

## Cnr: così le foreste «combattono» il clima che cambia

● I moderni metodi messi a disposizione dalla genomica e la disponibilità di marcatori molecolari hanno permesso di monitorare in dettaglio la distribuzione della diversità genetica in Italia. Tale monitoraggio ha confermato la presenza di hotspot di diversità genetica localizzati nel Sud d'Italia, e in particolare in Puglia.

L'Istituto di Bioscienze e Biorisorse (Ibbr) del Cnr già da molti anni caratterizza la distribuzione della diversità genetica nelle popolazioni di numerose specie forestali.

**LA RUBRICA IN VIII >>**

### IBBR

La squadra dell'Istituto di Bioscienze e Biorisorse  
**Sara Pinosio**  
**Francesca Bagnoli**  
**Camilla Avanzi**  
**Giovanni G. Vendramin**  
**Ilaria Spanu**  
**Beatrice Castellani**  
**Elia Vajana**  
**Andrea Piotti**



058509

# Le foreste pugliesi: un hotspot contro i cambiamenti climatici

## Dalla diversità genetica la chiave di volta per la transizione ecologica

● La storia della vegetazione del continente Europeo è determinata dalle forti oscillazioni climatiche che hanno caratterizzato tutto il Quaternario, gli ultimi due milioni di anni della storia della Terra. Durante questo periodo l'alternanza tra fasi fredde e fasi temperate ha modificato senza sosta la copertura vegetale: le piante si sono «rifugiate» a Sud quando il resto dell'Europa era ricoperta da ghiacciai, per poi ricolonizzare le latitudini più settentrionali al sopraggiungere di ogni nuova fase temperata. Questo processo di contrazione ed espansione si è verificato anche durante l'ultimo periodo glaciale, conclusosi in Europa circa tredicimila anni fa. L'attuale composizione della vegetazione europea è in gran parte il risultato di questo processo.

**FOSSILI** - L'identificazione tassonomica di granuli di polline e di macrofossili, e la relativa datazione al radiocarbonio, consentono di determinare la presenza in un dato sito in epoche successive di famiglie e di generi vegetali e, più raramente, di specie. Le testimonianze fossili raccolte finora indicano le tre penisole del Mediterraneo - iberica, italiana e balcanica - come i principali rifugi per molti generi.

Anche oggi il clima sta cambiando, e lo fa ad una velocità mai registrata prima. Gli alberi forestali, sessili e dai cicli vitali molto lunghi, sono particolarmente soggetti agli stress di tipo biologico e non generati da questo cambiamento. Per fronteggiare la crisi climatica questi alberi possono migrare verso nord in ambienti più favorevoli come accaduto più volte in passato oppure restare dove sono adattandosi alle nuove condizioni climatiche. Le informazioni raccolte finora indicano che gli alberi hanno una capacità di migrazione troppo lenta per fare fronte alla velocità attuale del cambiamento climatico, soprattutto a fronte di un ambiente che non è più incontaminato come millenni fa, ma fortemente frammentato dalla presenza delle attività umane. Per tale ragione, le specie forestali devono «sperare» di adattarsi in situ, e per farlo devono contare sulla disponibilità di diversità genetica. Una popolazione geneticamente diversa ospita molte varianti genetiche, sulle quali la selezione naturale può agire offrendo un vantaggio evolutivo agli individui che ne sono portatori. In poche parole, disporre di elevata diversità genetica significa avere quello che viene chiamato potenziale di adattamento.



**GENOMICA E MARCATORI MOLECOLARI** - I moderni metodi messi a disposizione dalla genomica e la disponibilità di marcatori molecolari hanno permesso di monitorare in dettaglio la distribuzione della diversità genetica nella Penisola italiana. Tale monitoraggio ha confermato la presenza di hotspot di diversità genetica localizzati nel Sud d'Italia, e in particolare in Puglia. Le caratteristiche genetiche di numerose specie forestali presenti in regione sono risultate diverse da quelle di altre popolazioni italiane ma, sorprendentemente, più simili a quelle balcaniche. La distribuzione «amphi-Adriatica» di molte specie vegetali - letteralmente «su entrambe le sponde del mar Adriatico» - mostra la presenza di popolazioni della stessa specie sul lato balcanico e su quello italiano. Questa peculiare distribuzione viene spiegata con l'esistenza di vecchissime commissioni terrestri tra le due Penisole nel tardo Miocene (5.96-0.63 milioni di anni fa) e/o durante le fasi fredde dei cicli glaciali del Pleistocene, quando il livello del mare era più basso. Queste vere e proprie «passerelle» hanno favorito la dispersione del seme che, combinata con il flusso genico attraverso gli

spostamenti dei granuli pollinici mediato dai venti prevalenti, ha determinato un'elevata similarità genetica tra le popolazioni dei Balcani e del sud d'Italia, e in particolare della Puglia.

Significativo, a questo riguardo, è il caso delle popolazioni di pino d'Aleppo che vegetano sul promontorio del Gargano, caratterizzate da un livello di diversità genetica non riscontrabile in altre popolazioni italiane della specie, e simili alle popolazioni balcaniche.

**GARGANO** - L'Istituto di Bioscienze e Biorisorse (Ibbr) del CNR già da molti anni partecipa a progetti finanziati dall'Unione Europea dove l'obiettivo primario è quello di caratterizzare la distribuzione della diversità genetica nelle popolazioni di numerose specie forestali, associandola alla demografia e all'adattamento. Grazie a questi progetti sono state identificate le Unità di Conservazione Genetica - in inglese, Genetic Conservation Unit - veri e propri serbatoi di diversità genetica a partire dai quali organizzare la raccolta del seme per produrre il materiale forestale per i rimboschimenti, e rendere il sistema vivaistico forestale italiano al passo con le realtà Europee più efficienti. Tra le Unità di Conservazione Genetica pugliesi di pino d'Aleppo spicca il monumentale bosco della «Pineta Marzini», a Peschici, dove il verde brillante degli aghi di pini centenari spicca contro il blu del cielo e del mare.

In questa ottica le foreste della Puglia svolgono e svolgeranno un ruolo importante per il loro elevato valore conservazionistico e la ricchezza genetica che manifestano; nel mezzo di questa ricchezza potrebbero nascondersi le varianti genetiche che permetteranno alla specie di adattarsi ai cambiamenti climatici in atto.

A questo riguardo, Ibbr è impegnato a studiare, con fondi europei e Pnrr, l'intero genoma delle specie, per poi confrontarlo tra specie-popolazioni-individui e individuare il «pan-genoma»: l'unione di tutti i genomi della specie in esame. Questa è la nuova frontiera dello studio dell'adattamento delle foreste, per sperare di identificare le porzioni di Dna coinvolte nelle risposte di adattamento ai cambiamenti futuri.

**Camilla Avanzi, Beatrice Castellani, Francesca Bagnoli, Andrea Piotti, Iliaria Spanu, Elia Vajana, Giovanni G. Vendramin, Sara Pinosio**

