



Consiglio di Quartiere 4  
Assessorato all'Ambiente  
Assessorato alla Partecipazione democratica  
e ai rapporti con i Quartieri  
In collaborazione con ARSIA

## ***L'albero nell'ambiente urbano***

Firenze 31 Maggio – 1 Giugno 2007

Limonaia di Villa Strozzi

Via Pisana, 77

*31 Maggio - Sessione pomeridiana*

*L'albero nella città*

# Cancro del platano e del cipresso sulle alberature cittadine

*Alberto Panconesi – IPP CNR Firenze*

Molti sono gli aggressori, biotici e abiotici, capaci di causare danno o indurre stati di sofferenza e pericolosità alle piante arboree. In ambiente urbano le piante vengono a trovarsi in condizioni di vita artificiose dovute alle scelte dell'uomo ed alle sue attività. In questo ambiente spesso ostile e destinato a diventarlo ogni giorno sempre di più, le maggiori conseguenze sono sopportate dalle piante arboree che a lungo devono soggiornare in queste difficili condizioni.

Questo complesso di cause ostili non riguarda solo la parte aerea (inquinanti atmosferici gassosi e polveri fini), ma soprattutto l'apparato radicale (asfissia, siccità, perdita di sostanze organiche, carenze alimentari e microbiche ed eccesso di sostanze azotate).

La risultante è che tutto ciò contribuisce ad indebolire le piante e a renderle meno reattive e più sensibili alle aggressioni parassitarie e ai danni ambientali.

In questo contesto le piante divengono sempre più deboli e sono aggredite da una serie di parassiti secondari o da debolezza che altrimenti non sarebbero mai riusciti a penetrare nei loro tessuti.

Questi parassiti sono estremamente pericolosi poiché una volta penetrati nella pianta non arrestano la loro azione fino al cedimento strutturale dell'organo colpito (che può essere facilitato dall'azione del vento) o alla morte della pianta.

Oltre ai parassiti secondari esistono una serie di parassiti primari per i quali lo stato vegetativo della pianta non ha alcun interesse, anzi, preferiscono attaccare le piante quando sono in ottimo stato vegetativo. Tra questi ultimi si collocano il *Seiridium cardinale*, agente patogeno del famigerato cancro del cipresso e la *Ceratocystis platani* (= *Ceratocystis fimbriata* f. sp. *platani*), agente del cancro colorato del platano.

Per quanto riguarda la *C. platani*, dopo aver imperversato per molti anni nel mondo e in Italia, la malattia è comparsa anche sulle alberature di platano del comune di Firenze (1984) dove è tuttora presente e dannosa.

Le molteplici e diversificate possibilità di diffusione e le difficoltà di lotta chimica preventiva o terapeutica hanno reso molto difficoltosa l'estinzione dei focolai di infezione.

D'altronde la scarsa osservanza della legge e delle norme pratiche di attuazione e quella dei relativi controlli, non hanno certo facilitato il raggiungimento di tale obiettivo. Oggi sta per entrare sul mercato un clone di platano resistente alla malattia: "Vallis clausa", selezionato dai francesi, ma non ancora saggiato per la resistenza ai ceppi di *C. platani* italiani.

Per quanto riguarda il *S. cardinale*, la malattia è conosciuta da tutti, dato che da molti anni i nostri boschi e le nostre piantagioni ornamentali sono costellate da cipressi seccaginosi o morti.

Sebbene oggi i disseccamenti siano meno numerosi e frequenti che in passato, le piante continuano ancora a disseccare e morire.

Dunque non dobbiamo abbassare la guardia e bonificare le piante non appena compaiono i primi disseccamenti. Le piante morte potranno essere sostituite con i cloni resistenti al cancro selezionati e brevettati dall'IPP e disponibili in commercio. Le principali cultivar selezionate dall'IPP sono nominate: Bolgheri, Agrimed 1 e più recentemente Italico e Mediterraneo.



Il principale nemico del Cipresso è il *Seiridium cardinale*, un microscopico parassita fungino che causa il cancro della corteccia. Una malattia tristemente famosa che uccide la maggior parte delle piante come si può osservare in questi boschi della provincia di Firenze e di Arezzo



Serpiolle, Firenze  
(1980)



Monte Morello, Firenze  
(1982)



alberature colpite  
dalla malattia

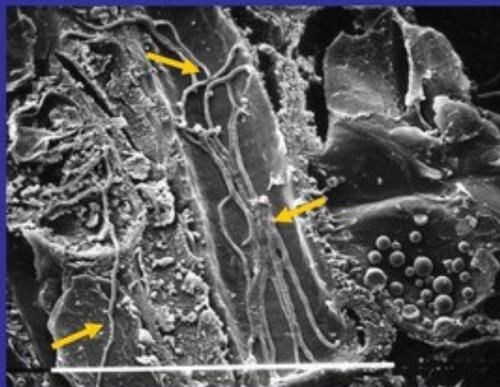
Grassina, Firenze (1984)



Guarniente, Arezzo (2004)

## Brevi cenni di biologia

Si tratta di un parassita da ferita il cui micelio (frecce) penetra e si sviluppa nei tessuti corticali della pianta uccidendoli.



## Dalla necrosi dei tessuti al disseccamento della chioma

Sono particolarmente sensibili alla malattia le parti più giovani della pianta, facilmente soggette a ferite di vario tipo. Nei vivai, a causa delle concimazioni e delle irrigazioni, i tessuti delle piante sono meno lignificati e quindi più soggetti alle ferite e alle infezioni.

Una volta che la necrosi ha circondato la corteccia dell'organo colpito, la parte sovrastante avvizzisce, cambia di colore e muore.



a : una giovane infezione è stata decorticata per mostrare lo sviluppo raggiunto dal processo necrotico che sta per circondare un giovane fusto di cipresso.

b : la necrosi ha circondato l'asse del fusto e la chioma soprastante ingiallisce rapidamente e muore.

c : Successivamente la parte ingiallita diverrà rossastra poi bruna

d : infine si dissecherà fino a lasciare il rametto completamente spoglio ed incrostato di resina



## La formazione del cancro

In tutti gli organi infetti, all'azione del parassita fa riscontro una reazione della pianta; ciò porta alla formazione di un'area necrotica deformata, depressa e fessurata detta cancro, dalla quale fuoriescono notevoli quantità di resina.



## La fuoriuscita di resina, uno dei sintomi della malattia

Nelle piante allevate in vivaio e in quelle adulte più giovani e vigorose, la reazione al parassita è particolarmente veemente e i flussi di resina che fuoriescono dai tessuti necrotici lacerati (area del cancro) sono molto abbondanti e possono percolare tutto il tronco fino a terra .



## La progressione del processo infettivo

Le infezioni si manifestano in primavera e in autunno. Non è mai una singola infezione a causare la morte della pianta, ma un complesso di infezioni che si sviluppano nel tempo e interagiscono fra di loro .



## Le forme di riproduzione agamica del parassita

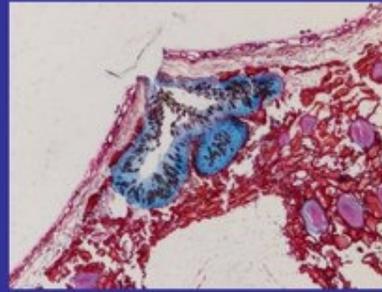
In primavera e in autunno, quando la temperatura e l'umidità sono ottimali, sui tessuti parassitizzati ed uccisi dal micelio si sviluppano le strutture riproduttive del fungo (forma asessuata). Queste sono delle piccole pustole nere visibili ad occhio nudo dette **acervuli**.

Gli acervuli contengono migliaia di spore agamiche o **conidi** che, diffusi dagli agenti meteorici o trasportati da vettori animali (insetti, uccelli, piccoli roditori), vanno a diffondere l'infezione.



## Reiterazione delle forme riproduttive del parassita

Le nuove serie di fruttificazioni che si sviluppano nei crateri acervulari ormai vuoti della stagione o dell'anno precedente determinano una maggiore produzione di inoculo che favorisce la diffusione epidemica della malattia. Inoltre, la persistenza di micelio vivo in questi tessuti morti può favorire l'azione di diffusione ad opera degli scolitidi corticicoli che vi scavano le gallerie di deposizione.



L'assenza della forma di riproduzione sessuata riduce notevolmente il livello di variabilità (patogenicità) del *Seiridium cardinale*, facilitando il lavoro del miglioramento genetico.

## La diffusione della malattia nel mondo

Il patogeno è stato isolato per la prima volta su *Cupressus macrocarpa* negli **Stati Uniti nel 1928** (California).

Nel dopoguerra, a partire dalla **Francia (1944)**, la malattia si è diffusa rapidamente in molti paesi del bacino mediterraneo.

La prima segnalazione in **Italia** è stata fatta nel **1951** su alcune piante di *C. macrocarpa* presenti nel parco della Scuola di Guerra Aerea delle Cascine a Firenze.

## Sensibilità delle specie al *S. cardinale*

Il grado di sensibilità di 21 specie di cipresso che è riportato nella tabella successiva, è il compendio del lavoro effettuato da molti ricercatori italiani e stranieri. Più sensibili risultano alcune specie nord-americane, più resistenti appaiono le specie asiatiche.

### Elenco delle specie e loro sensibilità al cancro (*Seiridium cardinale*)

Specie di <i>Cupressus</i>	Area d'origine	Sensibilità al <i>S. cardinale</i>
<i>C. macrocarpa</i>	California (USA)	SS
<i>C. pygmaea</i>	California (USA)	SS
<i>C. goveniana</i>	California (USA)	SS
<i>C. abramsiana</i>	California (USA)	SS
<i>C. stephensonii</i>	California (USA)	S
** <i>C. sempervirens</i>	Grecia, Turchia, Italia	S
<i>C. sargentii</i>	California (USA)	S
<i>C. macnabiana</i>	California (USA)	S
<i>C. lusitanica</i>	Messico	S
<i>C. guadalupensis</i>	Messico	S
<i>C. duclouxiana</i>	Cina	S
<i>C. cashmeriana</i>	Himalaya	S
<i>C. benthami</i>	Messico	S
** <i>C. atlantica</i>	Marocco	S
<i>C. arizonica</i>	Arizona (USA)	S
<i>C. bakeri</i>	California (USA)	R
<i>C. torulosa</i>	Himalaya	R
<i>C. glabra</i>	Arizona (USA)	R
<i>C. funebris</i>	Cina	R
** <i>C. dupreziana</i>	Algeria	R
<i>C. chengiana</i>	Cina	R

*Cupressus macrocarpa* è la specie più coltivata e diffusa nel mondo ma anche la più sensibile al *S. cardinale* per cui ha funzionato ovunque da recettore e amplificatore della malattia contagiando successivamente le specie autoctone, anche se meno sensibili, come è avvenuto per il *C. sempervirens* in Italia e in molti altri paesi.

Anche altre Cupressacee sono sensibili al *S. cardinale*, fra queste l'ibrido X *Cupressocyparis leylandii*. Fra i ginepri è nota la sensibilità di *J. phoenicea* e in maniera minore *J. Communis*. Fra le tuje sono noti i disseccamenti in vivaio su *T. orientalis* e alcune cultivars ornamentali.

