

La sfida continua

Testo e foto di Roberto Danti, Paolo Raddi, Alberto Panconesi, Vincenzo Di Lonardo, Gianni Della Rocca, CNR - Istituto per la Protezione delle Piante, Sesto Fiorentino (Firenze)

Il cancro corticale da decenni rappresenta un pericolo per il cipresso, un elemento importante del nostro paesaggio. Il miglioramento genetico ha permesso di ottenere selezioni di cipresso con un elevato grado di resistenza a questa malattia. "Italico" e "Mediterraneo" sono i due nuovi cloni ornamentali a cui affidare le sorti future di questa specie arborea

L'attività di ricerca dell'Istituto per la Protezione delle Piante del CNR si svolge su circa 100mila cipressi.

Il cancro corticale è senza dubbio la più pericolosa e diffusa delle malattie del cipresso (*Cupressus sempervirens*), che da anni sta devastando boschi e alberature in molti Paesi dell'area Mediterranea, costellando il paesaggio di arrossamenti e seccumi. I danni arrecati sono particolarmente severi in Toscana, dove il cipresso comune è presente un po' ovunque e assume un particolare rilievo paesaggistico, ornamentale, monumentale e selvicolturale.

Il cipresso è una pianta domestica, radicata nella nostra cultura, e il paesaggio con cipressi è espressione dell'immagine del nostro Paese. Per questi motivi, il permanere di piante morte o parzialmente ►

◀ danneggiate, e la loro rarefazione, oltre a causare un danno diretto, infondono un senso d'incuria e trascuratezza.

Lo stato della ricerca

Il miglioramento genetico del cipresso fu intrapreso negli anni '70 alla luce dei limiti presto evidenziati dalla strategia di controllo diretto. La possibilità di disporre nel medio-lungo periodo di selezioni resistenti al cancro avrebbe permesso di continuare a utilizzare il cipresso senza rischio nei settori d'impiego in cui è sempre stato apprezzato e anche di assicurare la permanenza nel nostro paesaggio di uno degli elementi più caratterizzanti.

I risultati che la mole di lavoro svolto ha permesso e permette oggi di ottenere sono rispondenti a quella che è la situazione sanitaria attuale e all'interesse per questa specie. Infatti, il patogeno con il passare dei decenni non ha ridotto la sua aggressività e continua a colpire seriamente il cipresso. In Toscana, anche a seguito delle operazioni di bonifica eseguite selettivamente, la situazione sanitaria è piuttosto variabile ma non è difficile imbattersi in alberature ove l'incidenza della malattia è ancora a livelli preoccupanti (oltre il 50%). Il cancro del cipresso è ormai endemico in tutta l'area mediterranea e, quindi, poter disporre di selezioni resistenti rappresenta una forma di tutela sanitaria nei confronti sia delle formazioni già esistenti sia dei nuovi impianti. Tanto più per il fatto che il cipresso è una specie polivalente, coltivata sin dall'antichità per la sua valenza estetica e simbolica e per la qualità del



Anna Pisapia

legname, e che oggi viene chiamata a svolgere una serie di nuovi compiti. Questa pianta, infatti, oltre ad avere pregi ornamentali insostituibili, trova grande utilità per la difesa delle colture dai venti dominanti, per la copertura di terreni marginali e degradati, aridi, rocciosi, argillosi, per la protezione contro i rischi d'incendio, per contrastare la desertificazione nei Paesi a rischio, per stabilizzare il suolo, per schermare costruzioni e infrastrutture.

I risultati ottenuti in oltre 30 anni di lavoro passano attraverso le informazioni inizialmente acquisite sull'interazione ospite-patogeno-ambiente, che costituiscono le basi scientifiche della selezione per la resistenza. In *C. sempervirens*

I cipressi sono molto utilizzati anche nella copertura dei terreni marginali e per la protezione contro i rischi d'incendio.

virens la risposta alle infezioni di *Seiridium cardinale* è risultata sufficientemente diversificata per attuare con profitto il miglioramento genetico, senza dover introdurre i geni della resistenza attraverso incroci interspecifici.

