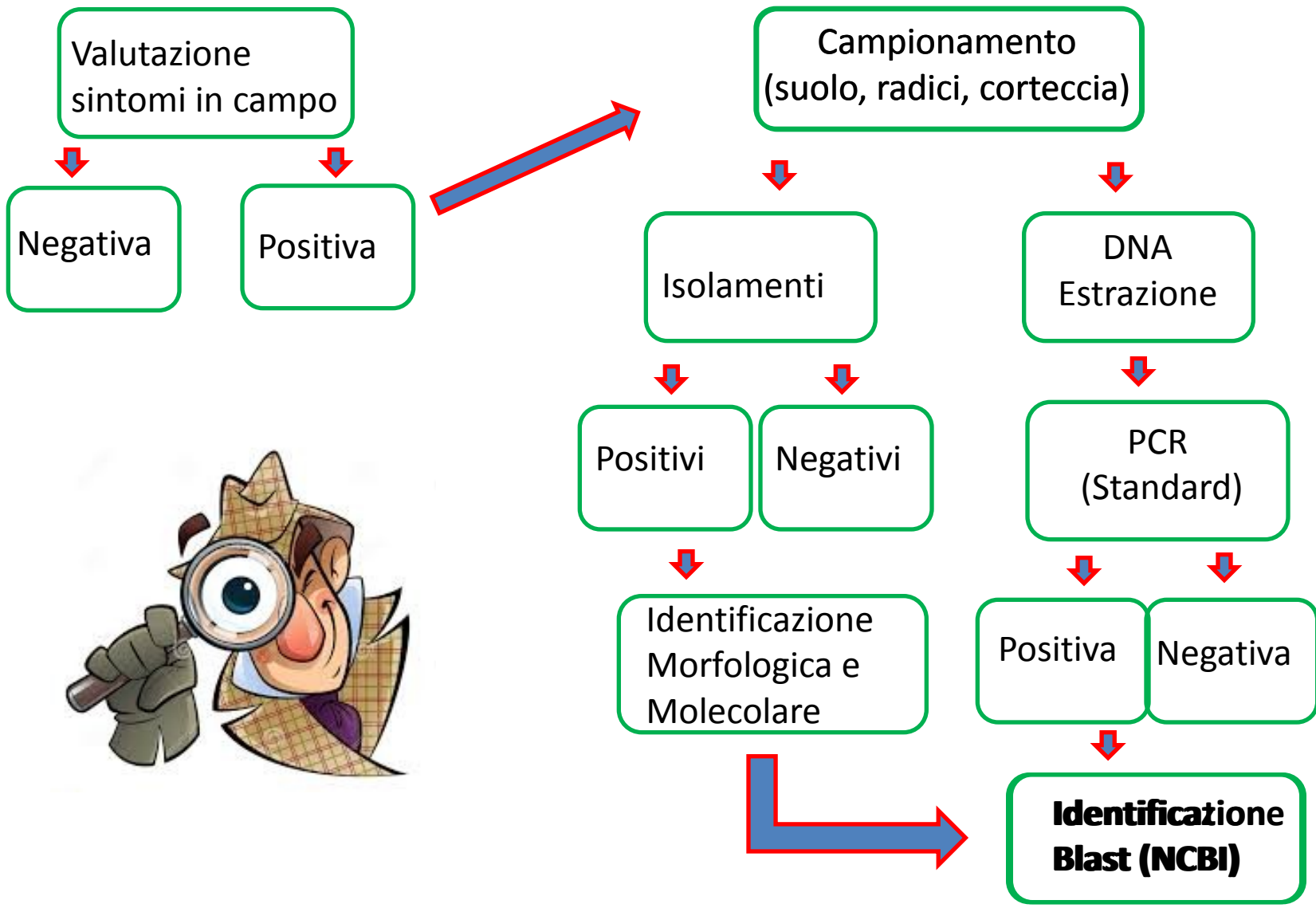
[Distance tree of results](#) **PDF**

Sequences producing significant alignments:	Score (Bits)	E Value
gi 51657541 emb AJ788921.1 Amanita phalloides partial 18S rR...	1328	0.0
gi 22450087 emb AJ708097.1 APH308097 Amanita phalloides 18S r...	1326	0.0

