



Accademia Italiana  
di Scienze Forestali



II International Congress of Silviculture  
II Congrès International de Sylviculture

**II Congresso Internazionale di Selvicoltura**

*Firenze, 26-29 Novembre 2014*

**RIASSUNTI DEI CONTRIBUTI ORALI**

***ABSTRACT BOOK OF ORAL CONTRIBUTIONS***

***Sessioni / Sessions 5-8***

## **Sessione 5 - Economia e politica forestale**

### ***Session 5 - Forest economics and policy***

Veronica Alampi Sottini<sup>1</sup>, Iacopo Bernetti<sup>2\*</sup>, Maria Cipollaro<sup>2</sup>, Claudio Fagarazzi<sup>2</sup>, Sandro Sacchelli<sup>2</sup>

<sup>1</sup> UniCeSV, Università di Firenze, piazzale delle Cascine 18, 50144, Firenze.

<sup>2</sup> GESAAF, Università di Firenze, piazzale delle Cascine 18, 50144, Firenze

\* autore corrispondente/corresponding author: tel. +39 0553288363, e-mail: ibernetti@unifi.it

#### **Sostenibilità ambientale e sociale ed efficienza di filiera nella produzione di energia da biomasse**

**Parole chiave:** Biomasse, sostenibilità, filiera, efficienza economica, distretti energetici, sistemi di supporto alle decisioni, sensor web energy.

La biomassa forestale rappresenta una risorsa rinnovabile e il suo utilizzo efficiente da un punto di vista ambientale deve quindi tenere conto dello stock di capitale naturale necessario per garantire la sopravvivenza, la riproduzione e la resilienza dell'ecosistema bosco. Numerose sono inoltre le variabili socio-economiche che influenzano la produzione di biomassa, fra le quali si ricordano il prezzo dei prodotti, i costi di produzione, gli obiettivi dell'imprenditore. La produzione inoltre, si basa su processi ecologici complessi, e ciò implica la necessità di considerare nell'analisi dell'offerta i vincoli dovuti alle pratiche selvicolturali e di trattamento del bosco e alle tecnologie applicabili in relazione alle condizioni orografiche e stagionali. Infine non bisogna dimenticare che il territorio agroforestale costituisce un bene misto pubblico/privato con rilevante produzione di esternalità sociali (paesaggio, habitat per le specie selvatiche, ecc.). Ciò comporta problematiche di natura politica e istituzionale volte a salvaguardare la produzione di utilità pubbliche.

Sulla base di tali presupposti scopo dell'intervento è quello di presentare un quadro coordinato delle ricerche condotte dal Dipartimento GESAAF dell'Università degli Studi di Firenze, relativamente alla sostenibilità ambientale e sociale e all'efficienza economica delle filiere e dei distretti energetici locali. Caratteristica comune delle ricerche presentate è quella di fornire un supporto decisionale alla pianificazione tenendo conto della variabilità geografica delle caratteristiche ecologiche, ambientali e sociali del territorio tramite approcci di analisi spaziale multiobiettivo e modellizzazione di sistemi dinamici. Oltre a indicatori di efficienza classici tra i quali indici economico-finanziari e parametri di analisi della miglior logistica, i diversi studi condotti hanno introdotto indicatori di valutazione innovativi, come ad esempio i possibili impatti - positivi e negativi legati alla produzione di biomassa - sui servizi ecosistemici, il trade-off produttivo tra residui a scopo energetico e ulteriori assortimenti legnosi forestali e l'analisi dell'accettazione degli impianti a biomassa da parte degli stakeholders e delle comunità locali. Sono state inoltre sviluppate tecnologie SensorWebEnergy e piattaforme informatiche atte a garantire non solo la divulgazione delle tecnologie, dei risultati e delle esperienze tecnico-gestionali delle filiere, ma anche capaci di fornire un costante monitoraggio delle attività produttive di tutte le filiere bioenergetiche per verificarne in tempo reale l'efficienza, l'efficacia e la sostenibilità economico-ambientale. In altri termini sono stati implementati Sistemi di Supporto alle Decisioni (SSD) in grado di autocalibrarsi in relazione all'evoluzione dei parametri logistici e gestionali delle filiere.

#### **Environmental and social sustainability and supply chain efficiency in the production of biomass energy**

**Keywords:** Biomass, sustainability, supply chain, economic efficiency, energy district, decision support systems, sensor web energy.

Forest biomass is a renewable resource and its efficient use by an environmental point of view must take into account the stock of natural capital necessary to ensure the survival, reproduction and resilience of the forest ecosystem. There are also numerous socio-economic variables that influence the production of biomass, among which it is possible to mention the price of the products, the production costs, the aims of the entrepreneur. In addition, production relies on complex ecological processes and this implies the need to consider in the analysis of supply the constraints due to forestry practices, to the treatment of wood and to the technologies that can be applied in relation to the orographic and site conditions. Lastly, we must not forget that the agro-forestry territory is a mixed public/private good with a relevant production of social externalities (landscape, habitat for wildlife, etc.). This involves political and institutional issues aimed at safeguard the production of public utilities.

Based on such assumptions, the aim of the paper is to present a coordinated framework of the researches conducted by the Department GESAAF, University of Florence, with regard to the environmental and social sustainability and the economic efficiency of supply chains and local energy districts. The common feature of the shown researches is to provide decision support to the planning, considering the geographic variability of ecological, environmental and social characteristics of the territory through the use of multi-objective spatial analysis approaches and the modeling of dynamic systems.

In addition to the classical performance indicators such as financial ratios and parameters for the analysis of the best logistics, the previously mentioned researches introduced innovative evaluation indicators, such as the potential impacts - positive and negative in relation to biomass production - on the services provided by the ecosystem, the productive trade-off between residues for energy production and other forest wood assortments and the analysis of acceptance of biomass plant from local stakeholders and the local community. Moreover, SensorWebEnergy technologies and computing platforms were developed not only to ensure the dissemination of technologies, results and technical and management experiences of supply chains, but also to ensure a constant monitoring of the production activities of all the bio-energy supply chains to check, in real time the efficiency, the effectiveness and the economic and environmental sustainability. In other terms, Decision Support Systems able to auto-calibrate in relation to the evolution of logistics and managerial parameters of the supply chains, were implemented.

\*\*\*

Filippo Brun<sup>1</sup>, Angela Mosso<sup>2</sup>, Simone Blanc<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari - Università degli Studi di Torino - Largo Paolo Braccini, 2 - 10095 Grugliasco (Torino) - email [filippo.brun@unito.it](mailto:filippo.brun@unito.it)

<sup>2</sup> Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari - Università degli Studi di Torino - Largo Paolo Braccini, 2 - 10095 Grugliasco (Torino) - email [angela.mosso@unito.it](mailto:angela.mosso@unito.it)

<sup>3</sup> Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari - Università degli Studi di Torino - Largo Paolo Braccini, 2 - 10095 Grugliasco (Torino) - email [simone.blanc@unito.it](mailto:simone.blanc@unito.it)

### **Utilizzazioni boschive e gestione forestale in Piemonte**

**Parole chiave:** utilizzazioni forestali, valutazione economica, filiera legno, Piemonte

Le attività in bosco sono tradizionalmente svolte da imprese private e da squadre forestali alle dipendenze dell'amministrazione pubblica. Le prime effettuano le utilizzazioni boschive, mentre alle seconde competono aspetti più generali di gestione del patrimonio forestale pubblico, al fine di garantirne la fruibilità e le funzioni idrogeologiche, ambientali e paesaggistiche.

La ricerca che presentiamo ha indagato le caratteristiche delle imprese forestali iscritte all'albo regionale (AIFO) e analizzato le attività svolte dalle squadre forestali.

Per quanto riguarda il settore privato, si sono descritte struttura, attività e forme gestionali delle imprese iscritte all'AIFO, dall'anno 2010 al 2013. Benché non rappresentativo statisticamente, il campione delle imprese iscritte costituisce un insieme molto interessante e dinamico; per contro l'analisi del settore pubblico ha riguardato l'evoluzione numerica e qualitativa degli addetti, delle loro attività e della spesa dal 2006.

I risultati forniscono un quadro complessivo del settore, mettendone in luce alcune caratteristiche strutturali, tecniche e operative non ancora note. Fra gli aspetti più significativi si segnala l'evoluzione delle attività svolte negli ultimi anni, con una riduzione delle operazioni tradizionali di rimboschimento, a fronte di un maggior impegno nelle cure colturali. Ancora, si rileva una generale riduzione delle utilizzazioni e delle sistemazioni tradizionali in favore di manutenzioni di piste e sentieri e di interventi di ingegneria naturalistica.

Analisi territoriali, su scala comunale e su area omogenea, hanno poi evidenziato come la gestione forestale sia abbastanza omogenea con alcune differenze legate a esigenze di fruibilità silvo-pastorale o turistica o a necessità contingenti.

Il settore pubblico impiega un numero variabile di addetti durante l'anno, con minimi invernali di 225 (a tempo indeterminato) cui si aggiungono circa 300 stagionali nel periodo estivo; negli anni esaminati emerge un trend di crescita, specialmente tra gli operai fissi. Il numero complessivo di ore lavorate nel periodo raggiunge quasi i 4 milioni. La spesa media annua è di poco inferiore a 14 milioni di euro ed è quasi interamente costituita dal personale.

Per quanto riguarda il settore privato, sono state studiate le 400 imprese iscritte all'AIFO, che impiegano complessivamente 1'100 addetti e rappresentano oltre un terzo del totale. Da queste emerge un quadro articolato, sia dal punto di vista organizzativo che produttivo; ciononostante è possibile definire un'impresa tipo, costituita da una ditta individuale, condotta da un giovane, con meno di tre addetti assunti a tempo indeterminato e un fatturato piuttosto contenuto. La sua dotazione in strutture e attrezzature è essenziale, infatti le macchine sono prevalentemente di origine agricola, riadattate per i lavori in bosco.

Suddividendo invece le imprese per attività svolta, si nota che le ditte utilizzatrici di pioppeti sono quelle più specializzate e con più capitali, mentre le cooperative sono specializzate in miglioramenti forestali; infine le imprese agricole, molto numerose, e quelle boschive sono simili, tranne che per le dimensioni medie dei prelievi. L'insieme di queste informazioni potrà costituire una base per interventi di pianificazione e di formazione al fine di rafforzare il settore. In particolare la conoscenza più approfondita degli operatori consente di indirizzare gli aiuti in modo mirato e lo studio delle attività svolte dalle squadre forestali può consentire una loro maggiore efficienza.

## **Forest utilizations and management in Piedmont Region**

**Keywords:** forest utilization, economic evaluation, wood chain, Piedmont

Forests activities are traditionally carried out by private enterprises and by forestry workers of Regional administrations. The main activity of private enterprises is timber logging, while workers of Regional administrations are typically involved in more general management activities aimed at ensuring public services, such as hydrogeological, environmental and landscape functions.

We investigated the characteristics of the companies included in the Regional Forest Companies Register (AIFO) and we analyzed the activities carried out by the teams of public forestry workers.

Regarding the private sector, structure, activities and types of management were described, studying the enterprises from 2010 to 2013. Although it is not representative, this sample is interesting because it contains the most dynamic companies; on the other hand, the analysis of the public sector has focused on the numerical and qualitative evolution of workers, their activities and the regional spending, since 2006.

The results provide a comprehensive picture of the sector, highlighting some structural, technical and operational features which were not yet known. Among the most significant findings we noticed an evolution of the activities carried out in recent years, with a reduction of traditional reforestation operations, compared with a

greater commitment in tending practices. Moreover, there is a general reduction of forest utilizations and of watercourse management works in favor of conservation of tracks and paths and soil bioengineering.

The spatial analysis, carried out at municipal and homogeneous scale area, showed a widespread and quite constant forest management, with some differences due to temporary needs.

The public sector engaged a variable number of workers in the course of the year, with a winter minimum of 225 (with fixed term contracts) and an additional 300 workers during summer season; the examined years reveal a growing trend, especially of permanent workers. The total number of worked hours during the period reached almost 4 million and the average annual expenditure is slightly less than 14 million Euro, almost entirely made up by labor costs.

Regarding the private sector, we have studied the 400 companies registered in the AIFO, which employ a total of 1,100 workers that is more than one-third of the regional total of the sector. The analysis describes a complex picture, both in terms of organization and production; nevertheless it is possible to define a “typical firm”, which is made by a sole trader, young, with less than three employees hired with permanent term contracts and a relatively low business. Its structures and equipment are simple; in fact, the machineries derive mainly from agriculture, and are adapted for work in the forest.

By splitting firms according to their activity, we noticed that poplar cutter enterprises are the most specialized with high capitals, while cooperatives are dedicated to forestry improvements; finally, agricultural farms, which are very numerous, and the forest enterprises are similar, except for the average size of timber withdrawals.

Taken together, this information will serve as a basis for planning interventions and training initiatives in order to strengthen the sector. In particular, the deeper knowledge of the operators can better target aids and the study of forestry activities carried out by the forest workers teams may allow a greater efficiency.

\*\*\*

Francesco Carbone<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Università della Tuscia, Dipartimento per la Innovazione dei sistemi Biologici, Agro-alimentari e forestali (DIBAF), Via san Camillo de Lellis, snc, 01100 Viterbo. Tel +39 0761 35778. E-mail: fcarbone@unitus.it

## **Il trasferimento degli orientamenti di politica forestale internazionale a livello locale: l'esperienza dei Castelli Romani.**

**Parole chiave:** politica forestale; istituzioni forestali; area protetta; castagno

La *United Nations Conference on Environment and Development* (UNCED) rappresenta il momento in cui le politiche ambientali e forestali hanno consolidato la loro dimensione internazionale. Al fine di assicurare continuità all'azione intrapresa con l'adozione dei *Forest Principles* e con l'Agenda 21 (*Chapter 11 – Combating deforestation*) fu istituito ciò che dal 2000 ha assunto il nome di *United Nations Forum on Forests* (UNFF) in seno all'Organizzazione delle Nazioni Unite, avente quale raggio d'interesse l'intero patrimonio forestale mondiale.

In Europa pressoché simultaneamente ha avviato la sua attività la Conferenza Interministeriale per la Protezione delle Foreste in Europa (MCPFE) oggi nota come l'iniziativa *Forest Europe*, mentre l'Unione Europea ha fatto delle foreste un soggetto delle proprie politiche, dapprima in seno a quelle legate alla riforma della Politica Agricola Comunitaria, quindi in quella dello Sviluppo Rurale, della salvaguardia dell'Ambiente e della lotta ai cambiamenti climatici nonché alla riduzione della dipendenza energetica dai Paesi extra-Europei.

Queste istituzioni internazionali, regionali e comunitarie si sono andate sovrapponendosi alle istituzioni forestali nazionali e, per l'Italia, anche alle istituzioni locali.

Evoluzione analoga si è avuta anche per il sistema istituzionale legato all'ambiente, seppur con una complessità superiore. Le diverse istituzioni concorrono a costituirlo, in via incidentale e/o specifica, interagiscono significativamente con il sistema istituzionale forestale.

Dall'avvio degli anni '90 ad oggi si è andato pertanto strutturando un sistema istituzionale forestale caratterizzato da un'elevata numerosità di livelli, complessità di soggetti e diversità di strumenti d'azione. Pur agendo rispetto ad obiettivi generali comuni ampiamente condivisibili, la loro declinazione su scala locale trova può trovare contesti forestali, ambientali, socioeconomici e culturali significativamente diversi e variamente articolati, per cui il trasferimento dei loro indirizzi ed orientamenti è accompagnato da forti tensioni tra gli stakeholders locali.

Il comprensorio dei Castelli Romani, sede di un'area protetta regionale (Parco Regionale dei Castelli Romani), con un paesaggio storico caratterizzato da boschi cedui di castagno, ha fronte delle enormi potenzialità d'impiego di questo legname (strutturali, edilizi, arredo, agricoli, energetici etc.), sconta tuttavia una sottovalorizzazione che lo pone in chiaro ed evidente contrasto con una gestione moderna dei boschi così come suggerito a livello internazionale.

Il presente contributo intende illustrare il percorso che da circa due anni è stato intrapreso per trasferire e far divenire patrimonio culturale degli stakeholders locali le potenzialità socio-economiche ed ambientali che deriverebbero dall'uso sostenibile dei boschi e della relativa filiera di trasformazione del legno.

\*\*\*

Giulio Di Lallo<sup>1</sup>, Mauro Maesano<sup>1</sup>, Mauro Maesiero<sup>2</sup>, Marco Marchetti<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università degli Studi del Molise, Contrada Fonte Lappone snc, 86090 Pesche (IS), Italia, Tel. +39 0874 404171, E-mail: giuliodilallo@gmail.com

<sup>2</sup> Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali, Università di Padova, Agripolis, Via dell'Università 16, 35020 Legnaro (PD), Italia

### **Accesso dei piccoli proprietari forestali alla certificazione FSC: un'analisi delle principali criticità e opportunità in Europa**

**Parole chiave:** Certificazione forestale, piccoli proprietari forestali, SWOT, ANP, Europa

In Europa ci sono circa 16 milioni di piccoli proprietari forestali che possiedono il 55% delle foreste europee. Il numero dei proprietari, la grandezza della proprietà e la tipologia delle proprietà, influenzano in maniera determinante sia la gestione forestale che altri aspetti socio-economici. Il Forest Stewardship Council (FSC) nel corso degli ultimi anni ha messo in atto numerosi interventi al fine di diffondere la certificazione tra le Piccole Medie Imprese (PMI) forestali.

Lo scopo dello studio è di identificare e analizzare i principali fattori che influenzano la diffusione della certificazione FSC tra le PMI, e in particolar modo far emergere criticità e opportunità della certificazione SLIMF (Small and Low Intensity Managed Forests) di FSC.

Nella prima fase dello studio, i principali fattori che influenzano la diffusione della certificazione FSC tra le PMI sono stati identificati mediante revisione ed analisi di 403 report pubblici di certificazione, appartenenti a 31 paesi europei. Le informazioni e i dati acquisiti sono stati successivamente analizzati utilizzando la metodologia A'WOT, la quale combina insieme la tecnica ANP (Analytic Network Process) e la SWOT analisi (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats). Sono state realizzate due analisi: 1) SWOT-ANP degli standard FSC, i processi di certificazione e gli aspetti socio-ambientali; 2) SWOT-ANP dei fattori economici della certificazione. I risultati ottenuti dall'analisi dei report mostrano che la distribuzione temporale dell'emissione dei certificati ha un trend crescente. L'analisi SWOT-ANP sottolinea come i fattori positivi (Strengths and Opportunities) prevalgano rispetto ai negativi (Weaknesses and Threats). Dalla SWOT-ANP riguardante gli standard FSC, i processi di certificazione e gli aspetti socio-ambientali, emerge l'importanza dell'adeguamento dello schema FSC alle esigenze delle PMI. Dal'analisi dei fattori economici risulta che la certificazione forestale può rappresentare una buona opportunità per le PMI, incrementando e migliorando relazioni e scambi commerciali e

aprendo nuove opportunità di mercato. Infine lo studio identifica alcune debolezze ed opportunità nell'implementazione e nella promozione della certificazione forestale tra i piccoli proprietari.

