

# CORSO DI FORMAZIONE E AGGIORNAMENTO BAUSINVE 2010

## PATOLOGIA FORESTALE

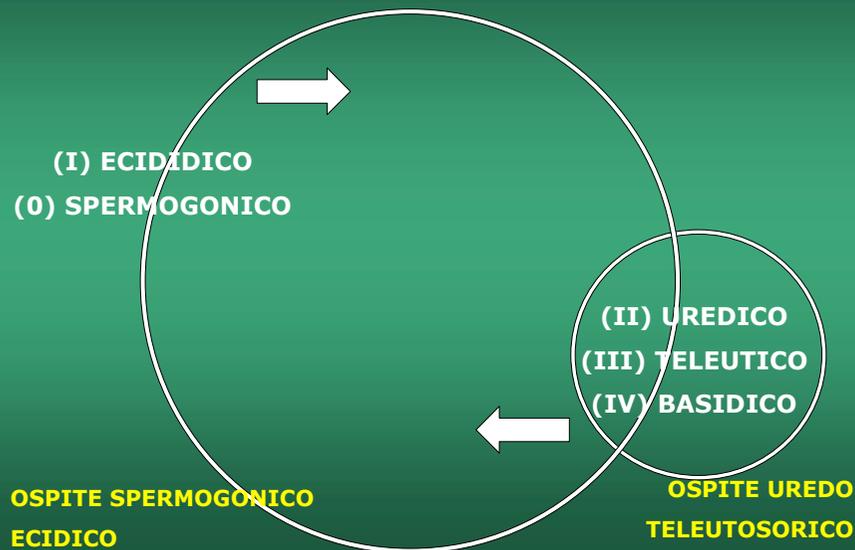
IV

Gabriella Frigimelica

## RUGGINI

- Basidiomiceti patogeni biotrofici (ordine Uredinales).
- Tra le ruggini e i loro ospiti specifici coesistenti nella medesima area geografica si è stabilito nel tempo un adattamento reciproco.
- Ciclo biologico complesso, che può comportare cinque diverse fasi e la differenziazione di cinque diversi tipi di fruttificazioni e spore
- Il ciclo può richiedere due diversi ospiti, anche appartenenti a gruppi tassonomici molto diversi.
- Se sono presenti tutte le fasi del ciclo, la ruggine viene definita macrociclica; se mancano alcuni stadi si tratta invece di una ruggine microciclica.
- Il ciclo può essere completato su una sola specie ospite (ruggine autoica), oppure richiedere il passaggio su un altro ospite, detto alternante (ruggine eteroica).
- Tra le ruggini ci sono numerose specie agenti di patologie del fusto o della chioma di specie arboree di interesse forestale.