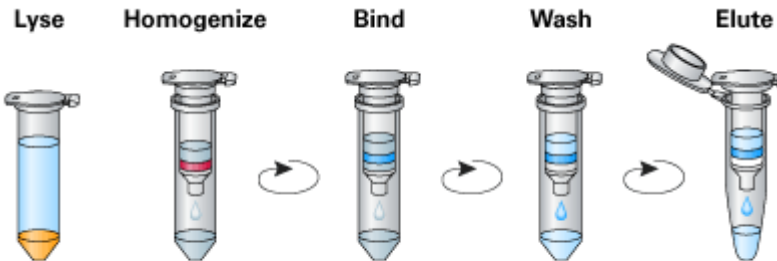
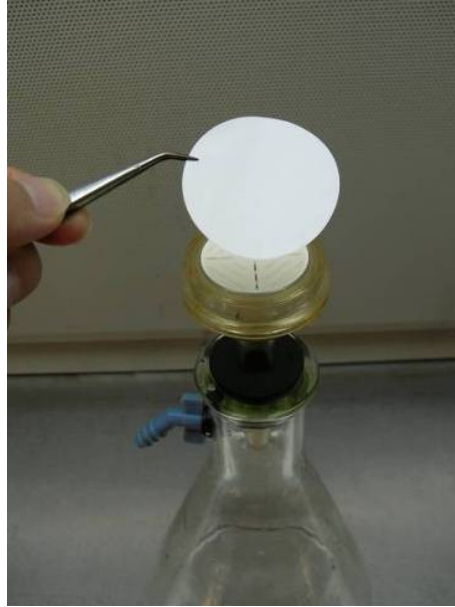
Blastn (Altschul *et al.*, 1990)

Sequenziamento con
tecnologia Sanger
- BMR Genomics -