### **Access of smallholders to FSC certification in Europe: an analysis of main drivers and barriers**

**Keywords:** Forest certification, forest smallholders, SWOT, ANP, Europe

Across Europe there are about 16 million small forest holders owning 55% of European forests. The number of forestry holdings, size of landholding and ownership types, substantially influence forest management and various other socio-economic issues related to it. The Forest Stewardship Council (FSC) for many years has been working to increase the certification of Small Forest Enterprises (SFEs), through the implementation of a number of tools seeking to demonstrate their long-term and careful management practices.

The aim of this study is to identify and analyze the main factors affecting the widespread of FSC certification among SFEs, and in particular to point out drivers and barriers in the context of the Small and Low Intensity Managed Forests (SLIMFs) certification.

The main factors affecting the diffusion of FSC certification among forest smallholders were identified through the review of European certification public reports. A total number of 403 public certification reports were analyzed, involving 31 European countries. To process data obtained from the reports, a hybrid method called A'WOT was used: it combines the use of Saaty's Analytic Network Process (ANP) and SWOT analysis (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats). Two different analysis were carried out: 1) SWOT-ANP on standards, certification processes and socio-environmental issues; 2) SWOT-ANP on economic issues.

Results demonstrate that the trend of SLIMFs certificates is increasing and the SWOT-ANP analysis shows that positive factors prevail with respect to negative ones. The analysis of standards, certification processes and socio-environmental issues shows that FSC scheme has been improved in the last years and is actually suited for SFEs needs. While, from the analysis of the economic issues, emerges that certification can represent a good opportunity to increase commercial relationships and exchanges, as well as new-markets opportunities for SFEs. Finally, the study also highlights the weaknesses and the opportunities in implementing and promoting forest certification among forest smallholders.

\*\*\*

Roberto Fratini<sup>1</sup>, Francesco Riccioli<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali, Università degli studi di Firenze, Piazzale delle Cascine 18, 50144, Firenze, Tel. 055-3288360, roberto.fratini@unifi.it

<sup>2</sup> Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali, Università degli studi di Firenze, Piazzale delle Cascine 18, 50144, Firenze, Tel. 055-3288224, francesco.riccioli@unifi.it

### **Lo studio della filiera foresta legno in Toscana. Dati attuali scaturiti da un'indagine di mercato. Le prospettive per il futuro.**

**Parole chiave:** filiera foresta legno, certificazione, mercato del legno

Lo studio presentato trae spunto da una recente indagine realizzata sulla filiera foresta legno in Toscana. Obiettivo primario di tale contributo è l'analisi dei vari comparti produttivi ponendo in evidenza sia le criticità emerse sia gli aspetti positivi delle produzioni legnose trattate.

L'analisi, finalizzata alla ricostruzione dei flussi di interscambio di materiale legnoso tra le imprese di segagione toscane e gli altri comparti della filiera del legno da opera, a livello regionale, extra-regionale ed estero, è stata effettuata realizzando una indagine diretta presso le aziende individuate nella fase di campionamento. I dati

necessari allo sviluppo della ricerca sono stati rilevati attraverso la somministrazione di questionari strutturati, costruiti ad hoc per le imprese.

Un aspetto che si è mostrato particolarmente complesso è stata la valutazione delle utilizzazioni forestali, per la quale non è stato predisposto un campionamento ad hoc ma è stata effettuata una stima dei valori medi di provvigione attraverso i dati del Sistema Informativo per la Gestione delle Attività Forestale (SIGAF). Il dato ricavato è abbastanza simile alla stima del volume degli alberi utilizzati in Toscana secondo l'Inventario forestale nazionale (1.745.382 m<sup>3</sup>) e, come ordine di grandezza, è simile anche del prelievo legnoso forestale toscano (1,9 milioni di m<sup>3</sup> di legname asportato annualmente dai boschi toscani) stimato in indagini precedenti.

Sulla base di questi dati è stato evidenziato quanto legname viene lavorato nella industrie della Toscana, quanto viene esportato e quali quantitativi sono poi invece importati da altre regioni e/o dai mercati esteri. Del materiale acquistato è stata valutata oltre alla quantità, il prezzo e la provenienza, l'eventuale certificazione forestale. Identiche informazioni sono state raccolte anche a proposito delle vendite. Inoltre è stato valutato se è presente nel mercato una richiesta di legname certificato.

Resta un nostro obiettivo definire le azioni per creare una sinergia tra la valorizzazione del patrimonio forestale regionale e i comparti della filiera legno-mobile, così come il miglioramento del monitoraggio delle risorse, in una logica di lungo periodo. Unitamente a questo si prospettano anche iniziative future per rendere più efficienti i sistemi di vendita, ricorrendo a procedure unificate per la vendita dei boschi pubblici e privati in Toscana. È evidente che la creazione di un tale mercato consentirebbe di produrre effetti positivi sia dal lato dell'offerta sia da quello della domanda. Una tale iniziativa permetterebbe di valorizzare maggiormente la materia prima, favorendo l'aggregazione della domanda ed una maggiore conoscenza del materiale legnoso disponibile.

### **The analysis of the forest-wood chain in Tuscany. Data resulting from a market survey. The prospects for the future of the Tuscan timber.**

**Keywords:** forest-wood chain, forest certification, wood market

This study was inspired by a recent survey conducted on the forest sector of Tuscany. The main objective of this contribution is the analysis of the different productive sectors, highlighting the critical elements and the positive aspects of wood production.

The analysis is aimed at the reconstruction of the timber interchanges among the sawmill firms and the other sections of the forest wood chains (FWCs) at regional, extra-regional and foreign level; it was carried out by providing a direct survey in the companies identified in the sampling phase. The data needed for the development of the research were collected through the administration of structured questionnaires, designed specifically for the enterprises.

A particularly complex aspect was the evaluation of the forest utilization, for which a sample survey was not prepared. Instead, an estimation of the average cubic meters value through the data of the Regional Information System for Forest Activities (SIGAF) was performed in its place. The data obtained is quite similar to the estimation of the volume of trees used in Tuscany according to the National Forest Inventory (1745382. m<sup>3</sup>) and, as an order of size, it is also similar to the Tuscan forest harvesting intensity (1.9 million m<sup>3</sup> of timber removed yearly from the forests of Tuscany) by estimation of previous surveys.

On the basis of these data, the amount of wood processed in the firms of Tuscany, the amount exported and the amount imported from other regions and/or foreign markets was highlighted. The purchased material was evaluated in terms of quantity, price, origin, and, if existing, forest certification. Identical information was also collected for the selling. Moreover, it was also taken into account if in the Tuscan market there is a demand for certified timber.

It is our goal to define those actions able to create a synergy between the enhancing of the regional forest resources and the different levels of the wood-timber chain, as well as the improvement of monitoring of the resources, in a long term perspective. Together with this, we also envisage future initiatives able to increase the

efficiency of the sales systems, using standardized procedures for the sale of public and private forests in Tuscany.

It is evident that the creation of such a market would produce positive effects on the supply side and on the demand side. Such an initiative could increase the value of raw material, favouring the aggregation of demand and a greater knowledge of available wood material.

\*\*\*

Nicola Galluzzo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Associazione Studi Geografico-Economici delle Aree Rurali, Via Salaria per L'Aquila 76 scala A Rieti, E-mail: asgear@libero.it

### **Efficienza dei sostegni per l'agro-forestazione da parte della Politica Agricola Comunitaria nelle imprese agricole italiane**

**Parole chiave:** Politica Agricola Comunitaria, aree rurali, RICA, Data Envelopment Analysis.

Dagli anni novanta, l'Unione europea ha finanziato numerosi interventi per la promozione della agro-forestazione nelle aziende agricole e, attraverso la riforma Mac Sharry, sono state messe in atto misure di sostegno volte a cambiare il modello produttivo agricolo europeo. Per valutare le scelte di politica e programmazione, agricola, il ruolo e l'impatto dei finanziamenti erogati dalla Politica Agricola Comune (PAC) nei confronti degli agricoltori, l'Unione europea ha istituito un'indagine campionaria microeconomica, denominata Rete d'Informazione Contabile Agricola (RICA). Lo scopo dell'analisi quantitativa è stato quello di valutare con i dati RICA l'efficienza dei contributi finanziari stanziati dall'Unione Europea per il periodo 2005-2011 per gli interventi di agro-forestazione nelle aziende italiane. La metodologia ha utilizzato un modello non-parametrico, *Data Envelopment Analysis* (DEA), applicato alle aziende agricole fondamentale per valutare l'efficienza tecnica, economica e allocativa nelle imprese con gli interventi di agro-forestazione. Le aziende del campione RICA sono state stratificate in funzione della localizzazione geografica, della superficie agricola, dell'ordinamento tecnico-culturale prevalente e infine dell'altimetria. I risultati hanno sottolineato come gli agricoltori italiani non abbiano sfruttato pienamente gli interventi di agro-forestazione nelle loro aziende, evidenziando un'estrema eterogeneità nell'efficienza tecnica nel periodo di osservazione. L'altimetria, la giacitura dell'azienda e l'estensione superficiale, in termini di classi dimensionali, hanno avuto un effetto significativo sull'efficienza tecnica e allocativa.

### **Efficiency of agro-forestation subsidies allocated by the Common Agricultural Policy towards Italian farms**

**Keywords:** Common Agricultural Policy, rural areas, FADN, Data Envelopment Analysis.

Since the nineties, the European Union (EU) has financed lots of measures able to promote agro-forestry activities on farms and through the Mac Sharry's reform it has put in place actions aimed at changing the European agricultural model. To evaluate the role and impact of the subsidies allocated by the Common Agricultural Policy (CAP) towards farmers, the European Union has set up a microeconomic survey, called Farm Accountancy Data Network (FADN). The FADN, which has been the source of microeconomic data in this research, is a tool in assessing several aspects about the impact of the Common Agricultural Policy. The purpose of the analysis was to assess in a quantitative approach the efficiency of agro-forestation subsidies allocated by the EU over the period 2005-2011. The methodology has used a non-parametric model, *Data Envelopment Analysis* (DEA), applied to different types of farms pivotal to estimate technical, economic and

allocative efficiency. Italian farms have been stratified in function of geographical position, the size of surface, technical cluster and altimetry. The findings have pointed out that Italian farmers have partially used interventions of agro-forestry, showing a great diversity in technical efficiency during the period of observation. The altitude, positioning and surface, in terms of classes of size, have had a significant impact on technical efficiency and allocative efficiency.

\*\*\*

Hanitra Rakotoarison<sup>1</sup>, Loisel Patrice<sup>2</sup>,

<sup>1</sup> Department R&D, ONF, Boulevard Constance 77 300 Fontainebleau France, Tel. 00 33 (0)1 60 74 92 18, E-mail: hanitra.rakotoarison@onf.fr

<sup>2</sup> UMR Mistea, INRA, 2 place Pierre Viala, 34060 Montpellier Cedex 2 France, Tel. +33 (0)4 99 61 29 04, E-mail: Patrice.Loisel@supagro.inra.fr

### **Optimizing silviculture under multiple risks: a study case of beech in France**

**Keywords:** economic, forest, storm, risks, price

Forestry is often presented as an unrisky financial investment. However, international, economic and environmental contexts of this century are strongly covered by risks and uncertainties. The economic or social uncertainties as labor costs, consumer preferences change and industry development can affect wood price. Extreme events as storm and flood tend to be more frequent in future climate. Due to the long-term duration of forest investment, forest managers must integrate this information in their decision. Our objective is to build a decision support tool to optimize forest management under multiple risks: extreme events and price variation. Methods are based on coupling different type of models. First, we built forest growth, price function, predictive intensity and interval of storms and damage function for beech (*Fagus Sylvatica*) from past publications or observations in France. We analyze data separately the case of North East and North West of France due to biological and economic difference. Second, we integrate all these information inside optimization software called *Evasylv*. Finally, we launch around 400 simulations to explore the variation of Faustmann value, the annual benefit and the silviculture management with or without risks. Our results show that price change produces more important economic loss than storm damage for forest managers which suggest a need of to find new technology from wood industry to value this natural resource. However, future climate change can influence storm frequency and intensity and then limit this conclusion.

\*\*\*

Danilo Marandola<sup>1</sup>, Sonia Marongiu<sup>1</sup>, Pierluigi Paris<sup>2</sup>, Andrea Pisanelli<sup>2</sup>, Raoul Romano<sup>1</sup>, Adolfo Rosati<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Osservatorio Foreste, Istituto Nazionale di Economia Agraria (OF-INEA), Via Nomentana, 41, Roma (IT), Tel. 0647856441, E-mail: marandola@inea.it;

<sup>2</sup> Istituto di Biologia Agro-ambientale e Forestale, Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR-Ibaf), Via Guglielmo Marconi, 2, Porano Terni, Porano (TR) (IT)

<sup>3</sup> Centro di Ricerca per l'Olivicoltura e l'Industria Olearia, Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura (CRA-OLI), Via Nursina, 2, 06049, Spoleto (PG) (IT).

### **Il ruolo della Politica di Sviluppo rurale per la diffusione dei sistemi agroforestali in UE: l'esperienza 2007-2013 e le prospettive per la programmazione 2014-2020.**

**Parole chiave:** sistemi agroforestali, PAC, misure PSR, efficacia ed efficienza degli strumenti di policy

I sistemi agroforestali vengono definiti come la “*deliberata consociazione tra specie arboree perenni e colture agrarie, con l’eventuale presenza della componente animale, nella stessa unità di superficie*”. Sono sistemi di uso del suolo presenti tradizionalmente in molte aree rurali italiane e del Mediterraneo. Dagli anni ‘50-’60 dello scorso secolo, con la diffusione della meccanizzazione e l’intensivizzazione dell’agricoltura, tali sistemi, hanno cominciato a ridursi e a scomparire dal paesaggio agro-silvo-pastorale nazionale. Ai sistemi agroforestali vengono oggi riconosciuti innumerevoli benefici di carattere ecologico, climatico, paesaggistico, produttivo e idrogeologico, riportando l’argomento all’attenzione dei temi dell’agricoltura sostenibile, della multifunzionalità e della tutela agroambientale perseguiti dalla PAC e in particolare modo dalla Politica di sviluppo rurale.

Una dimostrazione è il Reg. CE 1698/2005 per la programmazione PSR 2007-2013 che, con la misura 222 (Primo impianto di sistemi agroforestali), ha proposto un sostegno alla realizzazione di tali sistemi nell’ambito degli interventi a finalità ambientale. L’analisi dei dati fisici e finanziari di avanzamento dei PSR dimostra però che l’attuazione della 222 in UE e in Italia è stata molto modesta a fronte dei risultati attesi. La stessa misura, con una valenza strategica potenzialmente maggiore, sarà riproposta anche per la fase di programmazione 2014-2020. Sulla base dell’esperienza maturata nell’attuale periodo di programmazione, diventa pertanto utile identificare chiaramente i punti di debolezza e le criticità nell’attuazione della misura 222 allo scopo di delineare nuovi approcci e fornire adeguate informazioni e conoscenze alle Autorità di gestione dei PSR, ai beneficiari e ai tecnici per una più efficace e diffusa attuazione della misura.

Il contributo riporta i primi risultati di una indagine realizzata per queste finalità nell’ambito delle attività della Rete rurale nazionale. L’indagine è stata sviluppata da un gruppo di lavoro specifico che vede coinvolti Osservatorio Foreste INEA, CNR IBAF, CRA OLI e Veneto Agricoltura. Una parte dell’indagine è stata dedicata a conoscere l’esperienza di programmazione della misura 222 attraverso un questionario rivolto ai referenti di misura o ai rappresentanti delle Autorità di Gestione dei PSR delle Regioni italiane e dei Paesi UE che hanno attivato la 222. Un’altra parte dell’indagine, invece, è stata destinata a conoscere le aspettative delle Regioni sulla misura per il periodo di programmazione 2014-2020.

Nel complesso l’indagine evidenzia come attività di comunicazione relative agli strumenti del PSR e azioni di formazione sulle tematiche specifiche dell’agroforestry avrebbero potuto accrescere l’efficacia della misura nel 2007-2013, possibilmente anche con il supporto di analisi e studi ex-ante di tipo scientifico e strategico che avrebbero consentito di calibrare in modo più accurato gli interventi di misura. Per la programmazione 2014-2020, però, sembrano permanere forti perplessità in merito alla possibilità di riuscire a coordinare in modo efficace la misura “agroforestry” con gli strumenti del I pilastro della PAC (Pagamenti diretti e greening).

## **The role of Rural Development Policy in supporting agroforestry systems in EU: the experience of 2007-2013 and perspectives for 2014-2020 programming periods.**

**Keywords:** agroforestry systems, CAP, RDP measures, efficacy and efficiency of policy tools

Agroforestry systems are defined as land use practices in which “*woody perennials are deliberately grown on the same land management unit with crops and/or animals*”. These systems are traditional practices that formed key elements of the landscape of many rural areas of Italy and of the Mediterranean region. Since the sixties and seventies of the past century, anyway, agroforestry system decreased their presence in the territory disappearing from the traditional agro-silvo-pastoral landscape under the effects of modern and intensive agriculture. Agroforestry systems are nowadays acknowledged as source of multiple benefits for climate, landscape, environment, economy and water cycle efficiency. For this reason they are nowadays strongly considered in the debate of sustainability and multifunctionality of agriculture animating the Common Agricultural Policy and especially the EU Rural development policy (RDP).

A demonstration of this consideration is provided by the EC Regulation n. 1698/2005 disciplining the RDP programming in the 2007-2013 funding period. The Regulation, actually, through the so called measure 222 provided for financial support for the establishment of agroforestry systems in the frame of the actions promoted

for environmental purposes (Axis II). The analysis of the expenditure and of the output results of measure 222 in Italy and EU, anyway, highlights a very modest implementation of the measure itself. The same measure, with an higher strategic value, is now going to be proposed again for the 2014-2020 RDP funding period. Thus, on the basis of the unsuccessful 2000-2007 experience, it is very useful to clearly identify weaknesses and threats for the implementation of measure 222 with the aim to outline new approaches for a more successful implementation of the measure and to provide adequate information and training to the RDP regional managing authorities, to the potential beneficiaries and to the professionals in order to gain better results in terms of efficacy and efficiency of the measure.

