

I BOSCHI DI FRONTE AL CAMBIAMENTO GLOBALE: QUALE IL RUOLO DELLA SELVICOLTURA?

Luigi Portoghesi¹

¹DIBAF, Università della Tuscia, Viterbo; lporto@unitus.it

Questi primi quindici anni del nuovo millennio sono stati caratterizzati in campo forestale da una ripresa del dibattito internazionale attorno alla selvicoltura. Elemento comune alle diverse proposte tese a innovare i concetti che sono alla base di questa attività umana è la necessità di rispondere alle sfide poste agli ecosistemi forestali dal cambiamento globale. La consapevolezza che il futuro sarà differente sia dal passato che dal presente e l'incertezza su come esso si presenterà spinge a gestire i boschi in modo nuovo. La sensazione è che si stia compiendo quel mutamento di paradigma scientifico, iniziato più di trenta anni fa, e che si stia pienamente affermando l'idea che il bosco è un sistema complesso capace di auto organizzarsi. Se l'ambiente cambia anche il bosco cambierà, ma sarà ancora in grado di garantire l'ampia gamma di servizi ecosistemici che la società richiede e che sono essenziali anche al fine di mitigare le conseguenze del cambiamento globale? In questo quadro, e partendo dai dati dell'ultimo Inventario Nazionale delle Foreste e dei serbatoi di Carbonio sono proposte alcune riflessioni sul ruolo che la selvicoltura può avere in Italia per rendere i boschi più adatti al cambiamento e garantire importanti funzioni ambientali e socioeconomiche sia a scala nazionale che locale. Nella misura in cui la gestione forestale sarà capace di innovarsi ispirandosi al nuovo paradigma potrà contribuire ad evitare le conseguenze di un paralizzante catastrofismo ambientale e a sfuggire alla tentazione, aggravata dalla perdurante crisi economica, di pensare che il rispetto della complessità del bosco sia un lusso che non possiamo permetterci.

Parole chiave: selvicoltura, gestione forestale, cambiamento globale.

Keywords: silviculture, forest management, global change.

<http://dx.doi.org/10.4129/2cis-lp-bos>

1. Introduzione

Il progresso della scienza, motore e allo stesso tempo risultato di quello tecnologico, ha consentito negli ultimi decenni rilevanti avanzamenti anche in campo forestale. Maggiori conoscenze riguardo a importanti caratteristiche strutturali e funzionali degli ecosistemi forestali sono state acquisite grazie all'impiego di sempre più sofisticati strumenti di misura e telerilevamento in ecologia, ecofisiologia e dendrometria, così come nel monitoraggio e nelle procedure inventariali. Tuttavia, a ben vedere, una delle novità più rilevanti apparsa negli ultimi quindici anni su alcune delle più prestigiose riviste internazionali del settore è che si è ricominciato a parlare e discutere di selvicoltura.

Il fatto che colpisce di più è che non sono state proposte nuove tecniche di trattamento dei popolamenti forestali. Si è, invece, sentita la necessità da parte di autorevoli studiosi di questa disciplina di prospettare nuovi approcci all'operare dell'uomo in bosco, prendendo le distanze dalle teorie sulla gestione forestale che sono finora andate per la maggiore.

Alla base di molte proposte e riflessioni c'è la questione di come le foreste si pongono di fronte a quell'insieme di fenomeni che viene sinteticamente indicato con il termine di *global change* (cambiamento globale). Con questo termine si indicano un insieme di

trasformazioni e alterazioni che interessano il pianeta nel suo complesso; tra di esse, quelle che stanno interessando il clima sono maggiormente presenti all'attenzione degli scienziati e dell'opinione pubblica ma non sono certo di minore rilievo quelle di natura economica e sociale.