La resistenza al cancro del cipresso comune è un carattere quantitativo e aspecifico. Questo indica che la resistenza è a controllo poligenico e che l'ambiente può influire sulla risposta finale di uno stesso clone, che occorre venga valutato in differenti condizioni di clima e di terreno. La resistenza, inoltre, viene stabilita in base alla risposta di una pianta a una singola infezione e, a differenza dell'immunità (ove il processo infettivo non arriva a instaurarsi), può essere superata nel caso di gravi epidemie in cui le condizioni ambientali favoriscano il verificarsi di molteplici infezioni ravvicinate sulla stessa pianta.

Sulla base delle conoscenze acquisite, il miglioramento genetico del cipresso è stato mirato a coprire i principali campi di utilizzo di questa specie: quello delle piante ornamentali, dei frangivento a difesa delle colture e dei rimboschimenti.

I risultati ottenuti

Negli anni '80 sono stati brevettati per la resistenza al cancro "Florentia" ed "Etruria", due cloni di *C. sempervirens*, e "Pegaso", un clone di *C. glabra*. Per la ramificazione aperta che li

Storia di un fungo temibile

Segnalato per la prima volta in California nel 1928 su *Cupressus macrocarpa*, il cancro corticale del cipresso (fungo patogeno: *Seiridium cardinale*) si è diffuso nei decenni successivi, spesso in forma epidemica, lungo tutta la fascia temperata dall'America centrale e meridionale alla Nuova Zelanda e Australia, all'Africa e all'Europa, interessando numerose specie di cipresso e altri generi della famiglia delle Cupressaceae (*Juniperus*, *Thuja*, *Calocedrus*, x *Cupressocyparis leylandii*). L'arrivo dell'inoculo in Europa (Francia 1944) sembra sia avvenuto durante il Secondo Conflitto Mondiale in occasione dell'invio dagli Stati Uniti di casse di legno di cipresso infetto contenenti materiale bellico e di sussistenza. La malattia ha poi assunto manifestazioni particolarmente gravi nell'area Mediterranea, dove l'adattamento del patogeno è stato favorito dalla massiccia e continua presenza di ospiti suscettibili: negli anni '80, nel Peloponneso e in alcune isole della Grecia è stata registrata un'incidenza prossima al 90%. In Italia, dopo la prima segnalazione avvenuta a Firenze nel 1951, il cancro corticale è stato segnalato praticamente in tutte le regioni, dal Trentino alla Sicilia. Ma è proprio in Toscana, ove è maggiore la concentrazione di cipressi, che la patogenesi ha assunto le forme più preoccupanti, arrivando a colpire con incidenze prossime al 70%, causando il deterioramento e il degrado di formazioni boscate e di alberature ornamentali, sovente di importante valore storico-monumentale. Interventi a difesa del cipresso sono stati attivati a partire dagli anni '70 quando ormai la malattia aveva assunto i connotati di vera e propria epidemia. Questi interventi erano basati sull'applicazione di metodi di controllo diretto: la lotta chimica, utilizzata nei vivai per la prevenzione ma non applicabile su piante adulte, tanto meno se già infette, e la bonifica fitosanitaria, metodo estintivo per la salvaguardia di popolamenti e alberature, ma difficilmente estendibile a tutto il territorio per la sua onerosità e per l'elevato numero di piante da difendere.

I seccumi provocati dal *Seiridium cardinale* sui cipressi sono visibili nei boschi e nelle alberature di molti Paesi dell'area mediterranea.



I danni causati dal cancro corticale sono molto severi nel paesaggio toscano, dove i cipressi sono presenti ovunque.

caratterizza, questi cloni sono adatti per realizzare impianti frangivento.

Nel 1990 sono state brevettate due nuove selezioni, "Bolgheri" e "Agrimed n. 1", cloni di *C. sempervirens* dotati di caratteristiche superiori rispetto ai precedenti, sia per quanto concerne la resistenza, sia per quanto concerne le caratteristiche vegetative. "Bolgheri" è caratterizzato da una chioma colonnare, piuttosto stretta, e si presta tipicamente a essere impiegato come pianta ornamentale. "Agrimed n. 1" ha una chioma di morfologia intermedia tra quella fastigiata e quella larga e, oltre che a un utilizzo di tipo ornamentale, risulta particolarmente funzionale in impianti frangivento in virtù della sua particolare ramificazione.

