

### La patologia forestale

- Si occupa di individuare:
  - le cause delle **malattie**
  - i meccanismi attraverso i quali questi agenti inducono la **malattia**
  - l'interazione tra patogeno e pianta ospite
  - l'epidemiologia
  - le strategie per prevenire e controllare le **malattie** o ridurne i danni

23 aprile 2015

## Patologia forestale

23 aprile 2015

### La malattia

- Interessa un individuo sano alterandone le funzioni fisiologiche così che l'individuo non riesca ad esprimere totalmente e compiutamente le sue potenzialità genetiche (funzioni vitali).

23 aprile 2015

### Malattie infettive

- Causate da agenti biotici:
  - funghi
  - oomiceti
  - batteri
  - fitoplasmii
  - virus e viroidi
  - ecc...

23 aprile 2015 

### I patogeni

- **primari:** sono in grado di aggredire l'ospite sano
- **secondari/opportunisti:** sono in grado di causare malattie solo su ospiti indeboliti da qualsiasi altra causa

-----

- **monofagi/oligofagi:** sono in grado di attaccare solo una serie limitata di ospiti
- **polifagi:** sono in grado di causare malattie su un'ampia serie di ospiti

23 aprile 2015 

### I patogeni

- organismi parassiti che dipendono da un altro organismo per il nutrimento (nel nostro caso una pianta) in grado di causare a questo uno stato di malattia
- **obbligati:** sono in grado di nutrirsi solo sull'ospite vivo utilizzando le sostanze contenute nelle cellule dell'ospite
- **non obbligati:** sono in grado di nutrirsi sia sull'ospite vivo (uccidendone le cellule) che sull'ospite morto (come saprofiti)

23 aprile 2015 

### Fasi del processo infettivo:

- Contaminazione
- Ancoraggio
- Germinazione
- Penetrazione
- Infezione
- Invasione
- Colonizzazione
- Crescita o riproduzione
- Sviluppo dei sintomi
- Evasione
- Produzione stadio di svernamento
- Dormienza

Inoculo secondario



23 aprile 2015 

### I sintomi

- Alterazioni cromatiche
  - arrossamento



Joseph O'Brien, USDA Forest Service, Bugwood.org

UGA5041082

23 aprile 2015

ersa Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

### I sintomi

- Necrosi e degenerazioni



23 aprile 2015

ersa Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

### I sintomi

- Alterazioni cromatiche
  - ingiallimento



23 aprile 2015

ersa Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

### I sintomi

- Cancro



Andrej Kunca, National Forest Centre - Slovakia, Bugwood.org

5382660

23 aprile 2015

ersa Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

### I sintomi

- Tumore



David Stephens, Bugwood.org

23 aprile 2015

5444378

ersa REGIONE AGRICOLA DELLA PUGLIA  
 Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

### I sintomi

- Modificazioni di forma e dimensioni di organi
  - scopazzi
  - microfillia
  - ecc...



www.fitoplasm.it

23 aprile 2015

ersa REGIONE AGRICOLA DELLA PUGLIA  
 Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

### I sintomi

- Caduta precoce organi
  - filloptosi anticipata



William Jacobi, Colorado State University, Bugwood.org

23 aprile 2015

5366744

ersa REGIONE AGRICOLA DELLA PUGLIA  
 Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

### I sintomi

- Alterazioni dello stato idrico
  - Avvizzimento
  - Appassimento



<http://www.wsl.ch>

23 aprile 2015

ersa REGIONE AGRICOLA DELLA PUGLIA  
 Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

### I sintomi

- Essudati
  - gomme
  - resine
  - mucillagine
  - liquidi



<http://www.woodlands.co.uk>

23 aprile 2015

ersa REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA  
Agente regionale per lo sviluppo rurale

### I sintomi

- Essudati
  - gomme
  - resine
  - mucillagine
  - liquidi



23 aprile 2015

ersa REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA  
Agente regionale per lo sviluppo rurale