### CICLO DI UNA RUGGINE DIOICA MACROCICLICA

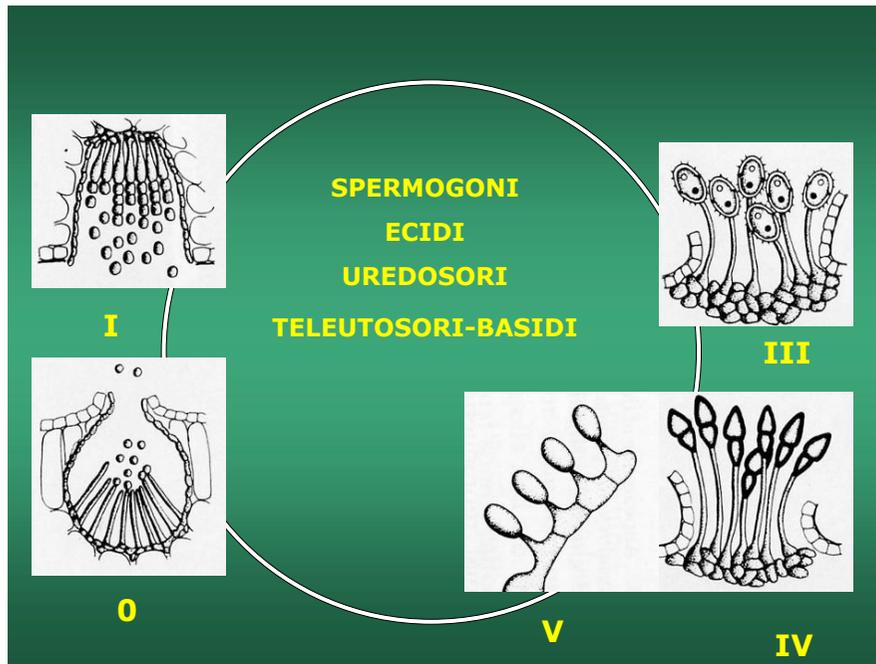


### CICLO DI UNA RUGGINE DIOICA MACROCICLICA

- 0 Stadio **spermogonico**. Le basidiospore infettano l'ospite primario ecidico, su cui si differenziano piccole fruttificazioni simili a picnidi dette spermogoni, contenenti spermazi (minute strutture simili a spore che hanno la funzione di gameti maschili) e ife recettive. Gli spermogoni emettono gli spermazi inglobati in una sorta di nettare che attira gli insetti, i quali, passando da una fruttificazione all'altra, permettono l'unione tra spermazi e ife recettive.
- I Stadio **ecidico**. In seguito all'unione di spermazi e ife recettive compatibili, si differenziano gli ecidi, che a maturità rilasciano le ecidiospore che si diffondono nell'ambiente.
- II Stadio **uredico**. Le ecidiospore infettano l'ospite alternante, sul quale si formano gli uredosori. Le uredospore prodotte da queste fruttificazioni danno origine a una serie di infezioni secondarie sulla medesima pianta o su altre appartenenti alla stessa specie.
- III Stadio **teleutico**. Verso la fine della stagione vegetativa gli uredosori sono sostituiti da un altro tipo di fruttificazione, i teleutosori. Le teleutospore prodotte da queste fruttificazioni non si diffondono nell'ambiente ma possono costituire la forma di svernamento della ruggine o germinare subito dopo la loro formazione.
- IV Stadio **basidico**. Le teleutospore germinano, producendo basidi, sui quali si differenziano le basidiospore che si diffondono nell'ambiente e infettano l'ospite ecidico riavviando il ciclo.

Es. ruggine eteroica macrociclica: *Melampsora pinitorqua*, ospite ecidico pino, ospite alternante pioppo.

Es. ruggine autoica microciclica: *Chrysomyxa abietis*.



## RUGGINI



*Chrysomyxa* spp.  
*Cronartium flaccidum*  
*Gymnosporangium* spp.  
*Melampsorella caryophyllacearum*  
*Melampsoridium* sp.

## CHRY SOMIXA RHODODENDRI

### RUGGINE VESCICOLOSA DEGLI AGHI DELL'ABETE ROSSO

- Ruggine eteroica, comune nelle stazioni in quota in cui è presente il rododendro (*Rhododendron ferrugineum*, *R. hirsutum*), su cui si svolge parte del ciclo.
- L'infezione e la successiva caduta degli aghi dell'anno causa una diminuzione dell'attività fotosintetica, solo parzialmente compensata dall'aumentata attività che si svolge negli aghi più vecchi.
- **Defogliazioni intense e ripetute per diversi anni consecutivi causano:**
  1. nei soggetti adulti:
    - riduzione degli incrementi diametrici.
  2. Nei soggetti molto giovani (in cui gli aghi dell'anno costituiscono la maggior parte dell'apparato fogliare):
    - indebolimento/morte.

- Le basidiospore prodotte sul rododendro infettano gli aghi più giovani dell'abete rosso, sui quali compaiono ben presto macchie o bande giallastre, che tendono a confluire.



•In corrispondenza di tali settori si differenziano le fruttificazioni spermogoniche, seguite nella tarda estate dagli ecidi vescicolosi, da cui si disperdono nell'ambiente le ecidiospore.



