

Matteo Garbelotto

Director at the Forest Pathology and Mycology Lab in Berkeley and adjunct professor at the Environmental Science, Policy and Management Department of the University of California

Le sequoie giganti (*Sequoiadendron giganteum*) e le sequoie costiere (*Sequoia sempervirens*) si collocano tra gli organismi viventi più alti, grandi e antichi del mondo, ed è curioso che entrambi siano presenti in California. Molti di questi giganti erano già vivi prima che Cristoforo Colombo scoprisse le Antille e alcuni erano già vivi ai tempi di Giulio Cesare. Le loro dimensioni sfidano l'immaginazione umana. Mentre la maggior parte dei segreti dietro tale incredibile dimensione e longevità resta ancora un mistero, pare che entrambe le specie crescano così tanto grazie a condizioni particolarmente favorevoli. Le sequoie costiere (*Sequoia sempervirens*) crescono solo nei terreni profondi di quella parte della California regolarmente colpita dalla nebbia e dove le temperature sono miti tutto l'anno. Le sequoie costiere possono assorbire l'acqua sia attraverso le radici sia attraverso il fogliame che cresce nell'umidità garantita dall'abbondante nebbia, quasi onnipresente nella costa nord della California. Le sequoie giganti (*Sequoiadendron giganteum*) crescono invece a quote medie nella Sierra Nevada centrale, dove l'umidità e le nevicate sono abbondanti, le temperature estive miti e le temperature invernali del suolo mai estreme. Il perfetto adattamento alle condizioni del sito può dunque spiegare in parte le dimensioni che questi alberi possono raggiungere.

La longevità di entrambe le specie è in parte spiegata dalla compresenza di due fattori: la capacità di resistere alle infezioni fungine e la presenza di una spessa corteccia che protegge questi alberi dagli incendi naturali. Tuttavia entrambe le specie – un tempo oggetto di intense campagne di disboscamento a causa dell'elevato valore del loro legname – sono ora in pericolo, anche se per ragioni diverse. Il clima nella zona piuttosto limitata dell'attuale Sequoia gigante sta rapidamente cambiando, diventando più caldo e meno idoneo per questa specie. Le popolazioni di sequoia saranno in grado di muoversi verso altre altitudini a un ritmo abbastanza veloce per stare al passo con la tendenza al riscaldamento? Esistono siti abbastanza fertili per consentire alle sequoie di prosperare a quote più elevate? Dovremmo considerare la migrazione assistita e l'impiantamento di sequoie?

Tuttavia, anche a quote più elevate, questi alberi maestosi stanno affrontando un'altra recente minaccia: il disboscamento di abeti mescolati a sequoie ha aumentato drammaticamente la presenza di un fungo che causa la putrefazione delle radici, l'*Heterobasidion occidentale*, un patogeno aggressivo che infetta abeti e tsughe, ma può anche colpire le sequoie.

Le sequoie costiere invece sono minacciate dall'arrivo in California della malattia esotica Sudden Oak Death. Con l'uccisione delle querce che ombreggiano le sequoie più piccole, crescono le temperature nei boschi di sequoie infestati, creando condizioni sfavorevoli alla crescita e alla rigenerazione. Inoltre, durante gli incendi, le querce colpite dalla Sudden Oak Death bruciano in maniera molto più intensa rispetto alle vicine sequoie. Un tempo considerate resistenti al fuoco, esse muoiono ora soffocate dal calore intenso che gli incendi producono.

Il responsabile della Sudden Oak Death è un piccolo microbo nativo dell'Asia, importato con piante ornamentali trasportate dall'Asia alla California negli anni Ottanta: un classico esempio di effetti dannosi locali causati dalla globalizzazione e dagli interessi economici, un drammatico appello a norme migliori. In sintesi, gli esseri umani possono essere considerati responsabili, direttamente e indirettamente, della scomparsa di questi due giganti della natura.

Tree Time

The productivity of a terrestrial ecosystem is often determined by measuring the height of its tallest plants. It goes without saying, that in most cases it is the height of trees that defines a site's productivity. Giant sequoias and coast redwoods rank among the tallest, largest and oldest living organisms in the world: it is curious they both bless the forests of California, in North America. Many of these giants were already alive before Christopher Columbus discovered the Antilles, and a few were already alive at the time of Julius Caesar. Their size is truly awe-inspiring and defies human imagination. While most of the secrets behind such incredible size and longevity still remain a mystery, it appears that both species grow large thanks to particularly favorable site conditions. Coast redwoods (*Sequoia sempervirens*) only grow in the deep soils in that part of Coastal California regularly affected by fog and where temperatures are mild year round. Coast redwoods can absorb water both through the roots that reach into the deep soils and through the foliage that grows in the moisture provided by the abundant fog. Giant sequoias (*Sequoiadendron giganteum*) instead grow at middle elevations in the Central Sierra Nevada where moisture and snowfall are abundant, and where summer temperatures are mild and winter soil temperatures are never extreme. The perfect adaptation to favorable site conditions, may thus in part explain the size these trees can attain.

Longevity of both tree species is in part explained by two co-occurring factors: the ability to resist most fungal infections, and a thick stringy bark that protects these trees species from natural wildfires. However both species -once the object of intense logging campaigns due to the high value of their timber- are now endangered, albeit for different reasons. The climate in the rather limited current range of giant Sequoia is rapidly changing, making conditions warmer and less ideal for this tree species. Will sequoia populations be able to move uphill at a pace fast enough to stay ahead of the warming trend? Are there sites fertile enough for Sequoias to thrive at higher elevations? Should we consider assisted migration and artificially plant sequoias at higher elevations? However, even at higher elevations these majestic trees face another recent threat: the logging of true firs co-mingled with sequoias has increased dramatically the presence of the root rot fungus *Heterobasidion occidentale*, an aggressive pathogen that infects true firs and hemlocks, but can also infect the roots of sequoias. Coast redwoods instead are threatened by the arrival in California of the exotic disease Sudden Oak Death. By killing the oaks that shade smaller redwoods, temperatures in infested redwood groves are rising and thus may be less favorable to the growth and regeneration of redwoods. Furthermore, during wildfires, oaks killed by Sudden Oak Death burn so hot that neighboring sequoias, once regarded as been fire tolerant, are scorched to death by the intense heat generated. A small microbe native to Asia is responsible for Sudden Oak Death and was introduced on ornamental plants transported from Asia to California in the 1980s: a classic example of local detrimental effects caused by globalization and economic interests, and a dramatic call for better regulations. In summary, humans can be regarded as responsible, directly and indirectly, for the demise of these two giants of nature: this is food for thought.