Di cambiamento globale, in realtà, si parla fin dagli anni '90 (Vitousek, 1994) ma il processo ha subito nel tempo una progressiva accelerazione nonostante gli sforzi compiuti a livello scientifico, culturale e politico per cercare di rallentarlo intervenendo sulle cause principali al fine di ridurre le conseguenze negative a carico della biosfera. L'impegno profuso non sembra essere riuscito a invertire in modo decisivo le tendenze in atto ma questo parziale fallimento ha quanto meno obbligato sia gli esperti sia i comuni cittadini a porsi il problema in termini di necessità di adattamento a una situazione nuova.

Come reagiranno nel medio termine le foreste di fronte a cambiamenti così importanti come quello del clima, alle conseguenze della globalizzazione degli scambi commerciali che hanno favorito la diffusione di specie aliene in molti ecosistemi, ai crescenti livelli di inquinamento dell'acqua, dell'aria e del suolo e alle interazioni tra questi e altri eventi da cui possono derivare feedback positivi e negativi? La complessità dei fenomeni in gioco e la velocità del cambiamento fa sì

che le previsioni sulle condizioni future dell'ambiente siano molto incerte. Nonostante gli sforzi compiuti per prevedere le principali modificazioni che il clima sta subendo, gli scenari possibili rimangono molti e anche sensibilmente diversi tra loro. In realtà, l'unica cosa di cui siamo certi è che il futuro sarà molto diverso dal presente e che gli ecosistemi si troveranno a vivere in condizioni mai sperimentate in passato.

Sembra essere proprio la consapevolezza di un futuro incerto ma certamente diverso a spingere a cercare nuove soluzioni per la gestione sostenibile dei sistemi forestali: È necessario, infatti, che essi possano continuare a fornire il crescente numero di beni e servizi che la società del XXI secolo richiede, pur in presenza di future condizioni ambientali e socio-economiche oggi solo vagamente prevedibili.

2. Nuovi approcci alla gestione forestale per far fronte al cambiamento globale

Un punto comune alle diverse proposte è quello di guardare al bosco in tutta la sua complessità, cambiando strada rispetto a un modo di agire che ha favorito la semplificazione somatica e cronologica delle foreste.

È ormai un dato acquisito che le fasi che caratterizzano lo sviluppo strutturale di un popolamento forestale sono molte di più di quelle proposte dai modelli più conosciuti (Leibungut, 1970; Oliver e Larson, 1996; Johnson e Rogers, 2002) e il mosaico di cui si compone una foresta naturale è molto più articolato e complesso di quanto si credeva.

Finora, l'attenzione è stata concentrata sulle fasi più utili alla selvicoltura produttiva, sia coetanea che disetanea, che rappresentano una frazione minoritaria del ciclo vitale di una foresta, in particolare nel caso di specie arboree con longevità naturale plurisecolare se non millenaria. Inoltre, la distinzione delle fasi di sviluppo di un popolamento forestale ha un sicuro valore didattico ed euristico ma è, comunque, la semplificazione di un processo continuo nel tempo che prevede infinite varianti.

Se, quindi, occorre una conoscenza sempre più completa dei dinamismi spazio temporali di un sistema forestale allora è opportuno che tutte le fasi siano in qualche misura presenti nel paesaggio forestale anche dove la funzione produttiva ha ancora un ruolo preminente (Franklin *et al.*, 2002).

Secondo Millar *et al.* (2007) accettare che il futuro sia diverso sia dal passato che dal presente spinge a gestire le foreste in modo nuovo, basato su strategie flessibili, di breve e lungo periodo, che accompagnino gli ecosistemi nel loro adattarsi al cambiamento. Secondo gli autori, si tratta, innanzitutto, di avere il coraggio di percorrere vie nuove uscendo dagli schemi selvicolturali e gestionali tradizionali, predefiniti, recuperando a pieno il carattere sperimentale della selvicoltura e verificando con continuità le reazioni del sistema e le condizioni a esso esterne, al fine di introdurre tempestivamente gli opportuni cambiamenti. È una logica iterativa che procede secondo il metodo per "tentativi e correzione degli errori" incorporando nel processo gestionale le lezioni apprese dal passato (Fig. 1).