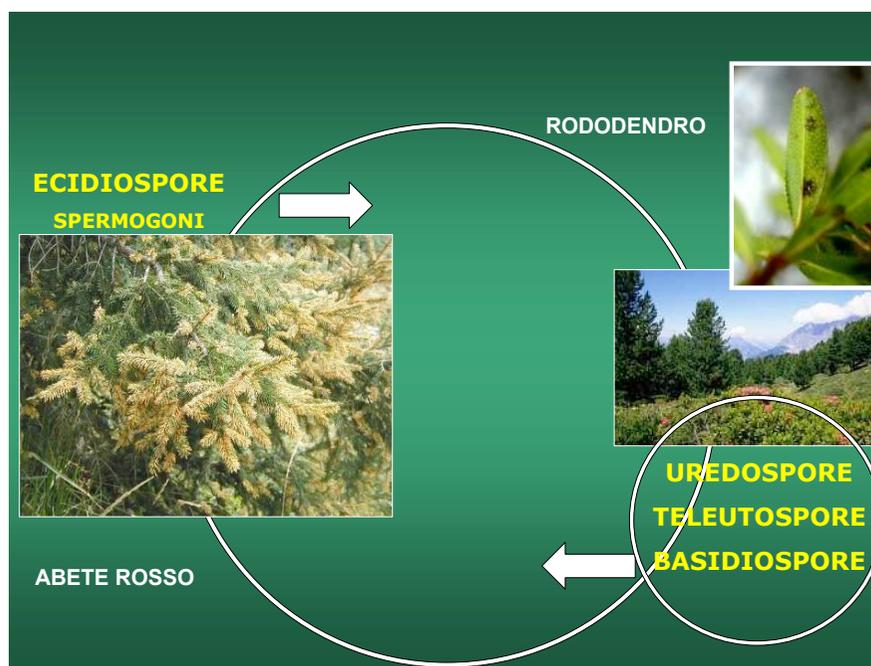
•Quando gli ecidi sono esauriti gli aghi cadono.

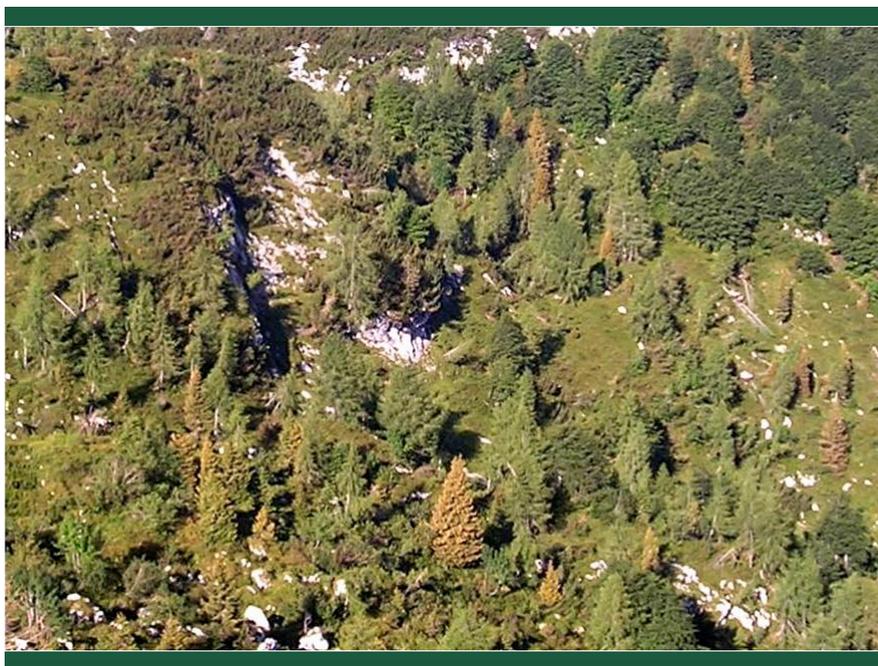
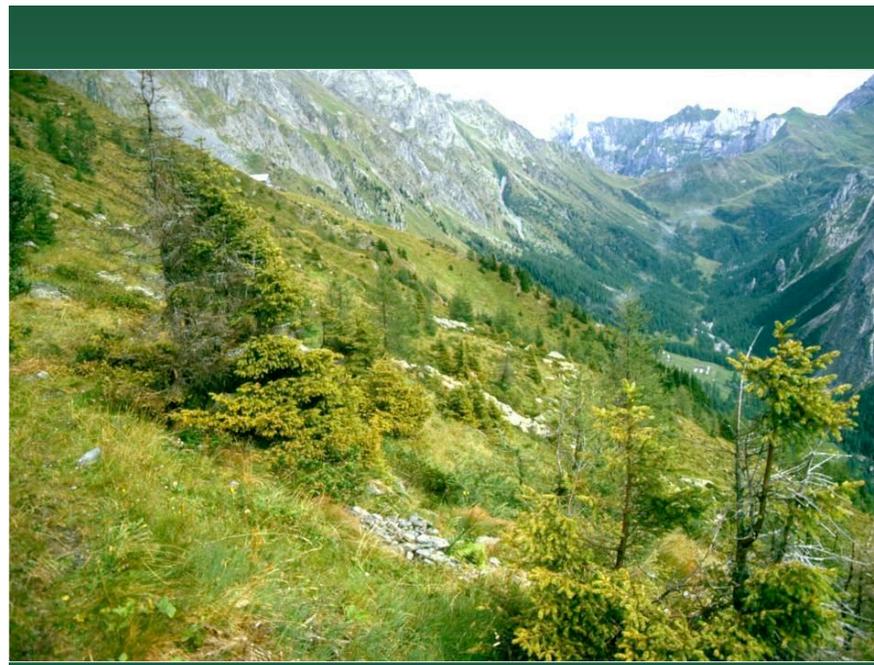