Sensibilità al *S. cardinale* di *Cupressus macrocarpa* e della sua cultivar "aurea"





**Di *Cupressus sempervirens* si conoscono la varietà *pyramidalis* a sinistra e la varietà *horizontalis* a destra**

**Sul nostro territorio sono presenti molti individui con con caratteristiche fenotipiche diverse**

**Sia le due varietà riconosciute che tutti gli altri fenotipi sono ugualmente sensibili alla malattia**



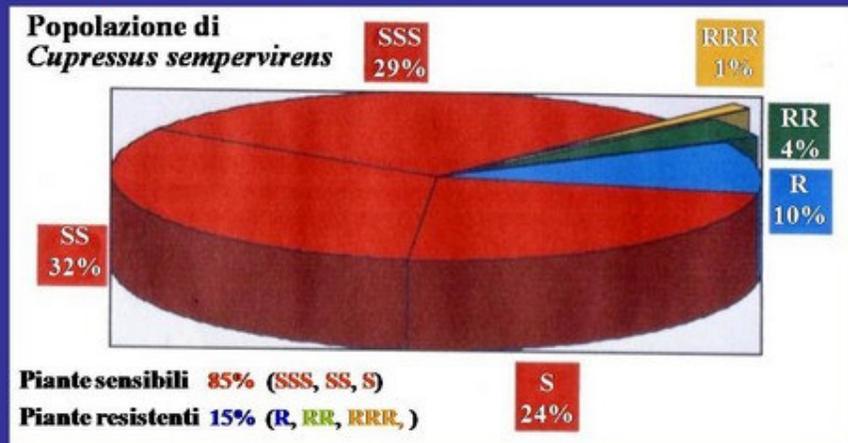
**nei boschi naturali o naturalizzati prevale la forma *horizontalis***  
**Maggior equilibrio pedo-climatico minor incidenza della malattia**

**Nelle piante del paesaggio e nelle strutture ornamentali prevale la forma *pyramidalis***  
**Squilibri pedo-climatici più accentuati maggiore incidenza della malattia**



## Importanza della variabilità nella suscettibilità al cancro

Sia fra le varie specie, che all'interno delle singole specie, come nel *C. sempervirens*, esiste una notevole **variabilità nella suscettibilità al *S. cardinale***. Tale variabilità ci ha permesso di intraprendere con successo i lavori di miglioramento genetico per la resistenza al cancro.



## La Toscana terra prediletta

La Toscana è indubbiamente la regione italiana nella quale il *C. sempervirens* è più diffuso e dove, pur mantenendo i suoi antichi connotati di pianta funerea provenienti dal passato, è stato valorizzato come essenza forestale, ornamentale e paesaggistica. Non solo, **il suo impiego si è esteso anche in città: lungo le strade, nei giardini e nei parchi, nei monasteri e nei chiostri, nelle ville e soprattutto nei cimiteri.**

## Il cancro del cipresso in Toscana

**situazione attuale: 23% di piante infette**

La tendenza di questi ultimi anni è di una riduzione di piante infette su tutto il territorio regionale. Ciò è dovuto:

- a) alle numerose bonifiche effettuate (boschi da seme, alberature ornamentali) che hanno notevolmente ridotto sia la quantità di inoculo del parassita presente nell'ambiente (conidi) che le pullulazioni di scoltidi capaci di diffonderlo;
- b) alla scomparsa dalla popolazione degli individui più sensibili capaci di manifestare nuovi e appariscenti disseccamenti e di produrre quantità di inoculo più elevate;
- c) alle conoscenze acquisite che hanno permesso la produzione e commercializzazione di piante sane e di cloni resistenti.

### La potenzialità distruttiva della malattia

È stato accertato, in natura e sperimentalmente, che la potenzialità distruttiva della malattia (mortalità) **può interessare il 95% ed oltre dei cipressi** come a Karistos in Grecia; in alcune zone della provincia di Firenze ed Arezzo è stato superato il 70% di piante infette.

Poiché la media regionale di piante infette è del 23%, la gran parte degli individui sani ancora rimasti, anche se dotati di minore sensibilità e manifestando sintomi e produzioni acervulari sempre meno frequenti e abbondanti, saranno ugualmente destinati ad essere colpiti e portati a morte sebbene in tempi sempre più lunghi.

## Metodi di lotta diretta

<b>Bonifica sanitaria</b>	<b>Abbattimenti (bosco)</b> <b>Risanamenti (impianti ornamentali)</b>
<b>Trattamenti chimici invasivi</b>	<b>microcapsule a pressione</b> <b>assorbimento xilematico naturale (flebo)</b> <b>iniezioni a pressione</b> <b>assorbimento xilematico naturale (fori)</b>
<b>Trattamenti chimici non invasivi</b>	<b>trattamenti alla chioma (aspersione)</b> <b>assorbimento per via corticale</b>
<b>Biologica</b>	<b><i>Trichoderma viride</i> + torba</b> <b>Argille</b>

## Metodi di lotta indiretta

<b>Agronomica</b>	<b>Scelta del luogo d'impianto (evitare terreni di fondovalle troppo freddi, umidi e ricchi di humus)</b> <b>Tecniche colturali appropriate (evitare irrigazioni e concimazioni troppo frequenti e troppo ricche di azoto)</b>
<b>Miglioramento genetico</b>	<b>Uso di cloni resistenti</b> <b>Uso di seme "resistente" proveniente da incroci fra piante selezionate</b> <b>Uso di linee multiclonali resistenti</b> <b>Impianti per la conservazione del germoplasma</b>
<b>Aspetti tecnico-amministrativi</b>	<b>Controlli fitosanitari, corsi di aggiornamento, organizzazione della bonifica, esecuzione della bonifica, sinergia tra gli enti interessati</b>
<b>Aspetti giuridici</b>	<b>Interventi sulla proprietà pubblica, privata e nelle zone sottoposte a vincolo</b>

### Cloni brevettati per la resistenza al cancro

L'IPP ha selezionato negli anni molti cloni di cipresso resistenti al *Seiridium cardinale*. Tra questi ne sono stati brevettati diversi. Solo quattro sono attualmente in commercio poiché hanno mostrato di possedere, oltre alla resistenza, caratteristiche fenotipiche che soddisfano le richieste del mercato:

*Agrimed 1*



*Bolgheri*



*Italico*



*Mediterraneo*

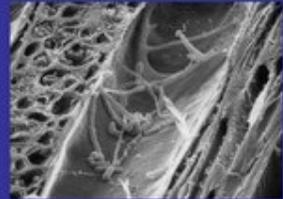
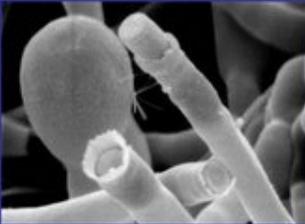
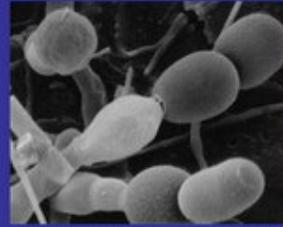
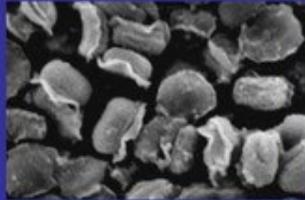


## Il cancro del platano: caratteristiche epidemiologiche, biologiche e difficoltà di controllo



## IL PATOGENO e le sue forme riproduttive

*Ceratocystis platani* (Walter) Engelbrecht & Harrington  
(Phylum: Ascomycota; Ordine: Ophiostomatales)



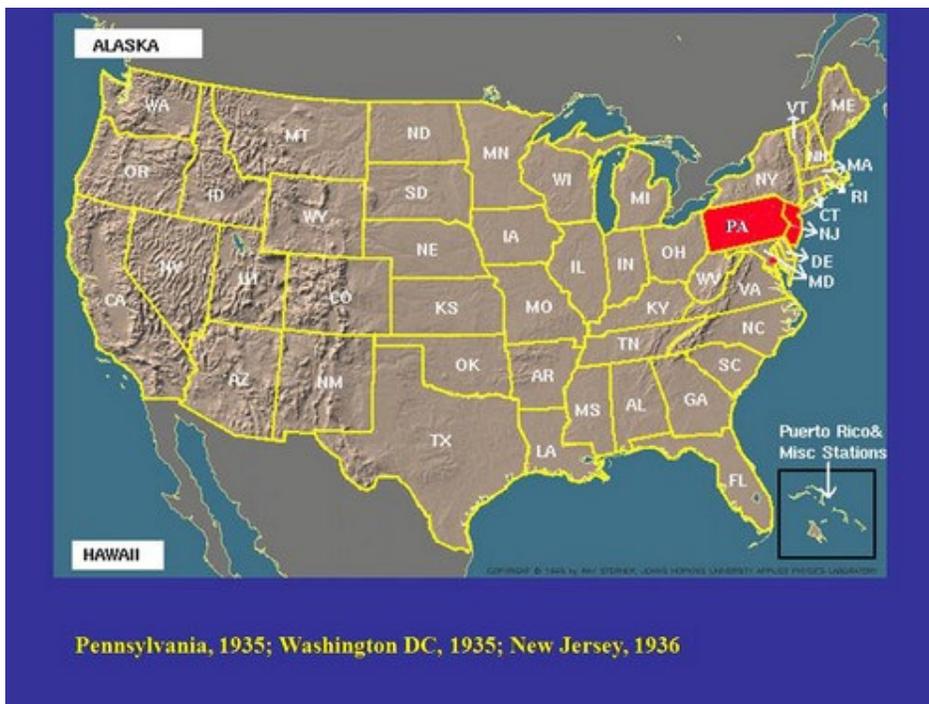
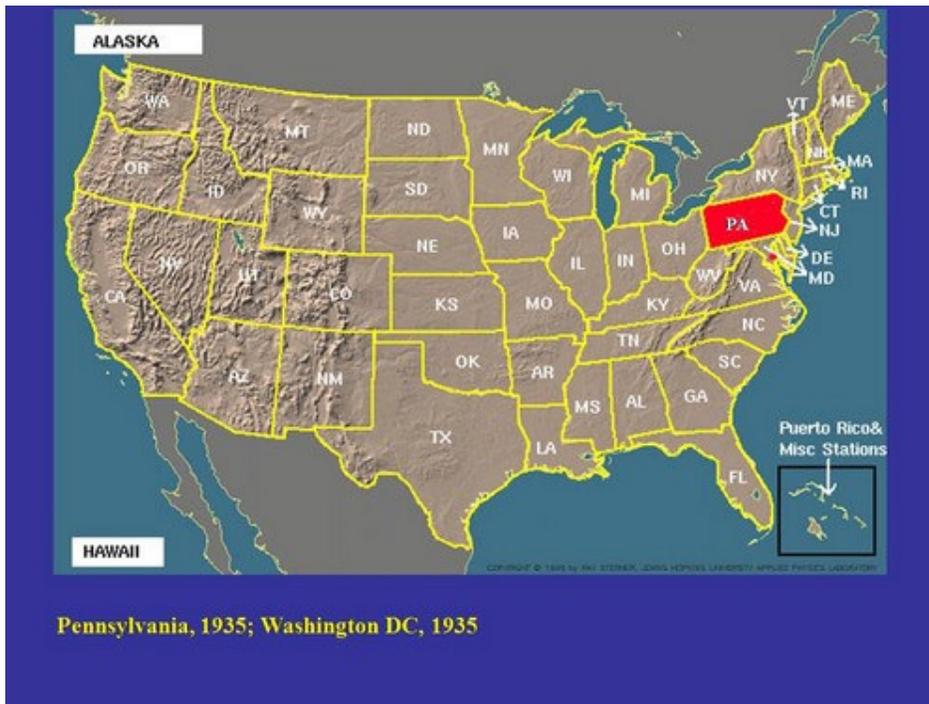
# COMPARSA E DIFFUSIONE DELLA MALATTIA

