



The study of the structure of old-growth forests in the Southern Apennines as a basis for defining sustainable silvicultural approaches

Lo studio della struttura di boschi vetusti nell'Appennino meridionale come base per la definizione di approcci selvicolturali sostenibili

Francesco Iovino

Dipartimento DIMES, Università della Calabria - Campus di Arcavacata, 87036 Rende (CS); francesco.iovino@unical.it

Abstract: This review, following a brief summary on the importance and meaning of old-growth forests, presents an analysis of management practices that have led to the structural simplification of forests along the Southern Apennines. Based on the results of studies found in the literature, the structural characteristics of beech and Calabrian pine forests managed using traditional methods is compared with forests of the same physiognomic types but exhibiting old-growth characteristics. From these studies, it emerges that in both cases, the structural typology is stratified into small groups. The age difference between the groups in old-growth forests is determined by the time interval between the death of old trees, while in forests managed using the “small-group selection felling”, it depends on the interval between interventions. The review highlights: a) how the structural dynamics induced by the traditional silvicultural approach resembles that which occurs in the absence of anthropic intervention; b) to what extent traditional forms of forest use effectively reproduce natural dynamics; c) the importance of studying old-growth forest to derive indications for sustainable silvicultural treatments.

Key words: old-growth forests; structural dynamics; small group selection method; sustainable forest management.

Citation: Iovino F., 2024 - *Lo studio della struttura di boschi vetusti nell'Appennino meridionale come base per la definizione di approcci selvicolturali sostenibili*. *L'Italia Forestale e Montana*, 79 (1): 7-23; <https://dx.doi.org/10.36253/ifm-1123>

Received: 11/03/2024 **Revised version:** 10/04/2024 **Published online:** 24/04/2024

1. INTRODUZIONE

Seppur in momenti storici differenti, passando dai contesti alpini a quelli appenninici e più spiccatamente mediterranei delle regioni meridionali e delle isole, il rapporto tra boschi e popolazioni locali è stato caratterizzato da fasi di distruzione e sfruttamento intensivo, protrattesi fino alla metà del secolo scorso.

Tali aggressioni erano dovute ad altri fattori tra cui l'aumento della popolazione, che raddoppiò dal 1770 al 1900, ma anche all'emanazione della legge forestale del 1877, che limitava il vincolo alle zone situate sopra il limite superiore della coltura del castagno, nonché allo sviluppo della rete ferroviaria, che passò da 8 km del 1840 a 15.787 km del 1900 a 21.000 km del 1930. L'insieme di questi fatto-

ri determinò: a) riduzione della superficie forestale¹; b) trasformazione della fisionomia naturale e lo scardinamento strutturale e funzionale dei boschi; c) loro impoverimento quantitativo e qualitativo, con effetti sulla complessità, sulla qualità e sulla capacità portante degli habitat (Iovino *et al.*, 2009).

A partire dalla metà degli anni '50 del secolo scorso è iniziata una inversione di tendenza con un graduale incremento della consistenza del patrimonio boschivo, sia in termini di superficie, per l'attività di rimboschimento, che di aumento di provvigione per la sensibile riduzione delle utilizzazioni. Nonostante ciò, la composizione e la struttura di molti boschi risentono ancora oggi dell'impatto antropico del passato. Tuttavia, in alcune aree dove l'intervento antropico da più tempo si è fatto sentire in minor misura o è venuto meno, per le particolari condizioni morfologiche che rendevano difficoltosa l'accessibilità, si riscontrano lembi di foreste con caratteri di vetustà.

In Italia il termine "foresta vetusta" è stato introdotto nella letteratura forestale per indicare una foresta che mostra una composizione specifica considerata naturale per quel sito, la presenza di molti alberi grandi e vecchi, una grande quantità di legno morto (alberi morti in piedi, tronchi e ramaglia a terra) (Nocentini, 2010), nonché una lunga e documentata storia di protezione o esclusione dall'influenza umana diretta (Piovesan *et al.*, 2003; Di Filippo *et al.*, 2005; Piovesan *et al.*, 2005; Blasi *et al.*, 2010).

Recentemente Motta *et al.*, (2022) nel riportare lo stato dell'arte della ricerca italiana sulle foreste vetuste in Italia e all'estero, al quale si rimanda per tutti gli approfondimenti, hanno ribadito come le foreste vetuste rappresentino uno "stadion" della dinamica forestale che, essendo transitorio, può permanere per

un periodo di tempo più o meno lungo in funzione del tipo di bioma, ecosistema e regime di disturbi naturali.

Con il Decreto del Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali (Decreto n. 604983 del 18 novembre 2021) sono state approvate le linee guida per l'identificazione delle aree definibili come boschi vetusti. In queste, ai sensi dell'articolo 3, comma 2, lettera s bis) del Testo unico delle foreste e delle filiere forestali, adottato con decreto legislativo 4 aprile 2018, n. 34, è previsto l'inserimento dei boschi vetusti nella Rete nazionale, istituita presso il Ministero dell'agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste e il ricorso al Piano di gestione e monitoraggio come principale strumento amministrativo di protezione di questi boschi. Sempre in base all'art. 3, le aree boscate indicate come vetuste si caratterizzano per:

- la presenza di specie autoctone spontanee coerenti con il contesto biogeografico;
- una biodiversità caratteristica conseguente all'assenza di disturbi da almeno 60 anni;
- la presenza di stadi seriali legati alla rigenerazione e alla senescenza spontanee.

I boschi vetusti giocano un importante ruolo per la conservazione della biodiversità (Amori *et al.*, 2021; Barbatì *et al.*, 2014; Brunialti *et al.*, 2020; Franklin e Spies, 1991; Marziliano *et al.*, 2021; Keddy e Drummond, 1996) e come serbatoi di carbonio (Burrascano *et al.*, 2016; Chiti e Piovesan, 2023; Luysaert *et al.*, 2008; Motta, 2008; Marchetti *et al.*, 2012; Piovesan *et al.*, 2010). Tuttavia, lo studio della loro storia passata e della struttura attuale, insieme al monitoraggio a lungo termine, oltre ad accrescere le conoscenze sulle dinamiche dei popolamenti forestali in assenza di disturbo antropico, sono indispensabili

¹ Tra il 1870 e il 1910 Patrone (1970) stimava una riduzione del 14%, mentre Sereni (1961), dal 1861 al 1910, quantificava in oltre due milioni di ettari.



Figura 1 - Foresta vergine di faggio e abete bianco a Rajhe-
nav in Slovenia (Alpi Dinariche) (Foto Iovino, 2016).

per una comprensione organica dei processi evolutivi delle foreste e possono fornire utili indicazioni selvicolturali (Barbati *et al.*, 2012; Bauhus *et al.*, 2009; EU, 2021; Ciancio *et al.*, 2010, 2012; Nocentini, 2009b); Motta, 2002; Motta *et al.*, 2015a; Motta *et al.*, 2022).

L'importanza della conoscenza delle fasi di sviluppo più avanzate di un bosco per definire approcci selvicolturali da applicare alle foreste coltivate è stata evidenziata e molto discussa a più riprese (Boncina, 2000; Brang, 2005; Franklin e Spies, 1991; Franklin *et al.*, 2002; Leibundgut, 1960; Löhmus *et al.*, 2005; Motta *et al.*, 2015 b); Nocentini, 2010; Siitonen *et al.*, 2000; Susmel, 1956, 1980).

L'analisi della struttura e delle dinamiche nelle foreste vetuste può essere di aiuto per la comprensione della complessità e delle interazioni che hanno luogo negli ecosistemi forestali sotto diversi livelli di impatto umano (Nocentini, 2010).

Lungo l'Appennino Meridionale, per le vicissitudini gestionali prima evidenziate, i boschi vetusti non sono molto frequenti e sono relativamente poco studiati in confronto a quelli di altre aree europee.

In questo quadro di riferimento, nel presente lavoro, dopo una preliminare sintesi sulle modalità di gestione che hanno determinato la

semplificazione strutturale dei boschi in queste aree, sulla base di dati relativi ad alcuni lavori riportati in letteratura, vengono comparate le caratteristiche strutturali di faggete e pinete di laricio nelle quali da sempre sono applicate forme di uso tradizionale, con boschi delle stesse tipologie fisionomiche ma con caratteri di vetustà. L'obiettivo è di evidenziare se e come la dinamica strutturale indotta da queste forme di uso tradizionale si avvicini, pur nella semplificazione dovuta al trattamento, a quella che avviene in assenza dell'intervento antropico. In altre parole, lo scopo è di verificare se lo studio delle formazioni vetuste possa fornire indicazioni per trattamenti selvicolturali applicabili oggi nel contesto della gestione forestale sostenibile.

