

CORSO DI FORMAZIONE E AGGIORNAMENTO BAUSINVE 2010

PATOLOGIA FORESTALE

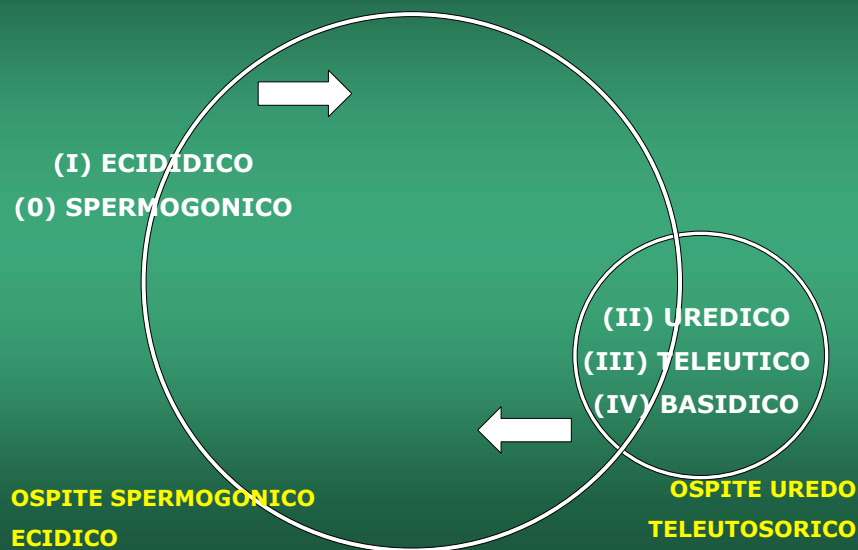
IV

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

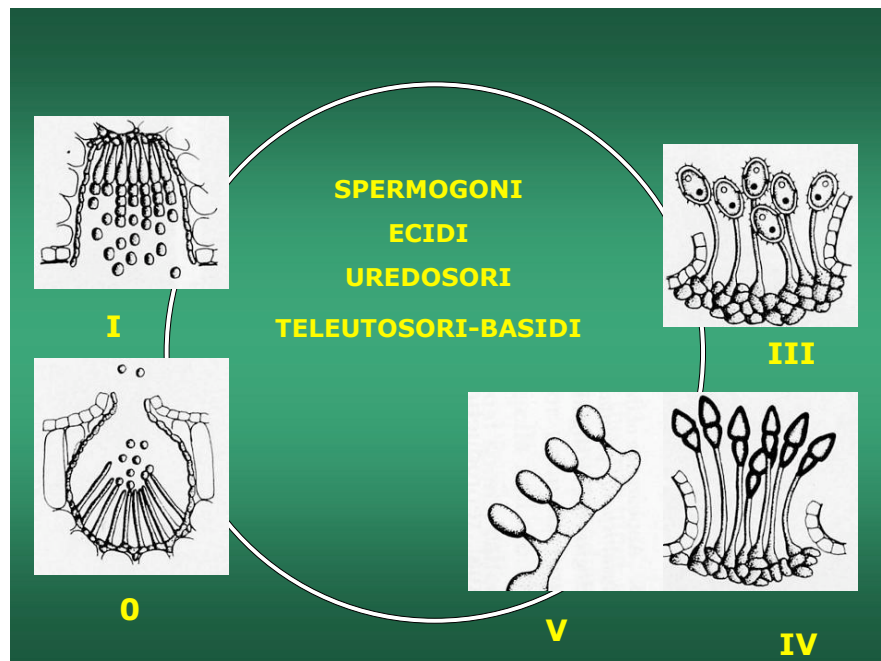


CICLO DI UNA RUGGINE DIOICA MACROCICLICA

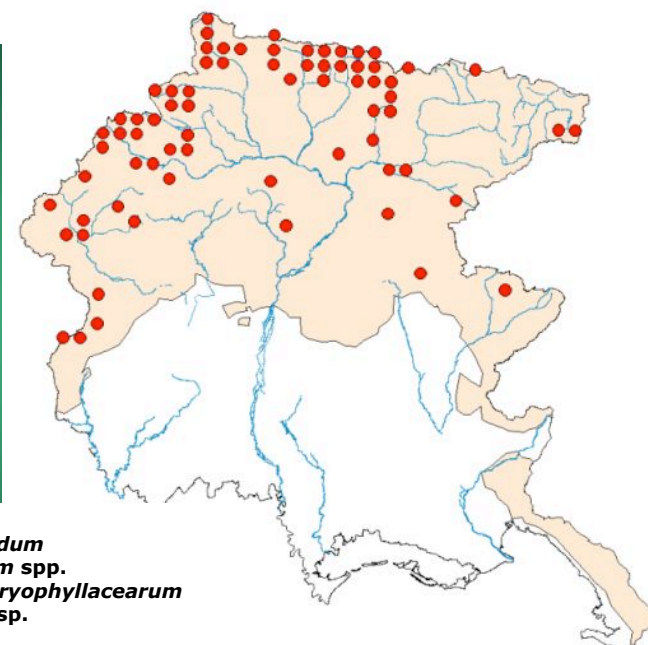
- 0 Stadio **spermogonico**. Le basidiospore infettano l'ospite primario