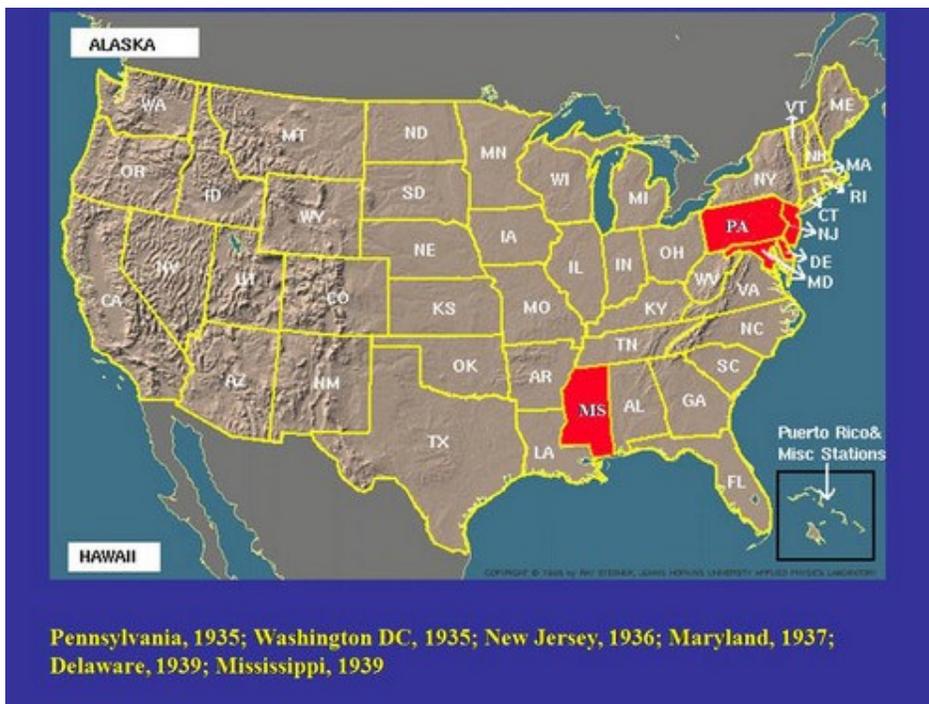
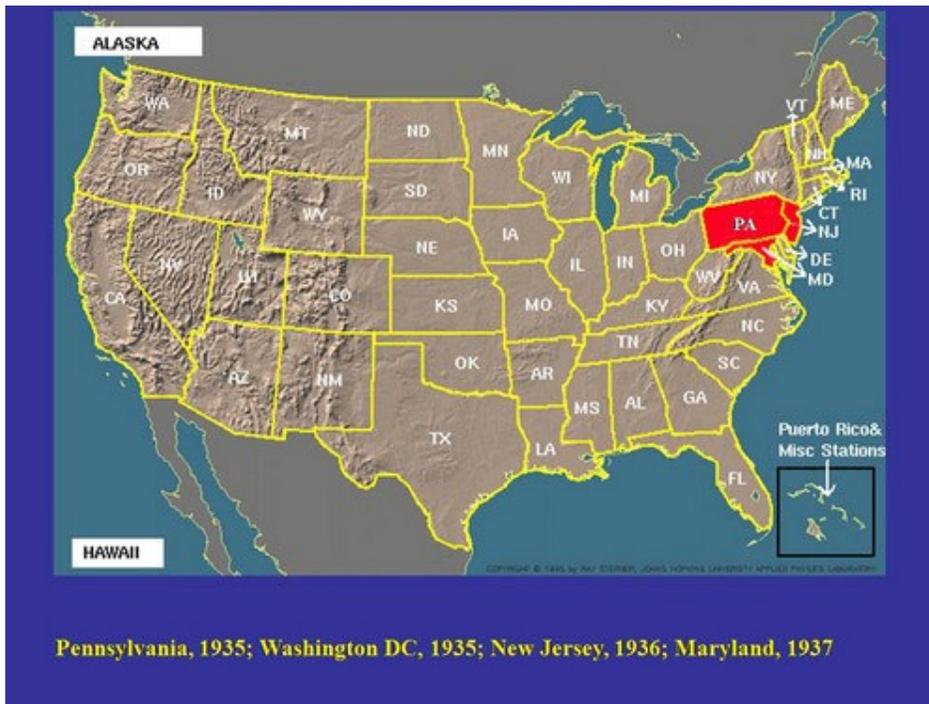


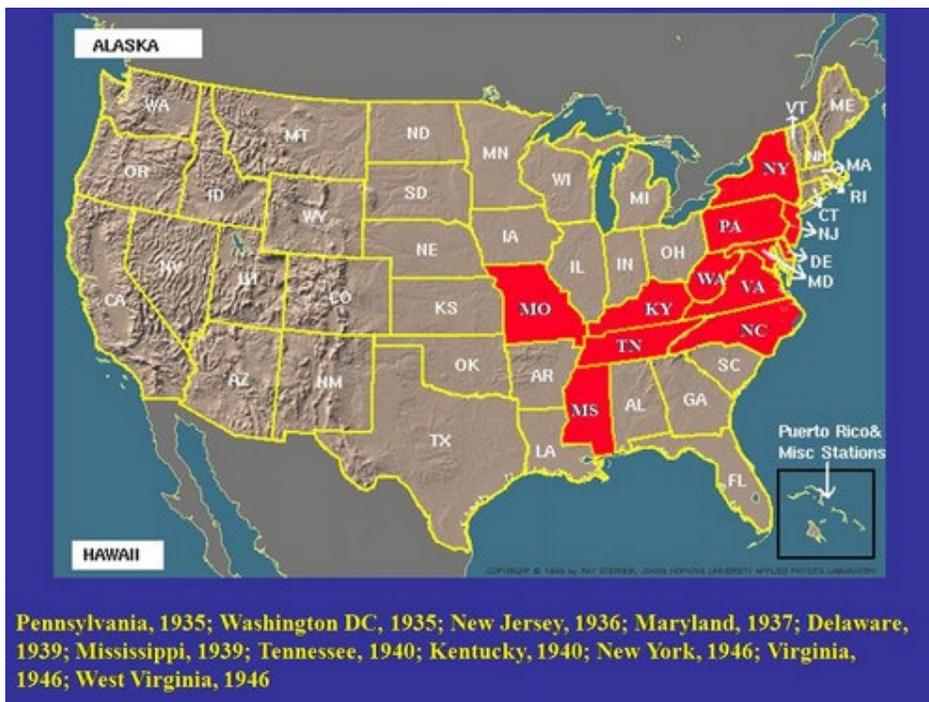
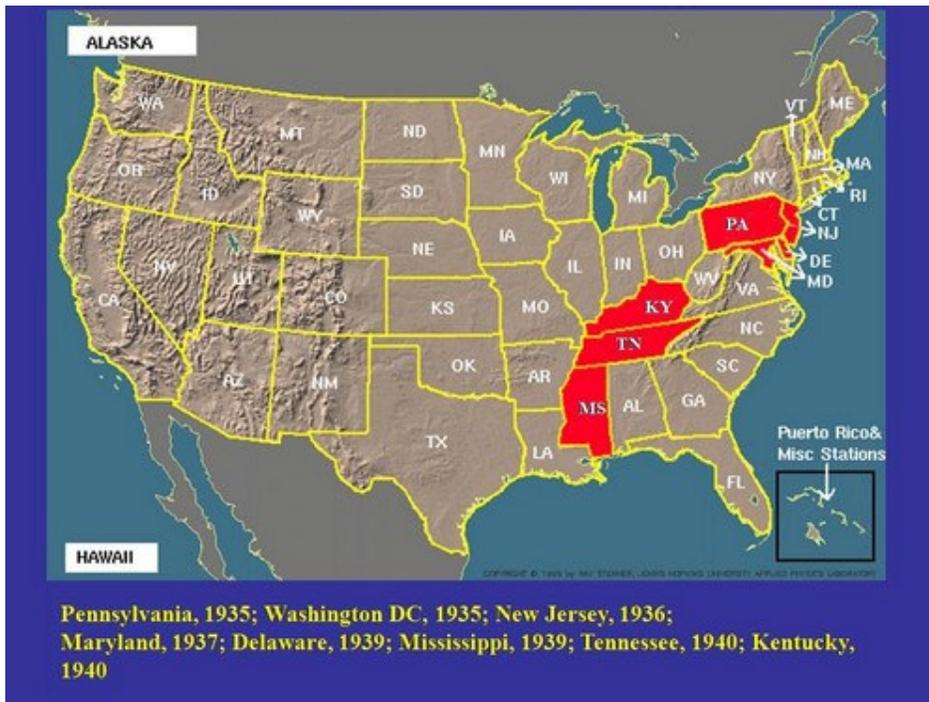
**Comparsa della *Ceratocystis platani* negli Stati Uniti**

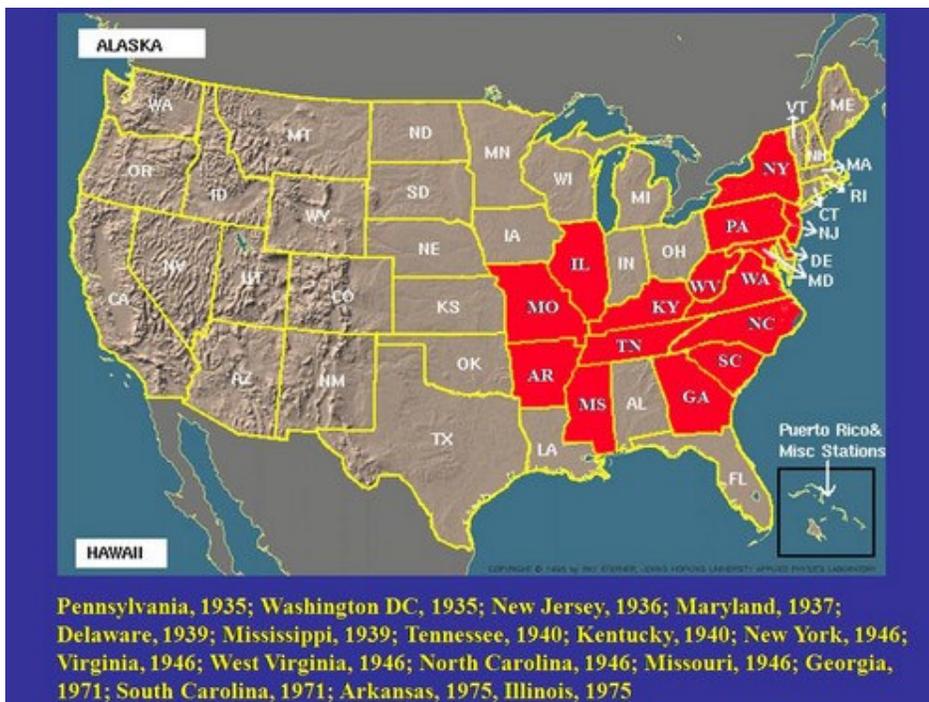
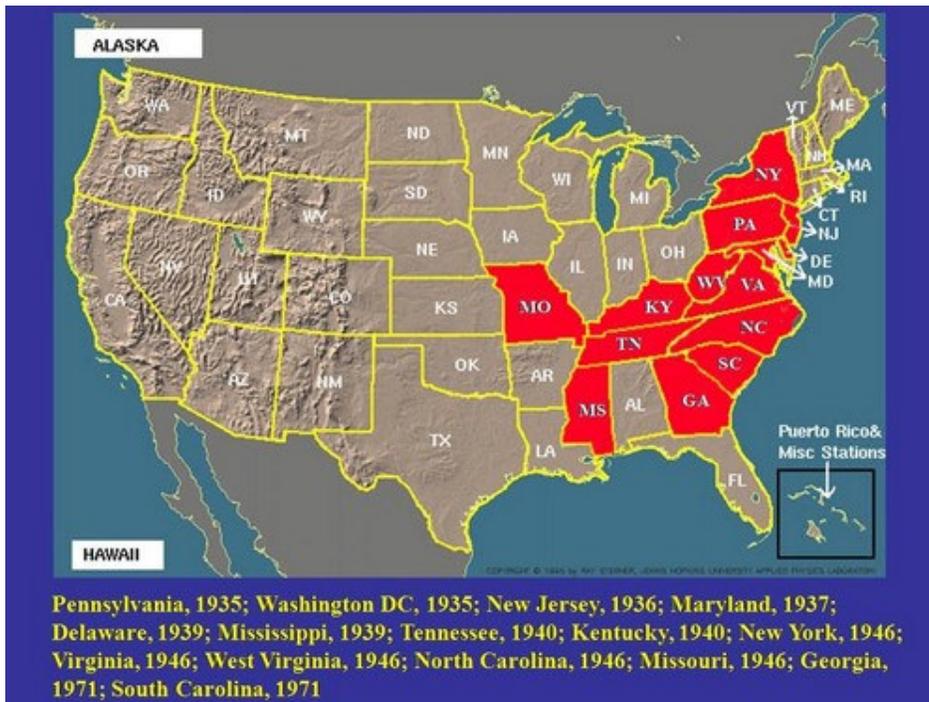