Questi due cloni hanno ottenuto un buon successo sul mercato: ogni anno sono vendute in Italia 35mila piante certificate. Negli impianti realizzati, "Bolgheri" e "Agrimed n. 1" hanno manifestato un buon comportamento da un punto di vista vegetativo e sanitario. Molto sporadicamente, in vivaio, il clone "Bolgheri" è andato soggetto ad attacchi di patogeni secondari (come *Sphaeropsis sapinea* f. sp. *cupressi*, *Pestalotiopsis funerea*), verificatisi in seguito a stress causati dall'allevamento in contenitori di piante di grandi dimensioni.

Negli ultimi anni la selezione per la resistenza di cloni ornamentali è stata orientata verso alcuni caratteri che rendono le piante



ancora più rispondenti all'uso cui sono destinate, come la ridotta produzione di polline e di galbule (coni), anche se questi caratteri dipendono da innumerevoli variabili. Nel primo caso l'obiettivo è quello di far fronte ai frequenti casi di allergia al polline di cipresso che si registrano durante il periodo della fioritura (febbraio-marzo). Nel secondo caso il criterio di selezione risponde a esigenze di tipo estetico e funzionale quali per esempio ridurre le scosciature dovute al peso dei rami.

Nel 2004 sono stati brevettati "Italiceo" e "Mediterraneo", due nuovi cloni di *C. sempervirens* resistenti al cancro che entreranno sul

mercato nel 2007. Il grado di resistenza al *S. cardinale* è stato valutato attraverso inoculazioni artificiali eseguite inserendo micelio di coltura dentro a una ferita di 2 mm praticata sul fusto di 10 rametti del clone. L'isolato di *S. cardinale* utilizzato per le inoculazioni è il n. 38654 depositato presso l'American Type Culture Collection (ATCC). Le inoculazioni sono state eseguite in parallelo a Roselle e Antella, rispettivamente in provincia di Grosseto e Firenze e l'evoluzione del processo infettivo è stata monitorata fino alla completa cicatrizzazione della lesione necrotica da parte delle piante.

Il clone "Italiceo" è caratterizzato da ►

Il clone "Italiceo"

Il clone denominato "Italiceo", costituito da P. Raddi, A. Panconesi, R. Danti e V. Di Lonardo (brevetto CNR n. RM2004NV000009), è stato ottenuto da una pianta madre di *Cupressus sempervirens* L. selezionata nel comune di Cinigiano, provincia di Grosseto. La descrizione è basata sull'osservazione di 10 rametti di 10 anni d'innesto su franco di *C. sempervirens*, in due località: Roselle e Antella, rispettivamente in provincia di Grosseto e Firenze.

Portamento: *C. sempervirens* "Italiceo" ha portamento fastigiato stretto.

Fusto: monopodiale con tendenza alla biforcazione a circa 1,50 m da terra, con sezione rotonda, coperto dalla chioma fino alla base, caratterizzato da un buon grado di accrescimento.

Chioma: compatta e coprente fino alla base.

Corteccia: di colore grigio con tonalità tendenti al verde e con chiazze rosicce, ancora priva di fessurazioni.

Rami principali: eretti, con angolo d'inserzione variabile tra 30 e 45°, tendenti a rimanere addossati al fusto, numerosi e disposti in modo irregolare, piuttosto lunghi, sottili con diametro inferiore a un 1/5 rispetto al diametro del tronco nel punto d'inserzione.

Rami secondari: tendenzialmente corti rispetto al ramo principale su cui sono inseriti, di colore verde acceso nella parte in vegetazione (ancora erbacea) e di colore grigio bruno nella parte legnosa.

Ramuli: a sezione rotondeggiante, rivestiti completamente di foglie, con lunghezza media di 2-3 cm.