Particolarmente innovativa appare l'indicazione di porre maggiore attenzione sul mantenimento/miglioramento della funzionalità biologica cioè dei processi che fanno di un bosco un bosco, piuttosto che sulla conservazione a tutti i costi di specifici attributi come ad esempio la composizione, la struttura, la provvigione. Ciò significa puntare sulla sostanza piuttosto che sulle proprietà accidentali della foresta, accompagnandola nel suo continuo processo di autorganizzazione.

La traduzione in pratica di questi principi guida sarà realizzabile solo se anche la prassi istituzionale che condiziona l'impostazione e l'approvazione dei piani di gestione forestale si baserà su processi efficienti e flessibili piuttosto che rigidi e molto strutturati dal punto di vista burocratico.

Non sarà più possibile guardare solo al passato, cioè alle condizioni originarie delle foreste coltivate perché in futuro l'ambiente sarà molto diverso da quello stato originario.

Questa consapevolezza limita, anche se non esclude, la possibilità di utilizzare come guida per gli interventi selvicolturali solo il regime di disturbi naturali che possiamo ricostruire studiando la storia dei boschi attuali, e che finora hanno consentito loro un graduale adattamento ai cambiamenti ambientali (Panarchy model; Drever *et al.*, 2006). Questo perché i cambiamenti si sono sempre verificati ma non con la velocità e intensità di oggi.

Una delle proposte più rilevanti è senza alcun dubbio quella di considerare la foresta come un sistema biologico complesso, per sua natura adattativo (Levin, 1998). Da questo approccio, che non è certamente nuovo per la realtà forestale italiana (Ciancio, 1996, 2011), possono essere ricavate importanti linee guida di azione per la gestione forestale in tempi di *global change* (Puettmann, 2011).

I sistemi complessi sono costituiti da molti elementi diversi tra loro che interagiscono in modo non-lineare su scale differenti, gerarchicamente ordinate; da ciò deriva che il loro comportamento non è facilmente prevedibile. I sistemi complessi sono in costante tensione tra ordine e caos (Messier *et al.*, 2013) quindi tra equilibrio e cambiamento, tra resistenza e adattamento.

I motori della capacità di resistere o adattarsi alle mutate condizioni esterne sono le regole che governano le interazioni tra le componenti poste ai livelli più bassi della scala gerarchica, che si ripercuotono alle scale superiori anche attraverso l'emergere di nuove proprietà del sistema. Gli interventi selvicolturali vanno quindi valutati in base al loro impatto su queste regole.

Sull'interazione tra resistenza e adattabilità al cambiamento si basa la resilienza dell'ecosistema, un concetto teorico molto applicato in ecologia e nelle scienze sociali.

Per i fini della gestione forestale, è più utile dare di resilienza una interpretazione operativa definendola come la capacità della foresta di conservare nel tempo la propria funzionalità biologica e, quindi, la capacità di fornire i beni e i servizi che da questa derivano.

Obiettivo della gestione forestale nell'ambito del *global change* dovrà essere di massimizzare la resilienza e la

capacità dell'ecosistema di adattarsi al cambiamento piuttosto che la produttività legnosa.

Di fronte alle incertezze dei futuri scenari ambientali e socio-economici, la maggiore resilienza garantirà che il sistema, resistendo o adattandosi al cambiamento, conservi anche la sua produttività legnosa.

Rimane aperta una questione di fondo: adattabilità e resilienza non sono grandezze facilmente misurabili. Finora si è genericamente detto che esse aumentano se aumenta la diversità del sistema, e ciò rimane fondamentalmente vero nonostante non si tratti di un relazione strettamente lineare (Peterson *et al.*, 1998).

Tuttavia, come gestire una foresta per aumentarne adattabilità e resilienza – e come insegnare a farlo – rappresenta una sfida unica per la ricerca, la formazione, l'attività professionale in ambito forestale.