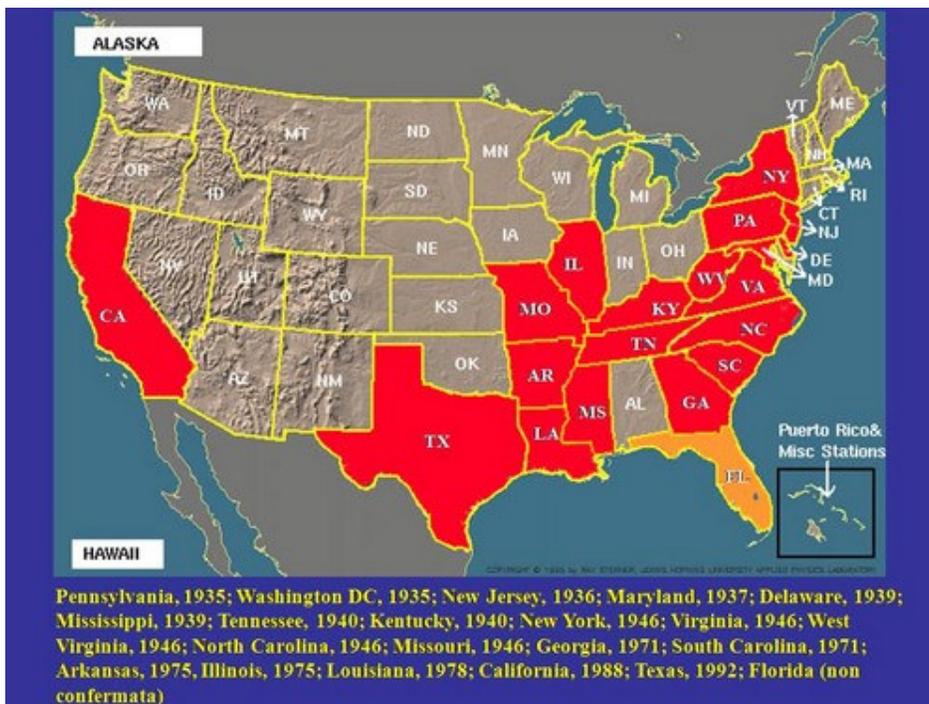
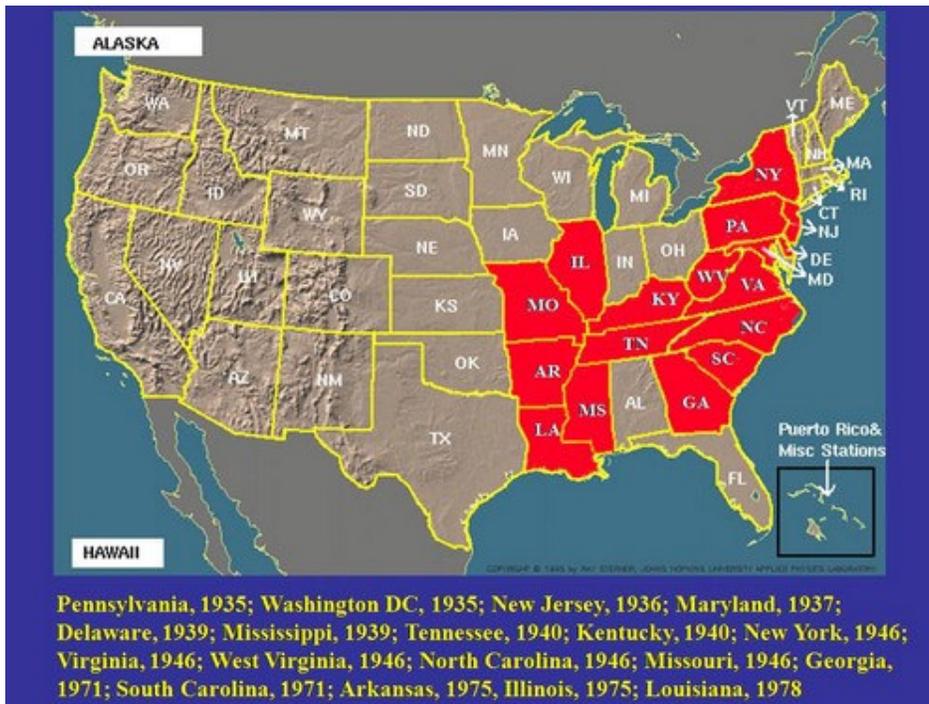
**Prima segnalazione:** periferia di Philadelphia (Pennsylvania) 1935  
 Si sospetta che la malattia fosse già presente negli anni 1925-1926

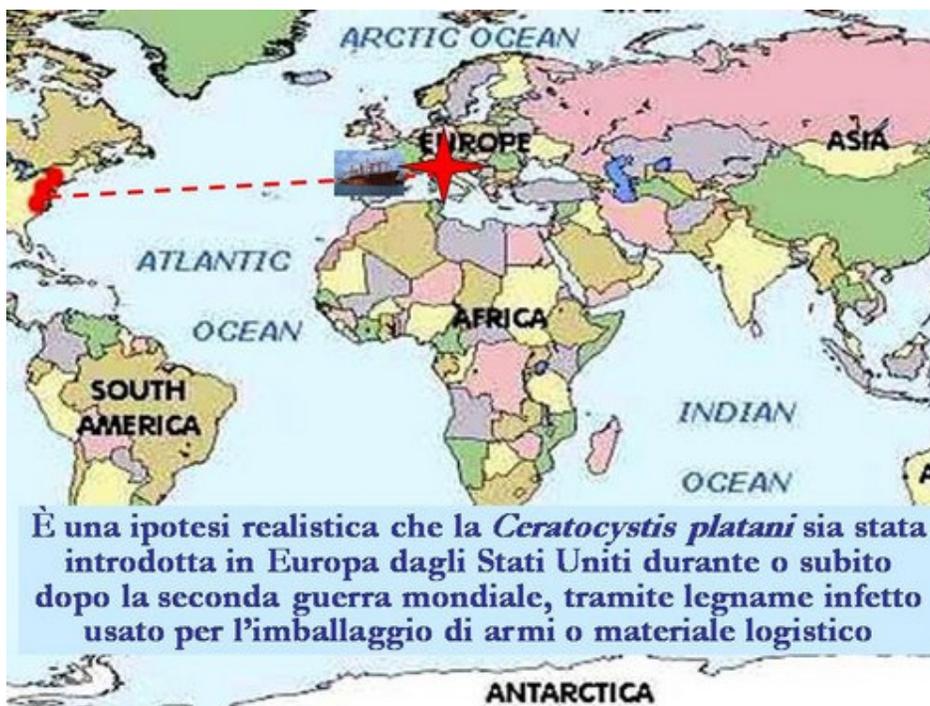
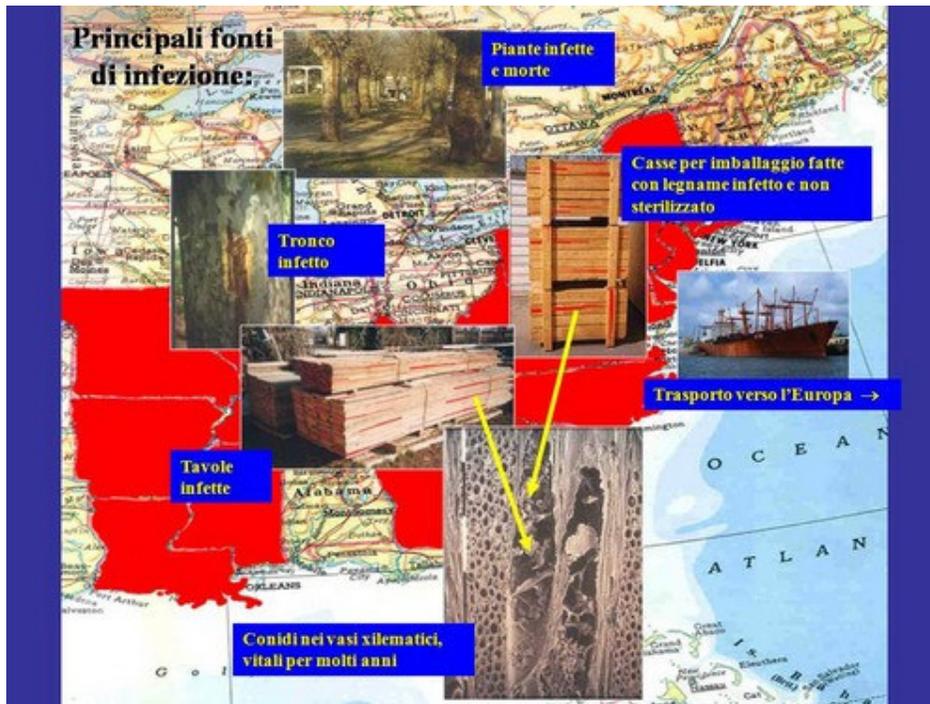






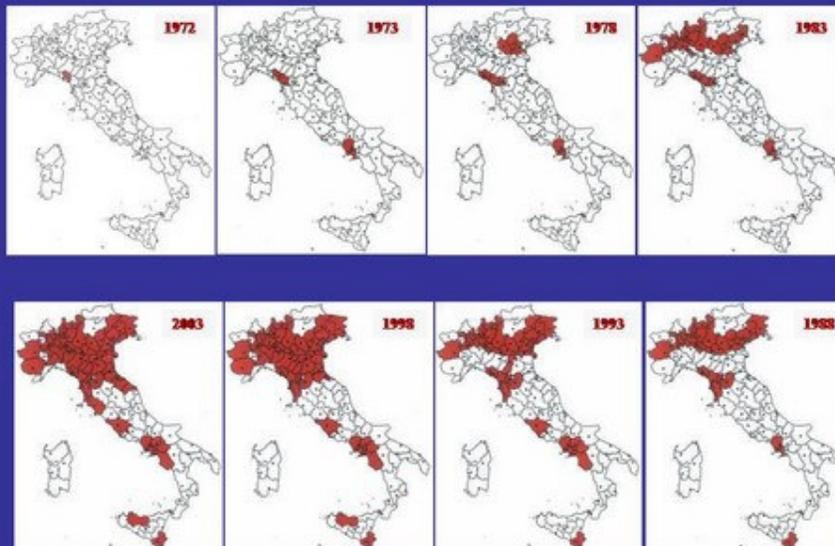








# Comparsa e diffusione della malattia nelle varie province italiane



## PRINCIPALI DOMANDE

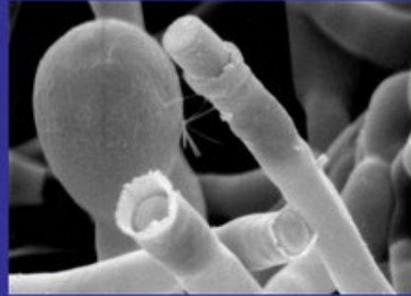
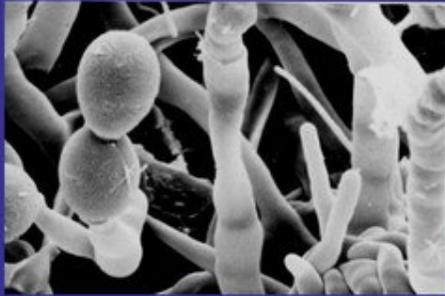
Perché le  
epidemie sono  
state e sono così  
devastanti?