Protocollo usato per diagnosticare infezioni da *Phytophthora*

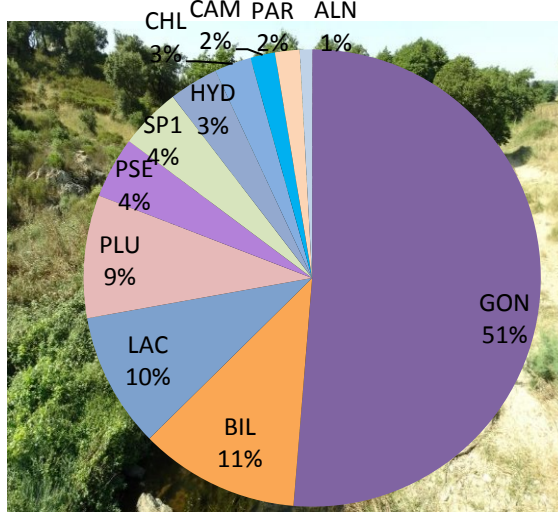
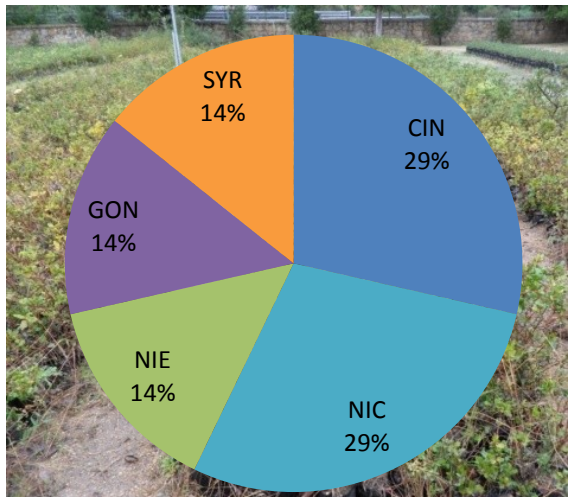
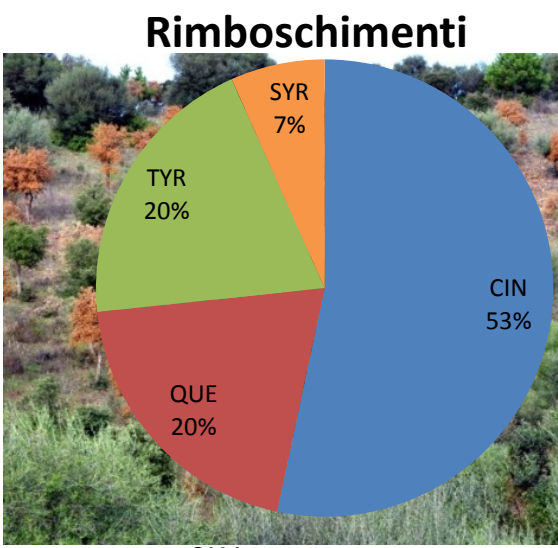
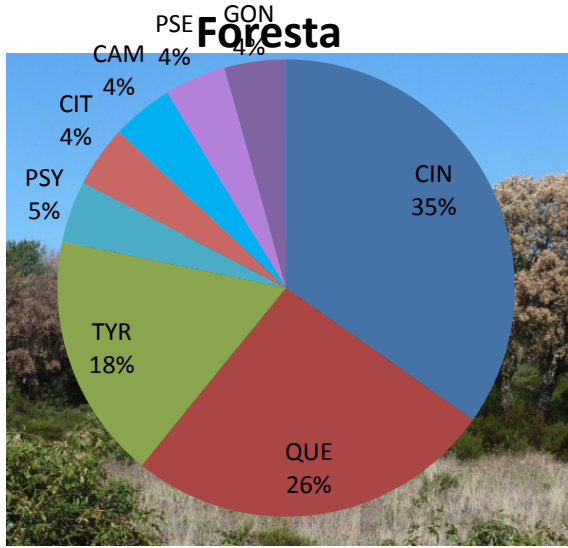


