



di Francesco Ferrini

14 gennaio 2015

LA FENOLOGIA E LA SENESCENZA DELLE FOGLIE RIUSCIRANNO AD ADEGUARSI AL CLIMATE CHANGE?



Le recenti modifiche nelle date delle principali fasi fenologiche delle piante arboree, evidenti in particolar modo nell'anno in corso, che ha registrato un precoce germogliamento e una tardiva caduta delle foglie, sono un segno che il cambiamento climatico sta già avendo impatti importanti sugli ecosistemi. In linea teorica il sequestro del carbonio aumenta con stagioni di crescita più lunghe, ma ci sono evidenze contrastanti poiché è stato mostrato che, in alcuni casi, il tasso di respirazione aumenta in misura maggiore rispetto alla fotosintesi, rendendo il bilancio negativo.

Dal punto di vista scientifico è importante capire quali saranno i "drivers" ambientali che guideranno le possibili modifiche nella fenologia. Il fotoperiodo esercita uno stretto controllo sulla senescenza fogliare a latitudini dove gli inverni sono freddi, mentre la temperatura assume un'importanza maggiore nel regolare questo fenomeno nelle zone più temperate con lo stress idrico che può, talvolta, avere un'influenza supplementare.

In media, il riscaldamento climatico ritarderà e la siccità anticiperà la senescenza fogliare, ma in modo diverso a seconda delle specie. Il riscaldamento e la siccità hanno quindi effetti opposti sulla fenologia della senescenza fogliare, e l'impatto dei cambiamenti climatici dipenderà quindi dall'importanza relativa di ciascun fattore in regioni specifiche.

Non sorprende, dunque, che il cambiamento climatico stia modificando la fenologia di molte specie. Mentre gli impatti del cambiamento climatico sulla fenologia primaverile (germogliamento e fioritura) sono ben documentati, molto meno si sa di come le temperature sempre più miti e l'alterato regime delle precipitazioni influenzano e influenzeranno in futuro la fenologia autunnale, in particolare il cambiamento nel colore delle foglie e la loro senescenza.

Su scala continentale, ad esempio, autunni più caldi sono stati correlati, come detto, a una minore fissazione netta del carbonio, come conseguenza di un aumento maggiore di respirazione dell'ecosistema rispetto al concomitante incremento della fotosintesi lorda. Su scala locale, invece, boschi di latifoglie in climi temperati possono mostrare una fissazione annua del carbonio netto superiore durante un autunno caldo come conseguenza dell'estensione della stagione vegetativa.

La senescenza fogliare in specie decidue segna anche il passaggio dalla fase attiva alla fase dormiente. In questa fase è fondamentale il recupero di nutrienti prima che le foglie cadano. Il cambiamento di temperatura non dovrebbe avere un forte impatto sul recupero, anche se una minor velocità nella senescenza fogliare indotta dal riscaldamento potrebbe determinare un riassorbimento dei nutrienti più efficiente. Questa fase, che è un importante meccanismo di conservazione dei nutrienti negli alberi, è, invece, meno efficiente quando le foglie entrano prematuramente in senescenza a seguito di stress idrici. Gli effetti complessivi dei cambiamenti climatici sul riassorbimento dei nutrienti dipenderanno quindi dagli effetti contrastanti di riscaldamento e siccità. Tuttavia, nonostante l'abbondanza di letteratura sull'argomento, il confronto inter-specifico tra le più comuni specie arboree temperate è complicato sia dalla variabilità dell'efficienza di riassorbimento, che è influenzata da molti fattori ambientali, sia dalle differenze metodologiche tra gli studi, soprattutto in relazione alla misura della quantità di nutrienti che saranno persi con la caduta delle foglie.

Le variazioni nel riassorbimento dei nutrienti avranno effetti sulla crescita e sulla eventuale produzione dell'anno successivo, almeno all'inizio della primavera, perché la produzione di nuove foglie si basa quasi esclusivamente sui nutrienti riassorbiti dal fogliame durante il periodo precedente la caduta. Perciò ogni cambiamento nella fenologia della senescenza fogliare avrà conseguenze sull'assimilazione del carbonio, ma anche sul ciclo dei nutrienti a livello ecosistemico, soprattutto se i cambiamenti avverranno in conseguenza di stress idrico.

Will leaf phenology and senescence be able to "keep up" with climate change?

The change of leaf color and their fall are mainly controlled by temperature and

precipitations, thus it's possible that climate change can also affect autumn phenology, with obvious biological and ecological implications.

From the scientific point of view it is important to understand what will be the "drivers" that will guide the possible environmental changes in phenology, and it sounds strange that this showy and well-known phenomenon, which attracts the attention of the people all over the world, has not caught enough attention by evolutionary biologists.