Di conseguenza, considerare la foresta come un sistema complesso non ha come obiettivo immediato quello di rimpiazzare gli attuali approcci alla gestione forestale bensì quello di aiutarli a svilupparsi ulteriormente e renderli più utili ed efficaci specie in un contesto caratterizzato da cambiamenti e da incertezza su tali cambiamenti. D'altra parte l'esperienza di chi opera da tempo pur usando altri approcci può aiutare a tradurre in pratica l'approccio sistemico (Fig. 2).

Il criterio guida non può essere che quello di operare chiedendosi se l'azione selvicolturale che si vuole eseguire aumenterà o meno la resilienza e l'adattabilità del sistema. Tuttavia, non possiamo pensare di avere già ora disponibili precise linee guida, scientificamente fondate, su come misurare e aumentare resilienza e adattabilità della foresta. Le scelte selvicolturali oggi possibili sono numerose e vanno adattate alle situazioni specifiche; nessuna di esse può agire isolata ma va inserita in un contesto di continuo monitoraggio: è questa l'opzione migliore per l'oggi.

In attesa di sviluppare la ricerca in questa direzione, è indubbio che nella maggior parte dei casi le foreste a carattere disetaneo e miste sembrano garantire maggiori livelli di resistenza e resilienza rispetto a quelle coetanee. La sequenza di disturbi di bassa magnitudine porta naturalmente alla formazione di popolamenti multietanei, cioè formati da due o più spesso molte classi di età disperse nello spazio del bosco con modalità che non seguono schemi geometrici. La compresenza di coorti di alberi di età e specie diversa organizzati in un mosaico complesso aumenta la resistenza della foresta. Ogni fase di sviluppo di un popolamento ha punti di forza e di debolezza rispetto ai diversi agenti di disturbo naturale, per cui la contemporanea presenza di molte fasi consente alla foresta nel suo insieme di avere più armi per difendersi e resistere, più traiettorie di reazione.

Questa reazione può consentire di ripristinare nel tempo le caratteristiche che la foresta aveva prima del disturbo (stessa composizione, densità, provvigione, struttura) oppure caratteristiche diverse qualora i disturbi subiti siano conseguenza del cambiamento globale o interagiscano con esso impedendo il ritorno alle condizioni pre-esistenti. Ciò che conta è che venga mantenuta la possibilità della foresta di fornire i beni e i servizi richiesti. Questo aumenta l'importanza di far sì

che nel mosaico multietaneo siano presenti tratti di foresta nelle fasi più evolute, quelle caratterizzate da alberi vetusti, di grandi dimensioni anche morti, in piedi o per terra (O'Hara e Ramage, 2013).

3. Le foreste italiane di fronte al cambiamento globale

Come si pongono le foreste italiane all'interno di questo scenario di cambiamento certo nel suo divenire ma incerto nelle modalità?

Qualche indicazione di carattere generale può essere tratta dai dati dell'INFC 2005 e dal confronto con il precedente inventario forestale del 1985 (Gasparini e Tabacchi, 2001; Mariano *et al.*, 2010).

La superficie forestale in Italia è aumentata del 20% in venti anni ed è stimata pari a 10,5 M di ettari. L'87% di questo aumento è costituito da formazioni che l'INFC attribuisce alla macrocategoria Bosco mentre il resto è costituito da Altre terre boscate. L'espansione della superficie boscata è stata sensibile in tutte le fasce altitudinali risultando sempre superiore al 10%.

Il dato più significativo è rappresentato dall'aumento del volume medio per ettaro che è stato pari al 28% passando da 113 a 145 m³/ha.

Considerando la maggiore incidenza di superficie dei cedui rispetto alle fustaie (3,66 M di ha contro 3,15 M ha) si tratta di un valore che testimonia il buon livello provvigionale raggiunto dai boschi italiani. Anche l'incremento corrente dei nostri soprassuoli è cresciuto passando 30,4 a 35,9 M di m³ con un valore medio per ettaro di 4,1 m³/ha, stabile rispetto a quello del 1985 (4,2 m³/ha).