Estrazione di DNA da tessuto infetto, filtri o suolo



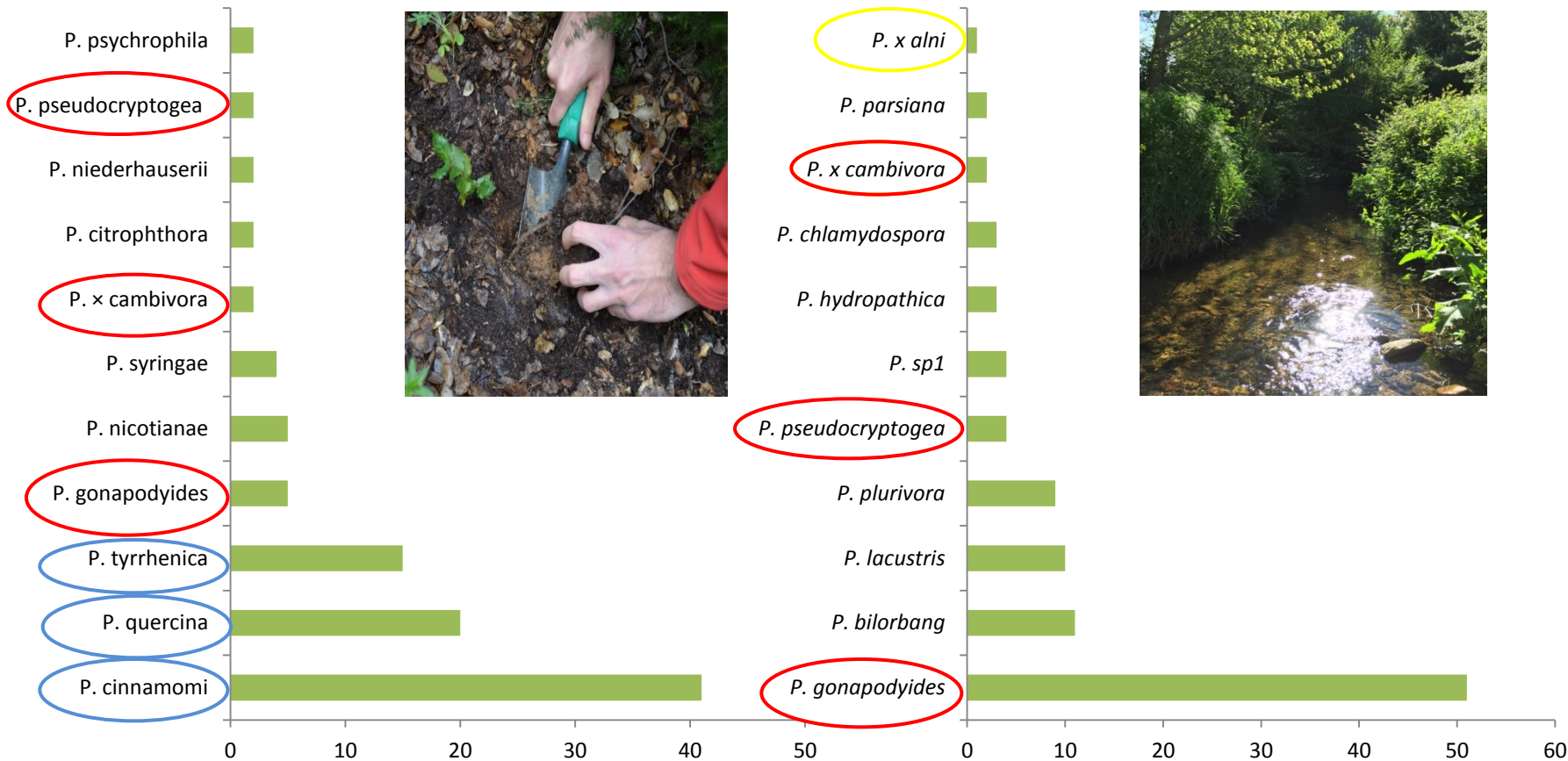
Primer	Sequence
18Ph2F	5' GGATAGACTGTTGCAATTTTCAGT3'
5.8S 1R	5'GCARRGACTTTCGTCCCYRC3'