2. SELVICOLTURA CLASSICA E SEMPLIFICAZIONE STRUTTURALE DEI BOSCHI NELL'APPENNINO MERIDIONALE

In Italia la selvicoltura ha concentrato l'attenzione sperimentale e applicativa riconducendo i modelli strutturali dei boschi a quello coetaneo e disetaneo, mettendone a punto le relative forme di trattamento (Iovino, 2011). Nella realtà queste non hanno trovato ovunque riscontri applicativi sia perché basate su presupposti bioecologici non sempre adeguati, sia perché sono state generalizzate in contesti ambientali e socio-economici molto eterogenei, quali sono quelli italiani. Una selvicoltura, proprio per questo definita "virtuale" da Nocentini (2005) in alternativa a quella "reale" che si è evoluta, invece, al di fuori di tali schemi e degli strumenti codificati di gestione, anzi in contrasto con questi (Nocentini, 2009a).

Nei boschi alpini il modello di riferimento è stato la fustaia disetanea, ritenuta il tipo colturale più vicino a quello naturale ed il trattamento era quello da dirado, i cui presupposti e i parametri caratteristici sono stati

ampiamente trattati da Susmel (1956, 1961, 1973, 1980). Un trattamento che prevede interventi articolati, su piccole superfici, mirati al perseguimento di strutture disetanee e alla formazione di boschi misti e alla loro *normalizzazione* per l'ottenimento di una produzione annua e costante. Un modello che "per molti forestali ha rappresentato la via da perseguire idealmente. Nella pratica poi, la limitata applicabilità in molte circostanze di questi modelli ha spesso portato ad operare seguendo maggiormente l'intuito e l'esperienza" (Del Favero *et al.*, 1998).

Nei boschi appenninici, ad esclusione di quelli di proprietà privata, gli indirizzi selvicolturali per le fustaie hanno, invece, fatto ovunque riferimento al modello coetaneo. Il trattamento prescritto è sempre stato quello a raso o a tagli successivi.

Quest'ultima è la forma colturale maggiormente indicata e prescritta per le faggete e le cerrete. Una metodica che varia in funzione della stazione, delle esigenze delle specie, della struttura, della densità dei popolamenti e della durata del periodo di rinnovazione. In relazione alle condizioni stazionali e, soprattutto, al temperamento delle specie, i tagli si differenziano per numero e per intensità (Piusi e Alberti, 2015; Ciancio *et al.*, 2008). Tale orientamento, ricorrente negli anni '20 - '30 del secolo scorso, nel secondo dopoguerra, così come negli anni più recenti, ha trovato conferma in una disamina dei piani di assestamento più significativi redatti per alcuni complessi forestali pubblici, ubicati in diverse realtà dell'Appennino. Da questi è risultato come gli indirizzi selvicolturali prescritti facciano ovunque riferimento ai boschi coetanei indipendentemente dalle loro condizioni strutturali e dal contesto ambientale (Iovino *et al.*, 2009).

Per le faggete, che sull'Appennino formano le maggiori estensioni di fustaie coetanee, il trattamento era generalmente a tagli successivi

uniformi, prescritto oltre che per la supposta tendenza alla coetaneità della specie (Di Tella, 1916; Crivellari, 1955; Hofmann, 1956; Hofmann, 1991; Mayer, 1977; Cantiani, 1983) anche per la convinzione che solo da boschi coetanei fosse possibile ottenere fusti di buona qualità, e per il timore che nei sistemi basati sulla struttura disetanea, i tagli potessero degenerare in una selezione "commerciale" delle piante migliori (Bernetti, 1995). Nella realtà operativa, tuttavia, la gestione delle faggete dell'Appennino meridionale è stata realizzata con utilizzazioni che poco o nulla hanno a che fare con i tagli successivi, così come previsto dalla scienza e dalla tecnica selvicolturale. A parte le considerazioni sulla tendenza alla coetaneità della specie, non da tutti condivise (Susmel, 1957, 1959), bisogna sottolineare come questo trattamento spesso si sia concretizzato in un energico taglio di sementazione senza alcun altro successivo intervento, compreso il taglio di sgombero. Ciononostante, le condizioni stazionali particolarmente favorevoli e la straordinaria capacità del faggio di rinnovarsi naturalmente hanno ugualmente portato alla formazione di popolamenti i cui profili strutturali, anche di una certa complessità per la presenza delle piante del vecchio ciclo ("riserve") mai utilizzate, giustapposte a popolamenti più giovani, sono la testimonianza di tale modo di procedere (Ciancio *et al.*, 2008).

In merito all'applicazione alle faggete di questo tipo di trattamento, De Philippis (1951-52) evidenziava come ad eccezione delle Alpi orientali, dove i tagli successivi per lo più uniformi erano applicati, nel resto dell'Italia hanno ricevuto scarsissima applicazione per motivi essenzialmente economici. Egli sosteneva che sono una forma di trattamento intensivo che richiede interventi ripetuti a brevi intervalli, con utilizzazioni molto frazionate nel tempo. Di conseguenza proponeva due soli tagli: uno di sementazione più

intenso del solito (almeno 50% della massa) e uno di sgombero dopo 40-50 anni. Così procedendo prospettava una fustaia a due piani e a cicli sovrapposti.

Considerazioni simili a quelle delle faggete coetanee vennero fatte da Meschini e Longhi (1955) per le pinete di laricio in Sila, i quali in merito al trattamento scrivevano: "Circa la forma di trattamento cui sottoporre le pinete di laricio, si osserva che in passato veniva generalmente applicato un taglio a scelta, con il quale in sostanza si sfruttava il bosco prelevando da esso i migliori soggetti maturi. Non appare questo il trattamento più consigliabile, specie per le esigenze in fatto di illuminazione superiore del pino laricio e per la sua naturale tendenza a costituire soprassuoli coetanei, anche se frequentemente si riscontrano formazioni disetanee, dovute ad asportazione o a caduta di soggetti isolati o a piccoli gruppi. [...] Considerato l'alto valore ora raggiunto dal pino laricio, alle pinete silane devono essere applicate le norme di una selvicoltura più intensiva". Proponevano così il *taglio raso su piccole strisce*, opportunamente modificato, cioè aprendo le strisce e le buche ove già erano presenti gruppi di novellame e riducendo gli interventi a due soli: un forte taglio di sementazione per consentire illuminazione del terreno nelle strisce e nelle buche trattate e un taglio di sgombro dopo aver assicurata la rinnovazione (Iovino, 2021).

Il timore che nei sistemi basati sulla struttura disetanea i tagli degenerino in selezione commerciale delle piante migliori probabilmente scaturisce dall'aver attribuito al taglio a scelta gli effetti delle modalità applicative di tagli di forte intensità con prelievo delle piante migliori, riconducibili, invece, al taglio raso con riserve. Ciò è verosimile ancor di più sull'Appennino meridionale dove la struttura delle faggete, ma anche delle pinete di laricio e di pino d'Aleppo, quasi sempre è la diretta conseguenza di tale tipo di trattamento che ha avu-

to ampia diffusione in applicazione del codice del 21 agosto 1826 di Francesco I, considerato una delle migliori leggi forestali preunitarie (Piccioli, 1909, in Borghetti, 2022; Frassoldati, 1960). Tale legge riguardava sia i boschi degli Enti pubblici che quelli dei privati. Per questi ultimi si lasciava libertà di utilizzazione, salvo che per il disboscamento ed il dissodamento, assolutamente proibiti nei terreni in forte pendenza che, in gergo, allora, venivano chiamati "terre appese" (Cantelmo, 1983). Per i boschi di proprietà dello Stato, dei Comuni e degli Enti, fra i quali rientrava la maggior parte delle faggete, la legge prescriveva il taglio a raso con il rilascio di 15 riserve a moggio (circa 58 a ettaro) (Puglisi, 1984). Questo tipo di trattamento, che secondo Borghetti (2022) riprendeva, sul piano tecnico-culturale, analoghe disposizioni emanate da Ferdinando I nel 1819, è stato applicato correntemente fino alla metà dello scorso secolo, come risulta da documenti e dagli atti degli inizi del 1900 che interessano le faggete e le relative modalità di utilizzazione (Iovino e Menguzzato, 2014).