ecidico, su cui si differenziano piccole fruttificazioni simili a picnidi dette spermogoni, contenenti spermazi (minute strutture simili a spore che hanno la funzione di gameti maschili) e ife recettive. Gli spermogoni emettono 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.



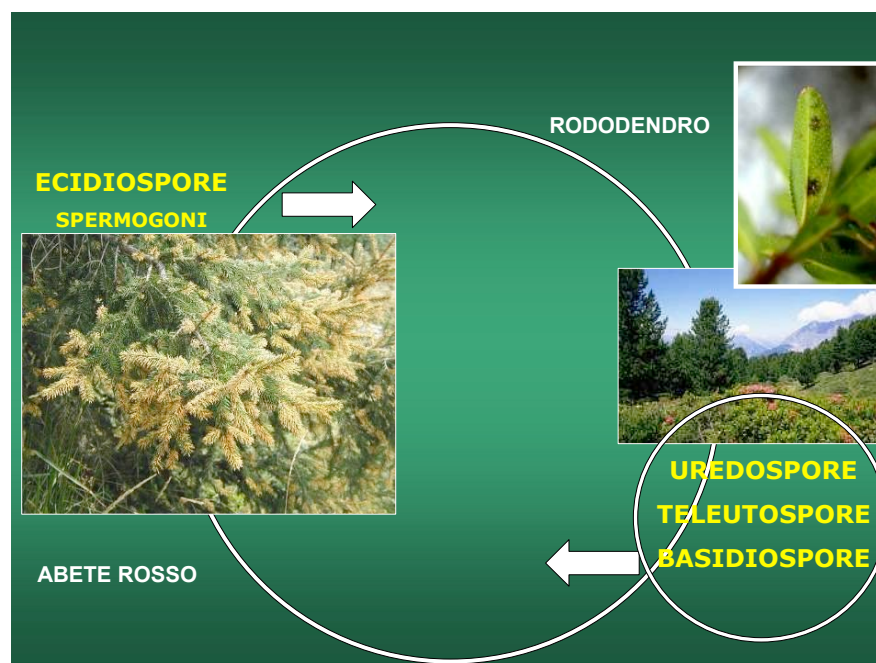
•Quando gli ecidi sono esauriti gli aghi cadono.