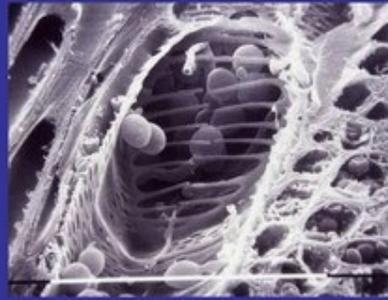
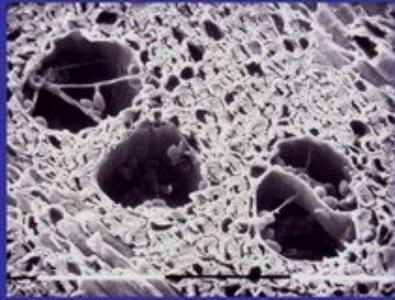
### Fattori che condizionano l'evoluzione epidemiologica della malattia

- Virulenza del patogeno
- Suscettibilità dell'ospite → **limitata variabilità genetica dell'ospite (riproduzione per autoradicazione)**
- Alta e diversificata produzione di inoculo
- Varie modalità di diffusione → **naturali e correlate all'uomo**
- Mancanza di informazioni sullo sviluppo del processo infettivo (fisiologia del parassitismo)
- Mancato coordinamento fra ricerca, apparati tecnici ed enti pubblici fruitori
- Disattesa applicazione delle misure fitosanitarie

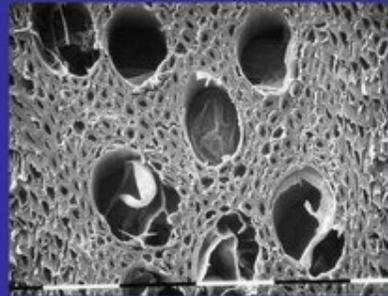
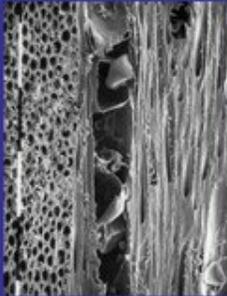
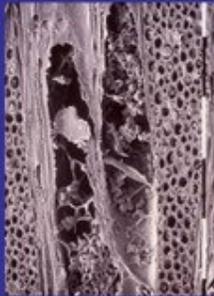


## Alta produzione di inoculo





**Micelio, conidi e tulle all'interno dei vasi legnosi (trachee)**

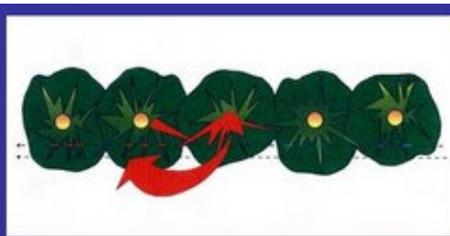


**Diffusione naturale**

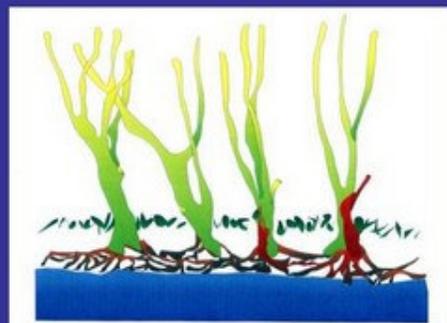
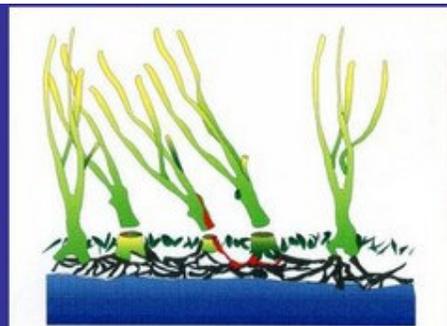




## Diffusione correlata alle attività dell'uomo



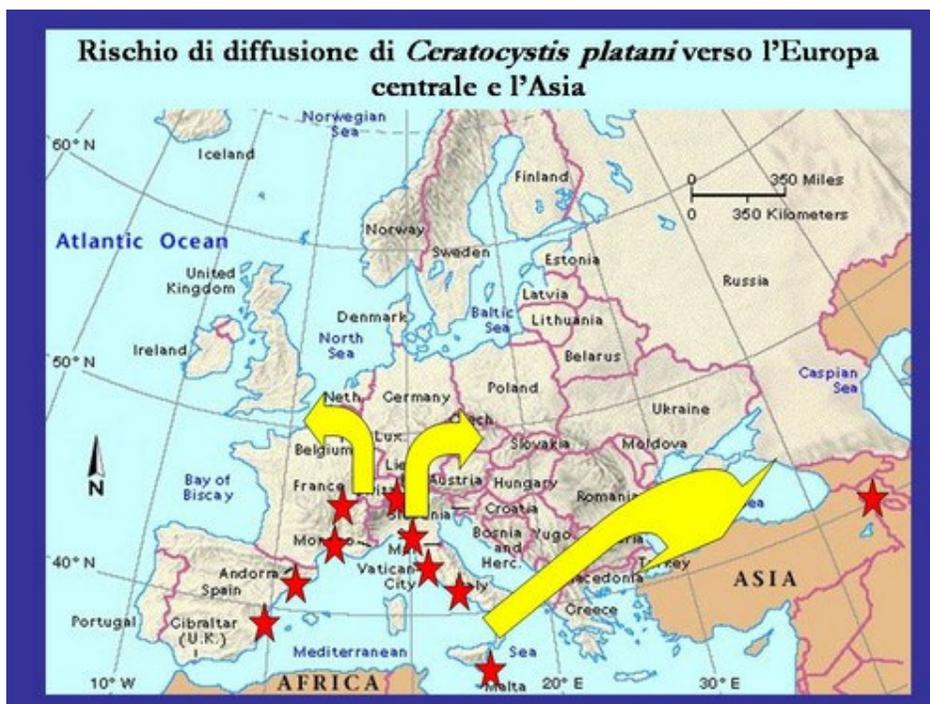
## Trasmissione per via radicale





**La ceduzione ha favorito la diffusione della malattia nelle foreste ripali di *Platanus orientalis* nel territorio Ibleo (Pantalia, Siracusa, Sicilia)**





## Suggerimenti per un controllo più efficace della malattia

Per la messa a punto di un efficace programma di controllo della malattia occorre:

- **Approfondire le conoscenze sulla fisiologia del parassitismo**
- **Effettuare dei corsi di preparazione del personale addetto alla manutenzione delle alberature**
- **Organizzare un monitoraggio costante: nei vivai, nelle alberature e nelle aree limitrofe ai focolai di infezione**
- **Non disattendere assolutamente quanto disposto dal D.M. del 17 Aprile 1998 e la relativa circolare applicativa e punire tutti coloro che lo fanno**

## PROSPETTIVE TECNOLOGICHE EMERGENTI

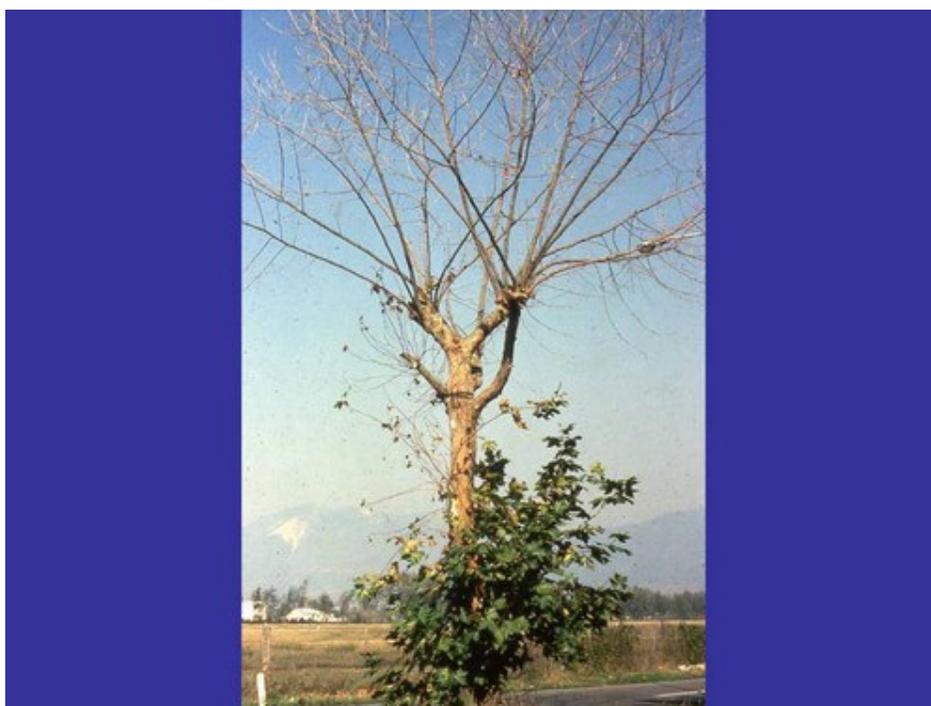
esplorare ed incrementare la variabilità nel germoplasma delle piante di platano favorendo la riproduzione per seme

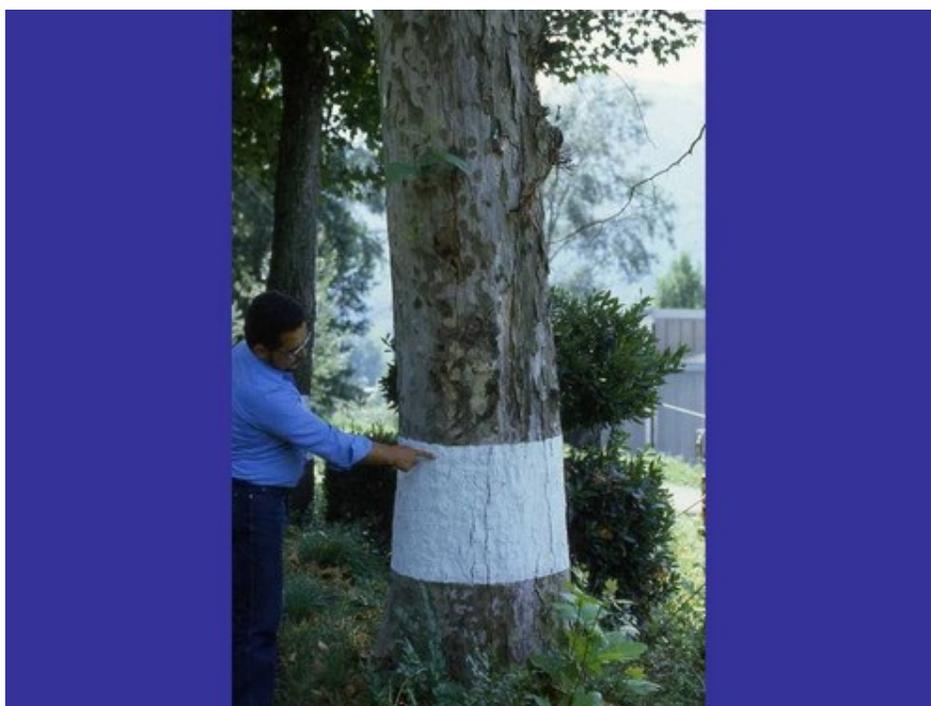
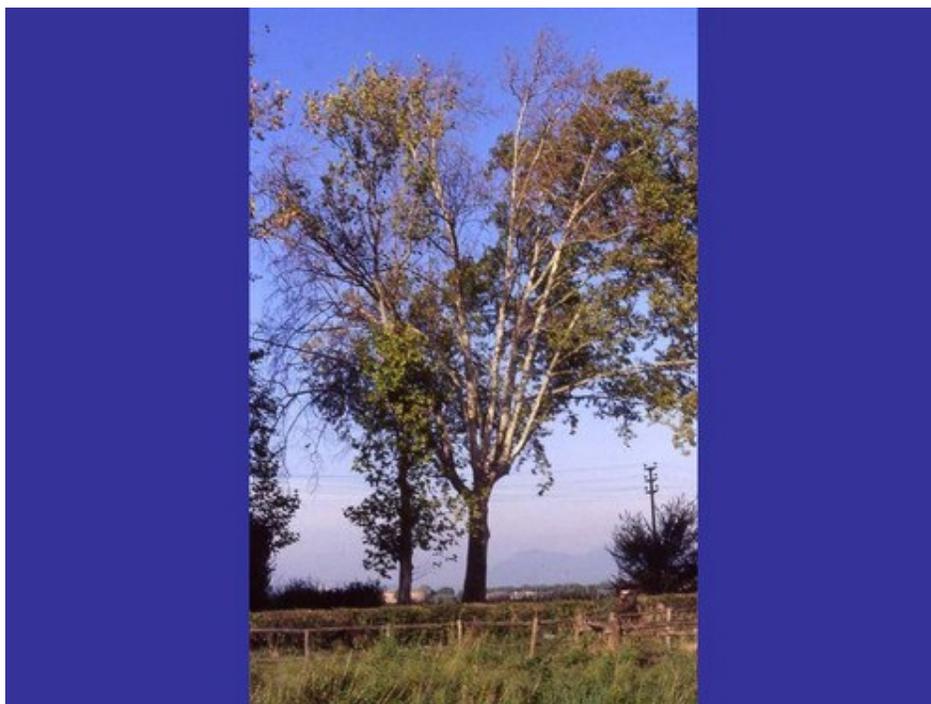
selezionare altri genotipi resistenti oltre al già conosciuto “Vallis clausa”