### Malattie da funghi

23 aprile 2015

ersa REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA  
Agente regionale per lo sviluppo rurale

### Malattie da funghi

- Marciumi radicali
- Carie
- Tracheomicosi
- Cancri
- Malattie della chioma
- Ruggini

23 aprile 2015

ersa REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA  
Agente regionale per lo sviluppo rurale

## I funghi

- **Ascomiceti**
  - riproduzione asexuata tramite conidi
  - riproduzione sessuale tramite ascospore contenute in aschi (nudi o contenuti in ascocarpi)

ASCHI NUDI    PERITECIO    APOTECIO    CLEISTOTECIO

23 aprile 2015

ersa REGIONE AUTONOMA DEL VENETO  
Agente responsabile per lo sviluppo rurale

## I funghi

- **Basidiomiceti**
  - riproduzione asexuata talvolta presente tramite conidi
  - riproduzione sessuale tramite basidiospore

BASIDI E BASIDIOSPORE    UNIONE A FIBBIA

23 aprile 2015

ersa REGIONE AUTONOMA DEL VENETO  
Agente responsabile per lo sviluppo rurale

## I funghi

- **Deuteromiceti**
  - riproduzione asexuata tramite conidi
  - riproduzione sessuale assente oppure NON NOTA

COREMIO    PICNIDIO    ACERVULO    SPORODOCHIO

23 aprile 2015

ersa REGIONE AUTONOMA DEL VENETO  
Agente responsabile per lo sviluppo rurale

## Marciumi radicali

- **Fenomeni patologici di tipo distruttivo**
  - malattie che riguardano il capillizio radicale → funzioni di assorbimento
  - malattie che interessano la struttura legnosa → stabilità della pianta

23 aprile 2015

ersa REGIONE AUTONOMA DEL VENETO  
Agente responsabile per lo sviluppo rurale

### Marciumi radicali: esempi

- Marciume radicale fibroso - *Armillaria sp.*



William Jacobi,  
Colorado State  
University, Bugwood.org

5367187

23 aprile 2015

ersa Ente Nazionale per lo Sviluppo Rurale

### Marciumi radicali: esempi

- Marciume radicale fibroso - *Armillaria sp.*



Linda Haugen, USDA  
Forest Service,  
Bugwood.org

UCA1400105

23 aprile 2015

ersa Ente Nazionale per lo Sviluppo Rurale

### Marciumi radicali: esempi

- Marciume radicale fibroso - *Armillaria sp.*



Joseph O'Brien, USDA  
Forest Service,  
Bugwood.org

UCA1.301.008

23 aprile 2015

ersa Ente Nazionale per lo Sviluppo Rurale

### Marciumi radicali: esempi

- Marciume radicale fibroso - *Armillaria sp.*
  - OSPITI: centinaia di specie sia conifere che latifoglie
  - DANNI: fungo capace di attività saprofitica che inizia a svilupparsi in genere su legno morto e da questo le rizomorfe (lunghe anche oltre 40 cm) possono entrare in contatto anche con piante vive causando morie a macchia. Gli attacchi a carico in genere di piante in condizione di stress.
  - FATTORI PREDISPONENTI: stress idrici, pratiche selvicolturali
  - SINTOMI: all'esterno aspecifici (crescita ridotta, foglie di colorazione anomala, ecc.). Presenza di carie bruna su abete rosso, presenza di rizomorfe sotto corteccia, presenza di corpi fruttiferi (chiodini).