Diversità delle specie di *Phytophthora* nei siti investigati

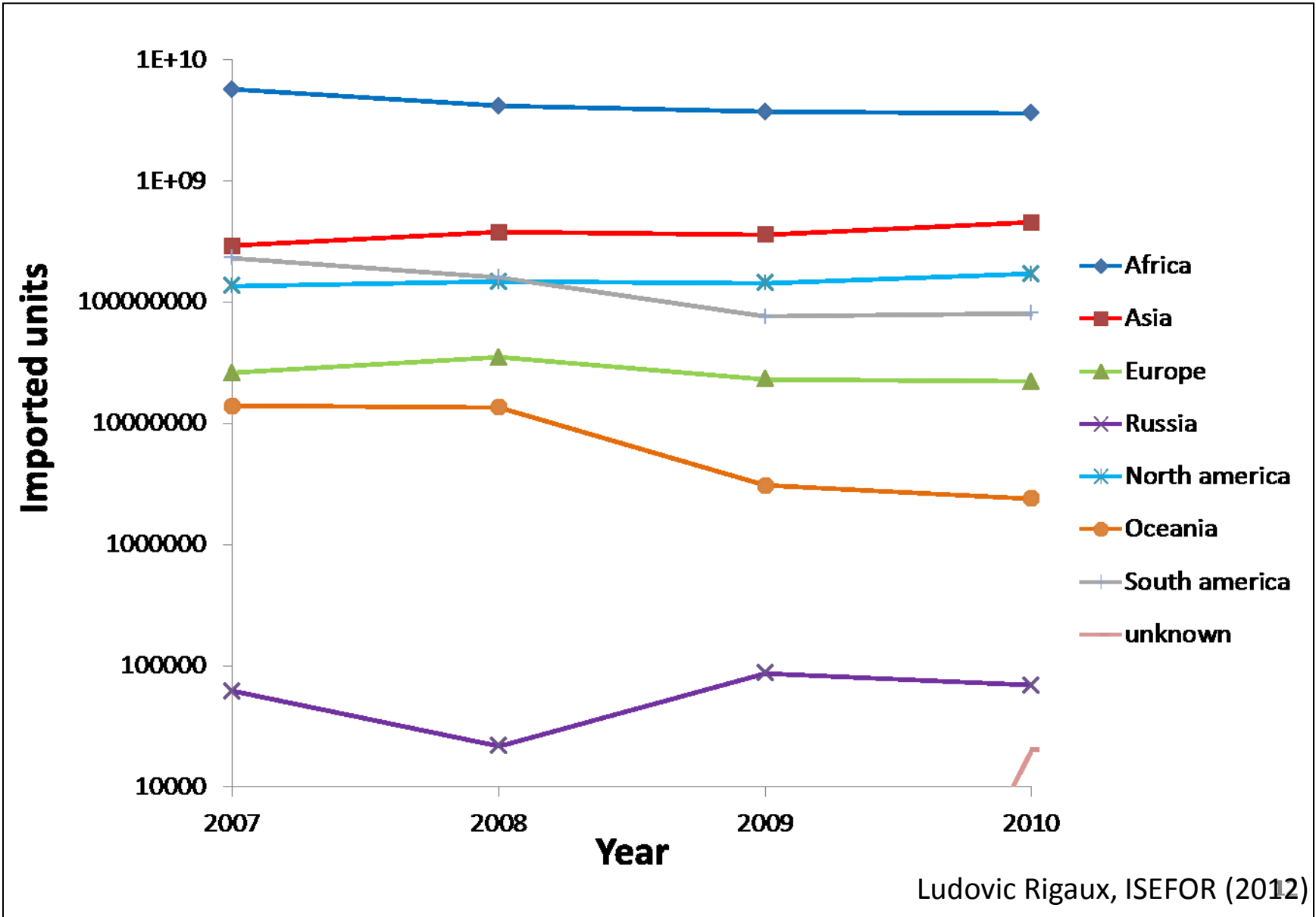


- | | | | | |
|------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|---------------------------|
| <i>P. cinnamomi</i> | <i>P. quercina</i> | <i>P. tyrrhenica</i> | <i>P. gonapodyides</i> | <i>P. nicotianae</i> |
| <i>P. syringae</i> | <i>P. x cambivora</i> | <i>P. citrophthora</i> | <i>P. niederhauserii</i> | <i>P. pseudocryptogea</i> |
| <i>P. psychrophila</i> | <i>P. bilobang</i> | <i>P. lacustris</i> | <i>P. plurivora</i> | <i>P. sp1</i> |
| <i>P. hydropathica</i> | <i>P. chlamydospora</i> | <i>P. parsiana</i> | <i>P. x alni</i> | |

Confronto tra le comunità di *Phytophthora* isolate in ambiente terrestre e acquatico



Origine e andamento delle importazioni di piante nei paesi Europei



Programmi di Forestazione (RAS)

Piano Finanziario	Estensione (ha)	Specie
Prog. Speciale CASMEZ 24	2953	Sughera
Reg 2088/85 PIM	530	Sughera
Reg. 2080 /92	8536	Latifoglie
Reg. CEE 1609/89	7319	N.D.
Reg. CE 1257/99 PSR 2000-2006	2000	N.D.
L.R. N. 21/2000	600	Latifoglie
L. 183/89, D.L. 180/98, Misure POR	685	N.D.
Fonte: PFAR 2007 RAS		



La presenza di *Phytophthora* nei vivai europei è considerata la principale via di introduzione di questo pericoloso patogeno in foreste di sughera e leccio (Brasier, 1993; Gallego et al., 1999; Sanchez et al., 2002; Camilo-Alves et al., 2013; Jung et al., 2016).

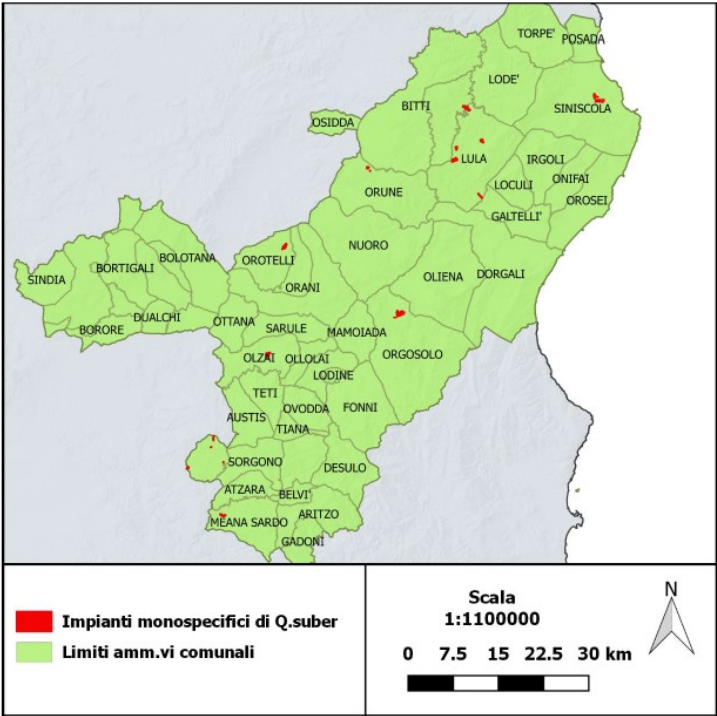
Phytophthora spp. nei rimboschimenti di quercia da sughero



Phytophthora spp. nei rimboschimenti di quercia da sughero

Specie di *Phytophthora* isolate dai campioni di suolo e radici prelevati da piante di *Quercus suber* all'interno dei siti d'indagine. (Tesi di Laurea Manuela Maricosu, A.A. 2016-2017)

Sito	Specie di <i>Phytophthora</i>			
	CIN	QUE	TYR	<i>P. sp</i>
Lula 1	2/4	-	2/4	1/4
Lula 2	2/4	-	1/4	1/4
Lula 3	-	3/4	4/4	3/4
Onani	-	-	-	-
Orgosolo	4/6	4/4	-	-
Orotelli	4/4	3/4	-	-
Siniscola	4/8	-	-	-



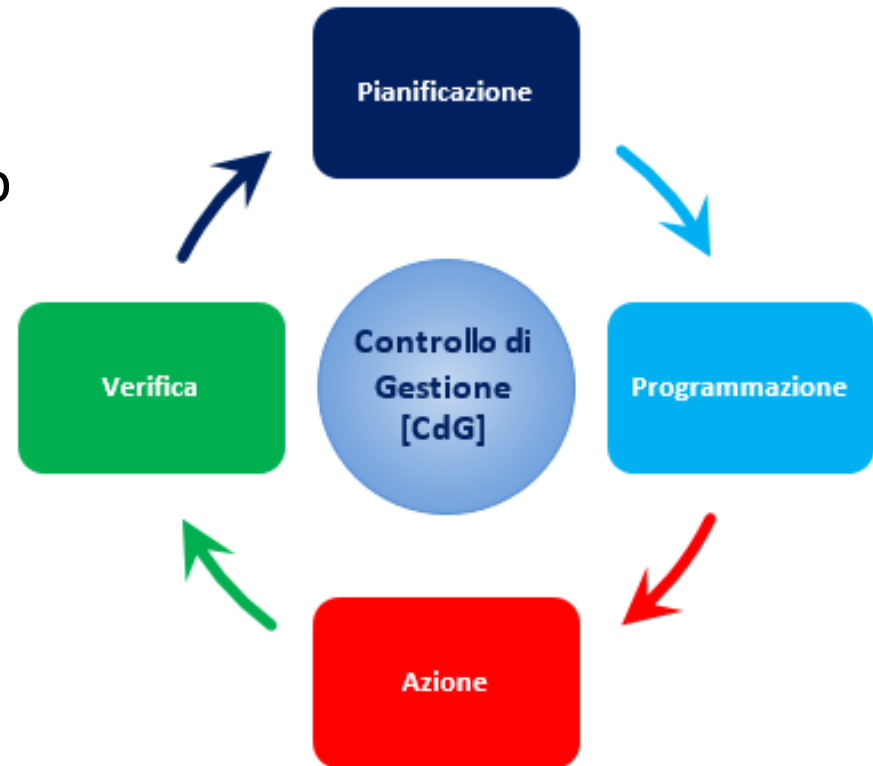
Elenco ufficiale Servizio fitosanitario dell'Assessorato regionale della Difesa dell'Ambiente

Registro Fornitori Materiali Forestali :
Agenzia regionale Fo.Re.S.T.A.S.