•Le ecidiospore, trasportate dal vento sulle foglie del rododendro, germinano producendo ife che penetrano nelle foglie per via stomatica.

•Il micelio che si forma entra in quiescenza con i primi freddi e sverna.

•Nella primavera successiva sulle foglie infette si differenziano gli uredosori, che danno origine a cicli di infezione secondari sul rododendro, seguiti dai teleutosori che a maturità produrranno le basidiospore.





•Gli aghi dell'abete rosso ma possono essere colonizzati anche da un'altra ruggine, *Chrysomyxa abietis*, omoica, che differenzia solo le fasi spermogonica e teleutoconidica sull'abete.

•Danni in impianti finalizzati alla produzione di alberi di Natale.



# RACCOLTA CAMPIONI

## 1. Rametti con aghi sintomatici.



# RILEVAMENTO

## C. RILEVAMENTO DANNI DA FUNGHI PATOGENI, BATTERI, AGENTI VIRALI E FITOPLASMI

C1

### DESCRIZIONE GENERALE DEI SINTOMI

Defogliazione o perdita anticipata delle foglie:

Variazione di colore della chioma:

Disseccamento rami:



SINTOMI SU FOGLIE, AGHI, GEMME, GETTI, RAMETTI	
Sintomi su foglie/aghi:	<input type="checkbox"/> dell'anno <input type="checkbox"/> di anni precedenti <input type="checkbox"/> appassimento delle foglie
Variazioni di forma di foglie/aghi, gemme e rametti:	<input type="checkbox"/> microfilia <input type="checkbox"/> bollosità <input type="checkbox"/> deformazioni <input type="checkbox"/> bucherellatura
Variazioni cromatiche generali su foglie/aghi:	<input type="checkbox"/> arrossamento <input type="checkbox"/> copertura biancastra <input type="checkbox"/> fumaggini <input type="checkbox"/> ingiallimento <input type="checkbox"/> clorosi <input type="checkbox"/> imbrunimento <input type="checkbox"/> altro _____
Variazioni cromatiche localizzate su foglie/aghi:	<input type="checkbox"/> basali <input type="checkbox"/> apicali <input type="checkbox"/> marginali <input type="checkbox"/> intervali <input type="checkbox"/> lungo le nervature <input type="checkbox"/> clorotiche <input type="checkbox"/> necrotiche <input type="checkbox"/> aspetto umido <input type="checkbox"/> striature <input type="checkbox"/> mosaico <input type="checkbox"/> a stella <input type="checkbox"/> rotonde <input type="checkbox"/> irregolari <input type="checkbox"/> variegature <input type="checkbox"/> anelli <input type="checkbox"/> ingiallimenti
Sintomi su getti e rametti:	<input type="checkbox"/> getti ricurvi <input type="checkbox"/> getti appassiti <input type="checkbox"/> ingrossamenti <input type="checkbox"/> gemme abortite <input type="checkbox"/> cancri sui rametti <input type="checkbox"/> emissione di gomme <input type="checkbox"/> emissioni resina <input type="checkbox"/> emissioni essudati <input type="checkbox"/> arrossamento locale <input type="checkbox"/> imbrunimento locale <b>C. abietis</b> <input type="checkbox"/> variazioni cromatiche al taglio (colore _____)