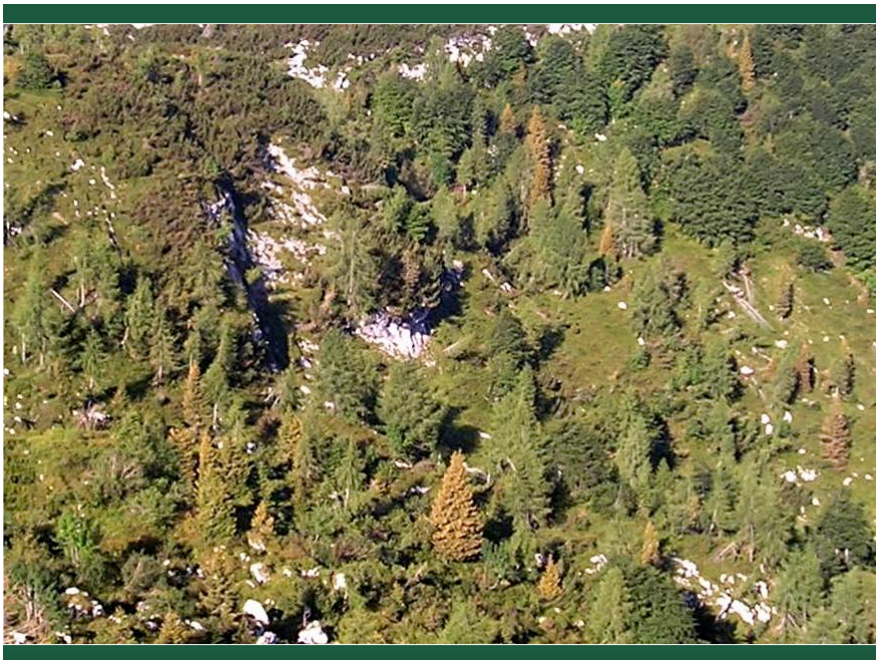
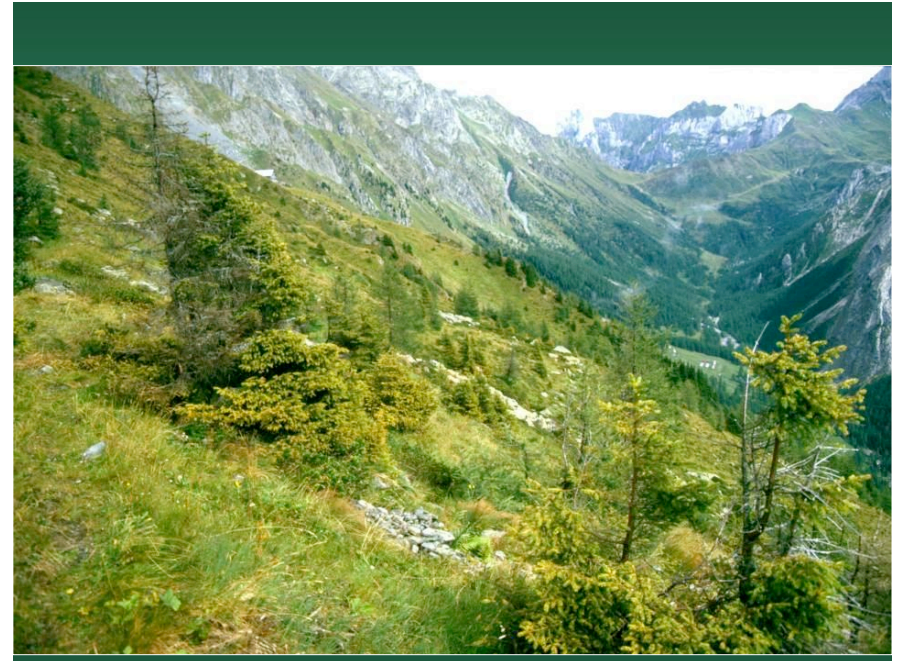


•Le ecidiospore, trasportate dal vento sulle foglie del rododendro, germinano producendo ife che penetrano nelle foglie per via stomatica.

•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

DESCRIZIONE GENERALE DEI SINTOMI

C1

Defogliazione o perdita anticipata delle foglie:

☐

Variazione 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:

- ☐ microfilia ☐ bollosità ☐ deformazioni ☐ bucherellatura

Variazioni cromatiche generali su foglie/aghi:

- ☐ arrossamento ☐ copertura biancastra ☐ fumaggini ☐ ingiallimento
☐ clorosi ☐ imbrunimento ☐ altro _____

Variazioni cromatiche localizzate su foglie/aghi:

- ☐ basali ☐ apicali ☐ marginali ☐ internodiali ☐ lungo le nervature
☐ clorotiche ☐ necrotiche ☐ aspetto umido ☐ striature ☐ mosaico ☐ a stella
☐ rotonde ☐ irregolari ☐ variegature ☐ anelli ☐ ingiallimenti

Sintomi su getti e rametti:

- ☐ getti ricurvi ☐ getti appassiti ☐ ingrossamenti
☐ gemme abortite ☐ cancri sui rametti ☐ emissione di gomme
☐ emissioni resina ☐ emissioni essudati
☐ arrossamento locale ☐ imbrunimento locale
☐ variazioni cromatiche al taglio (colore _____)