This contribution reports the first results of a survey carried out specifically for these purposes in the frame of the actions promoted by the Italian National rural network. The survey has been carried out by an ad hoc research group established involving OF INEA, CNR IBAF, CRA OLI and Venetoagricoltura. A part of the survey investigated the experience of measure 222 (2007-2013) through a questionnaire addressed to representative of the regional authorities who programmed the measure in Italy and EU in the frame of the RDP policy. A second part of the survey, instead, aimed to understand expectations of Italian regions for the same measure in view of the 2014-2014 period.

The survey highlights that communication actions concerning the functioning of 222 measure and specific training actions on the themes of Agroforestry would have been a useful tool to enhance the efficacy of the measure in the 2007-2013 period. On the other hand also specific ex-ante analysis (such as scientific or regional studies) are recognized as way to support the programming phase for a more accurate definition of the measure. For the 2014-2020 programming period, regional authorities seem to conserve several doubts concerning the possibility to easily coordinate the RDP measure in support of the establishment of agroforestry systems with other RDP tools such as the direct payments and the so called “greening” rules (Pillar I of the CAP).

\*\*\*

Nazario Palmieri<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Corpo forestale dello Stato, Via Carducci 5 -00187 ROMA, tel. 06 46657037, n.palmieri@corpoforestale.it

## **La manutenzione del patrimonio forestale per l'economia montana, la difesa del suolo, dell'ambiente e del paesaggio**

**Parole chiave:** manutenzione forestale, economia montana, legge quadro forestale.

I boschi rappresentano un elemento di interesse trasversale per le questioni ambientali, idrogeologiche, climatiche, economiche ed energetiche. L'abbandono culturale dei nostri boschi dovuto allo spopolamento delle aree rurali e montane ha portato ad una minore attenzione alla gestione attiva dei boschi marginalizzando il comparto ed il contesto territoriale di riferimento. Occorre, pertanto, declinare la visione di un nuovo sistema forestale, sotto il profilo culturale e politico, che veda la manutenzione del territorio forestale e montano come elemento imprescindibile per prevenire i fenomeni di dissesto idrogeologico e per la riattivazione di flussi occupazionali ed economici nelle aree collinari-montane del Paese.

In tal senso gioverebbe anche l'emanazione di un Testo Unico, che disciplini su tutto il territorio nazionale gli aspetti tecnici, le prescrizioni selvicolturali e regolamentari del comparto forestale oggi normato da una disomogenea e complicata legislazione regionale che deprime l'iniziativa imprenditoriale e scoraggia gli interventi di utilizzazione sostenibile del nostro patrimonio forestale.

**Keywords:** forest management, mountain economy, frame work forest law

Forests represent an element having cross-cutting interest linked to environmental, hydro geological, climatic, economic and energetic issues. The cultural abandonment of our forests, due to the depopulation of rural and mountainous areas, has heavily reduced the attention given to the active management of woodlands, so marginalizing the sector and its land framework. It is therefore needed to establish the vision of a new forest system, according to the cultural and political point of view, able to stress the maintenance of the forest and mountainous land as an essential asset to prevent the hydro geological disturbance events and to sustain the employment and economic fluxes in the hilly-mountainous areas of the Country.

It would be also very useful the launch of a Framework Law mainstreaming on the whole national land the technical details, the silvicultural and regulatory prescriptions of the forest sector, currently regulated by a uneven and complicated regional legislation depressing the business initiatives and discouraging the sustainable harvest measures of our forest heritage.

\*\*\*

Severino Romano, Mario Cozzi, Gennaro Ventura, Mauro Viccaro

### **Un modello di governance innovativo nella gestione delle foreste appenniniche italiane**

La gestione delle foreste pubbliche, nelle aree appenniniche del sud Italia, è sempre stata realizzata secondo i canoni tradizionali della gestione pubblica, in cui proprietari di risorse forestali provvedevano a gestire autonomamente l'intero processo organizzativo/autorizzativo. Nonostante l'esistenza di un ampio spettro di aziende specializzate nella gestione, trasformazione e commercializzazione dei prodotti forestali, tale modello ha subito, negli ultimi anni, una caduta verticale in termini di efficacia ed efficienza gestionale, a causa di una serie di motivazioni ascrivibili sia alla scarsa conoscenza del mercato dei prodotti legnosi da parte delle amministrazioni, che allo stato attuale rasenta la stagnazione, sia al fatto che le amministrazioni vedevano nelle risorse forestali il cosiddetto tesoretto a cui fare ricorso per "fare cassa" e sanare la cronica mancanza di fondi senza porsi alcun obiettivo di GFS, sia alla scarsa competenza dei tecnici comunali di settore, sia alla lunghezza degli iter burocratici, sia ai noti fenomeni di oligopsonio dettato dalle poche imprese di utilizzazione boschiva presenti nei diversi territori. La situazione si complicava ulteriormente nel caso in cui le amministrazioni avessero paventato l'esigenza di indirizzarsi verso l'ipotesi di implementazione della GFS con tutte le conseguenze del caso.

Per ottemperare a tali difficoltà si è scelto di ipotizzare un modello di gestione pubblico-privato che garantisca efficacia ed efficienza dei processi gestionali. L'implementazione del modello, passa attraverso l'implementazione di bando di gara di evidenza pubblica europea, nel quale sono state dettagliate le singole fasi della futura gestione del patrimonio forestale, quali: la redazione e l'attuazione del piano di gestione forestale e la certificazione della GFS, secondo uno schema internazionale, definendo attraverso una opportuna valutazione economica-finanziaria, l'entità delle royalties spettanti all'Ente proprietario a fronte della concessione della gestione del proprio patrimonio forestale ad una "rete" di proprietari privati.

Successivamente all'aggiudicazione, si è avviato l'attuazione del modello di governance pubblico-privato che ha evidenziato al momento sia luci che ombre. Per quanto concerne gli aspetti positivi possiamo senz'altro affermare che dal lato privatistico il modello, grazie alla lunga durata del contratto di concessione della gestione forestale (quindici anni) e soprattutto alla certezza dei quantitativi di prodotto ritraibile, ha permesso alle aziende di programmare ed implementare investimenti di ampio respiro, finalizzati alla innovazione tecnologica della gestione forestale e nella realizzazione di una filiera chiusa di prodotti ad elevato valore aggiunto. Dal lato pubblico l'implementazione del modello ha sollevato l'amministrazione dell'onere derivante dai lunghi iter autorizzativi (bandi per la redazione del piano di gestione economica del patrimonio, per l'appalto per le martellate e i singoli progetti di taglio, ecc.), e dal rischio di dotarsi di un piano di gestione poco efficiente dal punto di vista produttivo il cui unico risultato sarebbe stato quello di una "non gestione" del patrimonio boschivo. Per quanto concerne gli aspetti negativi al momento sono da attribuire soprattutto alle carenze della normativa regionale in merito alle procedure operative da adottare per la concessione in gestione delle foreste

pubbliche a privati. Ulteriori problematiche sono state riscontrate in merito alle frequenti frizioni che si registrano tra gli stakeholders (Enti parco, CFS e Regione), spesso poco disponibili al confronto perché arroccati su posizioni conservatrici, frutto di una sorta di prevenzione e diffidenza rispetto alla partecipazione del privato nella gestione della “cosa pubblica” e, in alcuni casi, alle distorsioni in merito all’interpretazione delle norme regionali. In quest’ultimo caso il ruolo svolto dalla struttura universitaria di garante della qualità e sostenibilità delle scelte gestionali da parte del privato è risultata fondamentale nello sciogliere alcuni nodi e nell’“accompagnare” il nuovo gestore nell’implementazione del modello, tanto che in regione diverse amministrazioni stanno procedendo alla sua implementazione.

\*\*\*

Massimiliano Rocco<sup>1</sup>, Maria Rita Gallozzi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Massimiliano Rocco, responsabile programma TRAFFIC (Trade Records Analysis of Flora and Fauna in Commerce) e Specie del WWF, Via Po, Via Po 25/c, 00198 Roma, Tel. 06 844 9 71, E-mail: m.rocco@wwf.it

<sup>2</sup> Area Tecnico-Operativa LegnOK, Foro Buonaparte, 12, 20121 Milano, tel: 02-80604502, E-mail: mrita.gallozzi@conlegno.eu

### **Applicazione del Regolamento EU/995/2010 in Italia: il sistema di Due Diligence LegnOK**

**Parole chiave:** contrasto irregolarità, EUTR, sistema di controllo, *Due Diligence*, legno legale, Italia, regolamento, deforestazione, marchio LegnOK, Europa, importazione, mercato del legno, commercio, imprese.

La nuova normativa europea è nata principalmente per ridurre i processi di deforestazione e per bloccare qualsiasi pratica di taglio illegale, avendo come obiettivo primario l’arresto dell’introduzione in commercio di legno illegale in tutta Europa. In questo ambito, il Regolamento EU/995/2010 (Regolamento EUTR o “*Due Diligence* del legno”) ha previsto la creazione di Organismi di Controllo che al loro interno istituiscono, applicano e monitorano Sistemi di Dovuta Diligenza. Conlegno (Consorzio Servizi Legno-Sughero) è una delle prime quattro *Monitoring Organization* (Organismi di Controllo) previste dal Regolamento riconosciute dall’Unione Europea, l’unica 100% *Made in Italy* ed ha il compito di aiutare le aziende ad applicare correttamente il Regolamento EUTR attraverso uno specifico Sistema di Dovuta Diligenza denominato “LegnOK”: uno dei modelli di *Due Diligence* del Legno fra i più affidabili e tecnicamente approfonditi attualmente esistenti, fondamentale per rendere trascurabile il rischio che il legno immesso in Europa sia di origine illegale. A tutte le aziende che adotteranno il Regolamento LegnOK verrà concesso in utilizzo, a seguito di una visita di qualifica, il Marchio LegnOK, registrato e riconosciuto a livello internazionale che potrà essere apposto su tutti i documenti di comunicazione o commerciali dell’azienda.

### **The implementation of the Regulation EU/995/2010 in Italy: the of Due Diligence System’s LegnOK.**

**Keywords:** contrast of irregularities, EUTR, control’s system, due diligence, legal wood, Italian, regulation, deforestation, brand LegnOK, Europe, imported wood market, woodtrade, business.

The new EU legislation was established mainly to reduce deforestation and to stop any practice of illegal logging, with the primary objective to stop the introduction on the European market of illegal timber. In this context, the Regulation EU/995/2010 (Regulation EUTR or “*Due Diligence of Wood*”) provides for the establishment of monitoring organisation and within them establish, implement and monitor systems of Due Diligence. ConLegno (Consorzio Servizi Legno-Sughero) is one of the first four *Monitoring Organization* (monitoring organisation) in the Regulations approved by the European Union, the only one “100% made in Italy”; Conlegno is responsible for helping companies to apply correctly the rules EUTR through a specific

system called Due Diligence “LegnOK”. LegnOK, one of the most reliable and technically models of due diligence actually existing, essential tool to make negligible the risk that wood placed in Europe is from illegal origin. All those companies that will adopt the Regulation “LegnOK”, will be granted - after a qualifying system audit - the use of the mark LegnOK, which is recorded and recognized internationally and can be affixed to any commercial documents or communications of the company.

\*\*\*

Raoul Romano<sup>1</sup>, Danilo Marandola<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Osservatorio Foreste, Istituto Nazionale di Economia Agraria (OF-INEA), Via Nomentana 41, Roma (IT), Tel. +39.06.47856441, E-mail: romano@inea.it; marandola@inea.it

### **Le Politiche forestali in Italia: tema di nicchia oppure reale occasione di sviluppo integrato per il Paese? Criticità, opportunità e strumenti alle soglie della programmazione 2014-2020.**

**Parole chiave:** Politica forestale, PAC, misure forestali PSR, efficacia ed efficienza degli strumenti di policy

La materia forestale negli ultimi 30 anni è stata ampiamente trascurata dall’agenda politica italiana. Le uniche attenzioni riservate al tema in questo lungo periodo, infatti, sono scaturite dal recepimento di orientamenti e decisioni internazionali che solo in parte toccano le questioni forestali (es. politiche per lotta al cambiamento climatico, politica agricola comunitaria, politica energetica, politica di conservazione della biodiversità e del paesaggio ecc. ecc.), senza mai espressamente affrontare la materia in modo organico. Anche in considerazione di ciò, alle soglie della programmazione 2014-2020 dei fondi comunitari, la terza del nuovo millennio, la politica forestale nazionale rimane assente nel processo di definizione delle strategie elaborate dall’Italia per garantire un efficace utilizzo del pacchetto di fondi strutturali UE (FEASR, FESR e FSE), cosa che rischia di tradursi nuovamente in occasioni mancate, non solo per il rilancio del settore ma anche (e forse soprattutto) per la tutela attiva e lo sviluppo integrato delle aree rurali e interne del Paese.

Il presente contributo analizza il ruolo che è stato attribuito al settore forestale, e più in generale alle risorse forestali nazionali, nella definizione sia dell’Accordo di Partenariato (il documento strategico per la programmazione nazionale dei fondi 2014-2020), che nella elaborazione della strategia (nazionale e regionale) di attuazione della politica di sviluppo rurale, l’unica che negli ultimi decenni ha contribuito ad alimentare il settore, se pur in modo discontinuo e disarticolato, e a garantire l’attuazione della strategia forestale nazionale definita nel 2008 con il Programma Quadro per il Settore Forestale (PQSF).

Il contributo, partendo dalla descrizione delle scelte e delle indicazioni di policy comunitarie, nazionali e regionali in materia di sviluppo rurale e foreste, riporta:

1. una analisi dell’evoluzione dei lavori di partenariato per la definizione della strategia nazionale 2014-2020, con specifico riferimento alle questioni di interesse forestale di potenziale interesse per il pacchetto di fondi strutturali UE;
2. una sintesi dei risultati attesi, in termini finanziari e fisici di attuazione, delle misure forestali dei PSR delle regioni italiane per i periodi di programmazione 2000-2006 e 2007-2014;
3. una valutazione del ruolo e delle azioni di policy realizzate dal Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali nei processi di programmazione di interesse per le tematiche forestali (Quadro nazionale degli interventi forestali potenzialmente realizzabili per il periodo 2014-2020);
4. una valutazione del quadro dei risultati finora raggiunti.

Il presente contributo vuole così evidenziare le criticità operative, amministrative ma soprattutto politiche che il settore forestale nazionale incontra ancora oggi lungo il suo percorso di sviluppo, anche alla luce della nuova riforma costituzionale in fase di approvazione. Fra queste principalmente la mancanza di una moderna politica forestale nazionale che sappia coordinare le 21 regioni italiane nella organica programmazione e implementazione delle politiche di sviluppo rurale.

## **Forest policy in Italy: a niche theme or a real opportunity for an integrated development of the Country? Weaknesses, opportunities and tools at the threshold of the 2014-2020 programming period**

**Keywords:** Forest policy, CAP, RDP forestry measures, efficacy and efficiency of policy tools

In the last 30 years forest matters have been largely neglected by Italian policies. The only attention given to forestry in this long time, actually, comes from the adoption at the Italian level of international commitments and regulations that, at least in part, concern forest themes (i.e. Policies related to climate change policies, Agriculture, energy, biodiversity&landscape conservation etc.). Apart from this, forest themes have never been considered in an holistic and comprehensive way by Italian policies. Also in consideration of this fact, at the threshold of the 2014-2020 programming period of EU funds, the third of the new millennium, the Italian national forest policy keeps on remaining out of the process of definition of the strategies outlined by the Country to ensure efficacy and efficiency in the use of EU structural funds (EAFRD, ERDF, ESF). This absence generates, evidently, the risk of missing an important chance for the development of the national forest sector itself and for the integrated growth of the rural areas of the Country.

This contribution analyses the role attributed to Italian forests and to the related economic sector in the definition both of the Partnership agreement (the strategic paper for the EU 2014-2020 funds programming process) and of the national and regional programming process of Rural development policy (RDP). This latter, in particular, has represented the only policy giving attention to the Italian forestry in the last decades (even if in a disarticulated and discontinuous way) and the only policy concretely contributing to the implementation of the national forestry strategy as defined in 2008 by the National Framework Programme for the Forestry Sector (PQSF).

The contribution, starting with a description of EU, national and regional policy orientations concerning forests and rural development subjects, reports:

1. an analysis of the evolution of the work carried out for the definition of the national strategy for an efficient use of 2014-2020 funds, with specific reference to the forest issues of potential interest for the EU structural funds;
2. a synthesis of expected and final financial, impact and output results of RDP forestry measures for the 21 Italian regions for the 2000-2006 and 2007-2013 programming periods;
3. an evaluation of the role played and of the typologies of policy actions carried out by the Italian Ministry of Agriculture, Food and Forestry Policies within the process of preparation of RDP programmes (with reference to the National framework of forest actions potentially fundable for the 2014-2020 period with the support of RDPs);
4. an evaluation of the results achieved till nowadays.

The contribution intends to highlight the administrative, operational and political threats that the Italian forestry still meets today on the way for its own sustainable development, even in the light of the new constitutional reform currently under approval. Among these threats, the most relevant one seems to be represented by the lack of a modern national forest policy being able to coordinate the 21 Italian Regions in the harmonic programming and implementation of Rural development policies.

\*\*\*

Tommaso Sitzia<sup>1</sup>, Thomas Campagnaro<sup>1</sup>, Giovanni Trentanovi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Università degli Studi di Padova, Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-forestali, Viale dell'Università 16, Tel. 0498272747, E-mail: tommaso.sitzia@unipd.it

## **Un nuovo regolamento europeo sulle specie esotiche invasive e la sua importanza per la selvicoltura**

**Parole chiave:** specie esotiche, legislazione europea, Natura 2000, robinia, ricerca forestale

Il 16 aprile 2014 il Parlamento Europeo ha adottato una proposta di regolamento che imporrà presto agli Stati Membri di mettere in atto misure per il controllo e la gestione delle specie esotiche invasive. La definizione di specie esotica invasiva che questo nuovo regolamento formula, e la frequenza con la quale le specie arboree esotiche sono citate dai documenti esplicativi e di discussione della norma, non lascia dubbi sul fatto che anche specie arboree aliene molto diffuse in Italia, come la robinia, potrebbero essere inserite nell'elenco delle specie per le quali sarà obbligatorio mettere in atto le misure regolamentari. Per questo motivo è fondamentale che le autorità, le accademie, gli enti di ricerca e i portatori di interesse si attivino per essere pronti a dare una corretta interpretazione del regolamento e favorirne la più efficace applicazione sul territorio italiano, per il bene della selvicoltura dell'Europa intera. Il contributo espone i tratti salienti della proposta di regolamento, ne sottolinea gli elementi di interesse per la selvicoltura e propone alcune linee di ricerca che potrebbero contribuire a definire lo stato di rischio degli ecosistemi più sensibili e a meglio definire il ruolo che la selvicoltura dovrebbe avere nel controllo del rischio stesso.