Presenza di fruttificazioni su foglie/aghi, getti, rametti:	<input type="checkbox"/> globose <input type="checkbox"/> a disco <input type="checkbox"/> allungate <input type="checkbox"/> colore fruttificazioni <input type="checkbox"/> vescicolose <input type="checkbox"/> a cuscinetto <input type="checkbox"/> di altra forma
Posizione delle fruttificazioni:	<input type="checkbox"/> sulle foglie/aghi <input type="checkbox"/> sulla pianta <input type="checkbox"/> a terra <input type="checkbox"/> lembo superiore <input type="checkbox"/> lembo inferiore <input type="checkbox"/> su tutto il lembo <input type="checkbox"/> in corrisp. delle nervature <input type="checkbox"/> sugli strobili <input type="checkbox"/> su foglie/aghi vivi <input type="checkbox"/> su getti e rametti vivi <input type="checkbox"/> su getti e rametti morti <input type="checkbox"/> su foglie/aghi morti

## D. DIAGNOSI PER AGENTI BIOTICI

D1

### AGENTI BIOTICI DI DANNO

Agenti riconosciuti:


Note e osservazioni:


Campioni allegati:

Dia o foto allegate:

## E. DISTRIBUZIONE E QUANTIFICAZIONE DEI DANNI

E1

### DANNI DA DEFOGLIAZIONE E/O MALATTIE DELLA CHIOMA

Distribuzione dei danni nel popolamento:

Grado di defogliazione/danneggiamento:

Superficie totale defogliata/danneggiata (ha)

Numero di piante attaccate:

## **CRONARTIUM FLACCIDUM**

### **RUGGINE VESCICOLOSA DEL FUSTO DEI PINI**

- Sicuramente già presente in Italia nel 1800, tuttavia gravi eventi epidemici sono stati rilevati solo a partire dalla fine degli anni '40 del 1900, molto probabilmente in seguito agli estesi rimboschimenti di pino eseguiti nel periodo post-bellico.
- Attualmente l'importanza di questa malattia è molto ridimensionata:
  - ci sono relativamente pochi popolamenti artificiali di pini molto giovani (in cui si può verificare una elevata mortalità);
  - nelle piante adulte la ruggine determina cancri perenni poco evidenti e il deperimento dei soggetti infetti è lento.

- **Ospite spermogonico-ecidico:**

- tutte le specie a due aghi del genere *Pinus*.

- **Ospiti uredo-teleutosporici:**

- **vincetossico** (*Vincetoxicum hirundinaria*),  
*Gentiana*, *Paeonia*, *Melampyrum*.

- **La suscettibilità dei pini varia a seconda dell'età e della specie:**

- diminuisce quando un pino ha superato l'età di circa 20 anni;
- il pino domestico è la specie più suscettibile, il pino silvestre la meno suscettibile.

- Sul **vincetossico** (o altro ospite erbaceo) gli uredosori (minute pustole giallastre) e i teleutosori (piccole setole rossastre) si formano sulla pagina inferiore delle foglie.

- Le teleutospore maturano rapidamente e germinano subito producendo per tutta l'estate le basidiospore che riporteranno la ruggine sui pini.