I motivi di questo sensibile cambiamento nel giro di venti anni sono abbastanza noti e vanno ricondotti all'abbandono della coltivazione dei pascoli e terreni agricoli che il bosco ha ricolonizzato, alla riduzione dei prelievi legnosi unitari dovuto all'adozione di pratiche selvicolturali meno intensive e che in molti casi sono ormai del tutto assenti anche da diversi decenni.

Da questi dati vengono in genere tratte considerazioni positive sulle condizioni dei boschi italiani: la superficie continua ad aumentare così come la biomassa accumulata, con benefici effetti sul carbonio stoccato negli alberi e nel suolo.

Sotto l'aspetto quantitativo le valutazioni positive sono giustificate visto che l'aumento dell'estensione, della provvigione legnosa e, quindi della capacità produttiva dei boschi, è stato l'obiettivo primario dell'assestamento forestale dal secondo dopoguerra in poi. Ma cosa sappiamo delle qualità dei nostri boschi?

Come brevemente illustrato nella prima parte di questa relazione la resilienza di una foresta è collegata a determinate qualità ecologiche.

A scala nazionale, in base ai dati dell'INFC, non è possibile dire molto, ma alcune cifre dovrebbero suscitare un certo allarme. Come già osservato, prevalgono ancora i cedui sulle fustaie e tra queste ultime quelle definite coetanee.

Quindi, la maggior parte dei popolamenti forestali in Italia ha struttura relativamente omogenea e poco evoluta (Fig. 3).

Ma il dato più preoccupante riguarda le pratiche colturali applicate. L'inventario forestale nazionale evidenzia che quattro milioni di ettari sono sottoposti a pratiche colturali minimali, cioè ai soli tagli di utilizzazione in grado di produrre un reddito, e su tre milioni di ettari le pratiche colturali sono del tutto assenti. È chiaro che si tratta di un dato indicativo e che la questione andrebbe approfondita per trarre delle conclusioni definitive. Tuttavia, anche in base all'osservazione della realtà forestale italiana non è azzardato affermare che il rischio di una situazione fortemente polarizzata è concreto. Su di un'ampia superficie (34%), forse già oggi molto superiore a quella del 2005, non si fa più selvicoltura, mentre il prelievo legnoso è in gran parte concentrato su

di un'altra ampia area (46%) perché è conveniente farlo, dove si utilizza il bosco ma non lo si cura. Questo stato di cose può consentire, almeno nel breve periodo, di trovare un equilibrio, sia pur precario, tra due "culture" del bosco oggi ben rappresentate nel nostro paese in questa difficile fase storica: il catastrofismo ambientale da una parte e lo sfruttamento delle risorse con poche regole dall'altra. Entrambi questi modi di intendere il rapporto tra uomo e natura possono avere conseguenze negative sulla resilienza e resistenza dei nostri boschi. Per questo è importante che si diffonda nel mondo forestale la cultura della complessità come chiave per fronteggiare, e non solo in campo forestale, i cambiamenti in atto.

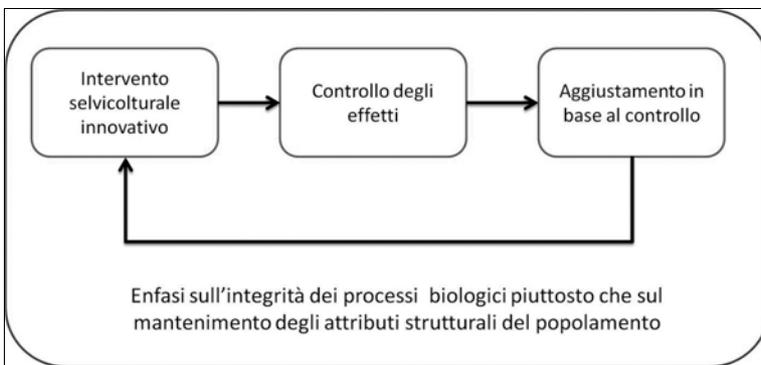


Figura 1. Schema di gestione basato sul controllo reiterato degli effetti prodotti dagli interventi selvicolturali. Questi ultimi non seguono un modello predefinito ma vengono stabiliti proprio in base alla risposta del popolamento.