In quest'ultimo periodo una serie di motivazioni di natura economico-sociale portarono diverse amministrazioni pubbliche a vendere i boschi a Società e non a singoli privati, in quanto queste erano le uniche in grado di disporre dei mezzi tecnici e finanziari per intervenire in boschi che, per difficoltà oggettive dovute a mancanza di strade e accidentalità dei territori, erano stati fino ad allora saltuariamente utilizzati prevalentemente per usi civici. Anche se il codice forestale del 1826 era stato abrogato, le ricadute occupazionali, l'introito da parte delle amministrazioni di somme comunque ingenti, insieme ad altri vantaggi di diversa natura, hanno determinato l'accettazione da parte delle amministrazioni pubbliche di modalità di utilizzazione non sempre rispondenti a quelle previste dai contratti (Iovino e Menguzzato, 2014). Esempi in tal senso riguardarono le

massicce utilizzazioni di importanti complessi boscati ricadenti attualmente nei territori del Parco Nazionale del Pollino e di quello della Sila. Nel primo, a partire dal 1910, vennero interessati inizialmente i boschi del Comune di Saracena e successivamente, dal 1927, quelli di Lungro, Morano Calabro, Mormanno, Acquaformosa, Firmo, S. Donato di Ninea, S. Sosti e Verbicaro, tutti in provincia di Cosenza, giungendo sino alle falde del Cozzo del Pellegrino e di altri comuni delle montagne lucane. Una situazione analoga si verificò in Sila Piccola nel 1925 con il taglio del bosco del Gariglione di proprietà dell'ASFD, che lo aveva acquistato nel 1923. I lavori di utilizzazione furono, anche in questo caso, organizzati a livello industriale con infrastrutture per allora di tutto rispetto. Si trattava di un bosco, di faggio e abete, precedentemente poco utilizzato tanto che Di Tella (1927) scrive: "il, carattere dominante, visibile già a distanza, è la sua vecchiaia talmente avanzata che in molti punti la maggioranza dei suoi più grossi alberi tocca la decrepitezza e non pochi sono quelli che secchi, stroncati ed atterrati, sono preda del marciume. Abbandonato a sé stesso, mai sottoposto a tagli di curazione, il bosco del Gariglione non può infatti presentarsi che nella più caratteristica e capricciosa forma selvaggia ed incolta". A fronte di ciò fu predisposto, da parte dell'ASFD, un progetto di taglio che faceva riferimento al taglio saluario (a scelta) ma nella realtà il trattamento si è concretizzato in un unico intervento con il quale venne eliminata l'80-90% della massa in piedi (Carullo, 1952).

3. LA STRUTTURA DEI BOSCHI TRATTATI CON IL TAGLIO A SCELTA E NEI BOSCHI VETUSTI

Una forma particolare di trattamento a scelta è stata applicata nell'Appennino soprat-

tutto nei boschi di proprietà privata, gestiti quasi sempre al di fuori di strumenti pianificatori elaborati secondo i modelli di riferimento della selvicoltura classica, come evidenziato dai risultati di studi sull'analisi strutturale e sulle modalità di gestione di differenti tipi di boschi dell'Appennino meridionale - pinete di laricio (Ciancio *et al.*, 2004; Ciancio *et al.*, 2005; Ciancio *et al.*, 2006) pinete di pino d'Aleppo (Ciancio *et al.*, 2007); faggete miste ad abete bianco (Iovino e Menguzzato, 2004) e faggete (Ciancio *et al.*, 2008) e di quello settentrionale (Bottalico *et al.*, 2010; Nocentini, 2009b). L'analisi delle tipologie strutturali scaturita da tali studi ha confermato come il taglio a scelta, applicato in modo puntuale e ripetuto a brevi intervalli di tempo, seguendo modalità tramandate di padre in figlio, determini profili pluristratificati con strutture riconducibile a quella disetanea.

Nell'Appennino meridionale, le modalità operative prevedono, con variazioni legate al temperamento della o delle specie che edificano il bosco, interventi che si ripetono sulla stessa superficie a brevi intervalli di tempo (da 5-6 a 8-10 anni nella fustaia di faggio, 8-10 in quella mista abete-faggio; 15-20 anni nelle pinete di laricio e di pino d'Aleppo); con il prelievo di 40-60/70 piante ha⁻¹ e una massa di 60/80-100 m³ ha⁻¹, che corrisponde all'incremento prodotto dal bosco nell'intervallo tra due utilizzazioni. È interessante notare come la massa dopo l'intervento non sia mai inferiore ai valori che Ciancio (1999) indica come provvigione minimale per i boschi nei quali si attui la selvicoltura sistemica, a garanzia contro i rischi di degrado del suolo e di depauperamento dell'ecosistema. Questo modo di operare consente di ottenere, con interventi a basso impatto ambientale, la rinnovazione naturale in vuoti di superficie limitata (da 40 a 100 m²), e quindi di favorire la formazione di popolamenti che assumono

una struttura che, nell'insieme del bosco, si caratterizza per la giustapposizione di piccoli gruppi di piante di differenti età e diversa densità, con una distribuzione nello spazio di tipo aggregato e casuale.

3.1 Faggete disetanee a gruppi gestite con il taglio a scelta a piccoli gruppi tradizionale

Per le faggete dell'Appennino meridionale dove tradizionalmente viene applicato il taglio a scelta (Ciancio *et al.*, 2008), si hanno strutture disetanee per piccoli gruppi con la giustapposizione di sei gruppi di piante di differenti età e diversa densità (Figure 2, 3).

La struttura si caratterizza per la presenza di sei gruppi di piante di differenti dimensioni ed età. La densità varia da uno a pochi soggetti nei gruppi di maggiore età, fino a qualche decina in quelli più giovani (Tabella 1). La graduale riduzione di densità è attribuibile a mortalità per autodiradamento nei tre gruppi di piante più giovani, invece, nel terzo e nel quarto gruppo a interventi di diradamento che vengono eseguiti per stimolare l'incremento diametrico dei soggetti che saranno eliminati poi con il taglio a scelta. Questo consiste nell'abbattimento di gruppi di piante di diametro da 35 a 50 cm che, in taluni favorevoli contesti pedoclimatici, vengono



Figura 2 - Faggeta a struttura disetanea: profilo pluristratificato. Vista prospettica (Da Ciancio *et al.*, 2008).



Figura 3 - Faggeta disetanea a gruppi in località Prateria, Monte Crocco (Comune di San Pietro di Caridà, Reggio Calabria) (foto Antonino Nicolaci).

Tabella 1 - Faggeta disetanea a gruppi. Classi di età e parametri dendrometrici per i diversi gruppi (da Ciancio *et al.*, 2008).

Età (anni)	N° piante per gruppo	Altezza (m)	Diametro (cm)
>50	2	>22	>45
40-50	3	21-22	38-45
30-40	9	18-21	27-36
20-30	10	16-18	18-24
10-20	11	13-14	12-15
<10	16	<10	6-9

raggiunti già all'età di 40-60 anni; in media con questo intervento vengono prelevate 70-100 piante a ettaro.

Le differenze di età fra i singoli gruppi sono pari all'intervallo tra due utilizzazioni che, nel caso qui riportato è di 8-10 anni. I boschi nel loro complesso presentano densità generalmente elevate; le piante con diametro inferiore a 17,5 cm rappresentano in media il 56% del totale; la distribuzione in classi di diametro, a partire dalla classe di diametro 20 cm, presenta un andamento di tipo esponenziale, tipico dei boschi disetanei (Figura 4) (Ciancio *et al.*, 2008).

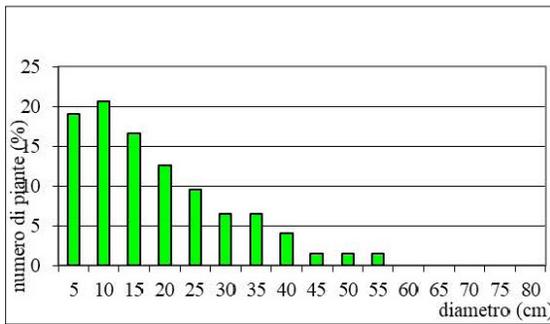


Figura 4 - Faggeta a struttura disetanea: profilo pluristratificato- Distribuzione delle piante in classi di diametro. (Da Ciancio *et al.*, 2008)

3.2 Faggete vetuste di Cozzo Ferriero e di Monte Sacro

Le due faggete ricadono, rispettivamente, nei comuni di Rotonda (PZ), Parco Nazionale del Pollino, e di Novi Velia (SA), Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano. La prima, oggi patrimonio dell'Unesco, è ubicata lungo la dorsale che da Coppola di Paola raggiunge Cozzo Ferriero, la seconda in località Monte Sacro. Entrambe vennero individuate e studiate nell'ambito di un progetto MIUR PRIN 2007². Di seguito si riportano gli elementi salienti mentre si rimanda per tutte le informazioni metodologiche e gli ap-

profondimenti alla relativa pubblicazione (Iovino *et al.*, 2010).

La struttura in entrambi i casi è di tipo disetaneo. Accanto ad alberi di grosse dimensioni, si hanno gruppi di piante più piccole, alberi morti in piedi e schiantati, vuoti nella copertura susseguenti a schianti. Gli alberi di grosse dimensioni presentano un ampio *range* di età, con piante vetuste di 180/190 anni a Monte Sacro e di 300/350 anni a Cozzo Ferriero. Il profilo verticale è articolato in 5 strati nella faggeta della prima località e in 6 nella seconda, tutti ben differenziati tra loro. I primi due/tre strati comprendono gli alberi di maggiori età, mentre gli ultimi, riferibili allo strato dominato, gli alberi delle classi più giovani - (Figure 5 a) e b); Figura 6 a) e b) -. Il grado di copertura a Cozzo Ferriero è pari al 75%, mentre quello di sovrapposizione delle chiome è del 29%; a Monte Sacro, rispettivamente, 62% e 18%. Nel dettaglio il solo primo strato, con il 42% del numero di piante, assicura ben il 78% dell'area basimetrica e il 54% in termini di copertura del suolo. Per quanto riguarda la struttura orizzontale nel 53 e 65% dei casi l'indice di Winkelmass (UAI) indica una distribuzione delle piante sul terreno di tipo casuale. I

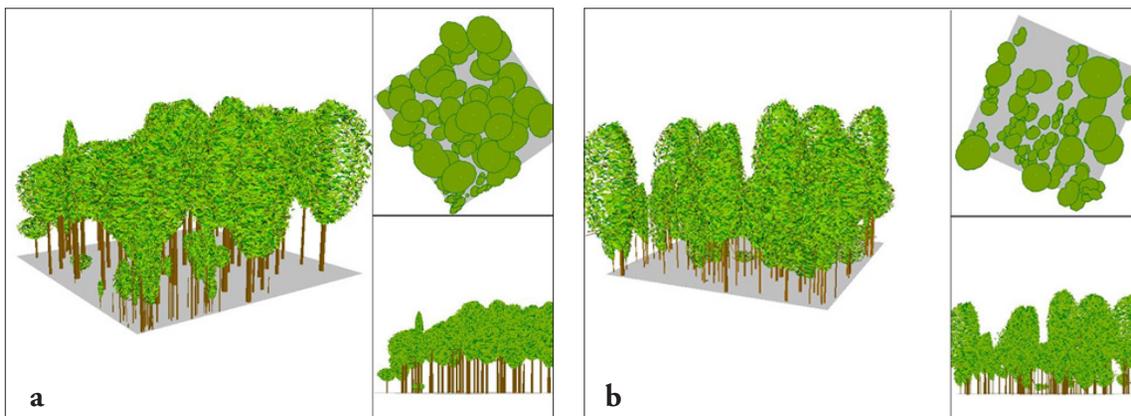


Figura 5 - Profili strutturali a) Cozzo Ferriero; b) Monte Sacro (Da Iovino *et al.*, 2010).

² Progetto MIUR PRIN 2007 "Caratterizzazione dei boschi vetusti dell'Appennino Meridionale e loro dinamiche evolutive" (coordinatore scientifico nazionale: G. Chirici).

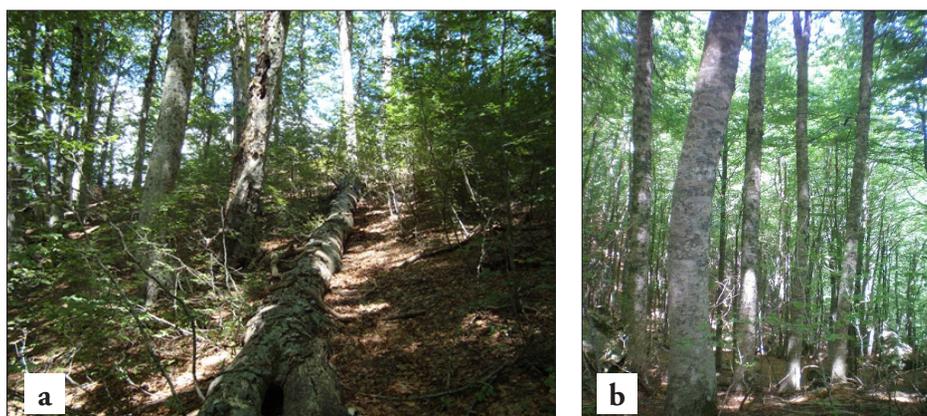


Figura 6 - Faggete vetuste a) Cozzo Ferriero; b) Monte Sacro (Foto Iovino, 2010)

Tabella 2 - Parametri dendrometrici (Da Iovino *et al.*, 2010).

Località	N° alberi n ha ⁻¹	Diametro medio cm	Altezza media m	Area basimetrica m ² ha ⁻¹	Volume m ³ ha ⁻¹
Cozzo Ferriero	496	43,8	22,5	69,9	971,9
Novi Velia	648	22,7	20,9	26,2	389,9

Tabella 3 - Principali elementi dendrometrici delle diverse componenti di necromassa (Da Iovino *et al.*, 2010).

Necromassa	N° p/ha		G m ² /ha		V* m ³ /ha		V* %		V** m ³ /ha	
	Cozzo Ferriero	Monte Sacro	Cozzo Ferriero	Monte Sacro	Cozzo Ferriero	Monte Sacro	Cozzo Ferriero	Monte Sacro	Cozzo Ferriero	Monte Sacro
Piante morte in piedi	24	96	2,08	1,3	20,5	9,9	43,6	16,0	31,2	12,4
Piante morte a terra	-	100	-	2,7	-	19,9	-	32,0	0,0	22,3
Snags	8	20	-	-	0,85	2,84	1,8	4,6	1,19	3,6
Legno morto a terra	20	276	-	-	24,5	28,3	52,1	45,6	37,5	30,84
Ceppaie	8	40	-	-	1,2	1,15	2,6	1,9	1,2	1,45
					47,1	62,0	100,0	100,0	71,1	70,6

* Volume rapportato alla dimensione teorica del transect.

** Volume rapportato alla dimensione reale del transect.

principali elementi dendroauxometrici, rilevati sono indicati nella tabella 2.

I valori della necromassa ripartiti nelle differenti componenti, vengono riportati nella tabella 3. La maggiore quantità di piante morte a terra nella faggeta di Monte Sacro è da attribuire ad un incendio sotterraneo, verifica-

tosì nel 2001. Questi quantitativi sia nel valore complessivo che in quello ripartito tra le diverse categorie, raffrontati con quelli dell'Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi di Carbonio (2008) per le faggete della Basilicata e della Campania, pari rispettivamente a 2,3 e 2,8 m³ ha⁻¹, risultano nettamente superiori.

Inoltre, i principali elementi dendroauxometrici rilevati nella faggeta di Cozzo Ferriero, paragonati con quelli riportati in una *review* sulla dinamica naturale delle faggete non gestite, di oltre 350 anni dell'Europa centro Orientale (Standovar e Kenderes, 2003), sono risultati, seppur con le dovute differenze per il diverso contesto climatico, confrontabili.

Le caratteristiche strutturali dei popolamenti e della necromassa appaiono tipiche delle fasi più mature della dinamica forestale e fanno sì che le due faggete studiate, analogamente a quanto riscontrato in boschi di abete rosso delle Alpi orientali (Motta, 2002) e di faggio dell'Appennino Centrale (Piovesan *et al.*, 2005) possano essere considerate vetuste per età, struttura e biomassa attiva (Iovino *et al.*, 2010).

3.3 *Pinete di laricio trattate con taglio a scelta tradizionale*

In boschi di pino laricio di proprietà privata nei quali è stato applicato da lungo tempo il taglio a scelta secondo i criteri tradizionali sopra descritti, sono state rilevate strutture disetanee con distribuzione delle piante nello spazio di tipo aggregato e casuale (Ciancio *et al.*, 2006). I singoli gruppi hanno età multipla di una, due, tre o quattro volte circa l'intervallo di tempo intercorrente tra due successive utilizzazioni, che è di 15-20 anni. Gli individui di ciascun gruppo sono coetanei. Nell'insieme il bosco è disetaneo a piccoli gruppi, con un profilo strutturale di tipo pluristratificato - Figura 7 a) e b) - con quattro tipologie di gruppi di piante non sovrapposti e in genere ripartiti come nella tabella 4.

I singoli gruppi coprono una superficie, stimata sulla base del perimetro esterno della proiezione delle chiome degli alberi che costituiscono ogni gruppo, variabile fra 60 e 100 m². Il numero di gruppi è compreso fra 67 e 100 a ettaro. Il grado di copertura delle chiome oscilla intorno al 60%.

La distribuzione degli individui, in classi diametriche di 5 cm, a partire dalla classe di diametro 20, evidenzia un andamento decrescente (Figura 8), con un coefficiente variabile fra 1,8 e 2,0.

3.4 *Fustaia vetusta di pino laricio di Fosso Cecita*

La pineta vetusta è stata anch'essa individuata e studiata nell'ambito del progetto MIUR PRIN 2007 prima citato. Il bosco è di proprietà del demanio dello Stato ex ASFD (ASFD, 1965-74) e interessa una superficie di circa 12 ettari in località Fosso Cecita su versanti esposti a sud, sud-ovest, prospicienti l'omonimo Vallone, da quota 1140 a 1200 m s.m. e rappresenta uno dei pochi lembi di bosco vetusto in territorio silano.

In questa pineta sono presenti popolamenti puri che si affiancano a tratti di pineta in evoluzione (Ciancio *et al.*, 2012). La pineta pura è stata oggetto di studio con l'obiettivo di confrontare la sua struttura (Ciancio *et al.*, 2010) con quella delle pinete disetanee nelle quali è applicato il trattamento "taglio a scelta a piccoli gruppi" (Ciancio *et al.*, 2006).

La pineta è in abbandono colturale dall'inizio del secolo scorso, tant'è che già nel piano di assestamento allora redatto (ASFD, 1965-1974), il popolamento viene descritto come "un soprassuolo con soggetti a piena maturità fisica e con altri di varia età (dai giovani ai vicini alla maturità)" e si prescriveva "il trattamento a parco per la funzione tipicamente estetica e protettiva del soprassuolo".

La struttura della pineta è il risultato di un regime di disturbo naturale, valutato almeno negli ultimi 100 anni, e confermato dalla consultazione di documenti storici e dall'analisi dendrocronologica appositamente eseguita. L'insediamento delle piante si colloca per alcune nel periodo storico caratterizzato dall'ultima fase della dominazione aragonese terminata nel 1714, per altre, nel corso della

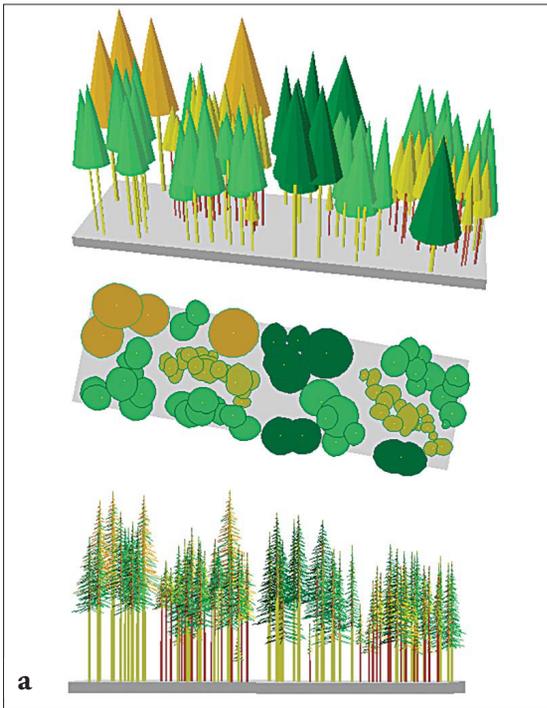


Figura 7 - Fustaia disetanea di pino laricio a piccoli gruppi: a) profilo strutturale (da Ciancio *et al.*, 2006); b) foto della pineta di cui al profilo (foto Iovino).

dominazione borbonica (1738-1860). Dominazioni caratterizzate da grandi cambiamenti nell'uso del territorio – distruzioni dei boschi su vaste superfici – e con profonde modifiche alle caratteristiche del paesaggio (Dimase e Iovino 1996). Le piante “vetuste” sono distribuite nella parte centrale del popolamento e l'età di tre piante campionate è di 230, 246 e 325 anni (Tabella 5).

Tabella 4 - Pineta disetanea a gruppi. Classi di età e parametri dendrometrici per i diversi gruppi (da Ciancio *et al.*, 2006 modificato).

Età (anni)	N° piante per gruppo	Altezza (m)	Diametro (cm)
80-90	2-3	23-25	>40
60-70	5-6	21-23	31-40
40-50	9-10	17-20	21-30
20	14-15	<16	<20

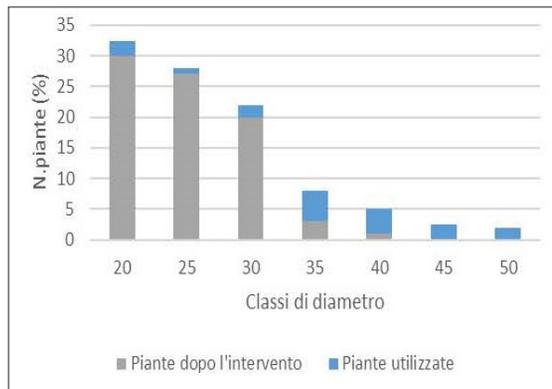


Figura 8 - Distribuzione delle piante in classi di diametro (da Ciancio *et al.*, 2004).

L'età delle piante e l'analisi delle variazioni temporali degli incrementi di diametro hanno evidenziato alcuni aspetti significativi della dinamica strutturale del popolamento. L'esame delle variazioni degli incrementi di diametro ha confermato come gli ultimi disturbi di origine antropica si siano verificati nel corso della seconda metà del 1800. Limitatamente alla pianta di 246 anni di età è stato rilevato un significativo incremento, non presente nelle altre due piante, a partire dal 1940. Tale incremento è stato attribuito alla caduta di un pino di grandi dimensioni, testimoniato dall'insediamento nel vuoto creatosi di un gruppo di pini, la cui età indica un insediamento prossimo al momento in cui si è manifestato l'incremento di diametro.

La densità del popolamento è di 1279 piante ha⁻¹; se si escludono le piante vetuste, la

Tabella 5 - Principali elementi caratterizzanti le piante vetuste (da Ciancio *et al.*, 2010).

ID pianta	Diametro a 1,3 m (cm)	Altezza totale (m)	Altezza inserzione della chioma (m)	Area d'insidenza (m ²)	Età
78	143,3	22,9	5,9	208,7	-
80	79,6	25,6	10,7	82,5	325
81	114,6	24,9	8	233,7	230
108	113	35,1	13,2	169,7	246

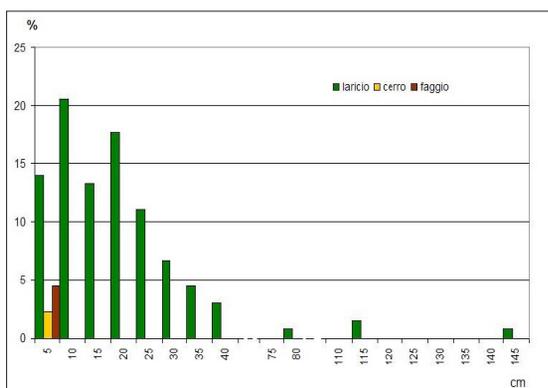


Figura 9 - Distribuzione delle piante in classi di diametro (da Ciancio *et al.*, 2010).



Figura 10 - Profilo strutturale della pineta vetusta (da Ciancio *et al.*, 2010).

distribuzione in classi di diametro ha un campo di variazione tra 5 e 40 cm e a partire dalla classe 20 è decrescente all'aumentare del diametro (Figura 9).

La distribuzione delle piante nello spazio verticale è molto articolata, come evidenziato dall'indice di Latham. Il profilo risulta costituito da sette strati: i primi quattro, partendo dall'alto, sono ben distanziati tra loro gli altri tre risultano meno differenziati e costituiti da un numero limitato di piante con altezze da 2,20 a 4,25 metri. In merito alla struttura orizzontale, l'indice UAI di Winkelmass ha messo in risalto una distribuzione delle piante prevalentemente di tipo casuale (67%) e a gruppi (22%). La struttura della pineta si caratterizza per la presenza di 4 gruppi di piante (A, B, C, D), in parte sovrastati dagli alberi vetusti, che occupano superfici di dimensioni differenti ed età diverse in relazione alla di-

namica del popolamento vetusto (Fig. 10 e Fig. 11).

L'analisi effettuata sui valori degli incrementi correnti di diametro ha evidenziato la significatività delle differenze tra le piante appartenenti ai gruppi discriminati in funzione dell'età (Fig. 12). Complessivamente gli incrementi correnti medi maggiori si sono registrati nel gruppo A (Tabella 6), mentre l'incremento corrente più contenuto si è avuto nel gruppo D. Tale gruppo, come anche il gruppo C, si trova sotto copertura o a margine delle piante vetuste, che ne limitano l'accrescimento. Il gruppo A e il gruppo B si differenziano significativamente dai gruppi C e D, i quali, invece, non presentano fra di loro differenze significative.

L'analisi multivariata all'interno di ciascuno dei gruppi A, B e C (quest'ultimo comprende anche il gruppo D) applicata agli incrementi

medi correnti, ha messo in risalto la presenza in ogni gruppo di due cluster che evidenziano il differente incremento in rapporto alla posizione sociale delle piante.



Figura 11 - Uno scorcio della pineta vetusta (foto Iovino).

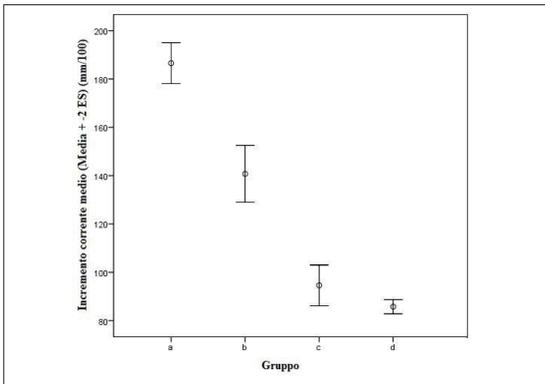


Figura 12 - Analisi della varianza degli incrementi medi annui (da Ciancio *et al.*, 2010).

Tabella 6 - Valori degli incrementi medi correnti nei singoli gruppi (da Ciancio *et al.*, 2010).

Gruppi	Incremento corrente medio (mm)
A	1,865
B	1,407
C	0,946
D	0,858

4. CONCLUSIONI

Dagli studi qui riportati emerge come la tipologia strutturale riscontrata nei boschi vetusti di faggio e di pino laricio possa essere definita come una struttura stratificata a piccoli gruppi. La caduta di alberi di grosse dimensioni, in momenti cronologicamente differenti, ha determinato la formazione di gaps, di superficie abbastanza simile a quella dell'ampiezza delle chiome degli alberi dominanti, nei quali si è insediata la rinnovazione naturale. La diversità di età tra i gruppi è data dall'intervallo di tempo con cui si verificano i crolli delle piante.

La struttura che deriva dall'applicazione del "taglio a scelta a piccoli gruppi", basato sulla tradizione selvicolturale locale, risulta disetanea per piccoli gruppi la cui differenza di età, è imposta, invece, dall'intervallo tra un intervento e il successivo. Rispetto alle formazioni vetuste vi sono ovviamente molte differenze, in particolare l'età delle piante più vecchie e i livelli di necromassa presenti, ma la struttura che ne deriva, anche se meno complessa per la dinamica dovuta agli interventi, si avvicina a quella dei boschi da tempo non più sottoposti a interventi di natura antropica.

In sintesi, il confronto tra le dinamiche di organizzazione strutturale dei boschi vetusti o con caratteri di vetustà e di quelli trattati con il taglio a scelta tradizionale, evidenzia come queste forme di utilizzo dei boschi riproducano di fatto la dinamica naturale, seppure accelerandone i tempi. Confermano, inoltre, come lo studio delle formazioni vetuste possa fornire indicazioni per i trattamenti selvicolturali applicabili oggi nel contesto della gestione forestale sostenibile. Tuttavia, la gestione di sistemi forestali semplificati, come quelli descritti e che, peraltro, caratterizzano molte aree che hanno subito l'impatto umano per molto tempo, non può essere riferita a un ipotetico

stato “naturale”, modellato rigidamente sulle caratteristiche di “foreste vetuste”, ma deve essere piuttosto basata su un approccio adattativo con l’obiettivo di aumentare la diversità e la complessità del sistema in uno scenario ambientale, economico, sociale e culturale intrinsecamente e continuamente mutevole (Nocentini, 2010).

RIASSUNTO

Il lavoro, dopo una breve sintesi sull’importanza e sul significato delle foreste vetuste, riporta un’analisi delle modalità di gestione che hanno determinato la semplificazione strutturale dei boschi lungo l’Appennino meridionale. In base ai risultati di studi presenti in letteratura, viene eseguita una comparazione delle caratteristiche strutturali di faggete e pinete di laricio, gestite applicando forme di uso tradizionale, con boschi delle stesse tipologie fisionomiche ma con caratteri di vetustà. Da tali studi è emerso come in entrambi i casi la tipologia strutturale è di tipo stratificato a piccoli gruppi. La differenza di età tra i gruppi, nei boschi vetusti è data dall’intervallo di tempo con cui si verificano i crolli delle piante; in quelli nei quali è applicato il “taglio a scelta a piccoli gruppi”, è, invece, dovuta all’intervallo tra un intervento e il successivo. Il lavoro evidenzia: a) come la dinamica strutturale indotta da quest’ultima modalità di trattamento si avvicini a quella che avviene in assenza dell’intervento antropico; b) in quale misura le forme tradizionali di utilizzo dei boschi riproducano di fatto la dinamica naturale; c) l’importanza dello studio delle formazioni vetuste per ricavare indicazioni sui trattamenti selvicolturali sostenibili.

BIBLIOGRAFIA

- Amori G., Mazzei A., Storino P., Urso S., Luzzi G., Aloise G., Gangale C., Ouzounov D., Luiselli L., Pizzolotto R., Brandmayr P., 2021 - *Forest management and conservation of faunal diversity in Italy: a review*. Plant Biosystems, 155: 1226-39; <https://dx.doi.org/10.1080/11263504.2021.2013334>
- Azienda di Stato per le Foreste Demaniali - *Piano di Assestamento per il decennio 1965-74. Foresta Demaniale Sila Grande*. Distretto Amministrativo di Cava di Melis.
- Barbati A., Salvati R., Ferrari B., Di Santo D., Quatrini A., Portoghesi L., Travaglini D., Iovino F., Nocentini S., 2012 - *Assessing and promoting old-growthness of forest stands: lessons from research in Italy*. Plant Biosystems, 146 (1): 167-174.
- Barbati A., Marchetti M., Chirici G., Corona P., 2014 - *European Forest Types and Forest Europe SFM indicators: tools for monitoring progress on forest biodiversity conservation*. Forest Ecology and Management, 321: 145-57; <https://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2013.07.004>
- Bauhus J., Puettmann K., Messier C., 2009 - *Silviculture for old-growth attributes*. Forest Ecology and Management, 258: 525-537; <https://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2009.01.053>
- Bernetti G., 1995 - *Selvicoltura Speciale*. UTET, Torino, 415 p.
- Blasi C., Marchetti M., Chiavetta U., Aleffi M., Audisio P., Azzella M.M., Brunialti G., Capotorti G., Del Vico E., Lattanzi E., Persiani A.M., Ravera S., Tilia A., Burrascano S., 2010 - *Multi-taxon and forest structure sampling for identification of indicators and monitoring of old-growth forest*. Plant Biosystems, 144 (1): 160-170.
- Boncina A., 2000 - *Comparison of structure and biodiversity in the Rajhenav virgin forest remnant and managed forest in the Dinaric region of Slovenia*. Global Ecology & Biogeography, 9: 201-211.
- Borghetti M., 2022 - *Tutta colpa dei Borboni? Il caso della legge forestale del 1826*, Forest@, 19: 82-84; <https://dx.doi.org/10.3832/efor0047-019> [online 2022-07-12]
- Bottalico F., Brundu P., Ciancio O., Nocentini S., Pulletti N., Travaglini D., 2010 - *Il “bosco di Baldo”: taglio a scelta culturale in una faggeta dell’Appennino Tosco-Emiliano*. Forest@, 7: 58-72; <https://dx.doi.org/10.3832/efor0617-007>
- Brunialti G., Frati L., Calderisi M., Giorgolo F., Bagella S., Bertini G., Chianucci F., Fratini R., Gottardini E., Cutini A., 2020 - *Epiphytic lichen diversity and sustainable forest management criteria and indicators: a multivariate and modelling approach in coppice forests of Italy*. Ecological Indicators, 115 (3): 106358; <https://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106358>
- Burrascano S., Chytrý M., Kuemmerle T., Giarrizzo E., Luyssaert S., Sabatini F.M., Blasi C., 2016 - *Current European policies are unlikely to jointly foster carbon sequestration and protect biodiversity*. Biological Conservation, 201: 370-376; <https://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2016.08.005>

- Brang P., 2005 - *Virgin forests as a knowledge source for central European silviculture: reality or myth?* For. Snow Landsc. Res., 79: 1/2: 19-32.
- Cantiani M.G., 1983 - *Alcune osservazioni sulla tipologia delle faggete dei Monti Picentini con particolare riguardo ai gruppi del Cervialto, Terminio e Acellica*. L'Italia Forestale e Montana, 38 (4): 184-199.
- Cantelmo C., 1983 - *Manuale di legislazione forestale e montana*. Editore Nuove dimensioni, Roma, 312 p.
- Carullo F., 1952 - *Calabria. Piccola Sila. La foresta demaniale del Gariglione in rapporto ai criteri selvicolturali e tecnico industriali seguiti nella sua prima utilizzazione*. Centro Studi della Cassa per il Mezzogiorno, Quaderno n. 4: 9-66.
- Chiti E., Piovesan G., 2023 - *Il giudice, la faggeta e la tutela delle foreste vetuste*. Istituzioni del Federalismo. Rivista di Studi giuridici e politici, IdFonline, 44 (2): 399-416.
- Ciancio O., 1999 - *Gestione forestale e sviluppo sostenibile*. In: "Atti del Secondo Congresso Nazionale di Selvicoltura per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani". Venezia, 24-27 giugno 1998. Consulta Nazionale per le foreste ed il legno, Direzione generale per le risorse forestali montane ed idriche, Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 3: 131-187.
- Ciancio O., Iovino F., Menguzzato G., Nicolaci A., Nocentini S., 2004 - *Il "taglio a scelta a piccoli gruppi" nelle pinete di laricio in Sila*. L'Italia Forestale e Montana, n. 2: 81-98.
- Ciancio O., Iovino F., Menguzzato G., Nicolaci A., 2005 - *Analisi strutturale e modalità di gestione delle pinete di laricio in Sila*. L'Italia Forestale e Montana, n. 4: 521-539.
- Ciancio O., Iovino F., Menguzzato G., Nicolaci A., Nocentini S., 2006 - *Structure and growth of a small group selection forest of Calabrian pine in Southern Italy: A hypothesis for continuous cover forestry based on traditional silviculture*. Forest Ecology and Management, 224: 229-234; <https://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2005.12.057>
- Ciancio O., Iovino F., Mendicino V., Menguzzato G., Nicolaci A., Nocentini S., 2007 - *Structure and management of Aleppo pine forests*. Options Méditerranéennes, Series A, 75: 61-72.
- Ciancio O., Iovino F., Menguzzato G., Nicolaci A., 2008 - *Struttura e trattamento in alcune faggete dell'Appennino meridionale*. L'Italia Forestale e Montana, 63 (6): 465-48.
- Ciancio O., Iovino F., Menguzzato G., Nicolaci A., Veltri A., 2010 - *Stand structure of a Calabrian pine old growth forest: indications for forest management and forest landscape preservation*. L'Italia Forestale e Montana, 65 (5): 529-544.
- Ciancio O., Iovino F., Menguzzato G., Nicolaci A., Veltri A., 2012 - *Una pineta vetusta di laricio (Pinus laricio Poirlet) in Sila grande*. L'Italia Forestale e Montana, 67 (5): 383-394.
- Crivellari D., 1955 - *Conservazione e miglioramento delle faggete alpine e appenniniche*. In: "Atti del Congresso Nazionale di Selvicoltura per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani". Firenze 14-18 marzo 1954, vol. 1: 237-284.
- De Philippis A., 1951-52 - *Faggete*. In "Compendio delle lezioni di Selvicoltura Speciale". Università di Firenze, Facoltà Agraria e Forestale. Firenze, p. 307-322.
- Del Favero R., Bortoli P.L., Munari G., Pedrolli M., Broll M., 1998 - *Problemi e prospettive della Selvicoltura Alpi Centro Orientali*. In: Atti del Secondo Congresso Nazionale di Selvicoltura per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani. Venezia, 24-27 giugno 1998, Consulta Nazionale per le foreste ed il legno, Direzione generale per le risorse forestali montane ed idriche, Accademia Italiana di Scienze Forestali, vol. 2: 5-41.
- Di Filippo A., Piovesan G., Schirone B., 2005 - *Le foreste vetuste: criteri per l'identificazione e la gestione*. Atti del XIV Congresso Nazionale della Società Italiana di Ecologia (Siena, 4-6 Ottobre 2004). In: C. Gaggi, V. Nicolardi e S. Santoni (editori), Ecologia. Atti del XIV Cong. Naz. SITE: <http://www.xivcongresso.societaitalianaecologia.org/articles/Di-Filippo-61.pdf>
- Dimase A.C., Iovino F., 1996 - *I suoli dei bacini idrografici del Trionto, Nicà e torrenti limitrofi (Calabria)*. Pubblicazioni dell'Accademia Italiana di Scienze Forestali, 112 p. Nuova Stamperia Firenze.
- Di Tella G., 1916 - *La conversione dei cedui di faggio in fustaie di abete e faggio*. L'Alpe, A. 3, ser. 2, 11: 332-335.
- Di Tella, 1927 - In: *Calabria. Piccola Sila. La foresta demaniale del Gariglione in rapporto ai criteri selvicolturali e tecnico industriali seguiti nella sua prima utilizzazione*. Centro Studi della Cassa per il Mezzogiorno, Quaderno n. 4: 9-66.
- European Commission, 2021 - *New EU Forest Strategy for 2030*. COM (2021) 572. European Union, Brussels.

- Franklin J.F., Spies T.A., 1991 - *Composition, function, and structure of old-growth Douglas-fir forests*. In: Ruggiero L.F., Aubry K.B., Carey A.B., Huff M.H., editors. *Wildlife and vegetation of unmanaged Douglas-fir forests*. USDA Forest Service General Technical Report PNW-GTR-285, p. 91-110.
- Franklin J.F., Spies T.A., Van Pelta R., Carey A.B., Thornburgh D.A., Rae Berge D., Lindenmayer D.B., Harmong M.E., Keetona W.S., Shawh D.C., Biblea 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: 399-42; [https://dx.doi.org/10.1016/S0378-1127\(01\)00575-83](https://dx.doi.org/10.1016/S0378-1127(01)00575-83)
- Frassoldati C. 1960 - *L'ordinamento giuridico forestale e montano in Italia*. Accademia Italiana di Scienze Forestali, Firenze, 468 p.
- Hofmann A., 1956 - *L'utilizzazione delle faggete del Meridione*. *L'Italia Forestale e Montana*, 11 (2): 69-91.
- Hofmann A., 1991 - *Il faggio e le faggete in Italia*. MAF CFS, Collana Verde, 81, 140 p.
- Iovino F., 2011 - *Classic silviculture, local knowledge and systemic silviculture / Selvicoltura classica, saperi locali e selvicoltura sistemica*. *L'Italia Forestale e Montana*, n. 3: 197-202.
- Iovino F., 2021 - *La gestione delle pinete di laricio e la tutela del paesaggio silano*. In: *Atti del Convegno Cambiamenti climatici. Tutela e gestione delle risorse agroforestali del Parco Nazionale della Sila*. A cura di Francesco Curcio, Barbara Carelli, Marco Battaglia. Collana del Parco, 18: 125-137; ISBN 978-88-97750-33-8
- Iovino F., Menguzzato G., 2004 - *Gestione sostenibile dei boschi in ambiente mediterraneo*. *Atti del convegno Selvicoltura "A che punto siamo?"*, Vallombrosa (Firenze), 23-24 ottobre 2003. Ed. Fondazione San Giovanni Gualberto - Osservatorio Foreste e Ambiente, Vallombrosa, p. 143-151.
- Iovino F., Menguzzato G., 2014 - *Presupposti e contraddizioni della selvicoltura in ambiente appenninico*. In: *Storia del pensiero forestale. Selvicoltura Filosofia Etica*, di Orazio Ciancio. Rubbettino Editore, p. 427-441.
- Iovino F., Maetzel F.G., Masè R., Menguzzato G., 2009 - *Selvicoltura alpina e selvicoltura appenninica: elementi di contatto e di differenziazione*. In: *Atti del Terzo Congresso Nazionale di Selvicoltura per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani*. Taormina (Messina) 16-19 ottobre 2008. Accademia Italiana di Scienze Forestali Firenze, vol. 2, p. 758-765.
- Iovino F., Marziliano P.A., Menguzzato G., Nicolaci A., 2010 - *Structures of old-growth beech forests in the Pollino and Cilento areas*. *L'Italia Forestale e Montana*, 65 (6): 657-678; <https://dx.doi.org/10.4129/ifm.2010.6.0>
- Keddy P.A., Drummond G.C., 1996 - *Ecological properties for the evaluation, management and restoration of temperate deciduous forest ecosystems*. *Ecol. Appl.*, 6 (3): 748-762.
- Leibundgut H., 1960 - *Risultati delle ricerche in foreste vergini europee*. *L'Italia Forestale e Montana*, 15 (6): 213-219.
- Lõhmus A., Lõhmus P., Remm J., Vellak K., 2005 - *Old-growth structural elements in a strict reserve and commercial forest landscape in Estonia*. *Forest Ecology and Management*, 216 (1-3): 201-215; <https://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2005.05.031>
- Luyssaert S., Schulze E.D., Börner A., Knohl A., Hessenmöller D., Law B.E., Ciais P., Grace J., 2008 - *Old-growth forests as global carbon sinks*. Vol. 455, 11 September 2008, p. 213-215; <https://dx.doi.org/10.1038/nature07276>
- Mayer H., 1977 - *Waldbau auf soziologische-ökologische Grundlagen*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart - New York, 482 p.
- Marchetti M., Sallustio L., Ottaviano M., Barbati A., Corona P., Tognetti R., Zavattoni L., Capotorti G., 2012 - *Carbon sequestration by forests in the National Parks of Italy*. *Plant Biosystems*, 146: 1001-11; <https://dx.doi.org/10.1080/11263504.2012.738715>
- Marziliano P.A., Antonucci S., Tognetti R., Marchetti M., Chirici G., Corona P., Lombardi F., 2021 - *Factors affecting the quantity and type of tree-related microhabitats in Mediterranean mountain forests of high nature value*. *iForest - Biogeosciences and Forestry*, 14: 250-259; <https://dx.doi.org/10.3832/ifer3568-014>
- Motta R., 2002 - *Old-growth forests and silviculture in the Italian Alps: the case-study of the strict reserve of Paneveggio (TN)*. *Plant biosystems*, 136: 223-232.
- Motta R., 2008 - *Il ciclo del carbonio nelle foreste vetuste*. *Forest@*, 5: 302-305 [online: 2008-12-12]; URL: <http://www.sisef.it/forest@/>
- Motta R., Garbarino M., Berretti R., Bjelanovic I., Mondino E.B., Curovic M., Keren S., Meloni F., Nosenzo A., 2015a - *Structure, spatio-tempo-*

- ral dynamics and disturbance regime of the mixed beech-silver fir-Norway spruce old-growth forest of Biogradska Gora (Montenegro)*. Plant Biosystems, 149: 966-975; <https://dx.doi.org/10.1080/11263504.2014.945978>
- Motta R., Garbarino M., Berretti R., Meloni F., Nosenzo A., Vacchiano G., 2015b - *Development of old-growth characteristics in uneven-aged forests of the Italian Alps*. European Journal of Forest Research, 134: 19-31; <https://dx.doi.org/10.1007/s10342-014-0830-6>
- Motta R., Garbarino M., Lingua E., Lombardi F., Tognetti R., 2022 - *La ricerca italiana ed il ruolo della comunità scientifica nella realizzazione dell'Albo nazionale delle "Foreste vetuste"*. Forest@, 19: 36-48; <https://dx.doi.org/10.3832/efor4110-019> [online 2022-04-28]
- Meschini A., Longhi G., 1955 - *Le pinete di pino laricio. Loro conservazione e loro miglioramento*. In: "Atti del Congresso Nazionale di Selvicoltura per il miglioramento e la conservazione dei boschi italiani". Firenze, 14-18 marzo 1954, vol. 1: 199-226.
- Nocentini S., 2005 - *Dall'asestamento forestale alla gestione sistemica: una questione di teoria e di metodo*. In: "Foreste ricerche cultura. Scritti in onore di Orazio Ciancio per il suo settantesimo compleanno" (a cura di P. Corona *et al.*). Accademia Italiana di Scienze Forestali, p. 393-409.
- Nocentini S., 2009a - *Le solide fondamenta della selvicoltura sistemica*. Forest@, 6: 337-346 [online: 2009-11-23] URL: <http://www.sisef.it/forest@/>.
- Nocentini S., 2009b - *Structure and management of beech (Fagus sylvatica L.) forests in Italy*. iForest, 2: 105-113 [online 2009-06-10]; URL: <http://www.sisef.it/forest/show.php?id=499>; <https://dx.doi.org/10.3832/ifor0499-002>.
- Nocentini S., 2010 - *Old-growth forests in Italy: inputs for forest management and planning in areas with long-standing human impact*. L'Italia Forestale e Montana, 65 (5): 545-555; <https://dx.doi.org/10.4129/ifm.2010.5.06>
- Patrone G., 1970 - *Cenni di Geografia Economica Forestale*. Pubblicazioni Accademia Italiana di Scienze Forestali, p. 70.
- Piovesan, G., Bernabei M., Di Filippo, A., Romagnoli, M., Schirone, B., 2003 - *A long-term tree ring beech chronology from a high-elevation old-growth forest of central Italy*. Dendrochronologia, 21: 1-10.
- Piovesan G., Di Filippo A., Alessandrini A., Biondi F., Schirone B., 2005 - *Structure, dynamics, and dendroecology of an Apennine old-growth beech forest*. Journal of Vegetation Science, 16: 13-28.
- Piovesan G., Alessandrini A., Baliva M., Chiti T., D'andrea E., De Cinti B., Di Filippo A., Hermanin L., Lauteri M., Scarascia Mugnozza G., Schirone B., Ziaco E., Matteucci G., 2010 - *Structural patterns, growth processes, carbon stocks in an Italian network of old-growth beech forests*. L'Italia Forestale e Montana, 65 (5): 557-590.
- Piussi P., Alberti G., 2015 - *Selvicoltura generale. Boschi, società e tecniche colturali*. Compagnia delle Foreste, Arezzo:
- Puglisi S.R., 1984 - *Osservazioni preliminari sulla rinovazione naturale delle fustaie di faggio del Comune di Viggiano (Potenza)*. L'Italia Forestale e Montana, n. 1: 13-27.
- Sereni E., 1961 - *Storia del paesaggio agrario italiano*. Editori Laterza, Bari, p. 247.
- Siitonen J., Martikainen P., Punttila P., Rauh J., 2000 - *Coarse woody debris and stand characteristics in mature managed and old-growth boreal mesic forests in southern Finland*. Forest Ecology and Management, 128: 211-225; [https://dx.doi.org/10.1016/S0378-1127\(99\)00148-6](https://dx.doi.org/10.1016/S0378-1127(99)00148-6)
- Standovář T., Kenderes K., 2003 - *A review on natural stand dynamics in beechwoods of East Central Europe*. Applied ecology and environmental research, 1 (1-2): 19-46.
- Susmel L., 1956 - *Leggi di variazione dei parametri della foresta disetanea normale*. L'Italia Forestale e Montana, 11 (3): 105-116.
- Susmel L., 1957 - *Tipo colturale per le faggete meridionali*. Monti e Boschi, 4: 161-175.
- Susmel L., 1959 - *Riordinamento su basi bio-ecologiche delle faggete di Corleto Monforte*. Pubblicazioni Stazione Sperimentale per la Selvicoltura, Firenze, 11: 1-174.
- Susmel L., 1961 - *Aspetti strutturali delle foreste disetanee studiate col criterio dell'età*. Journal Forestier Suisse, 9: 533-546.
- Susmel L., 1973 - *Nuove norme per il riassetto forestale nella Regione Trentino-Alto Adige*. Monti e Boschi, 4-5: 14-20.
- Susmel L., 1980 - *La normalizzazione delle foreste alpine. Basi ecosistemiche, equilibrio, modelli colturali, produttività*. Liviana Ed., Padova, 437 p.