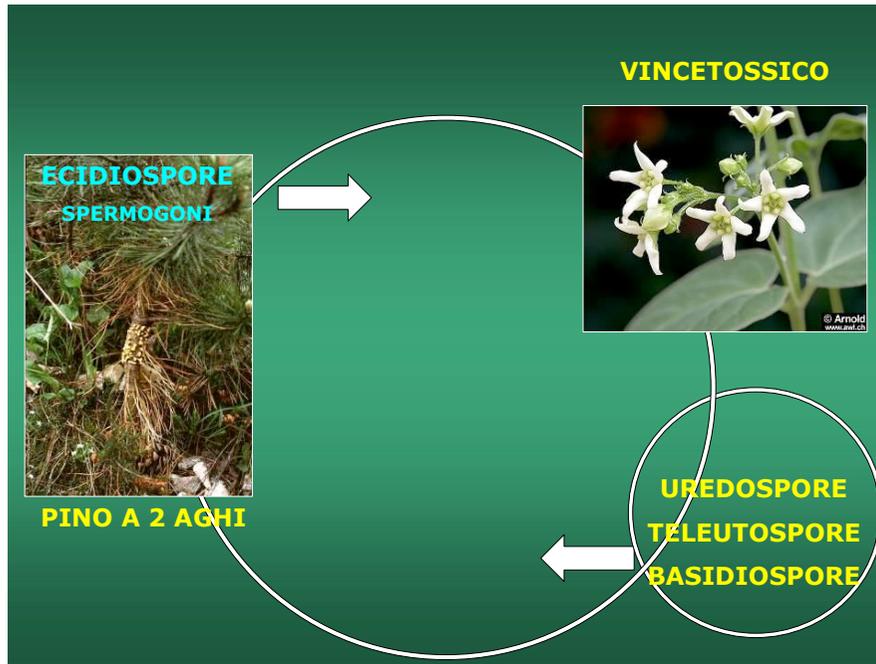
- Le basidiospore, prodotte sull'ospite erbaceo e trasportate dal vento, infettano gli aghi del pino attraverso gli stomi.



- Dagli aghi il micelio raggiunge il fusto o il ramo e colonizza lentamente i tessuti corticali.

- Dopo un periodo variabile tra gli uno e i tre anni, in primavera o all'inizio dell'estate, compaiono gli ecidi.

- Terminata l'emissione delle ecidiospore, la presenza della ruggine è segnalata solo da ipertrofie dei fusti o rami infetti, spesso accompagnata da abbondante emissione di resina.



- Dal momento del passaggio sul pino fino alla comparsa delle fruttificazioni ecidiche trascorrono 2-3 anni.
- La malattia è facilmente individuabile nel periodo di comparsa delle fruttificazioni ecidiche vescicolose sul pino (maggio), specialmente se le infezioni sono presenti su piante molto giovani.

**Completata l'emissione delle ecidiospore, le piante giovani muiono.**

**Sui pini di età più avanzata si verificano infezioni perenni, che producono poche fruttificazioni, sui fusti e sui grossi rami; le vescicole sono ben visibili solo sui rami e rametti.**

**MAGGIO**

**GIUGNO**

Barcis 2009, infezioni su mugo.

## RACCOLTA CAMPIONI

### 1. Rametti con ecidi.



### *Gymnosporangium clavariiforme*

Ruggine eteroica: ecidi su una rosacea, teleutosori sul ginepro.



## RILEVAMENTO

### C. RILEVAMENTO DANNI DA FUNGHI PATOGENI, BATTERI, AGENTI VIRALI E FITOPLASMI

#### DESCRIZIONE GENERALE DEI SINTOMI

Defogliazione o perdita anticipata delle foglie:  Variazioni di colore della chioma:   
 Disseccamento rami:

#### SINTOMI SU FOGLIE, AGHI, GEMME, GETTI, RAMETTI

**Sintomi su foglie/aghi:**  dell'anno  di anni precedenti  
 appassimento delle foglie

Variazioni di forma di foglie/aghi, gemme e rametti:  microfillia  bollosità  deformazioni  bucherellatura

**Variazioni cromatiche generali su foglie/aghi:**  arrossamento  copertura biancastra  fumaggini  ingiallimento  
 clorosi  imbrunimento  altro \_\_\_\_\_

#### SINTOMI SUL FUSTO, SUI RAMI E AL COLLETTO

#### ESAME ESTERNO

Sintomi diversi:

cancri  ingrossamenti  emissioni di resine  
 emissioni di essudati  depressioni sulla corteccia  
 arrossamenti locali  imbrunimenti locali  
 cavità  distacco corteccia  disseccamento cimale  
 emissione rami epicormici  presenza di scopazzi  
 emissione di polloni al colletto  rami appiattiti  emissione di gomme

Presenza di carpofori:

fusto/rami  colletto/radici  isolati  in gruppi  
 crostosi  a mensola/zoccolo  con gambo e cappello

Presenza di fruttificazioni:

fusto/rami  colletto/radici  globose  a disco  
 vescicolose  di altra forma  a cusci colore \_\_\_\_\_

#### SINTOMI SUL FUSTO, SUI RAMI E AL COLLETTO

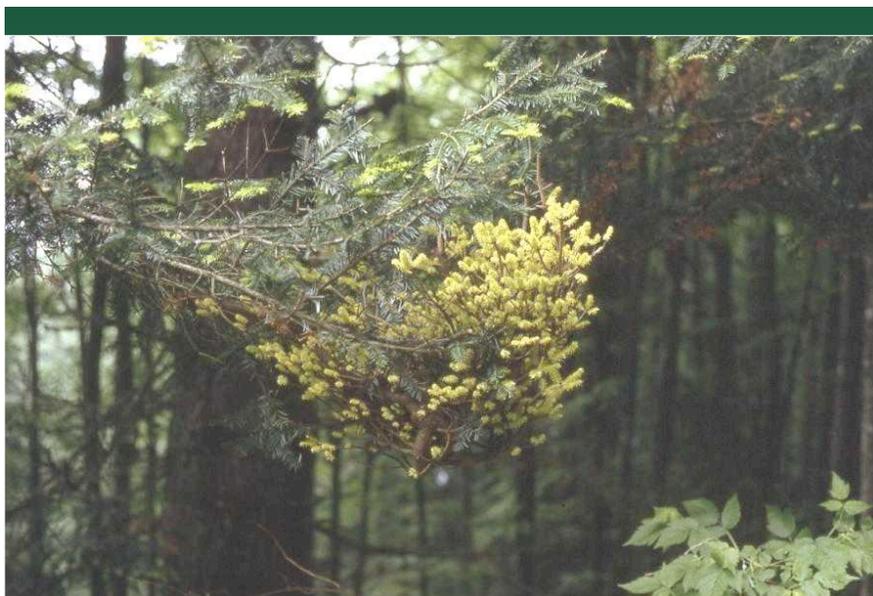
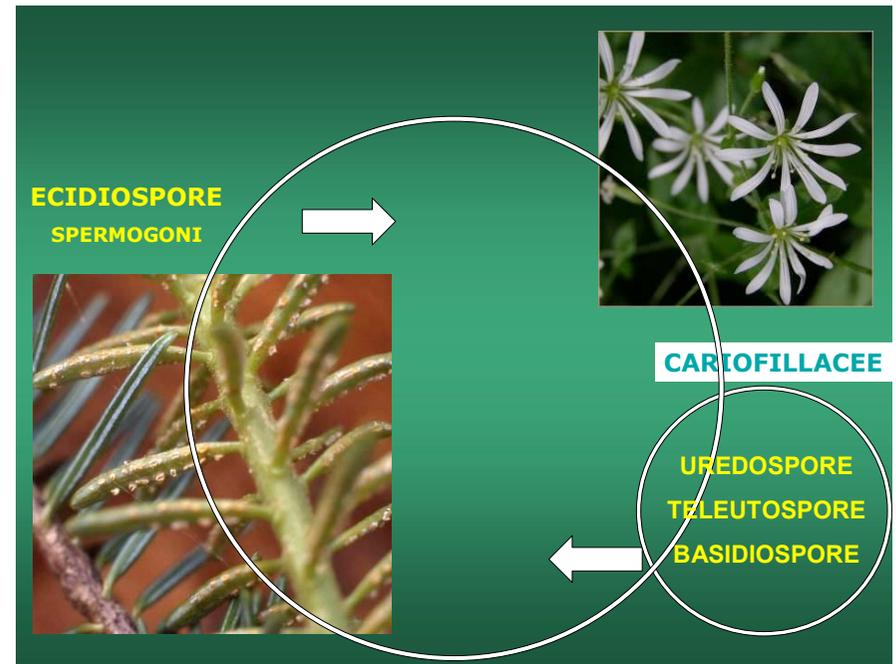
#### ESAME INTERNO