### **A new European regulation on invasive alien species and its importance for forestry**

**Keywords:** alien species, European regulations, Natura 2000, black locust, forest research

On 16 April 2014 the European Parliament has adopted a proposal for a regulation that will force Member States to put in place measures for the control and management of invasive alien species. The definition of invasive alien species given by the proposal, and the frequency with which the alien tree species are cited by explanatory statements and discussion papers, leaves no doubt about the fact that even alien tree species widespread in Italy, such as black locust, could be included in the list of species for which it will be mandatory to put in place regulatory measures. For this reason it is essential that authorities, academies, research institutions and stakeholders take steps to be ready to give a correct interpretation of the regulation and facilitate its effective application on the Italian territory, for the sake of forestry in the whole Europe. The contribution presents the main features of the proposed regulation, it emphasizes the elements of interest for forestry and proposes some lines of research that could help to define the state of risk of the most sensitive ecosystems and to better define the role that forestry should have in controlling this risk.

\*\*\*

Enrico Vidale<sup>1</sup>, Riccardo Da Re<sup>1</sup>, Giulia Corradini<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dip. TeSAF, Università degli Studi di Padova.

### **Il mercato internazionale dei prodotti forestali non legnosi: quali opportunità per il settore forestale italiano?**

**Parole chiave:** PFNL, servizi ecosistemici, commercio internazionale, Italia

Le foreste italiane, tradizionalmente gestite per la produzione legnosa sotto il vincolo della tutela idrogeologica, si trovano oggi ad affrontare una domanda di beni e servizi abitualmente considerati secondari dal gestore forestale. In particolare i dati sui consumi e flussi commerciali segnalano un ruolo sempre più importante dei prodotti forestali non legnosi (PFNL), considerati materia prima in altri settori come quello alimentare, verde ornamentale o industria chimica.

La scarsa attenzione della produzione dei PFNL in foresta e i complessi sistemi legislativi legati ai diritti di raccolta, hanno spinto le aziende a importare PFNL da inserire nelle filiere industriali, ottenuti in quantità e prezzi più vantaggiosi nel mercato internazionale. Altresì, molti PFNL si sono trasformati in beni non più di

consumo bensì funzionali all'offerta di servizi ricreativi attraverso la raccolta diretta in bosco dell'utilizzatore finale.

Funghi, tartufi, bacche, frutta in guscio, resine, sughero, tannini e verde ornamentale, sono i PFNL più commercializzati verso il nostro paese. L'Italia ricopre un ruolo chiave nell'importazione e successiva lavorazione di alcuni PFNL; l'importazione e lavorazione del tannino da concia o di sughero per la produzione di tappi e pannelli o la lavorazione dei funghi freschi e secchi per il mercato nazionale ed estero sono esempi di PFNL che vedono l'Italia *leader* nel mercato mondiale. Il lavoro presenta i principali cambiamenti storici nella produzione dei PFNL e gli andamenti di mercato dei PFNL importati ed esportati dall'Italia.

### **International market development in the Non-Wood Forest Products segment: new opportunities for the Italian forestry sector?**

**Keywords:** NWFP, ecosystem services, trade, Italy

Italian forests have been traditionally managed for timber production under a general regulation to protect the soil stability and regulate the water cycle. In the last decades new demand for goods and services, usually considered of secondary importance by forest managers, is changing the forest markets. In particular, data of the Italian consumption and trade show a growing role of non-wood forest products (NWFPs) as raw material in industries such as food, ornamental plants or chemical industry.

The lack of attention to the production of NWFPs in the Italian forests and the complex systems of property rights regulations have induced companies to increase their import of NWFPs better accessible in quantity and with lower prices in the international market. Also, many NWFPs have lost their role of raw materials and consumer goods to become functional to the provision of recreational services .

Mushrooms, truffles, berries, nuts, resins, cork, tannins and ornamental plants are the most relevant market NWFPs in terms of consumption trends and trade flows. Italy plays a key role in the import and subsequent processing of some NWFPs; the import and processing of tannin, the production of cork stoppers and panels or the processing of fresh and dried mushrooms for the domestic and foreign markets are examples of NWFPs segments where Italy has a leadership position in the world market. The paper presents the major historical changes in the NWFPs production the and market trends of NWFPs imported and exported from Italy.

## **Session 6 - Capitale umano: innovazione, qualificazione, ergonomia e salute**

### ***Session 6 - Human capital in silviculture: innovation, qualification, ergonomics and health***

Rien Visser

School of Forestry, University of Canterbury, Christchurch 8140, New Zealand [rien.visser@canterbury.ac.nz](mailto:rien.visser@canterbury.ac.nz)

#### **New Harvesting Innovations to Improve Health and Safety**

**Keywords:** Harvesting, Silviculture, Safety, Equipment

Forestry is, and will always be, a great place to work. Despite many positive changes, most countries practicing commercial forestry still have unacceptably high incident and accident rates associated with forestry work. This presentation will highlight both machinery innovation, as well as innovative practices that are improving the health and safety of the workforce.

Opportunities to mechanise have been extensively realised on flat to rolling terrain. Mechanisation has also led to greater levels of automation, with the machines being a platform for technology such as on-board computers and geo-referencing systems. However, harvesting on steep terrain still requires higher levels of manual, or motor manual input. Cable yarding extraction requires motor-manual felling of the trees, and choker-setters are required to attach the rigging to the felled trees. These two work activities account for the majority of fatalities. A number of opportunities are being developed to increase the level of mechanisation on steep terrain. Italy has led the way in design and implementation of remote controlled yarders, but other countries taking a lead in developing cable assist harvesters and extraction machines.

In terms of silviculture, while ‘near to nature’ forestry practices are becoming ever more popular in Europe, they are not without implication if the resource is to be used commercially. Adding silvicultural complexity increases both cost and safety risk for the harvesting crews. A recent study showed that relative to other Alpine countries, Italy had high harvesting costs and most of that can be attributable to factors such as very small extraction volumes per harvest area. Modern ergonomic and safety rules state that everyone is responsible for safety. To date, harvesting crews are expected to manage safety within a defined forestry task (‘harvest prescription’). Some of these risks can be mitigated by new mechanised or even robotic, harvest systems. However, constructively working together with the silvicultural specialist should ensure that harvesting practices not only remain safe, but also economically viable.

\*\*\*

Fabio Salbitano

Università degli Studi di Firenze – [fabio.salbitano@unifi.it](mailto:fabio.salbitano@unifi.it)

#### **Il capitale culturale e naturale in selvicoltura: creare consenso attraverso azioni di comunicazione, sensibilizzazione e costruzione di capacità**

La comunicazione è essenziale per gli organismi viventi. E’ la modalità attraverso la quale trasmettere informazioni ma anche il modo per costruire una realtà intersoggettiva e diverse forme di società.

Negli ultimi decenni, si è registrato un sorprendente aumento nel numero e nel tipo di attori che manifestano interesse sulle foreste e che, direttamente o indirettamente, influenzano le decisioni relative al settore forestale. Dalla Conferenza di Rio nel 1992, le discussioni e le decisioni sulle foreste e la selvicoltura non possono più

essere limitate ai partner tradizionali: le foreste, direttamente o indirettamente, appartengono a tutti gli esseri umani come l'aria, l'acqua, il suolo e il paesaggio. Il processo di adozione delle foreste quali simboli primari della natura sta influenzando profondamente la selvicoltura, la pianificazione territoriale e la gestione degli ecosistemi. Infine, la realtà drammatica dei cambiamenti globali sta facendo emergere nuove percezioni e consapevolezza sui ruoli interattivi nell'ambito della gestione e delle utilizzazioni forestali, nonché sul significato e l'importanza dei prodotti forestali.

La voce autorevole di una vasta gamma di portatori di interesse, insieme ai rapidi cambiamenti politici, sociali ed economici che si sono succeduti nel corso degli ultimi decenni, hanno portato ad un cambiamento sostanziale del tradizionale paradigma di gestione forestale.

Parallelamente, i cambiamenti nel mondo della selvicoltura, inclusa la crescente preoccupazione per la gestione sostenibile e l'attenzione per i molteplici prodotti (legnosi e non legnosi) e servizi ecosistemici, richiedono in modo sempre più urgente l'adozione di processi che coinvolgano la molteplicità di portatori di interesse per raggiungere il consenso sulle questioni inerenti la gestione forestale.

La comunicazione e la crescita di consapevolezza sono processi aperti che coinvolgono un ampio spettro di attori i cui ruoli sono intercambiabili di volta in volta. I tecnici forestali, i progettisti, i pianificatori, l'arena politica e i responsabili delle decisioni spesso non hanno una adeguata formazione sia sulla foresta che sulle tecniche di comunicazione, educazione e promozione della gestione forestale. Appare quindi sempre più necessario promuovere la costruzione di capacità a vari livelli di portatori di interesse e coinvolgere esperti di comunicazione, formazione e gestione dei conflitti sui temi della selvicoltura e delle infrastrutture verdi.

Secondo questo quadro, i processi di capacity building applicati alle questioni forestali sono inseriti nell'ambito della gestione della complessità e richiedono un approccio multi-settoriale e multi-disciplinare. Lo sviluppo di capacità può essere visto in base a tre livelli di azione. Il livello Istituzionale riguarda la sensibilizzazione e i programmi di educazione permanente specificamente rivolti ai responsabili delle decisioni. Un secondo livello, lo sviluppo di capacità tecniche, deve comprendere non solo i problemi di gestione delle foreste, ma anche la conoscenza degli aspetti culturali e sociali coinvolti nella gestione delle foreste e del paesaggio, nonché la comprensione dei processi di comunicazione, delle strategie e degli strumenti collaborativi e partecipativi. Il rafforzamento delle capacità a livello di Comunità necessita altresì di strumenti educativi e di comunicazione robusti armonizzati in una strategia globale volta a creare un consenso condiviso sulle questioni forestali.

A questo riguardo verranno presentati alcuni esempi di processi multi-stakeholder e di comunicazione per sottolineare il ruolo strategico della sensibilizzazione e della costruzione di capacità nel settore forestale. Dopo una panoramica sul quadro strategico europeo (Strategia UE per le foreste; Strategia Europa 2020 per la crescita intelligente, sostenibile e solidale; **Iniziativa** Europea per favorire l'occupazione verde; Strategia Europea per le infrastrutture verdi), saranno analizzate alcune iniziative ed azioni a livello nazionali e regionali al fine di mettere in luce i momenti di forza e di debolezza degli approcci attuali e di individuare le linee guida le lezioni per il prossimo futuro.

### **Cultural and natural capital in forestry: reaching consensus via communication, awareness raising and capacity building**

Communication is essential to biological organisms. It is a way to convey information but also to build the intersubjective reality and the different forms of society.

In the last decades, there has been an astonishing increase in the number and type of partners showing an interest and holding a stake regarding the decisions about forest and so influencing the forestry issues. Since the Earth Summit in 1992 at Rio, discussions on forests and forestry can no longer be limited to the traditional partners: forests either directly or indirectly, belong to all human beings as air, water, soil, and landscape. This process of adopting the forests as icons of nature is deeply influencing forestry and land use planning and management. Finally, the discussion on global changes is driving new perceptions and awareness about the interactive roles of people about forest, forest operations and products.

The strengthening voice of a wide range of forest stakeholders, together with the rapid political, social and economic changes that have been evident over the last few decades, have fundamentally challenged the traditional forest management paradigm.

In parallel, changes in the world of forestry, including increasing concern for sustainable and more diversified management of forest ecosystems encompassing wood and non-wood products and ecosystem services, are raising the need of adopting multi-stakeholders processes to reach the consensus on forest management issues.

Communication and awareness raising are open processes involving a broad spectrum of actors whose roles are interchangeable from time to time. Foresters, designers, planners, policy makers and decision takers often lack adequate training on forest issues and on the techniques of communication, education and promotion of forest management. It therefore seems increasingly necessary to promote capacity building at various levels of stakeholders and to involve experts in communication, education and conflict management on issues of forestry and green infrastructure.

According to this picture the processes of capacity building applied to the forest questions deal with complexity and require a multi-sectoral approach. Capacity building can be seen according to three levels of action. The Institutional level concerns the awareness raising and lifelong learning programmes specifically addressed to policy makers and decision takers. The technical capacity building might incorporate not only forest management issues but also cultural and societal knowledge as well as understanding of communication processes and collaborative approaches. The Community capacity building needs robust education and communication tools framed in a overall strategy of reaching consensus on forestry issues.

Reflections and examples about multistakeholders processes in capacity building and communication will be presented to stress the strategic role of awareness raising and capacity building in forestry. After an overview on the European strategic framework (European strategy 2020 on smart, sustainable and inclusive growth is; the “Green Employment Initiative: tapping into the job creation potential of the green economy”; the Green Infrastructure Strategy), national and regional actions will be analysed to highlight the strength and weaknesses of the current approaches and to enucleate lessons for the next future.

\*\*\*

Ervedo Giordano\*, Fabio Recanatesi\*\*

\* Prof.re Emerito Università degli Studi della Tuscia

\*\* Dip. D.A.F.N.E. Università degli Studi della Tuscia

## **L’evoluzione dell’insegnamento forestale:il caso Italia**

Le “Scienze forestali” si sono formate per risolvere i problemi sorti in seguito al secolare rapporto tra l’uomo e la foresta.

Dopo la descrizione delle origini dell’insegnamento forestale in Europa nella metà del secolo XVIII, vengono presi in esame i principali cambiamenti che si sono verificati nella didattica fino ai nostri giorni, dopo la nascita delle Scuole forestali.

I programmi formativi assumono con il passare del tempo maggiore autonomia nei vari paesi e la durata dei corsi passa da due a quattro anni.

Il crescente aumento demografico della popolazione mondiale verificatosi dalla metà del XIX secolo impone alle Scienze forestali di contribuire alla soluzione di problemi planetari come il mantenimento degli equilibri climatici e la difesa e conservazione delle risorse forestali.

Gli anni 70 rappresentano l’inizio di una maggiore considerazione della multifunzionalità delle foreste che doveva portare dopo la Conferenza di Rio sull’ambiente al riconoscimento del ruolo prioritario delle foreste per la sopravvivenza delle popolazioni.

Questo avvenimento influenza positivamente l’educazione forestale e si assiste così ad una nuova impostazione interdisciplinare dei programmi di studio impartiti in numerosi Dipartimenti Universitari.

Nel caso Italia, dal 1999, accanto alla classica laurea quadriennale o quinquennale, sono state introdotte la laurea triennale e la laurea specialistica o magistrale allo scopo di facilitare un inserimento più rapido degli studenti nel mondo del lavoro.

Dopo 15 anni e dopo l'applicazione della Legge Gelmini con l'abolizione delle Facoltà e la delega della formazione ai Dipartimenti, l'offerta didattica si presenta molto frammentata e risponde solo parzialmente alle esigenze del mondo del lavoro.

Sarebbe quindi auspicabile per superare la generale incertezza un incontro intersettoriale tra i fruitori della filiera foresta- legno -ambiente.

### **The evolution of Forestry Education: the case of Italy.**

The "Forestry Sciences" were formed to solve the problems that arose as a result of the centuries-old relationship between man and forest.

After the description of the origins of teaching forestry in Europe in the mid-eighteenth century, are illustrated the major changes that have occurred in education to this day.

The training programs will take more autonomy in the various countries and the length of courses change from two to four years.

The growing population of the world, that occurred from the mid-nineteenth century, requires Forestry Sciences to contribute to the solution of global problems such as climate, defense and conservation of forest resources.

The 70's represent the beginning of a greater consideration of the multifunctional role of forests that would lead of the key role of forests for the survival of populations, after the Rio Conference on Environment to the recognition.

This event has a positive influence in forest education and so there is a new interdisciplinary curriculum taught in many University Departments.

Since 1999, in Italy,, in addition to the traditional four/five-year degree, have been introduced bachelor's degree and master's degree in order to facilitate a more rapid entry of students into the labor market.

After the application of the recent Gelmini law with the abolition of the Faculties and the delegation of training to the Departments, Forestry education is very fragmented and only partially fulfills the requirements of the labor market.

It would therefore be desirable to overcome the general uncertainty by the realization of the meeting among the the stakeholder of the forestry and environmental sector.

\*\*\*

Raffaele Spinelli<sup>1</sup>

<sup>1</sup> CNR IVALSÀ, Via Madonna del Piano 10, I-50019 Sesto Fiorentino, Tel. 055 5225641, E-mail: spinelli@ivalsa.cnr.it

### **Innovazione tecnologica e selvicoltura attiva**

**Parole chiave:** Meccanizzazione, Utilizzazioni, Produttività, Sicurezza

L'introduzione della meccanizzazione spinta sta sconvolgendo i tradizionali schemi operativi. Spinte da motivi economici e sociali, le ditte boschive Italiane si stanno modernizzando. In Italia il numero di harvester e di processori si avvicina ormai al centinaio. La meccanizzazione si sta dimostrando anche in Italia come una strada obbligata, e la cosa principale su cui discutere è solo il tracciato da seguire. Come in tutte le realtà che iniziano appena ad affermarsi, mancano ancora dei punti di riferimento. Da un lato le ditte cercano di massimizzare la produttività delle loro macchine e tendono a sottovalutare gli impatti che queste causano. Dall'altro i proprietari forestali sono spaventati dall'apparenza delle nuove attrezzature e spesso si arroccano in un conservazionismo esasperato, che forse sopravvaluta il rischio effettivo. E' sempre più evidente la necessità di trovare un giusto

compromesso, che permetta di sfruttare i benefici della meccanizzazione senza scivolare nell'abuso. Il raggiungimento di un giusto compromesso richiede di determinare con un minimo di accuratezza le conseguenze economiche ed ecologiche delle diverse soluzioni. Da un lato è necessario definire le regole di buona condotta nell'uso della meccanizzazione spinta. Dall'altro bisogna trovare strategie gestionali che favoriscano il corretto impiego delle nuove macchine, attraverso l'accorpamento dei lotti e la distribuzione delle martellate.