Foglie: di colore verde intenso, non molto scuro, embricate, con il dorso convesso, privi di ghiandole dorsali evidenti, non essudanti resina e prive di odori particolari.

Fiori: diclini (specie monoica); modesta la produzione di microsporofilli e di macrosporofilli riscontrata su piante di 10 anni d'innesto; maturazione contemporanea in febbraio-marzo di fiori maschili e femminili.

Coni: prodotti in misura modesta nella metà superiore della chioma, solitari o in gruppi di 2-5 elementi, oblungi a maturità, dimensioni piuttosto grandi (in media 40x37 mm), risultano costituiti da 12 squame caratterizzate da un umbone poco marcato o assente, breve peduncolo e cicatrici di attacco dei semi di colore bianco.

Semi: abbondanti per ciascun cono, di colore bruno scuro con tonalità rosicce, aventi dimensioni medie di 7-8x4-5 mm, di forma ellittica, a tre facce, di cui la basale convessa, mucronato, con ilo chiaro e privi di ghiandole resinifere.

Resistenza al cancro: *C. sempervirens* "Italiceo" vanta un elevato grado di resistenza al cancro corticale del cipresso (*S. cardinale*).

Altre caratteristiche: buona tolleranza ai freddi invernali, agli attacchi dell'afide *Cinara cupressi* e dei coleotteri del genere *Phloeosinus*.

Il clone, dal portamento colonnare con base più ampia, è in fase di moltiplicazione per la commercializzazione nel 2007.



◀ portamento fastigiato e colonnare con base più ampia, fusto monopodiale, chioma molto compatta di colore verde scuro (piuttosto acceso), coprente i rami e il fusto fino a terra, rami lunghi e sottili, produzione di fiori maschili e di coni in relazione all'andamento stagionale, buon ritmo di accrescimento. Mostra un elevato grado di resistenza al cancro nelle due località di sperimentazione e buona tolleranza ai freddi invernali.

Il clone "Mediterraneo" è caratterizzato da portamento fastigiato e colonnare piuttosto stretto, fusto monopodiale, chioma piuttosto compatta di colore verde intenso, modesta produzione di fiori maschili e di coni, ottimo ritmo di accrescimento. Possiede un elevato grado di resistenza al cancro e una buona tolleranza ai freddi invernali.

I due cloni sono risultati del tutto esenti da attacchi di insetti e di altri funghi patogeni durante gli anni di sperimentazione. "Italico" e "Mediterraneo" come già il clone "Bolgheri" sono tipicamente adatti per realizzare alberature e impianti a valenza ornamentale.

Le prospettive future

L'impegno costante del miglioratore è quello di ampliare quanto più possibile la base genetica della resistenza. L'Istituto per la Protezione delle Pianta di Sesto Fiorentino dispone



oggi di quasi 100mila cipressi nei propri campi di sperimentazione e ulteriori risultati verranno a seguire nei prossimi anni. Una serie di cloni di cipresso a chioma fastigiata sono in corso di studio; alcuni di questi, oltre a risultare molto promettenti per la resistenza al cancro, presentano caratteristiche vegetative molto interessanti

Chiusura e cicatrizzazione della lesione necrotica sul fusto di una pianta inoculata artificialmente con *Seiridium cardinale*.

e potranno andare ad aggiungersi a quelli già brevettati, eventualmente per costituire varietà multiclonali. Oltre cento cloni a portamento largo o intermedio sono stati selezionati per la resistenza; molti di questi sono utilizzati in progetti pilota (Interreg III B Medoc "CypMed" e "MedCypré") per valutarne l'attitudine a essere utilizzati nell'ambiente mediterraneo come frangivento o per il recupero delle aree marginali e per la protezione contro i rischi naturali (incendi, desertificazione). Sono altresì in corso studi per ottenere cloni ornamentali caratterizzati da ridotta produzione di allergeni, attraverso indagini su genotipi con polline a ridotto potere allergenico e sull'induzione della maschiosterilità. Altri studi sono finalizzati alla selezione di genotipi tolleranti gli abbassamenti termici che permetteranno di utilizzare il cipresso riducendo il rischio di danni da freddo nelle regioni soggette.