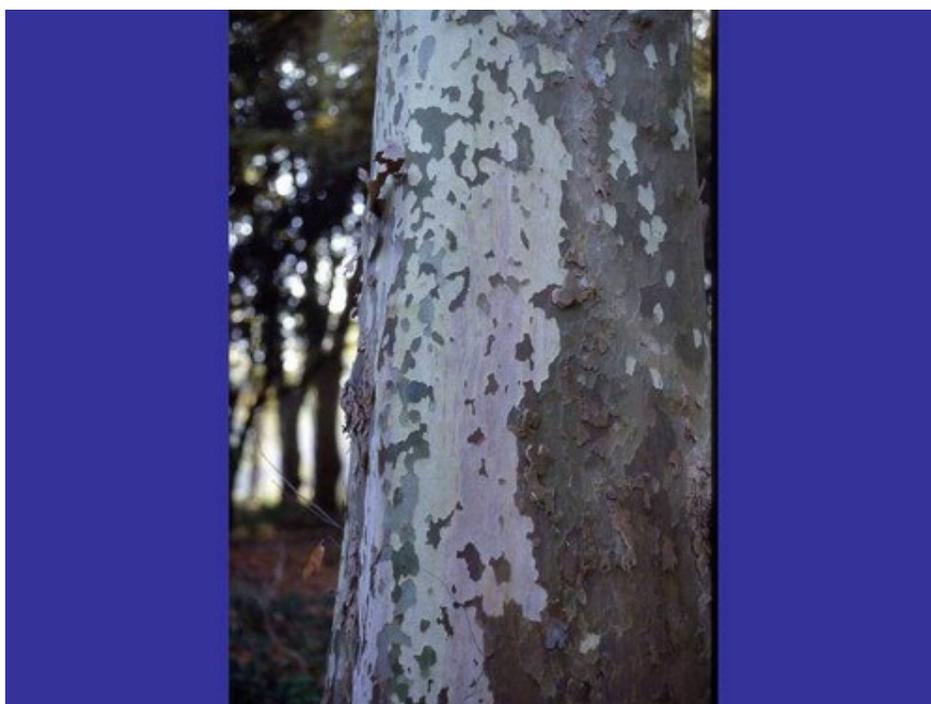
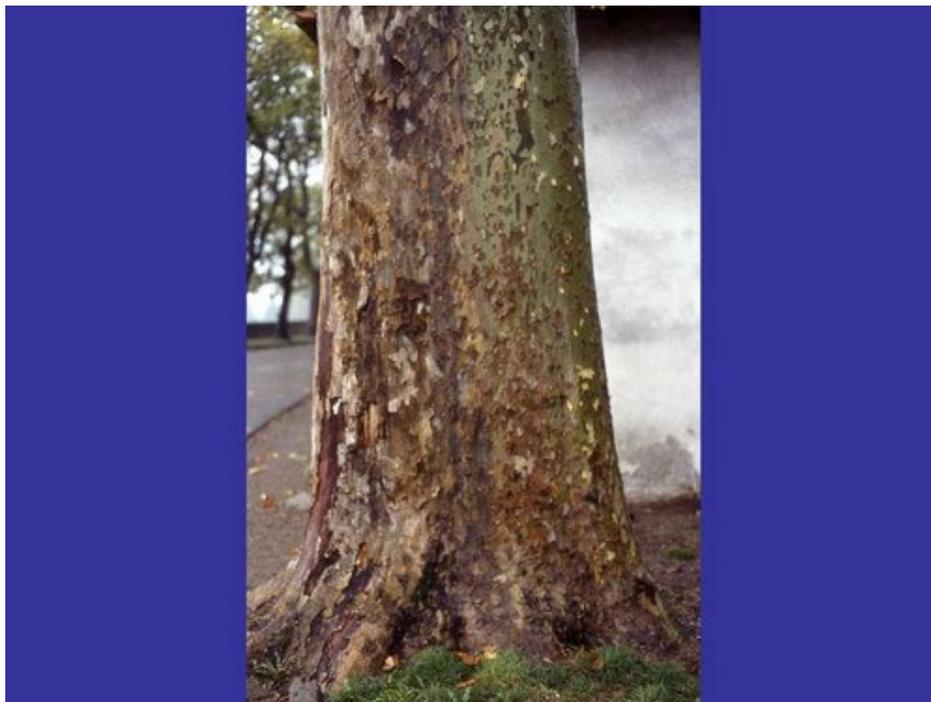
investigare sulle capacità evolutive (speciazione) e sul potenziale patogenico della specie

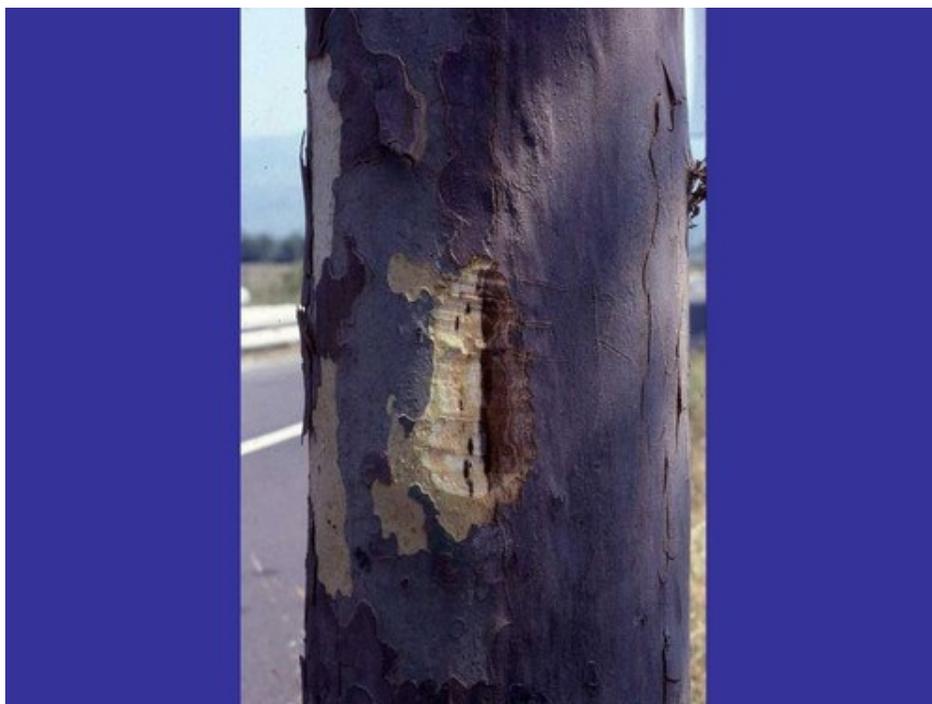
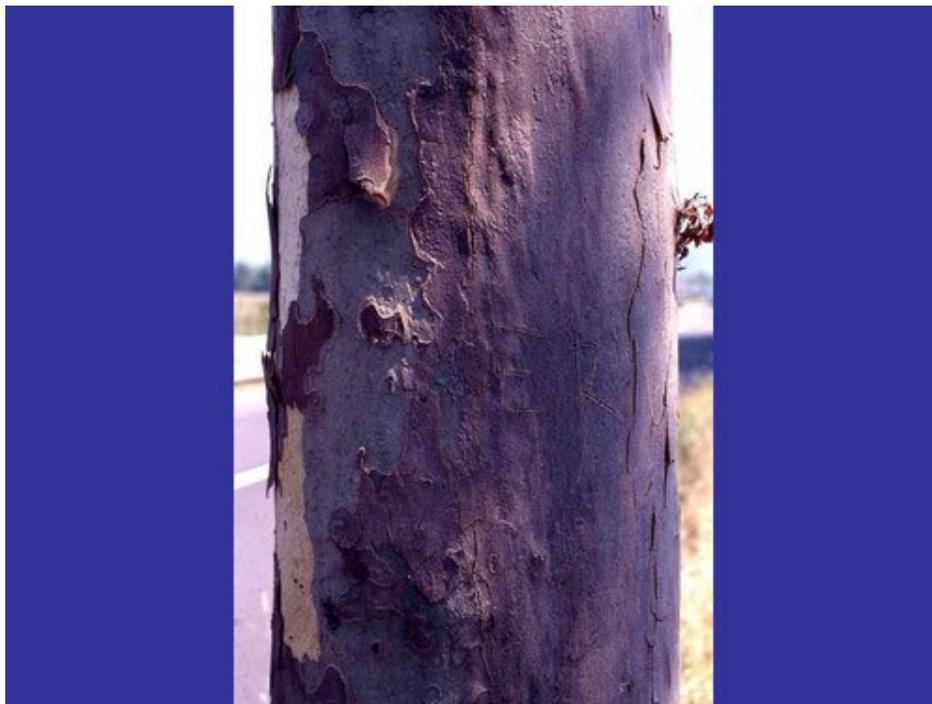
ricerca di strumenti chimici e biologici utili per la diagnosi precoce della malattia (presenza di tossine e/o fitoalessine)