### **Technological innovation and active forest management**

**Keywords:** Mechanization, Logging, Productivity, Safety

The introduction of mechanized harvesting is upsetting traditional Italian forestry. Forced by financial and social pressure, Italian logging companies are modernizing their operations. In Italy, the number of harvesters and processors is nearing the 100 units threshold. In Italy as abroad, mechanization is proving the only viable option, and the main subject for debate is how to deploy it, rather than whether to introduce it. As in all beginnings, there is a need for stable references. On one hand, loggers try to maximize the productivity of their new equipment and underestimate the impact this may cause. On the other hand, forest owners are scared by the size of the new machines and adopt a strongly conservative approach, which may overestimate actual risk. There is an increasing need for finding a compromise solution, which may allow exploiting the full potential of the mechanization, without abusing it. Reaching the right balance requires accurate knowledge about the financial and environmental consequences of extreme approaches. On one hand, one needs to define sensible good practice rules for mechanized harvesting. On the other hand, one needs to devise adapted silvicultural prescriptions that are compatible with mechanized harvesting, especially for what concerns sale size and tree selection rules.

\*\*\*

McEwan Andrew<sup>1</sup>, Steenkamp J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Nelson Mandela Metropolitan University, Address: Saasveld Campus, George, 6529, Tel. +27 (44) 8015022, E-mail: Andrew.McEwan@nmmu.ac.za

### **Silviculture modernisation in the South African forestry industry**

**Keywords:** Silviculture, modernisation, South Africa, ergonomics, safety

Silviculture in the South African forestry industry has in the past been characterized by manually intensive operations. Studies have shown that many of these operations are ergonomically inferior and pose unacceptably high safety risks. Additional factors have resulted in reduced manual labour availability and productivity. These include rural to urban migration of labour, increased social welfare payments by government, the low social status of manual labour, the improved secondary school education system, increased absenteeism and turnover, and the effects of HIV and AIDS. Studies have been commissioned at both industry level and within companies to try and address the identified problems. These studies mostly conclude that a modernisation of silvicultural operations is necessary in order to make the existing labour safer, more productive and not suffer from poor health. The objective of this paper is to document the silvicultural modernisation process followed in South Africa.

Modernisation should also ensure that the quality of silvicultural activities is not compromised, and that the new or modified activity contributes to improved value chain efficiencies. Due to high unemployment in South Africa, modernisation does not necessarily refer to mechanisation, although mechanisation was not excluded as an option. The modernisation focus was placed on residue management, site preparation, establishment, coppice

management, weed control and fire protection activities. The specific activities that posed a high ergonomic or safety risk were identified in each of these silvicultural categories. An international benchmarking of plantation silviculture operations, and agricultural operations, took place to identify existing and/or innovative science and technology that could be used within the industry to mitigate the identified high risk activities. Where existing science and technology was missing for specific activities, or not entirely suitable, the industry partnered with suppliers to develop novel and innovative solutions.

Current results show that silvicultural operations in South Africa can be modernised to supply decent work to labour. The industry is currently in an implementation phase whereby high risk operations are being modernised using appropriate technologies. Coupled with the implementation process are the requirements of continual training, multi-skilling of operators, the improvement of supervisors, and a continual focus on new practices to promote the well-being and productivity of silvicultural labour and operators.

\*\*\*

Luca Calienno<sup>1</sup>, Gabriele Camillotti<sup>2</sup>, Angela Lo Monaco<sup>1</sup>, Rodolfo Picchio<sup>1</sup>, Alessandro Sirna<sup>1</sup>, Raffaello Spina<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Department of Agriculture, Forests, Nature and Energy, University of Tuscia, Via San Camillo de Lellisnc, 01100 Viterbo (Italy), tel: +39 0761357400 e-mail: r.picchio@unitus.it.

<sup>2</sup> Italian Forestry Department, Law Enforcement Agency, Ser.I -Div. 4<sup>^</sup>, via Salaria 825, 00138 Roma (Italy), tel. +39 0688314220, e-mail: divisione04@corpoforestale.it.

### **Utilizzazioni in aree acclivi, possibile impiego degli elicotteri in alternativa alle gru a cavo in Italia**

**Parole chiave:** elicottero, esbosco, gru a cavo, costi macchina.

La finalità di questo lavoro è stata quella di affrontare la gru a cavo ed elicotteri per l'esbosco di soprassuoli che si trovano su pendenze elevate, prendendo in considerazione elementi legati sia agli aspetti territoriali (morfologia del terreno, tipo di bosco, presenza di infrastrutture), sia al tipo di trattamento con la relativa finalità, considerando l'aspetto ecologico, quello ambientale e fitosanitario.

Sono state studiate le utilizzazioni in due diversi popolamenti:

1. Rimboscimento su circa 50 ettari a prevalenza di abete bianco (*Abies alba* Mill.) con età intorno a 70 anni. Al fine di favorire l'entrata delle latifoglie, è stato applicato sul 40% della superficie un taglio a buche il cui diametro massimo era di 60 m. Il cantiere prevedeva l'abbattimento ed allestimento semimeccanico delle piante, il concentramento, l'esbosco e il trasporto fino all'imposto. La tagliata è servita da una strada camionabile secondaria che la costeggia a monte, ma non è percorsa da piste. La distanza media di concentramento, esbosco e trasporto all'imposto è di 7 km, ma linearmente diminuisce a circa 2 km.
2. Rimboscimento su circa 40 ha a prevalenza di pino nero (*Pinus nigra* Aiton), e con un'età intorno a 33 anni. Il soprassuolo è stato oggetto di diradamento di tipo misto (geometrico-selettivo), per favorire l'insediamento di latifoglie. L'organizzazione del cantiere prevedeva l'abbattimento semimeccanico delle piante, il concentramento ed esbosco fino all'imposto. È presente la viabilità creata durante l'impianto. La distanza media di concentramento, esbosco e trasporto all'imposto è in media pari a 4 km ma linearmente diminuisce a circa 1,2 km.

I raffronti sono stati fatti tra tre modelli di elicottero (Agusta Bell 412, Aérospatiale AS 332 L e Ecureuil AS 350) e tra due modelli di gru a cavo (Greifenberg TG 430 Tractor e VALLAURI VS 10 ENDMAST). I costi considerati sono riferiti al 2012.

Nella prima area il cantiere economicamente più valido è quello in cui viene impiegato l'elicottero Aérospatiale AS 332 L (28548,60 € ha<sup>-1</sup>) che evidenzia risparmi rispetto all'impiego della gru a cavo (32842,70 € ha<sup>-1</sup>). L'altro cantiere con elicottero (modello Agusta Bell 412) ha evidenziato invece costi di utilizzazione notevolmente superiori (44690,70 € ha<sup>-1</sup>).

Nella seconda area, il cantiere economicamente più valido è quello in cui viene impiegata la gru a cavo (38140,10 € ha<sup>-1</sup>), tuttavia in pratica i costi sono risultati molto simili a quelli del cantiere con elicottero AS 350 Ecureuil (38186,60 € ha<sup>-1</sup>). L'altro cantiere con elicottero (modello Agusta Bell 412) ha evidenziato invece costi di utilizzazione notevolmente superiori (53864,20 € ha<sup>-1</sup>).

Nel caso di diradamento i costi dell'elicottero e della gru leggera si equivalgono, mentre nel taglio raso addirittura sarebbe conveniente l'utilizzo del mezzo aereo rispetto alla gru media. Si evidenzia, inoltre, che l'utilizzo dell'Agusta Bell 412 non risulta mai conveniente e questo può trovare una spiegazione nell'eccessivo costo iniziale rispetto al carico utile e nella relativamente bassa velocità di crociera rispetto agli altri due.

Un aspetto fondamentale è che l'impiego di mezzi aerei, in aree scarsamente servite da viabilità, elimina la necessità di realizzare nuovi archi viari, permettendo di evitare l'impatto di opere particolarmente invasive in aree montane con alte pendenze.

### **Logging activities in slope areas, heli-logging or cable yarder in Italy**

**Keywords:** helicopter, extraction, cable yarder, machine costs.

The main aim of the paper was to compare cable yarders and helicopters during logging activities in steep terrain, taking into account the morphology of the area, slope, forest roads, tree density, wood species, infrastructures was evaluated. Ecological, environmental and plant protection aspects were also considered.

The harvesting was carried out in two different areas:

1. The first area of 50 hectares was a reforestation of fir (*Abies alba* Mill.) 70 aged. In order to facilitate entry of the broadleaves on the 40% of the surface a complete clear cutting of circular plots with a maximum diameter of 60 meters was carried out. Felling and processing operations were performed with a chainsaw. Bunching operation and extraction to the landing site were carried out concurrently. The area was not served by forest roads, but there was a truck road at the area at the uphill. On average the distance from the felling site to the landing site was 7 km on the terrain, but it became 2 km on the map.
2. The second area of 40 hectares was a reforestation of black pine (*Pinus nigra* A.) 33 aged. In this area a geometric selective thinning was carried out in order to facilitate entry of the broadleaves. Felling and processing operations were carried out with a chainsaw. Bunching operation and extraction to the landing site were carried out concurrently. The area was served by the forest road made during the reforestation. On average the distance from the felling site to the landing site was 4 km, on the terrain, but it became 1,2 km on the map.

Three helicopters (Agusta Bell 412, Aérospatiale AS 332 L and Ecureuil AS 350) and 2 cable yarders (Greifenberg TG 430 Tractor and VALLAURI VS 10 ENDMAST) were compared. All direct costs are updated to 2012.

In the first area the extraction method with the helicopter Aérospatiale AS 332 L was the more affordable (28548,60 € ha<sup>-1</sup>) if compared with the cable yarder extraction method (32842,70 € ha<sup>-1</sup>) and with the other helicopter tested (Agusta Bell 412) that had proven to be the most expensive of all (44690,70 € ha<sup>-1</sup>).

In the second area, the more affordable extraction method was the cable yarder (38140,10 € ha<sup>-1</sup>), but the direct costs of the extraction method with helicopter AS 350 Ecureuil were close (38186,60 € ha<sup>-1</sup>).

The other yard with helicopter (Agusta Bell 412 model) highlighted instead higher costs (€ 53864.20 ha<sup>-1</sup>).

In thinning the direct cost of helicopter and cable yarder are similar, but in a clear cutting the use of helicopter was more affordable than cable yarder. In both situations, the Agusta Bell 412 helicopter was always the method of extraction with the highest direct cost.

This can be explained with the excessive initial cost, compared with the timber transport capacity, and with low flight speed in comparison with the other two helicopters.

In areas poorly served by roads, a key aspect is that the use of aircraft eliminates the need to build new roads arches, excluding the impact of such works particularly invasive especially in mountain areas with steep slopes.

Federico Roggero

Università degli Studi di Teramo - Via Balzarini, 1, 64100 – TERAMO

### **La direzione lavori negli interventi forestali**

**Parole chiave:** lavori boschivi – direzione lavori

La normativa forestale di alcune regioni italiane rende obbligatoria la nomina di un “direttore dei lavori forestali” che sovrintenda all’esecuzione degli interventi in bosco. Non è sempre chiaro, però, quali siano i compiti e le responsabilità del “direttore dei lavori forestali”. Una specifica disciplina sulla direzione lavori è prevista, infatti, con riferimento ai contratti pubblici di appalto di lavori e di servizi. Questa disciplina viene in rilievo ogni volta che il taglio sia commissionato da una pubblica amministrazione ad una ditta che lo esegua con propri mezzi ed organizzazione, e con gestione a proprio rischio. Paradigmatico è il caso del taglio dei boschi d’uso civico: in questi casi, infatti, viene in rilievo un contratto di appalto pubblico di servizi; se vengono in rilievo opere edili che assumano carattere prevalente rispetto al servizio del taglio, il contratto sarà un appalto pubblico di lavori. Al di fuori di queste ipotesi, manca una disciplina specifica sulla direzione lavori. In particolare, manca una disciplina con riferimento ai tagli eseguiti in proprio dal proprietario del bosco, agli appalti privati, ai tagli cd. “ad uso commercio”, cioè alle vendite dei boschi in piedi effettuate dai comuni titolari dei boschi civici riguardo alle piante risultate in eccesso rispetto alle esigenze dei *cives*. I lavori boschivi presentano infatti caratteristiche peculiari, considerato che il taglio boschivo lascia inalterato il dato naturale, non comportando trasformazione permanente del territorio. Per queste ragioni, non è possibile applicare alle fattispecie predette la normativa sull’edilizia, che disciplina i compiti e le responsabilità del direttore dei lavori. Quest’ultima normativa può trovare applicazione nel solo caso in cui l’esecuzione comporti la costruzione in bosco di opere che alterino permanentemente il dato fisico-naturalistico (ad es., strade a carattere permanente). Stante il vuoto normativo, la prassi mostra che gli operatori definiscono, nel concreto, compiti e responsabilità del direttore dei lavori nell’accordo con i committenti o con i proprietari dei boschi. Da questo quadro di analisi, e dalla scarsa normativa reperibile in materia, è possibile trarre linee guida sulla direzione lavori boschivi da proporre ai legislatori, sia nazionali, sia regionali, chiamati a riempire il vuoto normativo attualmente esistente su questi temi. Tali indicazioni, in certa misura, riguardano anche la materia della sicurezza dei lavoratori nei luoghi di lavoro.

### **The management of forestry works in forestry operations**

**Keywords:** forestry operations – management of forestry works

The forest legislation of some Italian regions makes it compulsory to appoint a “director of forestry works” to oversee the implementation of operations in the forest. It is not always clear, however, what are the duties and responsibilities of the “director of forestry works”. A specific regulation on the management of works is planned, in fact, with reference to public procurement contracts for works or services. This discipline is raised every time the cut is commissioned by a public administration to a firm that runs under its own power and organization, and management at its own risk. Paradigm is the case of cutting of forests for public use: in these cases, in fact, the contract is a public contract for services; if construction projects are relevant, and assume prevailing character at the service of the cut, the contract will be a public contract for works. Outside of these assumptions, there is no specific legislation on the supervision of works. In particular, there is no discipline about the cuts made by himself from the owner of the forest, the private contracts, the cuts “for trade use”, that is, the sales of forest made by holders of common civic woods on plants found in excess of the needs of *cives*. In fact, works in forest have peculiar characteristics, considering that the cut of the forest leaves intact the natural data and not results in permanent transformation of the land. For these reasons, you cannot apply to the cases aforesaid regulations on

construction, which governs the duties and responsibilities of the director of works. This legislation is applied only in the case where execution involves the construction of works in wood that permanently alter the physical data (eg., roads to be permanent). Given the legislative vacuum, the practice shows that operators define, in concrete terms, tasks and responsibility of the director of works in the agreement with the buyers or owners of the forests. From this framework of analysis, and the meager regulations available on the subject, it is possible to draw guidelines on forest work management to be offered to legislators, both national and regional, called to fill the regulatory gap that currently exists on these issues. These particulars, to some extent, also concern the safety of workers in the workplace.

\*\*\*

Lucia Miligi<sup>1</sup>, Andrea Salvadori<sup>1</sup>, Barbara Cortini<sup>1</sup>, Sara Piro<sup>1</sup>, Andrea Martini<sup>1</sup>, Simona Verdi<sup>1</sup>, Gianfranco Sciarra<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ISPO-Istituto per lo studio e la Prevenzione Oncologica, S.S .di Epidemiologia Ambientale ed Occupazionale  
ISPO- Cancer Prevention and Research Institute, Environmental-Occupational Epidemiology Unit, Florence

<sup>2</sup> Laboratorio di Sanità Pubblica Area Vasta Toscana Sud Est Siena  
Public Health Laboratory – Tuscany Region South-East Area Siena

### **Nuove esposizioni ed effetti sulla salute nei lavoratori forestali**

Il D.Lgs 81/2008, al titolo IX capo II “Protezione da agenti cancerogeni e mutageni” riporta numerosi adempimenti che il datore di lavoro deve espletare nel caso che la lavorazione comporti una esposizione ad agenti cancerogeni. In passato per i lavori di taglio del bosco e cippatura in bosco non erano mai state evidenziate possibili esposizioni a cancerogeni, grazie però ad un progetto di ricerca finanziato dalla Regione Toscana è stata provata una esposizione a cancerogeni. In particolare la ricerca ha dimostrato che esiste una sicura esposizione a polveri di legno duro, IPA e benzene nelle operazioni di taglio del bosco con motosega, mentre nelle operazioni di cippatura in bosco è stata dimostrata l’esposizione ed infine le polveri di legno duro associate in maniera certa allo sviluppo di tumori naso sinusali.

Tale ricerca apre quindi uno scenario sanitario del tutto nuovo rispetto a quello che si riteneva in passato con tutto ciò che comporta dal punto di vista della protezione dei lavoratori che deve essere quindi rivalutata alla luce dei risultati ottenuti.

I lavoratori forestali sono esposti ad una varietà di agenti che possono costituire un pericolo per la salute: agenti fisici, biologici e chimici come i gas di scarico che possono contenere sostanze cancerogene e sicuramente le polveri di legno.

Una parte specifica del progetto, affidata ad ISPO, ha valutato lo stato di salute dei forestali con:

**a)** uno studio di coorte retrospettivo

Per ricostruire il quadro di mortalità sono stati ricercati i forestali che hanno operato in Toscana negli ultimi 30 anni presso i comuni o le Comunità Montane. È stata così assemblata una coorte di 1210 soggetti. Il follow-up è stato condotto dal 1974 al 2009. Dai risultati della coorte emerge che la mortalità per tutte le cause è significativamente in difetto rispetto alla popolazione generale Toscana. Come spesso accade nelle coorti lavorative si assiste a quello che viene definito “l’effetto lavoratore sano”. Altra causa invece significativamente in difetto risulta quella relativa ai tumore del polmone. Tra le cause invece in eccesso, nessuna raggiunge la significatività statistica, ma incrementi di rischi per le cause non tumorali sono stati osservati per cirrosi, bronchite, enfisema asma.

Fra i tumori invece si è osservato un eccesso per tumori delle labbra e cavità orali e faringe, tumore dell’ esofago, tumore del fegato, dell’ encefalo, linfosarcomi. Incrementi però non sono significativi e basati su un basso numero di osservati.

**b)** La verifica dei casi con lavoro come forestale nel Registro Toscano dei Tumori Naso-Sinusali

Sulla base della storia lavorativa dei casi inseriti nel registro è stato valutato quanti soggetti avessero lavorato

come forestali. Al dicembre del 2013, tra i soggetti inseriti nel registro (209), 5 soggetti (2,3%) risultano aver fatto lavorato come addetti al taglio del bosco.

In conclusione, il progetto regionale ha permesso di valutare da più punti di vista la situazione lavorativa di questo comparto. Dall'analisi di coorte, emerge un quadro di mortalità generale favorevole rispetto alla popolazione generale. A fronte di questo favorevole quadro di mortalità nella coorte toscana dei forestali emergono alcune sedi tumorali in eccesso anche se questi eccessi non sono statisticamente significativi.