Figura 2. Il rapporto tra teoria della complessità e selvicoltura non è univoco. Il concetto di bosco "sistema complesso adattativo" fornisce un quadro concettuale di riferimento che può stimolare l'ulteriore sviluppo di tipi di gestione selvicolturale già consolidati. D'altra parte, proprio l'esperienza pratica accumulata dai sistemi con più tradizione può aiutare le teorie collegate alla visione sistemica del bosco a diventare più operative (da Puettmann, 2011 mod.).

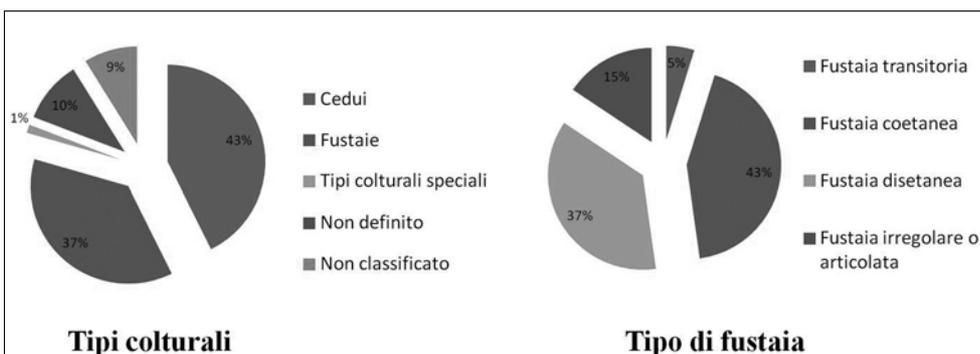
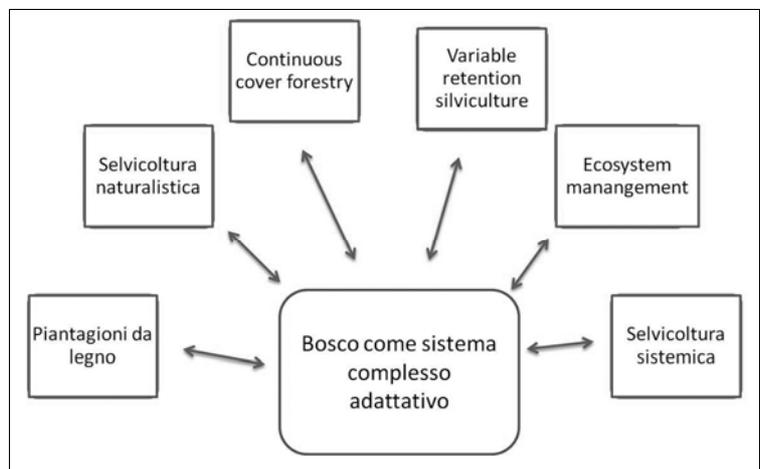


Figura 3. Superficie forestale italiana suddivisa per tipo colturale (sinistra). Superficie delle fustaie italiane suddivisa per tipo (destra). Fonte: INFC, 2005.

SUMMARY

Forest and global change: will silviculture still have a role?

The first fifteen years of the new millennium have been characterized in the forest sector by a resumption of the international debate on silviculture. Element common to the various proposals aimed at innovate concepts that are the basis of this human activity is the need to respond to the challenges posed to forest ecosystem by the “global change”. The awareness that the future will be different from both the past and the present as well as the uncertainty of how it will look forces to manage forests in a new way. The feeling is that a major change in the scientific paradigm that dominated forestry for century is being accomplished and the idea that forest is a complex adaptive system is gaining increasing recognition. If environment is changing forest will change too, but will it still be able to produce the wide range of ecosystem services society requires and are essential in order to mitigate the consequences of global change? Within this framework, and starting from data of the last National Inventory of Forests and Carbon sinks, some thoughts on the role that silviculture can have in Italy to make forests more suited to global change and able to provide both environmental and socio-economic important functions at national and local level are offered. To the extent that forest management is able to innovate, inspired by the new paradigm, it will help avoid the consequences of a crippling environmental catastrophism and the temptation, which is compounded by the continuing economic crisis, to think that respect for the complexity of the forest is a luxury that we cannot afford.