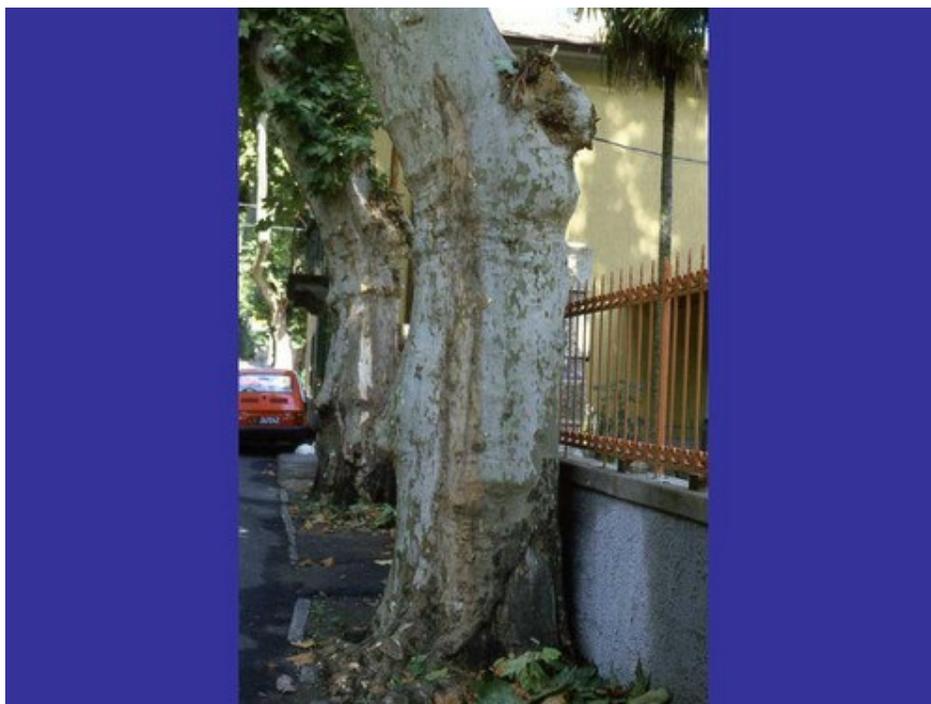


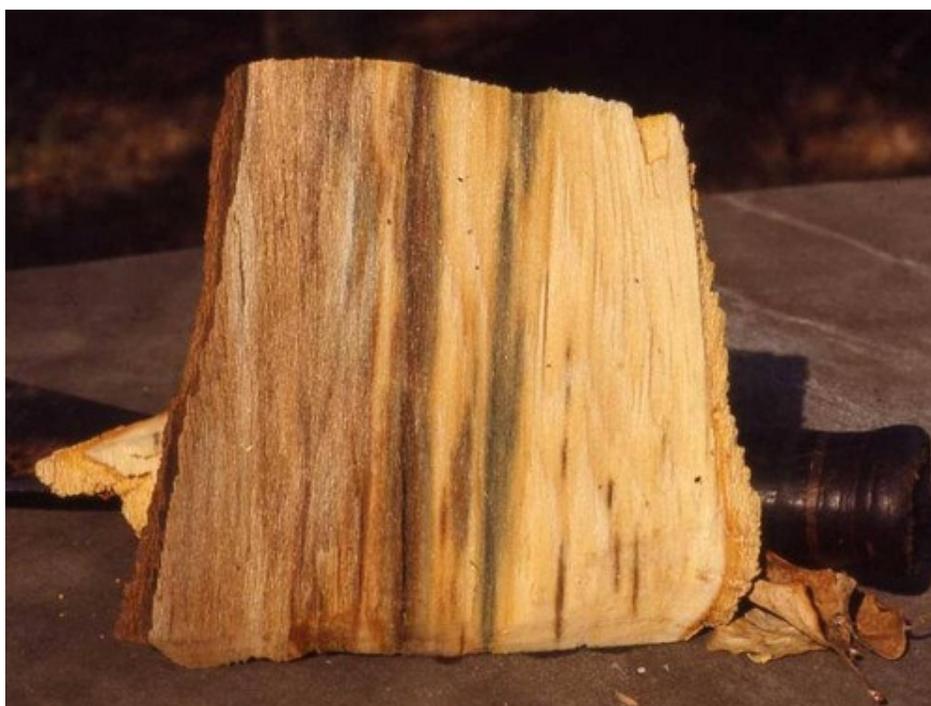




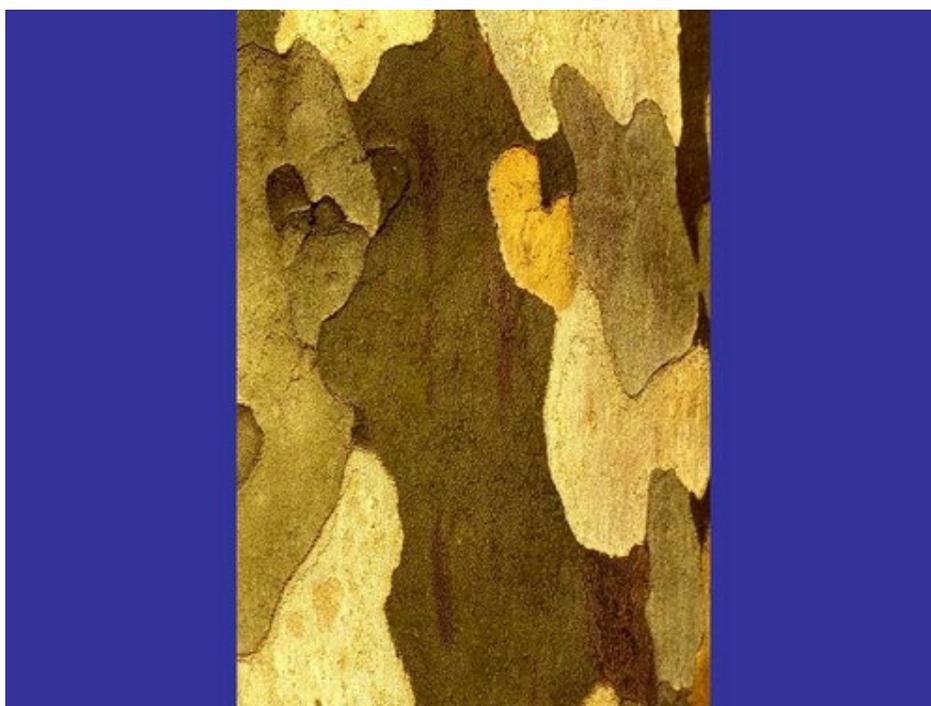
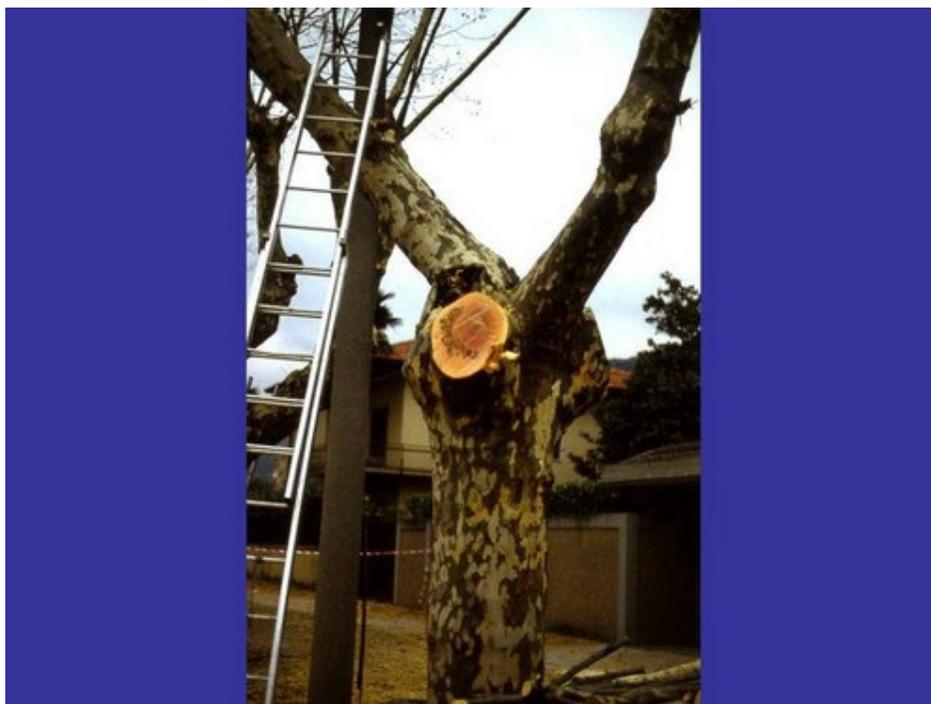