Inoltre dai dati del Registro Toscano dei tumori Naso-sinusali si osservano soggetti che hanno lavorato come forestali confermando la possibile esposizione a polveri di legno.

### **New exposures and health effects in forestry workers**

In case of exposure to carcinogens, the employer need to drive different actions in compliance to the Legislative Decree 81/2008, Title IX of Chapter II "Protection from carcinogens and mutagens".

The operations of cutting and chipping wood in the forest had never been regarded, in the past, as possible source of exposure to carcinogens. However, thanks to a research project funded by the Tuscany Region, exposure to carcinogens has been proven. In particular, the research results showed an actual exposure to hardwood dust, PAHs and benzene in cutting wood operations performed with chainsaw, and an exposure limited to hardwood dusts in chipping wood operations.

These results open up a new scenario with respect to the past: health and protection of workers must therefore be re-evaluated in the light of the research findings.

Forestry workers are exposed to a variety of agents that could pose risks for health. These include physical agents, biological agents, chemical agents from exhaust gas of chain saws fuelled that may contain some carcinogenic agents (benzene, polycyclic aromatic hydrocarbons) and wood dust.

A specific part of the project is devoted to evaluate the mortality of forestry workers of the Tuscan local government bodies for hill and mountain areas known as the "Comunità Montane". The study on the health status of forest workers, was assigned to ISPO that determined to study this population by the following methods:

a) Retrospective cohort study.

In this study we only considered public employees of the Tuscan Regional Government and related bodies, excluding the State Forest Corps. We assembled a cohort of 1210 subjects who had worked in the forestry sector in Tuscany. Follow-up went from 01/01/1970 to 31/12/2009.

The results of analysis of the cohort shown that mortality from all causes was significantly less than in the general population of Tuscany. As often occurs in occupational cohorts, we observed what is known as the "healthy worker effect". Another cause significantly lower than in the general population was lung cancer. Among the causes that were higher than in the general population, none were statistically significant, but increments in risk for non-tumour causes were found for cirrhosis, bronchitis, emphysema and asthma. Among tumours, we observed an excess risk for lip, oral cavity and pharynx tumours, as well as for tumours of the esophagus, liver, brain and lymphosarcoma. These increments in risk, which were not significant, were however based on a small number of observations.

b) Review of cases in the Tuscan Register of sino-nasal cancer to find any who were forestry workers.

Up to 16/12/2013, 209 incident cases were entered in the register. Five of them (2.3%) had worked at least for a time doing tasks related to woodcutting.

In conclusion, The Regional project enabled us to evaluate the occupational situation of this sector from different points of view. With regard to health, the Tuscan cohort of forestry workers, showed excess risk of certain tumour sites with respect to the general population, though the excess was not statistically significant. Furthermore data of Tuscan Registry of Sino-Nasal cancer contains cases that worked as woodcutters, confirming that exposure to wood dust occurred.

Andrea Laschi<sup>1</sup>, Laura Vicentini<sup>2</sup>, Roberta Riondato<sup>3</sup>, Francesco Neri<sup>4</sup>

<sup>1</sup> GESAAF - Unifi, Via San Bonaventura 13, 50145 Firenze, Tel. 055/2755615, E-mail: [andrea.laschi@unifi.it](mailto:andrea.laschi@unifi.it)

<sup>2</sup> Servizio Foreste e Fauna, Provincia Autonoma di Trento, Via Trener 3, 38100 Trento, Tel. 0461/495986 E-mail: [laura.vicentini@provincia.tn.it](mailto:laura.vicentini@provincia.tn.it)

<sup>3</sup> Agenzia provinciale delle foreste demaniali - Ufficio Tecnico e Gestionale, Via Roma 1, 38033 Cavalese (TN), Tel. 0462/241547, E-mail: [roberta.riondato@provincia.tn.it](mailto:roberta.riondato@provincia.tn.it)

<sup>4</sup> GESAAF - Unifi, Via San Bonaventura 13, 50145 Firenze, Tel. 055/2755615, E-mail: [francesco.neri@unifi.it](mailto:francesco.neri@unifi.it)

## **Infortunati nei lavori forestali: analisi e valutazione sulla base della casistica registrata nella Provincia Autonoma di Trento per il periodo 2004-2013**

**Parole chiave:** salute, sicurezza, ergonomia, infortuni, DPI, indice di frequenza, indice di gravità

L'igiene e la sicurezza sul lavoro sono temi di grande interesse e importanza. Gli infortuni sul lavoro in Italia e in Europa, sebbene tendenzialmente in diminuzione, sono numerosi e, malgrado la crescente attenzione, spesso caratterizzati da esiti gravi, anche mortali. Negli ultimi anni si è lavorato molto sulla sicurezza, sia a livello europeo che italiano. In Italia in particolare le normative sulle macchine, l'introduzione dei dispositivi di protezione individuale (DPI) e la formazione professionale hanno migliorato le condizioni di sicurezza dei lavoratori.

Il lavoro in bosco è riconosciuto come un'attività pericolosa, infatti il settore agro-forestale presenta una forte incidenza di infortuni, anche mortali. L'operaio forestale, per attuare gli interventi selvicolturali previsti, lavora con attrezzature ad elevato rischio potenziale; primi fra tutti la motosega e le diverse macchine da esbosco, dai trattori con verricello alle gru a cavo ai forwarder. Un ulteriore rischio è intrinseco all'ambiente di lavoro; il bosco, al contrario degli altri luoghi, è un ambiente di lavoro naturale, e in quanto tale riserva pericoli peculiari che non possono essere eliminati. E' necessario quindi che la ricerca continui nel suo percorso di analisi dei fattori critici e proponga soluzioni che migliorino le attuali condizioni. Per prevenire è quindi importante conoscere a fondo il lavoro in bosco in tutte le sue componenti, ed è fondamentale archiviare, studiare e analizzare la casistica di infortunio per il settore specifico, in modo da poter individuare i fattori critici di rischio e proporre soluzioni che lo riducano.

Il presente lavoro analizza la casistica di una delle realtà forestali italiane più importanti per volumi lavorati e tradizione, la Provincia Autonoma di Trento. In particolare lo studio analizza gli infortuni registrati per gli operai forestali dipendenti della Provincia. A partire dai moduli di registrazione degli infortuni accaduti è stato possibile estrarre le informazioni descrittive utili a caratterizzare la tipologia di evento, l'agente materiale che ha determinato la lesione, la sede dell'infortunio, la gravità, l'eventuale responsabilità dell'operatore, l'utilizzo corretto dei DPI. L'aggregazione e la standardizzazione di queste informazioni ha permesso di creare un database organizzato che ha reso possibile la correlazione dei dati e l'individuazione dei fattori critici ricorrenti nella realtà in esame. Questo ha portato a valutazioni generali e specifiche; è stato valutato l'andamento degli indici di frequenza e gravità nel periodo considerato, le dinamiche di accadimento in relazione alla fase di utilizzazione svolta e al tipo di attrezzatura utilizzata, le parti del corpo più soggette a infortunio, l'agente materiale che ha causato l'evento. Sono emersi risultati interessanti riguardo la distribuzione di infortuni nell'arco della settimana e della stagione; è inoltre emerso come, dove correttamente applicati, i DPI hanno fornito una protezione adeguata, se non a eliminare il danno, a limitare sensibilmente le conseguenze degli incidenti. I risultati ottenuti, specifici per il settore forestale, sono utili ai responsabili della sicurezza in sede di valutazione dei rischi, ai formatori che possono migliorare alcuni aspetti dei corsi di formazione che erogano, ai costruttori di macchine e DPI che possono progettare nuove soluzioni migliorate per i loro prodotti, e anche all'operaio che è responsabile della propria salute e sicurezza.

## **Forest operation accidents: analysis and assessment based on the events occurred to Trento Province's workers in the period 2004 – 2013**

**Keywords:** health, safety, ergonomics, accidents, PPE, frequency index, magnitude index

Nowadays workers' health and safety are important tasks for the Society. Both in Italy and Europe a huge amount of injuries at work are recorded each year. Sometimes these events could be really serious and also deadly. In forestry, injuries are frequent and often serious. In the last years, Italian and European strategies were developed to reduce this phenomenon. In particular, the machines regulations, the introduction of Personal Protective Equipment (PPE), and the workers training programs, have improved health and safety conditions.

Forest operations are recognized as a dangerous work. In silvicultural activities workers usually use several high-potential risk tools, like chainsaws and machines for wood extraction, such as tractor and winch, cable yarder and forwarder. Moreover the forest is a natural workplace that presents specific hazards that are hard to remove. Hence it is very important to analyse the critical factors and to study new solutions to manage the risk of injuries through research activities. The aim is to improve prevention activity analysing and studying the events occurred.

In detail, this study analyses the complete dataset of accidents in forest operations in the Province of Trento. Trento is one of the most important Italian areas for forestry, both for volumes of wood processed and for forestry tradition. Starting from the accident data collection forms, specific information were extracted and analysed. Type of accident, main factor that caused the event, days of prognosis, eventual permanent inability, site of the injury and potential liability of the operator, are some examples of the obtained information.

This information were joined and standardized in a database. That database allowed to make different relations and comparisons, and also to find the common critical factors of risk obtaining different indexes and evaluations. The frequency index, the magnitude index, the type of accident in relation to the specific operation performed, the machines used during the accident, the body parts much more subject to injury, and the environmental conditions were the most important results. The distributions of the accidents occurred during the week and the season were investigated. Analysing the events where the PPE were correctly used, it was observed that the use of PPE was crucial to reduce the negative consequences of accidents.

Specific results for the forest operations were obtained in this study that may represent an important tool to improve the safety standards in the risk assessment procedures, in the training programs and also in the production of new machines and PPE.

\*\*\*

Fabio Maistrelli

Provincia Autonoma di Bolzano – Servizio Foreste – Ufficio pianificazione forestale Via Brennero 6 I-39100 BOLZANO, Tel. 0471 415351, E-mail: [fabio.maistrelli@provincia.bz.it](mailto:fabio.maistrelli@provincia.bz.it)

### **I “martelloscopi” in Alto Adige: 10 anni d'esperienza pratica ed evoluzione futura**

**Parole chiave:** martelloscopi, monitoraggio, didattica forestale pratica, dinamica dei popolamenti, rinnovazione, interventi

I “martelloscopi” intesi come aree boschive in cui i tecnici forestali effettuano martellate virtuali, indicate in un primo momento, anche un po' erroneamente, come aree di monitoraggio (traduzione dal tedesco di “*Weiserfläche*”), nascono nella fase finale del progetto “Tipologie forestali dell'Alto Adige”. Dopo aver cercato, indagato, mappato e descritto per più di un lustro tutti i possibili tipi forestali dell'Alto Adige raccogliendo anche le notizie storiche sui trattamenti passati applicati ai boschi compresi i saperi e usi locali ci si è reso conto che questa mole di lavoro non doveva solo sfociare in una pubblicazione scientifica, ma doveva avere dei risvolti

pratici. Doveva diventare uno strumento quotidiano di lavoro dell'operatore che lavora in bosco: dal semplice forestale fino al laureato e dalle cure colturali fino all'utilizzazione. Si è pensato quindi di individuare per i tipi forestali più rappresentativi, come anche per i principali popolamenti di latifoglie (molto rari in Alto Adige) una serie di martelloscopi. Gli scopi sono i seguenti: dimostrazioni pratiche d'interventi selvicolturali, osservazioni di medio - lungo periodo degli effetti prodotti dagli interventi selvicolturali, comparazione tra interventi diversi, verifica dell'efficacia degli interventi (affermaazione della rinnovazione, eventuali fenomeni di deperimento, equilibri correlati ai fenomeni di concorrenza, evoluzione della struttura verticale ed orizzontale), base decisionale per la determinazione delle finalità delle cure colturali e delle utilizzazioni, valutazione economica degli interventi (costi/benefici), ma soprattutto per scopi didattici interni al personale forestale della provincia. Non ultimi poi vengono gli scopi scientifici (raccolta di dati per l'elaborazione di modelli in grado di descrivere la dinamica dei popolamenti forestali). Raggiunti un certo numero di aree, si procede all'effettuazione di un tipo d'intervento selvicolturale con il fine di monitorare quanto elencato sopra.

Le caratteristiche standard delle aree sono le seguenti: superficie circa 1 ha, facile raggiungibilità, buona rappresentatività del popolamento, osservazioni nel lungo periodo, tramite raccolta tutte le informazioni storiche interventi pregressi e degli interventi selvicolturali futuri (se previsti). La marcatura della superficie avviene agli angoli delle stesse e alla metà di ogni d'ogni lato esterno tramite apposizione picchetti duraturi (posizione con GPS corretto differenzialmente), gli alberi vengono segnati con una targhetta con numero progressivo e la rinnovazione naturale viene rilevata su areole interne. I parametri rilevati sono molteplici: specie legnosa, coordinate polari alberi, diametro 1,30 m, altezza dendrometrica e dell'inserzione della chioma (20~30 alberi + classi diametriche più grosse), e inoltre una serie di parametri definiti dalla IUFRO (posizione sociale degli individui definita dalle classi d'altezza, dalle classi di vigoria e dalla posizione sociale e classi selvicolturali e tecnico-economiche definite dal valore colturale, dalla qualità del fusto e dalle classi della chioma).

Per ora sono state completate 3 aree per gli interventi selvicolturali a maturità 11 in popolamenti adulti e 11 di minor superficie per i diradamenti ed altri interventi colturali. Il programma prosegue, un po' rallentato per i contingenti motivi finanziari. Su di un'area è stato eseguito un taglio, come anche su di un paio di aree di diradamento sono stati portati a termine degli interventi diversificati.

### **Virtual tree marking areas in South Tyrol: 10 years experiences and future development**

**Keywords:** Virtual tree marking areas, forest monitoring system, practical forest training, forest dynamic, regeneration, harvesting, thinning

The so called „martelloscopio” or in german “Weiserfläche” is a forest training area where forest technicians may practice a virtual tree marking. The idea of implementation of these monitoring plots started in the final phase of the project “Natural Forest Types in South Tyrol”. After five years of investigation for this innovative project with hard field work as well as an intensive analysis and description of all kind of potential forest types in the province including information about historical applied forest management approaches and local knowledge it was obvious not just to publish a scientific paper (book) but also to accomplish a relevant practical utilization. Thus, all forest workers, whether graduated or not, should benefit from these monitoring areas in their daily work experience using different sample plots. In this context for the main forest types in South Tyrol and in addition also for some broadleaf forests various martelloscopi were installed. The main purposes of these monitoring plots have been the following: different appliances of the silvicultural techniques, observation and comparison of medium and long term impact of these diverse techniques, the analysis of the effectiveness of the intervention (conservation of the regeneration, possible phenomenon of tree-/forest weakness, the development of the vertical and horizontal forest structure), decisional base for different forest maintenance and felling options, economical evaluation of the silvicultural technique (cost/benefit-ratio). Even more important are the monitoring areas for educational purposes of foresters and forest technicians within the Forstcorps and for scientific matters (sampling data to establish forest dynamic growth models).

The features of the “virtual tree marking areas” are: approx. 1 ha, good accessibility, representative plot for the predominant forest type and long term monitoring in combination with sampling historical data about forest

management of these areas. The exact position of the monitoring plots was surveyed by GPS and each plot has been defined in nature with permanent timber pegs along the outside borders. To track all the changes along time each tree on the inside of the plots was marked with a number plate. The development of natural regeneration will be monitored along predefined raster satellite sample plots. The necessary dendrometrical parameters measured for each tree have been the following: species, diameter at breast height (1,3 m), tree height and crown length (not for every tree but 20-30 trees per plot and each tree bigger than 50 cm) and the tree classification using the IUFRO norms of sociological and economical tree classes.

Up to now 25 monitoring plots have been set up, 14 plots in adult and mature forests to analyse the impact of different harvest techniques on growth and development of the regeneration and 11 plots are designed for thinning practices and their impact on the residual population. In some plots the planned forest intervention has been realised already, so for harvest felling and thinning programs.

The project wants to be continued in the next future even with a reduced financial program.

\*\*\*

Paolo Cielo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Efesc Italia Onlus, via Morghen 5 – 10143 Torino, Tel. 011 0674276, [info@efesc.it](mailto:info@efesc.it)

## **Percorsi scolastici e formazione professionale per gli operatori addetti alle utilizzazioni forestali: dinamiche e prospettive comuni in Europa**

**Parole chiave:** formazione professionale, operatore forestale

La formazione professionale e educazione degli addetti alla raccolta del legno ed alla manutenzione del patrimonio boschivo è nata a livello europeo nel secondo dopoguerra in relazione alle esigenze di scolarizzazione di ampie fasce delle popolazioni rurali ed alla loro riqualificazione tecnica da settori in dismissione (attività minerarie, agricoltura) verso la filiera forestale in relazione anche ai grandi fabbisogni di legname per la ricostruzione post bellica.

Solo negli anni settanta, in relazione anche alla ampia diffusione delle motoseghe prima e di macchine per l'esbosco poi, è nato il moderno concetto di formazione professionale e sono stati via via distinti i percorsi destinati alla educazione e formazione dei giovani da quelli di qualificazione e aggiornamento degli adulti.

Mentre il sistema scolastico forestale è collegato ai sistemi educativi nazionali e quindi si osservano grandi differenze fra i Paesi europei, quello della formazione per adulti mostra minori differenze e si articola generalmente in percorsi di breve durata, alle volte modulari.

Fondi e impegni governativi si sono rivolti di norma prima verso i boscaioli a tempo pieno e successivamente, a partire circa dagli anni 90, verso gli agricoltori proprietari di bosco e boscaioli part time. Più recentemente l'offerta formativa si rivolge sempre anche ad altre figure professionali che necessitano di usare la motosega sul luogo di lavoro con specifici corsi di breve durata (esercito, compagnie elettriche e ferroviarie, manutenzione strade ecc.) oppure verso volontari addetti a interventi di protezione civile e non ultimo ai privati piccoli proprietari boschivi o hobbisti.

Statistiche alla mano, la formazione, unitamente alla meccanizzazione, ha consentito di ridurre gli infortuni gravi e mortali del 50% in circa 30 anni di attività ed ancora oggi è possibile osservare differenze significative fra i lavoratori formati e quelli non formati.

In relazione a questa evidenza e a necessità di regolare anche sia l'accesso alla professione di boscaiolo e parametrare gli oneri contributivi e assicurativi, via via in diversi paesi europei sono stati imposti obblighi di formazione minima per l'addetto professionale alle utilizzazioni forestali. Agli obblighi è seguita una necessità di controllo, verifica e equiparazione dei diversi titoli e diplomi rilasciati nei diversi Paesi.