alterazione della consistenza del legno  alterazione cromatica del legno colore \_\_\_\_\_  
 su tutta la sup. di taglio  centrale  periferica  irregolarmente distribuita  
 in corrispondenza dei vasi  in corrispondenza dei raggi midollari  presente anche sulle grosse radici  
 andamento basipeto  andamento acropeto  legno umido  odore anomalo  
 presenza di rizomorfe colore \_\_\_\_\_  presenza di micelio colore \_\_\_\_\_

## MELAMPSORELLA CARYOPHYLLACEARUM

### RUGGINE DELL'ABETE BIANCO

- Ruggine eteroica, stadi spermogonico ed ecidico: aghi di abete bianco o di altre specie del genere *Abies* (es. *Abies nordmanniana*, *A. pinsapo*).
- Stadi uredosporico e teleuto-basidiosporico: foglie di varie cariofillacee del sottobosco (*Stellaria*, *Cerastium*).
- Le basidiospore prodotte su una cariofillacea infettano gli aghi dell'abete bianco. In seguito si può verificare:
  - passaggio dell'infezione ai **rami: scopazzi**
  - passaggio dell'infezione ai **fusti: ingrossamenti**.
- **Danni: possibile aumento degli scarti di prima lavorazione.**

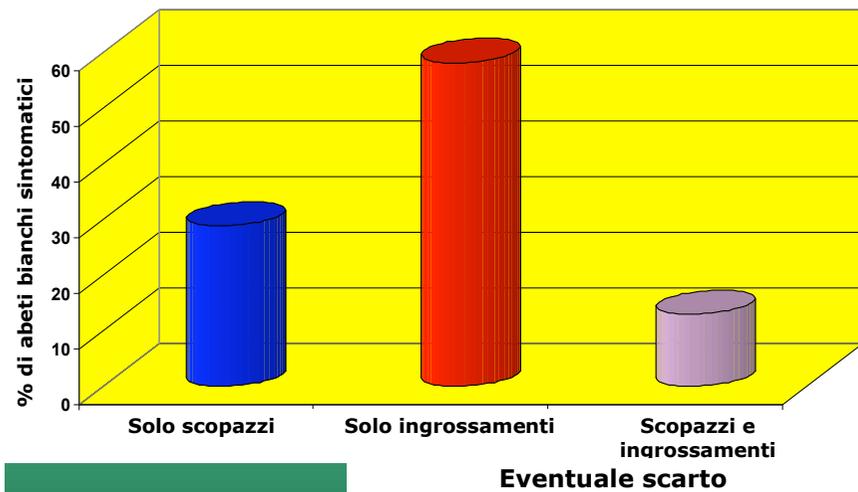


Caratteristici scopazzi sui rami. Sugli aghi degli scopazzi si producono le spore che riportano la ruggine sulle cariofillacee.



• Ingrossamenti caratteristici sul fusto che, con il tempo, degenerano e possono costituire la via d'ingresso per agenti di carie, con conseguenti rotture.





Frigimelica, G., 2010. **Conifer rusts in the Friuli Venezia Giulia Region (North - Eastern Italy)**. In proceedings of the 4th IUFRO International Rusts of Forest Trees Working Party Conference - IRFTWPC (Florence, Italy, May 3-6 2010), in press