C. abietis

Presenza di fruttificazioni su foglie/aghi, getti, rametti:

- ☐ globose ☐ a disco ☐ allungate ☐ colore fruttificazioni
☐ vescicolose ☐ a cuscinetto ☐ di altra forma

Posizione delle fruttificazioni:

- ☐ sulle foglie/aghi ☐ sulla pianta ☐ a terra
☐ lembo superiore ☐ lembo inferiore ☐ su tutto il lembo
☐ in corrisp. delle nervature ☐ sugli strobili ☐ su foglie/aghi vivi
☐ su getti e rametti vivi ☐ su getti e rametti morti ☐ su foglie/aghi morti

D. DIAGNOSI PER AGENTI BIOTICI

AGENTI BIOTICI DI DANNO

Agenti riconosciuti:

Note e osservazioni:

Campioni allegati: ☐

Dia o foto allegate: ☐

E. DISTRIBUZIONE E QUANTIFICAZIONE DEI DANNI

DANNI DA DEFOGLIAZIONE E/O MALATTIE DELLA CHIOMA

E1

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.

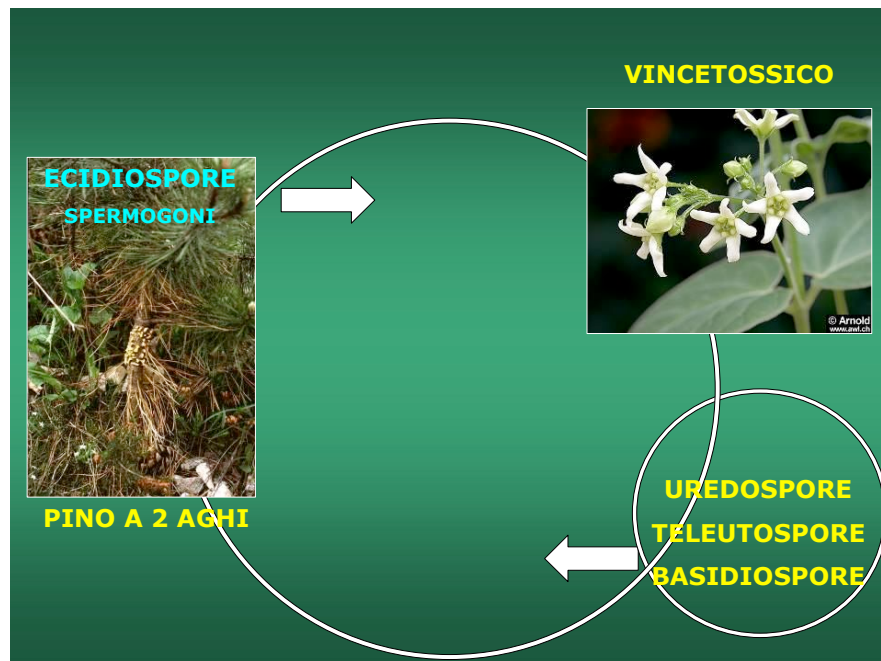
• Le basidiospore, prodotte sull'ospite erbaceo e trasportate dal vento, infettano gli aghi del pino attraverso gli stomi.



• 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 muoiono.

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.

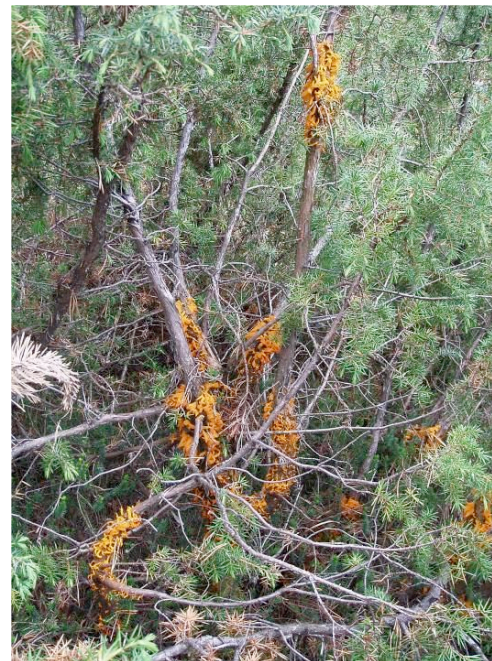
RACCOLTA CAMPIONI

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:

☐

Variazione di colore della chioma:

☐

Disseccamento rami:

☐

SINTOMI SU FOGLIE, AGHI, GEMME, GETTI, RAMETTI

Sintomi su foglie/oghi:

- ☐ dell'anno
☐ appassimento delle foglie

☐ di anni precedenti

Variazioni di forma di foglie/oghi, gemme e rametti:

- ☐ microfilia ☐ bollosità ☐ deformazioni ☐ bucherellatura

Variazioni cromatiche generali su foglie/oghi:

- ☐ 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**.

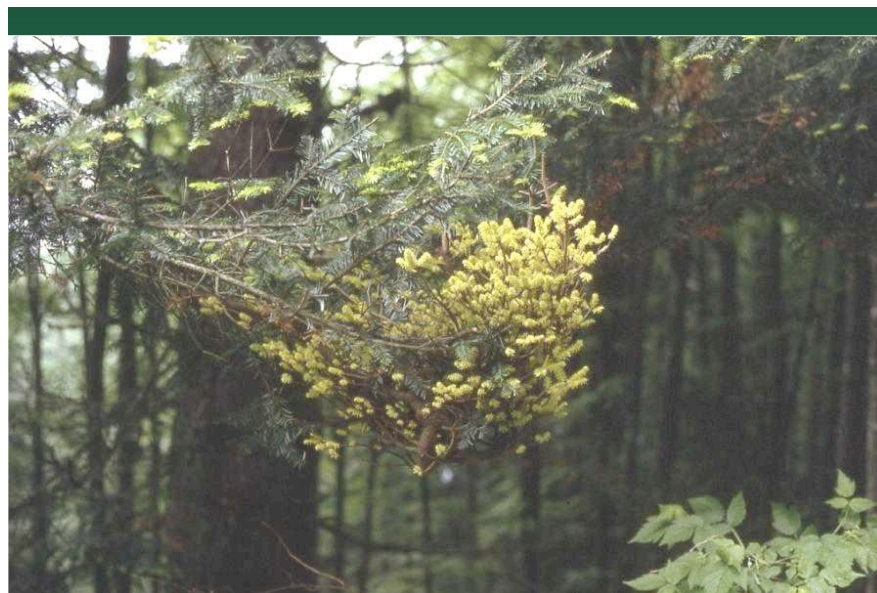
• **Danni:** possibile aumento degli scarti di prima lavorazione.

ECIDIOSPORE
SPERMOGONI



CARIOFILLACEE

UREDOSPORE
TELEUTOSPORE
BASIDIOSPORE

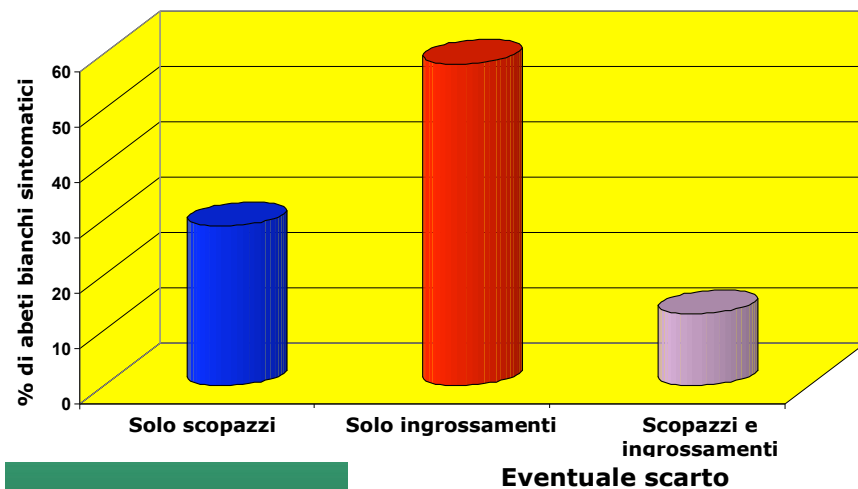


Caratteristici scopazzi sui rami. Sugli aghi degli scopazzi si producono le spore che riportano la ruggine sulle cariofillacee.



• 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