Per quanto concerne la produzione di seme di cipresso, è stato selezionato un set di cloni in grado di trasmettere la loro resistenza a una frazione importante della progenie. Con questi cloni sarà possibile allestire arboreti clonali destinati alla produzione di seme d'élite cui fare

Il clone "Mediterraneo"

Il clone denominato "Mediterraneo", costituito da P. Raddi, A. Panconesi, R. Danti e V. Di Lonardo (brevetto CNR n. RM2004NV000008), è stato ottenuto da una pianta madre di *Cupressus sempervirens* L. selezionata nel comune di Chiusi, in provincia di Siena.

La descrizione è basata su 10 rametti di 10 anni d'innesto su franco di *C. sempervirens*, in due località: Roselle (GR) e Antella (FI).

Portamento: *Cupressus sempervirens* "Mediterraneo" ha portamento fastigiato stretto, piuttosto cilindrico.

Fusto: monopodiale, con sezione rotonda, non visibile dall'esterno.

Chioma: compatta e coprente, ma leggermente rada nella parte inferiore.

Corteccia: di colore grigio verde con chiazze rosicce, priva di fessurazioni negli esemplari esaminati.

Rami principali: eretti, con angolo d'inserzione variabile tra 30 e 50°, piuttosto lunghi, addossati al tronco, numerosi, disposti in modo irregolare, sottili, con diametro inferiore a un 1/5 rispetto al diametro del tronco nel punto d'inserzione.

Rami secondari: piuttosto corti rispetto ai rami principali, di colore verde acceso nella parte in vegetazione ancora erbacea e grigio bruno nella parte legnosa.

Ramuli: a sezione rotonda, rivestiti completamente di foglie, aventi una lunghezza media di 2-4 cm.

Foglie: di colore verde intenso, non molto

scuro, embricate, con dorso convesso, privi di ghiandole dorsali evidenti, non essudanti resina e prive di odori particolari.

Fiori: diclini (specie monoica); modesta la produzione di microsporangio e modestissima quella di macrosporangio riscontrata su piante di 10 anni d'innesto; maturazione contemporanea in febbraio-marzo di fiori maschili e femminili.

Coni: presenti in numero ridotto nel terzo medio della chioma, solitari o in gruppi di 2-4 elementi, piuttosto oblungi a maturità, di dimensioni piuttosto grandi (in media 33x25 mm), costituiti da 12 squame caratterizzate da umbone poco marcato o assente, breve peduncolo e cicatrici di attacco dei semi di colore bianco.

Semi: abbondanti per ciascun cono, di colore bruno scuro con tonalità rosicce, dimensioni medie di 6-7x3-5 mm, a tre facce di cui la basale convessa, mucronato, con ilo chiaro e privi di ghiandole resinifere.

Resistenza al cancro: *C. sempervirens* "Mediterraneo" vanta un elevato grado di resistenza al cancro corticale del cipresso (*Seiridium cardinale*).

Altre caratteristiche: buona tolleranza ai freddi invernali, agli attacchi dell'afide *Cinara cupressi* e dei coleotteri del genere *Phloeosinus*.



I cloni 'Mediterraneo' e 'Italico' sono il risultato di una sperimentazione che è durata otto anni.

ricorso per i rimboschimenti.

Il miglioramento genetico di specie arboree forestali per la resistenza ad avversità non è scevro di difficoltà e comporta tempi di realizzazione relativamente lunghi.