23 aprile 2015

ersa Ente Nazionale per lo Sviluppo Rurale

### Marciumi radicali: esempi

- Mal del rotondo delle conifere- *Heterobasidion sp.*



Andrej Kunca, National Forest Centre - Slovakia, Bugwood.org

5382851

23 aprile 2015

ersa Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

### Marciumi radicali: esempi

- Mal del rotondo delle conifere- *Heterobasidion sp.*
  - OSPITI: centinaia di specie, maggiori danni a carico di conifere
  - DANNI: differenti a seconda della specie attaccata, ad esempio
    - PINI - la colonizzazione inizia dalle radici più periferiche e va ad interessare il cambio causando la morte della pianta
    - ABETI - nella piante più grosse le radici riescono a confinare il patogeno che riesce a causare carie interna che può risalire di diversi metri lungo il fusto
  - FATTORI PREDISPONENTI: pratiche selvicolturali
  - SINTOMI: su PINI all'esterno aspecifici (crescita ridotta, deperimento, morte della pianta). Su ABETI di maggiori dimensioni si può osservare una spiancatura alla base del fusto.

23 aprile 2015

ersa Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

### Marciumi radicali: esempi

- Mal del rotondo delle conifere- *Heterobasidion sp.*



Paul A. Mistretta, USDA Forest Service, Bugwood.org

UGA1504041

23 aprile 2015

ersa Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

### Carie: esempi

- Carie bianca - *Fomes sp.*



Joseph LaForest, University of Georgia,

UGA2187066

23 aprile 2015

ersa Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

### Carie: esempi

- Carie bruna  
- fam. Polyporaceae



<http://www.funghiemcologia.com>

23 aprile 2015

ersa REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA  
Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

### Tracheomicosi: esempi

- Grafiosi dell'olmo



Roland J. Stipes, Virginia Polytechnic Institute and State University, Bugwood.org

5334064

23 aprile 2015

ersa REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA  
Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

### Tracheomicosi: esempi

- Grafiosi dell'olmo



Fabio Stergulic, Università di Udine, Bugwood.org

5383056

23 aprile 2015

ersa REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA  
Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

### Tracheomicosi: esempi

- Grafiosi dell'olmo  
- *Ophiostoma ulmi* - *novoulmi*
  - OSPITI: diverse specie del genere *Ulmus*
  - DANNI: tipici delle tracheomicosi con morte della pianta più rapida sulle piante di diametro maggiore
  - FATTORI PREDISPONENTI: attacco di scolitidi (vettori) - presenza di altre piante infette nelle vicinanze
  - SINTOMI: disseccamento delle chiome, presenza di imbrunimenti nei vasi, morte della pianta

23 aprile 2015

ersa REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA  
Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

### Cancri: esempi

- Cancro corticale del castagno  
- *Cryphonectria parasitica*



Andrej Kunca, National Forest Centre - Slovakia, Bugwood.org

5379824

23 aprile 2015

ersa REGIONE AUTONOMA DELLA TUNISIA  
Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

### Cancri: esempi

- Cancro a bersaglio  
- *Nectria* sp.



Joseph O'Brien, USDA Forest Service, Bugwood.org

UGA5056022

23 aprile 2015

ersa REGIONE AUTONOMA DELLA TUNISIA  
Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

### Cancri: esempi

- Cancro corticale del castagno  
- *Cryphonectria parasitica*
  - OSPITI: castagno (ma anche leccio, rovere, roverella, carpino nero e ontano)
  - DANNI: la presenza di cancri corticali più o meno estesi che causano la morte della parte di ramo (o fusto) superiore alla lesione da cancro.
  - FATTORI PREDISPONENTI: fattori di stress
  - SINTOMI: depressioni rossastre sulla corteccia, cancri con corteccia sfilacciata, disseccamento di parti di chioma con foglie che restano attaccate (nella parte sovrastante i cancri).

23 aprile 2015

ersa REGIONE AUTONOMA DELLA TUNISIA  
Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

### Cancri: esempi

- Cancro a bersaglio  
- *Nectria* sp.
  - OSPITI: centinaia di specie di latifoglie
  - DANNI: le lesioni causano una ridotta funzionalità vascolare, con problemi di accrescimento, deformazioni, lesioni e minore valore commerciale e della resistenza meccanica del legno
  - FATTORI PREDISPONENTI: ferite (es. grandine) e condizioni di stress o di suolo non adatto
  - SINTOMI: cancri aperti o chiusi che dopo qualche anno si aprono a bersaglio

23 aprile 2015

ersa REGIONE AUTONOMA DELLA TUNISIA  
Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

### Cancri: esempi

- Deperimento del frassino  
– *Chalara fraxinea*



23 aprile 2015

ersa REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA  
Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

### Malattie della chioma: esempi

- Mal bianco  
– *Microsphaera alphitoides*



Andrej Kunca, National Forest Centre - Slovakia, Bugwood.org

5379699

23 aprile 2015

ersa REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA  
Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

### Cancri: esempi

- Deperimento del frassino  
– *Chalara fraxinea*
  - OSPITI: frassino maggiore, altre specie di frassino
  - DANNI: deperimento e morte dei rami attaccati, nel caso di giovani piante può causarne anche la morte
  - ORGANISMO RINVENUTO NEL 2009 IN FRIULI VENEZIA GIULIA: attualmente diffuso in tutta la regione con danni non trascurabili
  - SINTOMI: cancri chiusi con depressioni su rami e fusto, disseccamento e imbrunimento foglie

23 aprile 2015

ersa REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA  
Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

### Malattie della chioma: esempi

- Mal bianco (oidio)  
– *Microsphaera alphitoides*
  - OSPITI: querce (in particolar modo farnia), faggio e castagno
  - DANNI: lo sviluppo del fungo a carico dell'apparato fogliare compromette l'attività fotosintetica con deperimenti, nel caso di giovani piante può causarne anche la morte
  - FATTORI PREDISPONENTI: clima caldo, umido con ridotta piovosità
  - SINTOMI: foglie dall'aspetto biancastro e polverulento dovuto alla presenza del micelio, accartocciamenti e disseccamenti sulle foglie più giovani

23 aprile 2015

ersa REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA  
Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

### Malattie della chioma: esempi

- Antracnosi del carpino  
- *Asteroma sp.*



ersa Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

### Malattie della chioma: esempi

- *Diplodia pinea - Sphaeropsis sapinea*



ersa Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

### Malattie della chioma: esempi

- Antracnosi del carpino - *Asteroma sp.*
  - OSPITI: Carpino nero (talvolta anche carpino bianco)
  - DANNI: in caso di forti attacchi si può avere defogliazione anticipata
  - FATTORI PREDISPONENTI: clima caldo
  - SINTOMI: macchie rosso brunastro o grigio nerastro con margine più scuro sulle foglie.

ersa Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

### Malattie della chioma: esempi

- *Diplodia pinea*  
- *Sphaeropsis sapinea*



ersa Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

### Malattie della chioma: esempi

- **Diplodia pinea - Sphaeropsis sapinea**
  - OSPITI: varie specie del genere *Pinus*
  - DANNI: arrossamento della chioma e negli attacchi di maggior entità morte della pianta
  - FATTORI PREDISPONENTI: ferite (es. grandine) e condizioni di stress o di suolo non adatto
  - SINTOMI: disseccamento degli aghi, prima quelli apicali e successivamente anche quelli più vecchi, azzurramento del legno negli attacchi che portano a morte la pianta

ersa Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

### Ruggini

- Ruggine dell'abete rosso - *Chrysomyxa rhododendri*
  - OSPITI: abete rosso e rododendro (ospite secondario)
  - DANNI: defogliazioni che riducono gli accrescimenti, solo negli attacchi più forti si può avere il disseccamento di alcuni rami
  - FATTORI PREDISPONENTI: vicinanza di rododendro e abete rosso
  - SINTOMI: ingiallimento di porzioni degli aghi più giovani, caratteristici corpi fruttiferi (ecidi vescicolosi) sugli aghi