BIBLIOGRAFIA

- Ciancio O., 1996 – *Il Bosco e l'uomo*. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, pp. 335.
- Ciancio O., 2011 – *La selvicoltura sistemica. Aspetti filosofici, epistemologici, metodologici*. L'Italia Forestale e Montana, 66 (3): 181-190.
<http://dx.doi.org/10.4129/ifm.2011.3.01>
- Drever C.R., Peterson G., Messier C., Bergeron M., Flannigan Y., 2006 – *Can forest management based on natural disturbances maintain ecological resilience?* Can. J. For. Res., 36: 2285-2299.
<http://dx.doi.org/10.1139/x06-132>
- Franklin J.F., Spies T.A., Van Pelt R., Carey A.B., Thornburgh Rae Berg D., Lindenmayer D.B., Harmon M.E., Keeton W.S., Shawn D.C., Bible K., Chen J., 2002 – *Disturbances and structural development of natural forest ecosystems with silvicultural implications, using Douglas-fir forests as an example*. Forest Ecology and Management, 155: 399-423.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0378-1127\(01\)00575-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0378-1127(01)00575-8)
- Gasparini P., Tabacchi G., 2011 – *L'Inventario Nazionale delle Foreste e dei serbatoi forestali di Carbonio INFC 2005. Secondo inventario forestale nazionale italiano. Metodi e Risultati*. Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali, Corpo Forestale dello Stato, Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura, Unità per il Monitoraggio e la Pianificazione Forestale. Edagricole, Milano, pp. 653.
- Johnson P.S., Rogers R., 2002 – *The Ecology and Silviculture of Oaks*. CABI Publishing, New York.
<http://dx.doi.org/10.1079/9780851995700.0000>
- Leibungut H., 1970 – *Der wald als Lebensgemeinschaft*. Frauenfeld und Stuttgart.
- Levin S.A., 1998 – *Ecosystems and the biosphere as complex adaptive systems*. Ecosystems, 1: 431-436.
<http://dx.doi.org/10.1007/s1002199000>
- Mariano A., Gasparini P., De Natale F., Colletti L., Macri A., Pompei E., Romano R., Sambucini V., Visentin R., Vitullo M., 2010 – *Global Forest Resources Assessment 2010. Country Report, Italy*. FAO – Forestry Department. FRA2010/202, Roma. pp. 66. [online]:
<http://www.fao.org/forestry/fra/67090/en/ita/>.
- Messier C., Puettmann K.J., Coates K.D., 2013 – *Managing forests as complex adaptive systems. Building resilience to the challenge of global change*. Routledge, New York.
- Millar C.I., Stephenson N.L., Stephens S.L., 2007 – *Climate change and forests of the future: managing in the face of uncertainty*. Ecological Application, 17 (8): 2145-2151. <http://dx.doi.org/10.1890/06-1715.1>
- Oliver C.D., Larson B.C., 1996 – *Forest Stand Dynamics*. John Wiley & Sons, New York.
- Peterson G., Allen C.R., Holling C.S., 1998 – *Ecological Resilience, Biodiversity and Scale*. Ecosystems, 1: 6-18.
<http://dx.doi.org/10.1007/s100219900002>
- O'Hara K.L., Ramage B.S., 2013 – *Silviculture in an uncertain world: utilizing multi-aged management systems to integrate disturbance*. Forestry, 86 (4): 401-410. <http://dx.doi.org/10.1093/forestry/cpt012>
- Puettmann K.J., 2011 – *Silvicultural Challenges and Options in the Context of Global Change: "Simple" Fixes and Opportunities for New Management Approaches*. Journal of Forestry, Sept.
- Vitousek P.M., 1994 – *Beyond the global warming: ecology and global change*. Ecology, 75 (7): 1861-1876. <http://dx.doi.org/10.2307/194159>