Inoltre il fenomeno migratorio di manodopera da Paesi Est europei ha reso tali controlli più difficili in relazione alle differenze linguistiche e di sistema formativo. Parallelamente i sempre più frequenti schianti da vento, neve e ghiaccio hanno, dagli inizi degli anni 90 del secolo scorso, portato un forte movimento di imprese da un paese all'altro non riuscendo le imprese locali a lavorare gli enormi volumi di legname deperibile a terra. Le necessità di controllo e verifica delle competenze si sono trasferite quindi dal singolo lavoratore all'impresa. Sono in gioco sia la tutela della salute umana sia quello della salvaguardia dei boschi e dei suoli forestali.

A partire dal 2009 sono quindi nate iniziative di confronto fra i principali Paesi e centri di formazione europei che hanno portato alla Costituzione di European Forestry and Environmental Skill Council (EFESC) nel 2011 in Ossiach (At), nell'ambito del quale è stato sviluppato lo standard ECC (European Chainsaw certificate) relativo alle competenze sull'uso della motosega, in corso di applicazione e sempre maggiore diffusione, e sono allo studio altri standard relativi al lavoro forestale.

Oggi aderiscono le più importanti organizzazioni del settore formativo di Belgio Olanda, Francia Germania, Austria, Spagna, mentre molti altri Paesi stanno svolgendo le pratiche necessarie per l'adesione.

In Italia, essendo le materie della forestazione e formazione professionale di competenza regionale, con diversità notevoli da una Regione all'altra e soprattutto fra Nord e Sud, è sembrato opportuno costituire un'associazione a livello nazionale che raccogliesse i principali attori del settore e aperta a Istituzioni e Società che si occupano del settore. È nata quindi Efesc Italia nel 2013 che opera per la diffusione degli standard europei nel contesto nazionale e offre il proprio supporto presso tutti i tavoli di lavoro che si occupano di qualificazione e formazione degli operatori forestali.

In effetti l'offerta formativa nel settore delle professioni forestali è stata sviluppata secondo tempi e modalità diversificate nelle diverse regioni italiane, e quindi in modo disomogenea sul territorio nazionale. Nelle Regioni Alpine è sviluppata nel tempo un sistema di formazione professionale, che in particolare negli ultimi 10/15 anni ha concretizzato risultati tangibili nel settore, in alcune regioni del Centro la formazione degli operai forestali è stata sempre storicamente attuata, ma in maniera non strutturata e soprattutto collegata con i disposti vigenti in materia di formazione professionale. In altre aree del Paese, invece, la formazione forestale regionale è rimasta indietro rispetto alle nuove sfide che interessano il settore in relazione alle trasformazioni socio economiche nazionali ed internazionali e ai cambiamenti climatici del pianeta.

La neonata associazione si pone l'obiettivo di tenere il settore strettamente collegato alle migliori scuole e standard europei di formazione, favorire il reciproco riconoscimento dei titoli fra regioni diverse nell'ottica di un comune riferimento a standard europei e supportare le regioni che intendono sviluppare il proprio capitale umano indirizzandole verso le migliori pratiche sia a livello nazionale che europeo, valorizzando nel contempo le specificità delle tecniche di lavoro a livello locale.

## **Education and forest vocational training in timber harvesting: differences and common developments in Europe.**

**Keywords:** vocational training, forestry school, European chainsaw certificate

Vocational training and education of operators working in timber harvesting and forest maintenance was developed at European level after the Second World War with regard to the schooling needs of populations living in rural areas and their technical qualification from less popular sectors (mining, agriculture) towards the forestry supply chain considering the relevant needs in terms of timber used for post-war reconstruction works.

Only in the seventies, following the broad use of chainsaws first and wood cutting equipment later on, the new and modern concept of vocational training was developed and specific education and vocational training courses were designed for the youth and for adults' qualification and update.

While the forestry schooling system is linked to regular national education programmes, major differences can be observed among European countries, and the one on adult's training shows less differences and it is articulated in short and modular courses.

Government funds and engagements are usually addressed to full-time timber harvesters first, and then starting from the 90's, they were also addressed to farmers who owned wooded areas and part-time timber harvesters. More recently, the education offer has become increasingly addressed to other professionals who need to be able to use a chainsaw at the work place through the provision of short-term courses (army, electric power companies and railway companies, road maintenance etc.) or to voluntary personnel involved in civil protection interventions and, last but not least, to owners of small plots of woodland or to do-it-yourself enthusiasts.

According to statistics, training, together with mechanization, allowed to reduce the severity of accidents, injuries and of deaths by 50% over about 30 years of activity and, even today, it is possible to observe major differences among trained and not trained workers.

With regard to this evidence and the need to regulate access to the profession of woodcutter/lumberjack, we assisted to the need to assigning parameters for insurance and social security charges, as in several European countries minimum training obligations have been set for forest professionals. These obligations are attached to monitoring and verification requirements, and recognition of other certificates and diplomas issued in the different countries.

Furthermore, labour migration from Eastern European countries made controls and inspections more difficult due to language differences and IT systems. At the same time, the increasingly frequent tree crashes due to strong winds, snow and ice, since the beginning of the 90's of the last century, have brought a major movement of companies from one country to another and local business were not always able to cope with the amount of timber found on the ground. The needs for controls and verification of skills have thus been transferred from the individual worker to the company. What is at stake here is the protection of human health and the protection of forests and wooded areas.

Since 2009 new comparison initiatives were created between the main countries and European training centres which led to the establishment of the European Forestry and Environmental Skill Council (EFESC) in 2011 in Ossiach (At), in which framework a ECC standard was developed (European Chainsaw Certificate) on the competences and skills acquired for the use of chainsaws, which is now under enforcement and dissemination, as well as other standard concerning forestry work.

Today the most important training organizations are present in Belgium, Holland, France, Germany, Austria, Spain, while in many other countries all necessary paperwork is being prepared to join the system.

In Italy, since forestation and vocational training fall under the responsibility of the Region, despite major differences among Southern and Northern regions, it seemed proper to set up a National association to gather the main actors of the sector, open to sectoral institutions and Companies. Thus Efesc Italia was established in 2013, an association which disseminates European standards in the national context and offers its support at all work tables dealing with forest operators training and qualification.

As a matter of fact, the training offer in the sector of forest professions has been developed according to different times and methods among Italian regions, and thus in an uneven way on the national territory. In Alpine Regions a vocational training system has been developed over the years, which, especially over the last 10/15 years achieved tangible results in the sector, in some regions of the Centre of Italy forest operators' training has always been delivered in a non structured way and especially not in response to vocational training rules. In other areas of the country, on the other hand, regional forest training is lagging behind with regard to the new challenges that are characterising the sector with respect to social and economical, national and international transformations and with regard to climate changes.

The newly established association aims at creating a link with the best training centres and European standards, facilitating mutual acknowledgement of qualification titles among the different Italian regions by making reference to European standard and supporting the regional bodies that want to develop their human capital by providing them with the best national and European good practices, and by valuing the different techniques used at local level.

\*\*\*

Valerio Motta Fre<sup>1</sup>, Damiano Penco<sup>2</sup>, Jean-Claude Haudemand<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Regione Piemonte - Direzione Opere Pubbliche, Difesa del Suolo, Economia Montana e Foreste - Settore Foreste, Corso Stati Uniti, 21 - 10128 Torino, Tel. 011/4324490, E-mail: valerio.mottafre@regione.piemonte.it

<sup>2</sup> Regione Liguria - Dipartimento Agricoltura, Sport, Turismo e Cultura - Servizio Politiche della Montagna e della Fauna Selvatica, Via B. Bosco, 15 - 16121 Genova, Tel. 010/5485072, E-mail: damiano.penco@regione-liguria.it

<sup>3</sup> Regione Autonoma Valle d'Aosta – Struttura Forestazione e sentieristica, Località Amérique 127/a - 11020 Quart (AO), Tel. 0165/776242, E-mail: j.haudemand@regione.vda.it

## **La formazione professionale forestale nello spazio transalpino tra l'Italia e la Francia**

**Parole chiave:** cooperazione, formazione, boscaiolo

Il progetto Interreg Alcotra InForma ha lo scopo di conoscere e rendere omogenea l'offerta formativa per gli operatori forestali nell'area transalpina Italia-Francia e di valorizzare la figura del boscaiolo presso gli operatori del settore, l'opinione pubblica e i decisori politici. A partire dalle numerose differenze tra i due paesi e tra le regioni coinvolte (Piemonte, Liguria, Valle d'Aosta, Rhône-Alpes e Provence-Alpes-Côte d'Azur) a livello di contesto foresta-legno e giuridico-amministrativo, il presente lavoro costituisce un approfondimento del quadro conoscitivo finalizzato al confronto dei sistemi formativi professionali forestali e delle loro implicazioni sulla gestione forestale.

In Francia la formazione, sia a giovani che adulti, è associata e integrata al ciclo educativo scolastico, mentre in Italia ne è distaccata e ha come target principale il personale già occupato. Anche i metodi e le tempistiche con cui viene erogata sono differenti: in Francia presso strutture permanenti e in Italia attraverso progetti organizzati e finanziati dalle Regioni e attuati in proprio oppure da agenzie formative specializzate. I corsi nel contesto francese prevedono anche degli insegnamenti generici che non sono compresi nei corsi proposti in Italia.

Sono state eseguite indagini volte a individuare i fabbisogni formativi delle imprese che serviranno da riferimento per sperimentare nuove proposte formative o adattamenti dell'offerta; anche in questo caso le problematiche professionali variano considerevolmente in relazione alla struttura e all'organizzazione della filiera foresta-legno.

A fronte delle nuove e diversificate competenze professionali necessarie per poter rispondere ai livelli qualitativi richiesti a imprese e operatori, è ancora troppo basso il numero di addetti che ricorre all'offerta di formazione disponibile: in Francia la formazione forestale professionale esiste da più tempo ed è percepita dagli operatori e dagli attori di settore come parte integrante della filiera foresta-legno; ciò nonostante il numero di addetti che ha seguito un percorso formativo raramente supera il 50%. Nelle regioni italiane l'offerta è più recente e la consapevolezza della sua importanza sembrerebbe crescere di pari passo con le azioni intraprese dall'Amministrazione pubblica per valorizzare la professionalità e agevolare l'incontro tra offerta e domanda formativa.

Tra i nuovi bisogni formativi emergono preponderanti quelli relativi a macchinari e tecniche innovative, normativa e finanziamenti: l'impresa forestale del futuro avrà la necessità di diversificare la propria attività e acquisire nuove competenze per operare in un contesto economico e organizzativo sempre più complesso. Tra le soluzioni che già esistono, l'e-learning risulta difficilmente proponibile per le vecchie generazioni, ma apre nuove possibilità per i più giovani, con il vantaggio di essere fruibile durante i periodi di inattività. I sistemi di apprendimento misti e l'impiego di un tutor permettono, in particolare ai soggetti che intendono costituire un'impresa forestale ex novo, anche la trasmissione di conoscenze derivanti dall'esperienza di gestione di un'azienda forestale.

Parallelamente agli studi presso gli operatori forestali è stata realizzata un'indagine su altri soggetti che sono chiamati a svolgere operazioni tipiche del lavoro forestale, in particolare l'impiego di motosega e altri macchinari e attrezzi forestali, sia in ambiti lavorativi diversi da quello forestale sia in ambito privato e nel volontariato.

## Vocational forest training in the Alpine Space between Italy and France

**Keywords:** cooperation, training, woodcutter

The Interreg project Alcotra InForma aims to know and standardize the training programs for forest workers in the Alps between Italy and France and to emphasize the role of the woodcutter not only in the industry, but also among the public opinion and policy makers. In consideration of the countless differences between the two countries and between the regions involved (Piemonte, Liguria, Valle d'Aosta, Rhône-Alpes and Provence-Alpes-Côte d'Azur), both regarding the forest-wood and the legal-administrative systems, the present work constitutes a deeper of the cognitive framework necessary for the comparison of professional forestry training systems and their implications for forest management.

In France the training, aimed at young people and adults, is associated and integrated within the school system, whereas in Italy it is separated from it and involves mainly people already employed. The methods and timing of training are also different: in France in permanent facilities and in Italy through projects organized and financed by the Regions and implemented in-house or through specialized training agencies. In France the courses also provide generic lessons that are not included in the training courses offered in Italy.

Investigations have been carried out to identify the training needs of businesses that will serve as a reference for experimenting new training proposals or adaptations to the offer; also in this case, among the analyzed regions, the professional issues vary considerably in relation to the structure and organization of the forest-wood chain.

Considering the new and varied skills necessary for companies and operators to meet the required quality levels, too few employees use the available training offer. In France the vocational forest training has been around for longer and is perceived by operators and people in the industry as an integral part of the forest-wood chain, however the number of employees who have completed a training course rarely exceeds 50%. In the Italian regions the offer is more recent and the awareness of its importance seems to grow along with the actions taken by the public Administration to valorize the professionalism and facilitate the encounter between supply and demand for training from businesses.

Among the new training needs those related to machinery and innovative techniques, regulations and financing emerge preminent: in the future the forest industry will need to diversify its business and acquire new skills to operate in an increasingly complex economic and organizational environment. Among the solutions that already exist, the e-learning is hardly feasible for the older generations, but opens up new opportunities for young people, who can take the advantage of it when they are unemployed. The blended learning systems and the use of a tutor allow, in particular those willing to set up a forestry company from scratch, to learn from the experience of people who owned a forestry business.

Beside the studies on the forestry workers an investigation was also carried out on people who perform typical operations of forestry work, in particular the use of chain saws and other machinery and forestry equipment, both for work in sectors other than the forestry, and in the private and voluntary sector.

\*\*\*

Raoul Romano<sup>1</sup>, Paolo Cielo<sup>2</sup>, Valerio Motta Fre<sup>3</sup>, Pierpaolo Brenta<sup>4\*</sup>, Gianluca Gaiani<sup>5\*</sup>, Enrico Marchi<sup>6\*</sup>, Paolo Mori<sup>7\*</sup>, Fabio Pesce<sup>8\*</sup>

<sup>1</sup> Osservatorio Foreste, Istituto Nazionale di Economia Agraria, Via Nomentana, 41 -00161 Roma, Tel. 06 47856441, [romano@inea.it](mailto:romano@inea.it)

<sup>2</sup> Efesc Italia Onlus, via Morghen 5 – 10143 Torino, Tel. 011 0674276, [info@efesc.it](mailto:info@efesc.it)

<sup>3</sup> Regione Piemonte - Direzione Opere Pubbliche, Difesa del Suolo, Economia Montana e Foreste - Settore Foreste, Corso Stati Uniti, 21 - 10128 Torino, Tel. 011 4324490, [valerio.mottafre@regione.piemonte.it](mailto:valerio.mottafre@regione.piemonte.it)

<sup>4</sup> Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente S.p.A., C.so Casale 476 Torino, [brenta@ipla.org](mailto:brenta@ipla.org).

<sup>5</sup> Regione Lombardia - Ente Regionale per i Servizi all'Agricoltura e alle Foreste, via Pola 12, 20124 Milano, [gianluca.gaiani@ersaf.lombardia.it](mailto:gianluca.gaiani@ersaf.lombardia.it).

<sup>6</sup> Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali. Università di Firenze, Via S. Bonaventura 13, 50145 Firenze. [enrico.marchi@unifi.it](mailto:enrico.marchi@unifi.it).

<sup>7</sup> Compagnia delle Foreste s.r.l., via Pietro Aretino, 8 - 52100 Arezzo. Tel. 0575 370846 [paolomori@compagniadelleforeste.it](mailto:paolomori@compagniadelleforeste.it).

<sup>8</sup> Fortea, 7 avenue Debourg, allée K, Lyon (FR).+33687451765. [fortea.consulting@fortea.eu](mailto:fortea.consulting@fortea.eu).

\* Aderente a Efesc Italia Onlus

## **La formazione professionale per gli operatori del settore forestale in Italia – Proposta di linee guida per il periodo di programmazione 2014-2020**

**Parole chiave:** formazione professionale, operatore forestale

La formazione professionale degli operatori e delle imprese boschive è uno dei principali fattori su cui intervenire per migliorare la **competitività** ma soprattutto la **sicurezza** e la **qualità** degli interventi selvicolturali. Senza operatori e imprese professionalmente competenti non si può fare buona selvicoltura.

L'offerta formativa nel settore delle professioni forestali è stata sviluppata secondo tempi e modalità diversificate nelle diverse regioni italiane e, quindi, in modo disomogeneo sul territorio nazionale. Solo in alcune regioni si è concretizzata la possibilità di avere, conformemente alle direttive della politica comunitaria e nazionale, un'offerta formativa professionale caratterizzata da regole semplici e condivise. Ciò ha assicurato da una lato un livello qualitativo adeguato dell'offerta formativa capace di rispondere ad effettive esigenze del settore, dall'altro la trasmissione di competenze e professionalità teorico-pratiche necessarie per rispondere efficacemente alle necessità di competitività e sviluppo del settore, alla salvaguardia dell'ambiente e dei boschi e all'evoluzione degli aspetti normativi nazionali ed europei. In altre aree del Paese, invece, la formazione professionale forestale è rimasta indietro rispetto alle nuove sfide che interessano il settore in relazione alle trasformazioni socio economiche nazionali ed internazionali.

Per questo motivo, se l'attività selvicolturale nel nostro paese vuole essere al passo con i tempi, adeguata alle necessità di oggi e pronta a rispondere alle esigenze del futuro, necessita di maestranze e imprese adeguatamente formate sulla base di linee comuni a livello nazionale, che possano contribuire a mettere a frutto le potenzialità del settore, rimaste finora in larga parte inesprese.

In questa prospettiva, il Gruppo di Lavoro Foreste della Rete Rurale Nazionale insieme all'EFESC Italia Onlus e ai soggetti ad essa associati, in collaborazione con il Settore Foreste della Regione Piemonte, nell'ambito delle attività di supporto per una efficace attuazione delle politiche di sviluppo rurale nel prossimo periodo di programmazione 2014-2020, ha ritenuto opportuno proporre un documento di lavoro a supporto delle Autorità di Gestione. Il testo promuove il riconoscimento e la valorizzazione delle figure professionali che operano in un settore con grandi potenzialità di crescita. Il documento fornisce indicazioni utili per l'attuazione della misura "Trasferimento di conoscenze e azioni di informazione" (art.14 - cod. 1 Reg. UE n. 1305/2012). Nel dettaglio si individuano, nel contesto nazionale della politica comunitaria, le caratteristiche minime del percorso formativo necessarie per il profilo professionale dell'operatore forestale. Il documento si basa sull'analisi del quadro aggiornato della formazione professionale forestale a livello europeo e sulle migliori pratiche condotte a livello nazionale.