23 aprile 2015 ersa Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

### Ruggini

- Ruggine dell'abete rosso - *Chrysomyxa rhododendri*



Fabio Stergul, Università di Udine, Bugwood.org 5383033

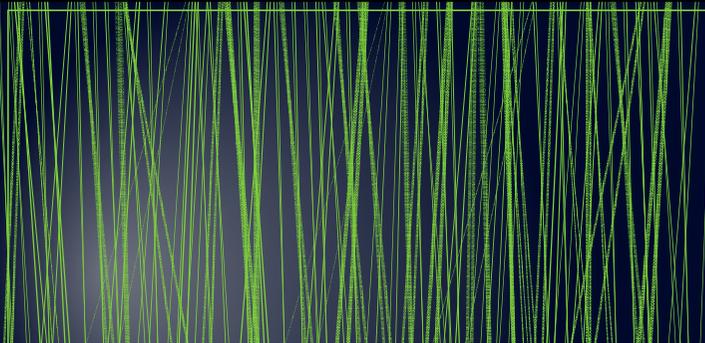
23 aprile 2015 ersa Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

### Ruggini

- Ruggine dell'abete rosso - *Chrysomyxa rhododendri*



23 aprile 2015 ersa Agenzia regionale per lo sviluppo rurale



## Malattie batteriche

23 aprile 2015



## Malattie batteriche: esempi

- COLPO di FUOCO BATTERICO - *Erwinia amylovora*
  - ORIGINI: Nord America
  - DIFFUSIONE: vari stati europei tra cui anche l'Italia (con alcune regioni esenti)
  - OSPITI: pomoidee – Rosacee tra cui *Crataegus* (biancospino); *Sorbus*; *Malus*; *Pyrus*
  - DANNI: Cancri e morte di rami
  - SINTOMI: Disseccamento e imbrunimento dei germogli, morte e imbrunimento dei mazzetti fiorali, mummificazione frutticini

23 aprile 2015



## Malattie batteriche: esempi

- COLPO di FUOCO BATTERICO - *Erwinia amylovora*




23 aprile 2015

## Danni da agenti abiotici

### Malattie non infettive - Eventi meteorici

23 aprile 2015



### Malattie non infettive

- Stress idrico
  - carenza idrica
  - ristagno idrico
- Stress termico
  - danni da gelo
  - danni da eccesso di temperatura
- Grandine
- Vento
- Carenze nutrizionali
- ecc...

23 aprile 2015

**ersa** REGIONE AUTONOMA DELLA TOSCANA  
 Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

### Gelicidio



23 aprile 2015

**ersa** REGIONE AUTONOMA DELLA TOSCANA  
 Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

### Eventi meteorici

• Danni alla chioma	• Schianti
• Gelicidio	• Vento
• Grandine	• Neve
• Siccità	• Valanga
	• Alluvione
	• Smottamenti

23 aprile 2015

**ersa** REGIONE AUTONOMA DELLA TOSCANA  
 Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

### Gelicidio



23 aprile 2015

**ersa** REGIONE AUTONOMA DELLA TOSCANA  
 Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

### Grandine



23 aprile 2015

**ersa** REGIONE AUTONOMA  
EMILIA-ROMAGNA  
AGENZIA REGIONALE PER LO SVILUPPO RURALE

### Schianti da vento



23 aprile 2015

UGA1388006

**ersa** REGIONE AUTONOMA  
EMILIA-ROMAGNA  
AGENZIA REGIONALE PER LO SVILUPPO RURALE

### Siccità



23 aprile 2015

**ersa** REGIONE AUTONOMA  
EMILIA-ROMAGNA  
AGENZIA REGIONALE PER LO SVILUPPO RURALE

### Schianti da neve



23 aprile 2015

UGA3570045

**ersa** REGIONE AUTONOMA  
EMILIA-ROMAGNA  
AGENZIA REGIONALE PER LO SVILUPPO RURALE

**Eventi meteorici**

- **Danno diretto**
  - lesioni
  - sradicamenti
  - perdita attività apparato fogliare
- **Fattori predisponenti altri agenti di danno**
  - indebolimento piante
  - lesioni
  - minori difese

23 aprile 2015

**ersa** REGIONE ABRUZZO  
AGENZIA REGIONALE PER LO SVILUPPO RURALE