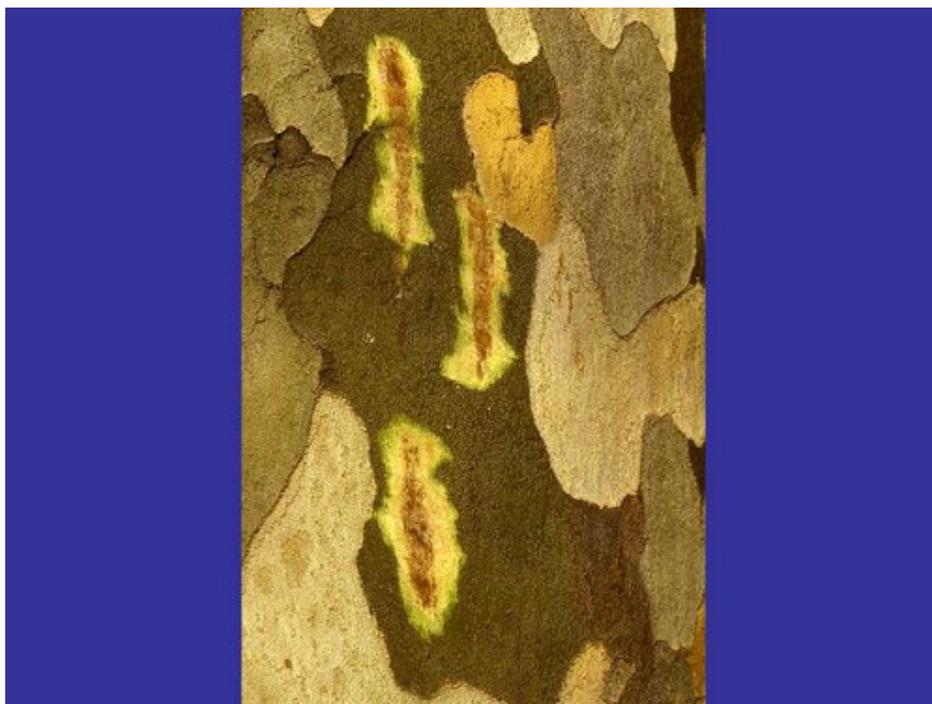


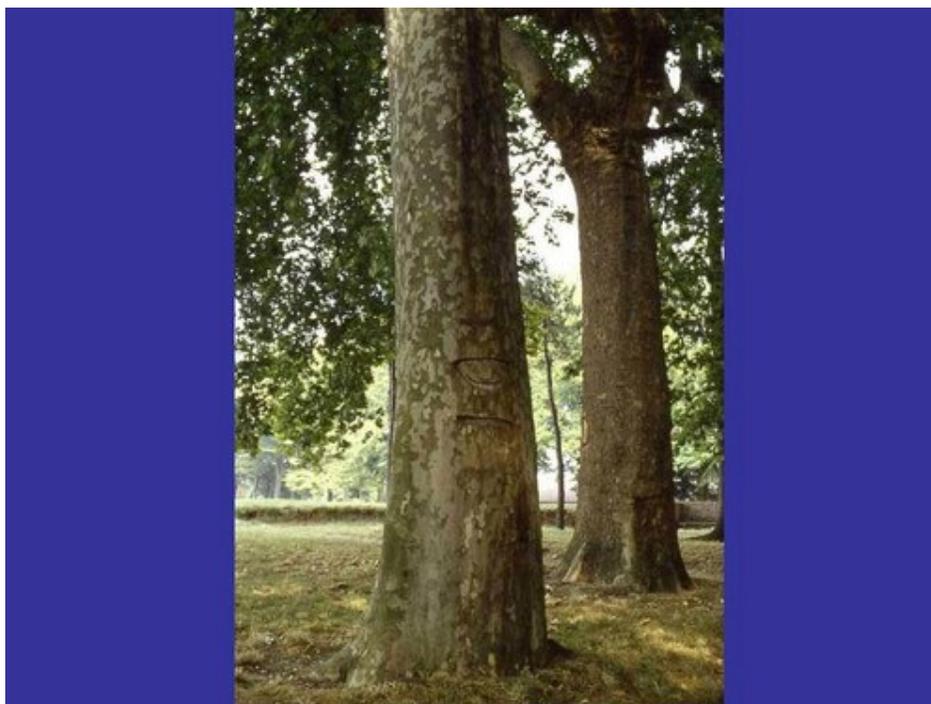


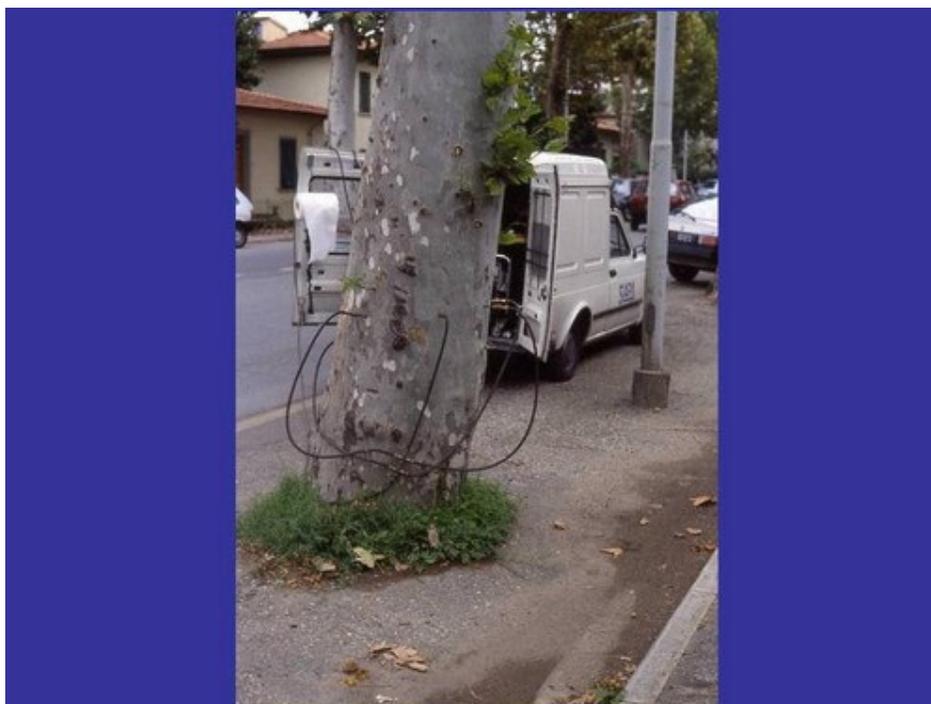


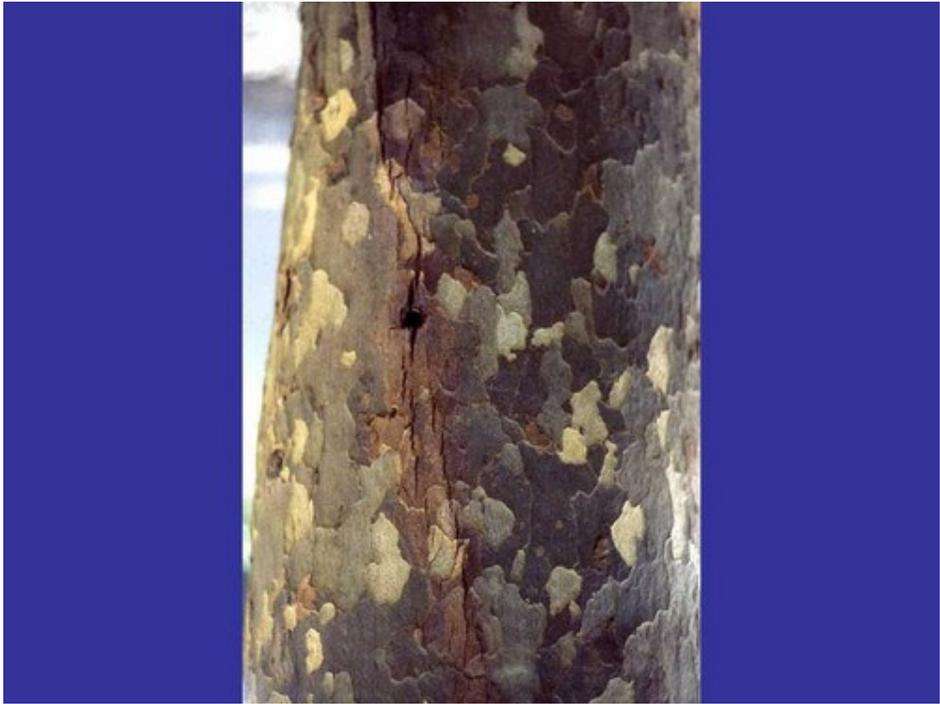
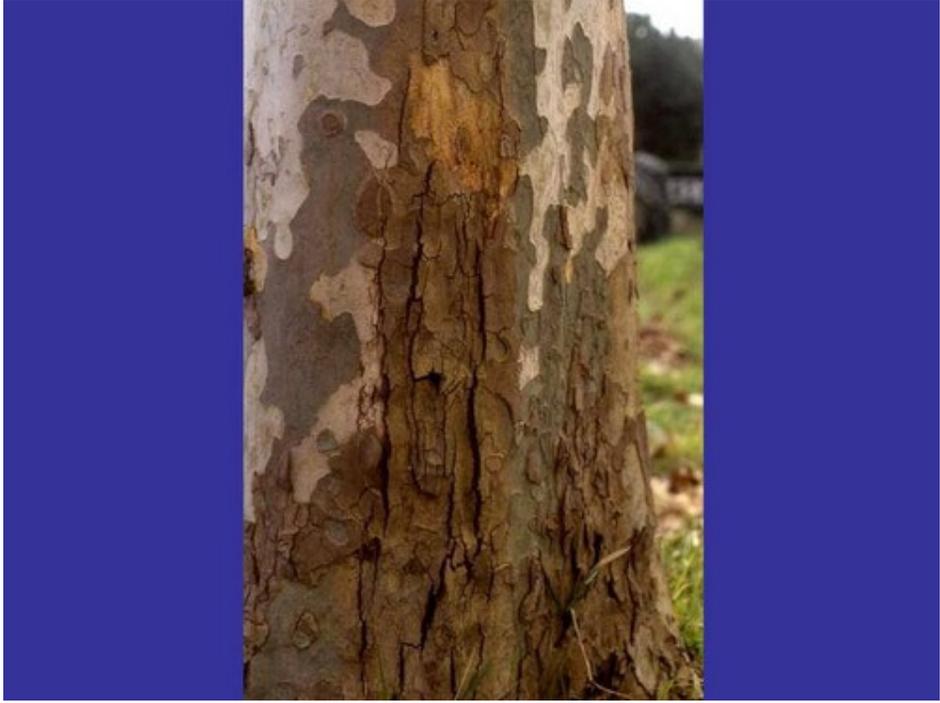


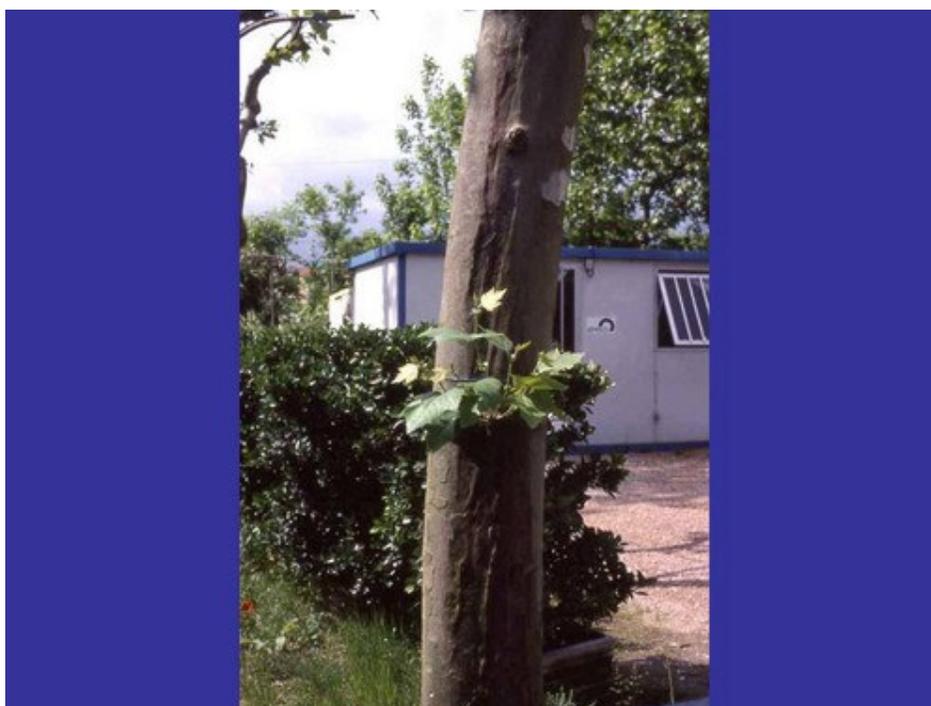


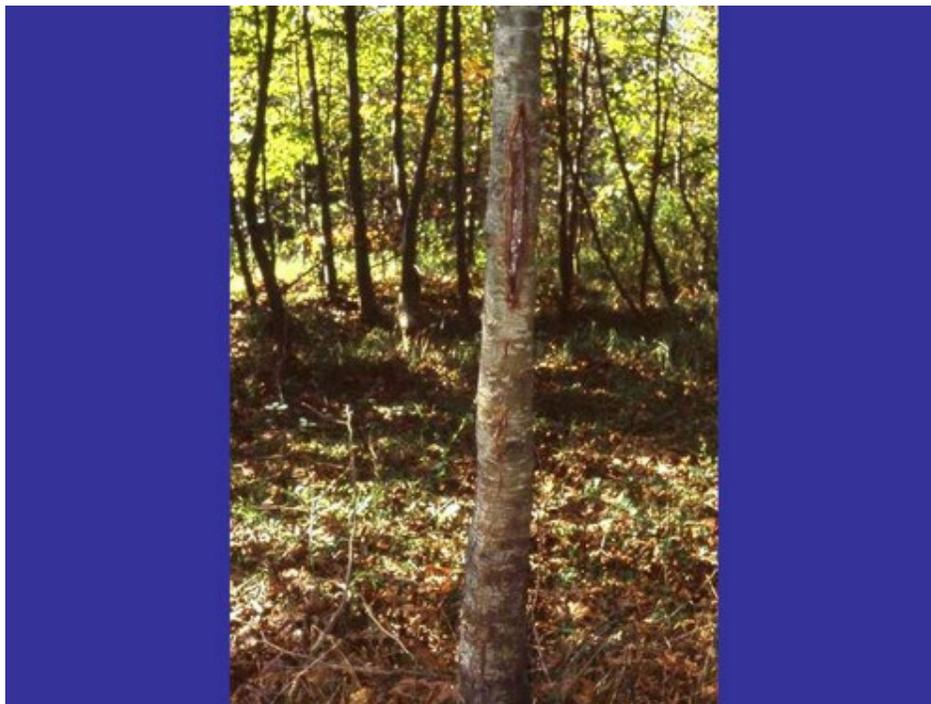






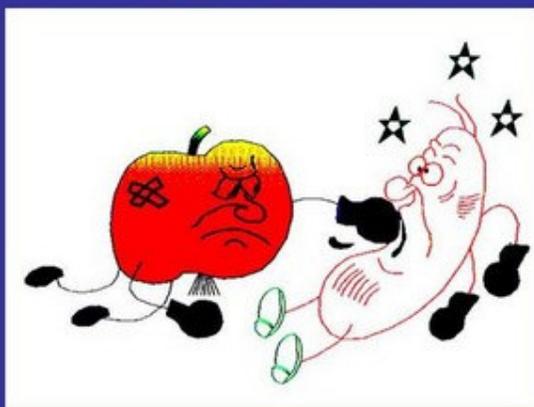






**ATTENZIONE !!!!**

**Oggi come ieri**



**non abbassare la guardia**