Registro Ufficiale Produttori (RUP):
N° Aziende 111

Attivare un controllo del processo produttivo

1. Effettuare un'analisi dei pericoli
2. Identificare i punti critici di controllo
3. Stabilire limiti critici
4. Stabilire procedure di monitoraggio
5. Stabilire procedure di verifica
6. Stabilire azioni correttive



Pratiche gestionali nei vivai legate alla presenza di *Phytophthora*

Rischio Contaminazione	Criticità nella gestione	Pratiche di gestione ottimali
Terra	Contatto diretto tra i contenitori e terreno contaminato	Sollevare i contenitori da terra o aggiungere una barriera (es. ghiaia) tra contenitori e il terreno
	Dispersione di getti o gocce d'acqua da terreno contaminato	Prevenire l'acqua stagnante non eccedendo con le irrigazioni e correggendo il drenaggio
	Movimento del suolo da parte del personale e dei visitatori	Disinfestare le scarpe prima di accedere alle aree di propagazione. Attrezzature pulite (pale, cesoie da potatura) e veicoli (camion, caricatori, carrelli) prima di spostarsi da aree contaminate ad altre aree

Parke & Grünwald (2012)

Esempi di pratiche gestionali nei vivai legate alla presenza di *Phytophthora*

Rischio Contaminazione	Criticità nella gestione	Pratiche di gestione ottimali
Acqua di irrigazione	Contaminazione delle piante mediante irrigazione con acqua infestata	Disinfestare l'acqua di irrigazione usando un metodo approvato o usare acqua da pozzi profondi o fonti municipali
	Dispersione di gocce o getti d'acqua infestata	Prevenire l'acqua stagnante non eccedendo con le irrigazioni e correggendo il drenaggio
	Contaminazione dei corsi d'acqua	Recuperare l'acqua di deflusso e successivamente trattarla con un metodo approvato
Contenitori	Riutilizzo di contenitori contaminati	Usare contenitori nuovi o disinfettare correttamente i contenitori usati

Parke & Grünwald (2012)

Esempi di pratiche gestionali nei vivai legate alla presenza di *Phytophthora*

Rischio Contaminazione	Criticità nella gestione	Pratiche di gestione ottimali
Substrato	Contaminazione nei terreni usati per la crescita delle piantine	Assicurarsi che tutti i substrati usati per le piantine siano privi di <i>Phytophthora</i> spp. o disinfettare i substrati prima dell'uso
	Contaminazione del substrato da suolo acqua o piante	Conservare il substrato in un'area priva di contaminazione
	Contaminazione del terreno su cui verranno riposte le produzioni	Utilizzare attrezzature pulite per miscelare o caricare il substrato
Materiale di Propagazione	Importazione di altre piante potenzialmente infette	Coltivare piante possibilmente da semi , o importare piantine solo se provenienti da vivai che applicano le stesse condizioni di crescita
Trattamenti	Utilizzo di sostanze fungistatiche	Prevenzione e controlli casuali nel processo di produzione

Osservazioni conclusive

- La mancanza di una regolamentazione su **protocolli diagnostici appropriati** e l'importante volume di piante commercializzato in Europa espone i boschi di quercia da sughero ad un rischio di invasione di specie di *Phytophthora* con conseguenze imprevedibili sia in termini ecologici, economici e sociali
- La necessità di creare di **gruppi di lavoro strutturati** tra enti normativi, istituti di ricerca, di controllo e di gestione è una priorità con cui si può provare a marginare danni ad oggi inevitabili
- Il raggiungimento di tali obiettivi è strettamente correlato alla qualità dell'**informazione** e della **formazione** fornita agli operatori che lavorano nei vivai, i quali svolgono un ruolo primario nel garantire il successo dei futuri interventi selvicolturali.

Grazie per la cortese attenzione

Salvatore Seddaiu – Agris Sardegna



E-mail: saseddaiu@agrisricerca.it

Ricerca parzialmente finanziata mediante convenzione fra la Regione Autonoma Della Sardegna, Assessorato della Difesa dell'Ambiente e l'AGRIS "Servizio della Ricerca per il Sughero e la Silvicultura" per "L'attuazione del programma biennale di lotta ai lepidotteri defolianti della sughera.