Almeno otto anni sono necessari per valutare con certezza un clone di cipresso per la resistenza al cancro corticale e ulteriori quattro anni di sperimentazione occorrono per valutare il valore agronomico della selezione per il brevetto. L'influenza dell'ambiente sulla risposta al cancro comporta inoltre la necessità di replicare le collezioni in differenti località e di eseguire prove sperimentali in parallelo. Ancora più complesso e articolato è il lavoro necessario per selezionare i cloni destinati alla produzione di seme migliorato. ■

Bibliografia

- AA.VV., 2003. *La bonifica fitosanitaria a tutela del cipresso*. Manuale ARSIA. AA.VV., 1999. *Il cipresso*. Manuale tecnico. Ed. E. Teissier Du Cros. Firenze, Studio Leonardo, 139 pp.
- ALLARD R. W., 2001. *Principi di miglioramento genetico delle piante*. Ed agricole, Bologna, 301 pp.
- GRANITI A., 1998. *Cypress canker: a pandemic in progress*. Annu. Rev. Phytopathol.,

Glossario

Clone: insieme delle piante (ognuna chiamata **ramet**) ottenute per via vegetativa da una stessa pianta madre (chiamata **ortet**).

Carattere quantitativo: carattere governato dall'interazione di un numero più o meno elevato di geni, che varia secondo una scala graduale e progressiva e che risente dell'effetto di fattori ambientali (per es. l'altezza nell'uomo). Si differenzia dai caratteri mendeliani (monogenici) che assumono un valore ben definito indipendentemente dall'ambiente (per es. gruppo sanguigno nell'uomo). Nel caso della reazione al cancro del cipresso, le piante non possono essere suddivise in "resistenti" o alternativamente in "suscettibili"; la loro risposta all'infezione infatti varia in modo graduale dalla totale suscettibilità alla resistenza, passando attraverso tutta una serie di valori intermedi.

36, 91-114.

MANION P.D., 1991. *Tree disease concepts*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.

PANCONESI A., RADDI P., 1990. *Miglioramento genetico del cipresso per la resistenza al cancro. Una realtà per rilancia-*

re il cipresso come specie ornamentale e forestale. Cellulosa e Carta, n. 1.

PONCHET J., ANDREOLI C., 1989. *Histopathologie du chancre cortical du cyprès à Seiridium cardinale*. Eur. J. For. Path., 19, 212-221.

PONCHET J., ANDREOLI C., 1990. *Compartmentalization and reactions in the host*. Rep. EUR 12493 EN, Luxembourg: Comm. Eur. Commun., 96-111.

RADDI P., 1979. *Variabilità della resistenza al cancro nell'ambito del cipresso comune (Cupressus sempervirens) e di altre specie*. In: "Il cipresso: malattie e difesa", CEE, ed. V. Grasso e P. Raddi: 185- 202.

Abstract

Constant challenge

Cypress canker (a disease caused by fungus *Seiridium cardinale*) has represented a threat for cypress for decades, a significant element in our landscape, parks and gardens. Genetic improvement has led over the years to cypress selections which show a high degree of resistance to this disease. "Italic" and "Mediterranean" are two new ornamental clones to which the future of this tree species is entrusted: patented in 2004 after eight years of experiments, they will become available in 2007.



Erbavoglio, il prato che tutti sognano.

ERBAYOGLIO®

Nel giardino di tutti



Dalla ricerca **Pacini** l'innovativo sistema, coperto da brevetto*, per ottenere un bellissimo prato Mediterraneo.

Semplice ed economico da gestire perchè

non si semina ma si pianta. Erbavoglio è composto da una tipologia di erba che si adatta perfettamente alle nostre caratteristiche climatiche.

Si tratta di **piantine precoltivate in minialveoli**, allevate con tecniche ottimali e corredate dei principi nutritivi necessari per stimolare una rapidissima crescita appena trapiantate. In poche settimane si ottiene un prato che risponde a straordinarie caratteristiche di: **elevata densità, finezza fogliare, intensità di colore.**

I vantaggi

stoccaggio no problem

In solo 1/2 m³ di magazzino trovano posto ben 200 m² di prato.

da microterme a macroterme

Erbavoglio consente di trasformare, anche senza lavorazioni, un prato di microterme in un prato di macroterme.

resistenza e tolleranza

Erbavoglio è ideale per impianti di macroterme (ibridi F1 di Cynodon, Paspalum, Zoysia etc.) ed unisce al basso costo di impianto il vantaggio di una grande resistenza alla siccità dovuto alla profondità dell'apparato radicale, oltre ad una forte tolleranza alla salinità.



Prodotto da:



Distribuito da:

