



IV Congresso Nazionale di Selvicoltura

IV National Congress of Silviculture

Torino, 5-9 Novembre 2018

IV CONGRESSO NAZIONALE DI SELVICOLTURA

**IL BOSCO: BENE INDISPENSABILE
PER UN PRESENTE VIVIBILE E UN
FUTURO POSSIBILE**

TORINO 5-9 NOVEMBRE 2018

ABSTRACT BOOK

ISBN 978-88-87553-24-6

INDICE

<i>Sessione Plenaria</i>	Pag. 1
<i>Plenary Session</i>	
<i>Sessione 1 - Ecologia e genetica per la gestione sostenibile degli ecosistemi forestali...</i>	Pag. 5
<i>Forest ecology and genetics for the sustainable management of forest ecosystems</i>	
<i>Sessione 2 - Selvicoltura, biodiversità e fauna.....</i>	Pag. 40
<i>Silviculture, biodiversity and wildlife</i>	
<i>Sessione 3 - Selvicoltura e tutela del territorio forestale.....</i>	Pag. 93
<i>Silviculture and forest land protection</i>	
<i>Sessione 4 - Selvicoltura, paesaggio e impatti sui cambiamenti dell'uso del suolo.....</i>	Pag. 119
<i>Silviculture, landscape and impacts on land use changes</i>	
<i>Sessione 5 - Boschi urbani e periurbani e utilità ecosistemiche.....</i>	Pag. 145
<i>Urban and periurban forests and ecosystem services</i>	
<i>Sessione 6 - Selvicoltura e produzioni forestali e silvopastorali.....</i>	Pag. 163
<i>Silviculture and forest and silvopastoral productions</i>	
<i>Sessione 7 - Selvicoltura ed economia forestale.....</i>	Pag. 178
<i>For new considerations in the economic valuation of forests</i>	
<i>Sessione 8 - Innovazione e qualificazione del lavoro in foresta.....</i>	Pag. 198
<i>Innovation in forest operations</i>	
<i>Sessione 9 - Monitoraggio e pianificazione forestale.....</i>	Pag. 219
<i>Forest monitoring and planning</i>	
<i>Sessione 10 - Arboricoltura da legno e agroselvicoltura.....</i>	Pag. 250
<i>Timber/wood plantations and agroforestry</i>	
<i>Sessione 11 - Ricerca, innovazione e prospettive nella filiera foresta-legno.....</i>	Pag. 278
<i>Research, Innovation and perspectives in the forest-wood chain</i>	
<i>Sessione 12 - Selvicoltura e incendi.....</i>	Pag. 312
<i>Silviculture and wildfire</i>	
<i>Sessione 13 - Protezione delle foreste.....</i>	Pag. 343
<i>Forest protection</i>	
<i>Sessione 14 - Politiche e istituzioni forestali.....</i>	Pag. 362
<i>Forest policies and institutions</i>	
<i>Sessione Poster /Poster Session.....</i>	Pag. 399
<i>Elenco Autori/ Authors List</i>	Pag. 502



5. 9.08 Modelli empirici di stima dell'incremento diametrico (Forest Vegetation Simulator FVS e Gengym) un test di applicabilità a popolamenti artificiali di douglasia

Fabrizio Ferretti, Pietro Panzacchi, Sabrina Raddi, Nicola Sangiorgi, Giacomo Ventura, Federico Magnani

Parole chiave: modelli forestali empirici; calibrazione; validazione; tavole alsometriche; douglasia.

In Italia, la messa a punto di strumenti di previsione dell'evoluzione di un popolamento in presenza o meno di trattamenti selvicolturali è sostanzialmente rimasto ancorato alle tavole alsometriche, strumento caratterizzato da una notevole rigidità e inadatto alla previsione della crescita delle singole piante o classi diametriche. Pochi sono gli esempi di altri approcci nel panorama forestale nazionale.

In altri contesti al contrario, sia negli Stati Uniti sia in diversi altri Paesi europei, è stata perseguita da decenni la messa a punto di robusti modelli empirici di crescita per classe diametrica specifici per le diverse specie forestali, gestiti attraverso specifici programmi informatici. Negli Stati Uniti, in particolare, è stato messo a punto e progressivamente affinato dallo USDA Forest Service nell'arco di oltre 40 anni un insieme di strumenti ricadenti nel così detto Forest Vegetation Simulator (FVS), oggi diffusamente applicato nella pratica selvicolturale.

Il presente lavoro ha valutato l'applicazione al contesto italiano di due varianti di FVS (Gengym e FVS-PNV Pacific Northwest Variant) per la stima degli incrementi di diametro, primo passo per la futura stima dell'incremento volumetrico lordo e netto delle singole piante e del bosco.

La base dati di riferimento è costituita da 19 aree di saggio realizzate in popolamenti artificiali coetanei di douglasia (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) messi a dimora negli anni 1960-'70 nell'appennino forlivese. Di queste, 15 aree sono state rilevate due volte a distanza di 12 anni. E' stata in questo modo costituita una base di dati dendrometrici composta da 2826 alberi e 441 carote legnose prelevate a 1,30 m.

Sono state esplorate varie alternative:

- (i) è stata innanzitutto valutata la possibilità di applicare tali modelli così come proposti in letteratura con il loro corteggio di parametri e coefficienti, determinando la classe di fertilità attraverso la funzione proposta dai due modelli stessi ed esprimendo le diverse grandezze coinvolte nel modello secondo le unità di misura statunitensi (USC, US customary units);
- (ii) in un secondo tempo si è proceduto alla calibrazione e validazione di tali modelli utilizzando la base dati italiana espressa in unità di misura metriche (SI, International System of Units) e determinando la classe di fertilità attraverso il modello proposto da Maetzke e Nocentini (1994);
- (iii) è stata infine verificata la possibilità di arrivare a versioni ottimizzate di tali modelli, attraverso la selezione di un insieme ridotto di variabili in ingresso. In tal modo è stato possibile individuare quali parametri sono effettivamente determinanti per la stima dell'accrescimento in diametro.

Per la calibrazione sono state applicate tecniche di regressione lineare multipla. La selezione del miglior modello è stata realizzata applicando il criterio AICC e/o l' R^2 corretto.

In aggiunta alla calibrazione, la validazione del modello è stata basata sul metodo LOOCV (leave-one-out cross-validation) dove le singole unità campionarie erano rappresentate dalle singole aree di saggio.

Considerato che i modelli applicati si basano sulla stima dell'incremento di diametro dopo 5 o 10 anni, è stato effettuato un ulteriore test per verificarne l'applicabilità valutando l'incremento di diametro a 5, 10 e 15 anni. Infine i modelli sono stati anche verificati su dati provenienti da altri due popolamenti a Vallombrosa, rispettivamente di 70 e 90 anni, fornendo così una robusta verifica della capacità dei modelli di predire le variazioni di crescita indotte dalla gestione selvicolturale.

I risultati ottenuti mostrano un R^2 corretto compreso fra 0.52 e 0.99.

Empirical models of diameter increment (Forest Vegetation Simulator FVS and Gengym): a test of applicability to Italian Douglas fir plantations

Keywords: empirical forest growth models; calibration; validation; growth and yield table; Douglas fir.

The range of available tools to predict the evolution of a forest stand, with or without silvicultural treatments, is still largely limited in Italy to growth and yield tables, which are characterized by considerable rigidity and are unsuitable for predicting the growth of diameter classes or individual trees.



Other Countries, on the contrary, both in North America and in Europe, have pursued for decades the development of robust empirical diameter class growth models specific to the various local forest species, that can be applied digitally through specific computer programs. In the United States, in particular, a set of instruments falling within the so-called Forest Vegetation Simulator (FVS) has been developed and progressively refined by the USDA Forest Service over a period of more than 40 years and is now widely applied in silvicultural practice.

The present work has evaluated the application in the Italian context of two variants of FVS (Gengym and FVS-PNV Pacific Northwest Variant) for the estimation of DBH increments, the first step for the future estimation of gross and net volume increments of individual trees and the forest as a whole.

The dataset used for model validation is made of 19 test areas of even-aged Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) stands planted in the 1960s and '70s in the Northern Apennines. Of these areas, 15 were surveyed again 12 years later. The resulting dataset contains data for 2826 trees and a total of 441 increment cores.

Various modelling alternatives have been explored:

- (i) first of all, the possibility of applying the models as proposed in the literature with the original set of parameters and coefficients, determining the Site Index through the function proposed in the models themselves and expressing the different quantities involved in the model in US customary units (USC);
- (ii) subsequently, the models were calibrated and validated against the Italian dataset expressed in metric measurement units (SI, International System of Units) and determining the Site Index through the model proposed by Maetzke and Nocentini (1994);
- (iii) finally, the models were optimized, through the selection of a reduced set of input variables. In this way it was possible to identify which parameters are actually significant for the estimation of the diameter increment.

Multiple linear regression techniques were applied for calibration. The selection of the best model was based on the AICC criterion and/or the adjusted R^2 .

In addition to calibration, model validation was also carried out, based on the LOOCV (leave-one-out cross-validation) method, where the sample units were represented by the test areas.

While the models originally aimed to predict the DBH increment after 5 or 10 years, a further test was carried out to verify their wider applicability by evaluating the increase in diameter after 5, 10 and 15 years. Finally, the models were also tested against data from two other stands in Vallombrosa, on the Tuscany Apennines, respectively 70 and 90 years old, thus providing a robust test of their ability to predict growth changes induced by silvicultural management.

The obtained results show a corrected R^2 between 0.52 and 0.99.

S. 9.09 Il Sistema di Gestione Forestale Aziendale Trentino come strumento operativo e informativo per il monitoraggio della gestione del bosco

Caterina Gagliano, Alessandro Wolynski

Parole chiave: monitoraggio forestale; pianificazione forestale; Trentino.

Gli strumenti di monitoraggio delle risorse forestali, della loro consistenza e produttività, del loro stato di salute, delle loro funzioni sono oramai diventati indispensabili per attivare e guidare le azioni politiche di valorizzazione e investimento nel settore forestale, secondo il principio che buone decisioni richiedono buone informazioni.

Le attuali opportunità di investimento nel settore della gestione forestale, la possibilità di introdurre sistemi di pagamento dei servizi eco sistemici, la costruzione di strategie di mercato vincenti richiedono un quadro conoscitivo basato su serie temporali che solo un sistema di monitoraggio tecnicamente rigoroso e standardizzato può garantire.

La Provincia Autonoma di Trento si è pertanto dotata di un Sistema Informativo per la Gestione Forestale Aziendale Trentina, denominato SIGFAT, in grado di integrare, in un unico ambiente, gli aspetti di acquisizione e gestione dei dati geografici forniti dai tecnici forestali nella revisione dei piani aziendali, la gestione delle procedure amministrative di revisione dei piani, la gestione delle utilizzazioni forestali da essi previste nonché