## **Forest vocational training in Italy. Proposed guidelines in application of European RDP funding 2014-2020.**

**Keywords:** Professional training, Forest operator

Professional training of forest operators and enterprises is a key factor for improving competitiveness, safety and quality of forest logging operations. Without increasing efficiency, effectiveness and skills of forest operators, it is not possible to reach the professional level required by modern silviculture.

Forest operation training has been developed in different ways and times within each Italian region, thus highlighting an unevenly training level throughout the country. Only in few regions, professional training has been developed according with the directives of national and EU policy, thus assuring the theoretical and practical skills required to effectively approach the needs of: improving the sector competitiveness and development; reducing environmental impacts; increasing health and safety of forest operators. In other parts of Italy, professional forestry training is still missing or irregularly organized, thus clashing with the national and international socio-economic, environmental, and ergonomic transformations and needs.

Modern silviculture should respond to the current needs of society, look at the future of forest and environment, and require professional operators and companies, which are properly trained and able to overrun the hurdles limiting the development of the sector. To fill this gap, a working group organized by the National Rural Network Forestry and EFESC Italy Onlus, in collaboration with the Forestry Sector of the Piedmont Region, produced a working document to support the Managing Authorities and sustain the effective implementation of rural development policies for the next programming period 2014-2020. The document promoted the recognition of a trained forest operator and provided suggestion for the implementation of the “Knowledge transfer and information actions” measure (art. 14 - cod. 1 EU Reg. N. 1305/2012). In detail, the minimum training activities required for professional forest operators were identified, taking into consideration the national context of EU policy, the forest operator training developed at the European level, and the best practices implemented at national level.

\*\*\*

Umberto D’Autilia

Comandante della Scuola del Corpo Forestale dello Stato

### **L’arte di tenere razionalmente le selve. La normativa che disciplina il governo dei boschi. La metodologia didattica a sostegno della formazione nelle Scuole del Corpo forestale dello Stato**

Il Corpo forestale dello Stato è una forza di polizia ad ordinamento civile specializzata nella difesa del patrimonio agroforestale italiano e nella tutela dell’ambiente (legge 6 febbraio 2001, n.36), la Scuola provvede alla formazione, all’addestramento, all’aggiornamento e alla specializzazione del personale del Corpo, nonché a richiesta, di quello dipendente da altre amministrazioni, ivi compreso quello dei servizi tecnici forestali regionali e di altri operatori dell’ambiente.

L’attività del Corpo ha prevalenza nelle aree rurali e montane e la stessa prevenzione di polizia e contrasto agli illeciti e alle alterazioni all’ambiente connesse in violazione della relativa normativa, presuppone una spiccata conoscenza scientifica e tecnica della natura e dei suoi sistemi. La formazione del forestale deve pertanto completarsi con un ricco bagaglio di conoscenze che costituiscono un presupposto imprescindibile per la corretta applicazione della disciplina normativa del settore. Nel caso della selvicoltura e in generale di tutte le attività antropiche che si svolgono o che hanno interazioni con il bosco, la formazione non può prescindere dalla conoscenza scientifica e tecnica tipicamente forestale (es. danno ambientale).

L’intervento che verrà presentato mira ad illustrare la didattica che la Scuola ha specificatamente predisposto per preparare i forestali in questo specifico ambito, in occasione dell’imminenza del corso per Vice Ispettori, è stato predisposto una sorta di manuale delle escursioni esterne, delle esercitazioni in campo. Il lavoro consiste in una serie di schede rappresentanti percorsi formativi che si disimpegnano nelle diverse tipologie di bosco, di governo, di trattamento, in modo da rappresentare il più completo quadro selvicolturale possibile in ambito Appenninico centrale. Il manuale è in grado di descrivere didatticamente i percorsi, completando gli aspetti botanici naturalistici con quelli selvicolturali e dendrometrici, con i riferimenti normativa della disciplina che li

governa, e le possibili connessioni o esposizioni ai crimini in danno all'ambiente. I più innovativi strumenti di rilevamento topografico e di conoscenza del territorio sono stati utilizzati per il rilevamento e la sua rappresentazione grafica (QGIS, (GPS, TERRASYNC, PATHFINDER). Sono 25 percorsi didattici di cui si intende presentare il modello adottato per realizzarli e rappresentarli. Credo possa essere di aiuto, di stimolo o confronto anche per altri istituti di formazione, università e mondo accademico.

Andrea Sisti\* dottore Agronomo, Carmela Pecora\*\* dottore Agronomo

\* Presidente Nazionale CONAF (Consiglio Nazionale dottori Agronomi e dottori Forestali)

\*\* Consigliere Nazionale- Coordinatore Dipartimento Innovazione, Università e Ricerca della Professione CONAF (Consiglio Nazionale dottori Agronomi e dottori Forestali)

### **Un modello per lo sviluppo dell'innovazione in selvicoltura: il dottore Agronomo e il dottore Forestale quale "Innovation Broker"**

Se è vero che i boschi rappresentano una delle componenti economiche di maggiore rilevanza con circa il 36% di superficie nazionale occupata, è pur vero che tale settore si è progressivamente depauperato a causa dello spopolamento delle aree rurali, e conseguente abbandono delle attività di gestione e coltura dei boschi.

Nonostante ciò, ancora oggi la filiera legno rappresenta una importante realtà produttiva ed occupazionale per il Paese, che necessita però di politiche di settore più efficaci, volte all'aggregazione di filiera, alla più specifica formazione professionale degli operatori, e al trasferimento dell'innovazione, con il fine ultimo di rendere tale settore più competitivo.

In coerenza con il PQSF (Programma Quadro per il Settore Forestale 2009-2019) e con le diverse direttive comunitarie di settore, il CONAF, per il tramite della capillare rete dei suoi iscritti, intende sostenere concretamente l'intero comparto, consapevole di poter svolgere un ruolo chiave per il miglioramento della conoscenza, ed il trasferimento della ricerca e dell'innovazione alle imprese dell'intero comparto forestale.

Sebbene vi siano state e vi siano valide e lungimiranti iniziative, le stesse non sono mai state divulgate in maniera efficace, ovvero sono spesso mancate iniziative da parte delle istituzioni pubbliche, ma anche di quelle private, tali da rendere fruibile il flusso delle informazioni, unitamente ad un bassissimo livello di cooperazione all'interno della filiera (es: Organizzazioni di Produttori). Occorrono pertanto proposte volte a limitare le difficoltà appena evidenziate, rivolte a tutti gli anelli deboli della filiera bosco-legno, a partire dalla maggiore presenza di figure professionali adeguate al settore forestale e della selvicoltura quali quelle del dottore Agronomo e del dottore Forestale, individuati quali figure professionali altamente qualificate ed in grado di coordinarsi con l'intero sistema forestale nazionale in maniera strategica. Individuare inoltre in tali professionisti le competenze del facilitatore (broker dell'innovazione), consentirebbe al settore forestale di colmare le lacune, laddove sia individuato un mancato/errato/distorto coinvolgimento delle imprese forestali a tutti i livelli.

Se è vero che i Partenariati Europei per l'Innovazione (PEI) costituiscono una delle principali novità in tal senso, i dottori Agronomi e i dottori Forestali, grazie alla formazione professionale continua resa oramai obbligatoria da oltre 4 anni, unitamente alla sottoscrizione della convenzione quadro con gli Atenei italiani per il riconoscimento reciproco delle attività di aggiornamento professionale continuo, svolgono un ruolo di fondamentale importanza per il rilancio del settore.

\*\*\*

Mauro Moreno

### **Intervento A.U.S.F. Italia al II Congresso Internazionale di Selvicoltura**

L'AUSF Italia, ovvero la Confederazione delle Associazioni Universitarie degli Studenti Forestali d'Italia, nasce nel 2009 con il fine di riunire e coordinare le associazioni studentesche di indirizzo forestale degli Atenei italiani. È un'organizzazione volontaria, apartitica, di carattere tecnico e culturale che non persegue scopi di lucro. L'AUSF Italia si pone a livello Nazionale come rappresentante degli Studenti Forestali Italiani nei rapporti con Enti, Organizzazioni ed Istituti nazionali ed esteri.

Attualmente alla Confederazione aderiscono le Associazioni Universitarie degli Studenti Forestali delle Università di: Torino, Potenza, Molise, Viterbo, Palermo, Napoli, Nuoro, Reggio Calabria e Padova.

Ogni anno, AUSF Italia con il contributo e l'ospitalità di una delle sedi locali, organizza un'assemblea Nazionale della durata di una settimana, a questa partecipano decine di associati da tutta Italia per discutere di tematiche Forestali insieme ad enti, istituzioni e professionisti per scegliere così la strada da percorrere nell'anno successivo.

L'assemblea di quest'anno - organizzata da AUSF Viterbo - ha messo in risalto alcune questioni fondamentali legate alla necessità di creare una chiara identità Forestale, i cui valori possano essere da guida per gli studenti che per forza di cose devono e dovranno risolvere le enormi criticità che in questi anni si sono accumulate nella gestione del territorio e delle Foreste in Italia.

## Sessione 7 - Monitoraggio e pianificazione

### *Session 7 - Forest monitoring and planning*

Zoltan Somogyi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> National Agricultural Research and Innovation Centre - Forest Research Institute - Budapest, Hungary - somogyiz@iif.hu

#### **Forest monitoring to promote sustainability in the 21st century**

The monitoring of forests has a rather long history, but current and future monitoring programs also have to meet emerging information requirements of our changing world. The presentation provides an outline of these requirements and discusses what challenges they present. First, the definition of “forests” has been broadened considerably for the last decades, and includes now a reference to all products and services that society expects from forests. This inevitably requires that new types of information is collected in forests such as carbon stock changes in various forest carbon pools. Second, although the concept of “sustained use” has been used in forestry for centuries, the broader concept of “sustainability”, which has become an increasingly important requirement in environmental management including forestry, has only a history of a few decades, and it still has its definitional challenges, which makes it difficult to operationalize it in a monitoring program. Third, just like almost all walks of life, the forestry sector and local enterprises has become globalized, and they must be managed both in a highly competitive economical environment and under the provisions of various international agreements such as the Kyoto Protocol. This has an important effect on monitoring priorities in each country, but managing and monitoring forests in a country may also have an increasing bearing on managing and monitoring of forests in other countries. Fourth, sets of criteria and indicators have evolved in many regions of the world, including Europe, that were intended to be included in monitoring programs in order to measure sustainably, but their application is often still in an experimental phase. Finally, well presented information from recent forest monitoring programs have been proved to be useful to both enhance the recognition of forests and the forestry sector worldwide and promote sustainability. The presentation will conclude that, as a result of all the above, forest monitoring programs have to continuously be developed and tested, their scope has to be broadened to provide all information required, and they have to meet increasing quality criteria, while they also have to continue to be economically affordable.

\*\*\*

Susanna Nocentini

Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali, Università di Firenze, via san Bonaventura 13, 50145 Firenze, susanna.nocentini@unifi.it

#### **Dall’assestamento forestale alla gestione del bosco come sistema biologico complesso e adattativo: una questione di teoria e di metodo**

**Parole chiave:** metodi di assestamento, bosco normale, complessità, selvicoltura sistemica

L’acquisizione in campo scientifico della nozione di bosco come *sistema biologico complesso e adattativo* ha comportato il superamento della visione deterministica e meccanicistica del bosco e il passaggio a una gestione

basata sulla selvicoltura sistemica. Lo scopo del lavoro è di verificare se l'asestamento classico può essere coerente con questa nuova visione. A tal fine vengono esaminati obiettivi e presupposti teorici dei principali metodi di asestamento. Si conclude che solo rendendo di nuovo coerenti il metodo con la teoria, l'elaborazione di un piano di gestione forestale può diventare un supporto fondamentale per garantire l'aumento dell'efficienza complessiva dell'ecosistema forestale e soprattutto la sua capacità di adattamento ai cambiamenti che caratterizzano l'attuale realtà non solo ambientale ma anche sociale ed economica.

## **From forest regulation to managing forests as complex, adaptive systems: a matter of theory and method**

**Keywords:** forest regulation methods, normal forest, complexity, systemic silviculture

From the scientific point of view considering the forest as a complex biological adaptive system means overcoming the reductionist and mecanicist view, and entails a shift towards systemic silviculture. Classical forest management has worked out a series of forest regulation methods with the aim of obtaining the “fully regulated” forest. The aim of this work is to discuss the objectives and theoretical assumptions of these methods in the light of this new concept of the forest. I conclude that managing forests as complex adaptive systems and sustaining their ability to adapt to future changes is possible only if there is also a change of forest management methods so that they are coherent with the new theoretical approach.

\*\*\*

Enrico Calvo<sup>1</sup>, Elisa Barbante<sup>2</sup>, Ivana Dentamaro<sup>3</sup>, Veronica Cappa<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Ente di appartenenza ERSAF, Indirizzo via Pola 12, Tel. 02 67404655, E-mail: [enrico.calvo@ersaf.lombardia.it](mailto:enrico.calvo@ersaf.lombardia.it)

<sup>2</sup> Ente di appartenenza ERSAF, Indirizzo via Pola 12, Tel. 02 67404292, E-mail: [elisa.barbante@ersaf.lombardia.it](mailto:elisa.barbante@ersaf.lombardia.it)

<sup>3</sup> Ente di appartenenza ERSAF, Indirizzo via Pola 12, Tel. 02 674041, E-mail: [ivana.dentamaro@ersaf.lombardia.it](mailto:ivana.dentamaro@ersaf.lombardia.it)

<sup>4</sup> Ente di appartenenza ERSAF, Indirizzo via Pola 12, Tel. 02 674041, E-mail: [veronica.cappa@ersaf.lombardia.it](mailto:veronica.cappa@ersaf.lombardia.it)

## **L'Inventario delle foreste urbane e periurbane in Regione Lombardia**

**Parole chiave:** inventario forestale, foreste urbane, Lombardia, Aree periurbane

Uno dei prodotti del progetto Life EMoNFUr (LIFE + 10 ENV/IT/399) “Establishing a monitoring network to assess lowland forest and urban plantation in Lombardy and urban forest in Slovenia” ([www.emonfur.eu](http://www.emonfur.eu)) finalizzato alla definizione di un protocollo di monitoraggio delle Foreste urbane, è stata la realizzazione dell'Inventario delle Foreste Urbane e Periurbane della Regione Lombardia. Attraverso questo lavoro sono state identificate tutte le superfici forestali riconosciute entro l'area di ambito urbano classificato secondo il metodo Moland modificato definendone le principali caratteristiche spaziali e forestali nell'ambito dei territori provinciali, o per livelli altimetrici (pianura, collina, montagna) o nell'ambito di aree protette. Complessivamente l'inventario ha classificato il 21% delle foreste lombarde come foreste urbane, interessanti 714 comuni lombardi (46,24 del totale) in cui vivono più di 8 milioni di abitanti, cioè l'82% della popolazione lombarda. Le foreste urbane si distribuiscono per il 19,30 in pianura, il 50,85% in collina ed il restante 29,85% in montagna. Con questo inventario Regione Lombardia si è dotata uno strumento utile e necessario per la pianificazione e il monitoraggio delle foreste urbane, che in regione hanno una grande rilevanza per il ruolo da esse giocate nel migliorare la qualità ambientale di un'urbanizzazione estesa e diffusa e fortemente popolata.

L'inventario è accompagnato dal "Catasto del boschi urbani" che raccoglie le informazioni principali delle principali foreste urbane realizzate in Lombardia negli ultimi 35 anni. Questo strumento consiste in un data base che raccoglie in differenti schede le informazioni relative ai diversi aspetti del bosco, dalla sua collocazione territoriale, al suo identificazione nella pianificazione, agli aspetti forestali, gestioni, economici e funzionali. Il catasto è compilato on-line dai soggetti proprietari o gestori, dai tecnici privati o pubblici, o dalle associazioni locali o dagli agricoltori. Questa forma di coinvolgimento è un importante occasione per favorire la partecipazione degli stakeholders in una "comunità" di lavoro e discussione sulla gestione e valorizzazione delle foreste urbane. Il catasto ha un supporto WebGis per rendere disponibili sui siti regionali le principali informazioni.

## **Inventory of Urban and Periurban Forests in Lombardy**

**Keywords:** forestinventory, urban forests, Lombardy, periurban areas

The realization of the Inventory of urban forests in Lombardy region was a main objective of the Life project Emonfur (LIFE + 10 ENV/IT/399). At present, this inventory is the first case in Italy of definition and representation of the urban forests. The regional inventory of urban forests are important tools for land use planning, management and valorization of urban forests. The inventory identified and classified all the forest areas recognized within the urban area that were defined according to the Moland method mod. This model describes the main forest features and spatial characteristics of this area. Overall, the inventory classified 21% regional areas as urban forests, which concern 714 municipalities (46% of the total) and over 8 million of inhabitants. The 19.3% of urban forests is in the plains, 50.8% in the hills and the remaining 29.9% in the mountains. With the inventory, Lombardy Region adopted useful tool for the planning and monitoring of urban forests which play an important role in improving the environmental quality of the regional densely urbanized populated area.

In addition to the inventory, the project created an urban forests cadaster, a detailed representation and dissemination of the urban forestation activities results occurred in the last 35 years. The cadaster is a database that collects all the data related to the urban forests, dividing them into different description sheets and making them available for everyone with the support of WebGIS. It consists in the compilation of seven description sheets for each forest planted since the 80's. Collected data are related to several aspects such as general and local information, forest and management plans, financial and public fruition. The Cadastre is completed online by the forest owners and managers, public and private technicians, environmental organizations and farmers. This participation is an important occasion to involve the several stakeholders into a "community" which would become an useful place were to compare and discuss problems and solutions about the management of the urban forests. A WebGIS visualization hosted on the regional websites provide to know all the information about the urban forests inventoried.

\*\*\*

Gherardo Chirici<sup>1</sup>, Annemarie-Bastrup Birk<sup>2</sup>, Marco Marchetti<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dipartimento di Bioscienze e Territorio – Laboratorio Natural Resources&Environmental Planning - Università degli Studi del Molise Contrada Foste Lappone snc – 86090 Pesche (IS).

<sup>2</sup> European Environment Agency, Forests and Environment, Copenhagen DK-1050, Tel. +4533435944, E-mail: annemarie.bastrup-birk@eea.europa.eu

## **Monitoraggio della naturalità delle foreste a scala pan-Europea: il caso di studio dei boschi di faggio**

**Parole chiave:** naturalità, foreste, monitoraggio

Le foreste europee rappresentano circa il 5% delle foreste del mondo e il loro stato è risultato di complesse interazioni tra uomo e ambiente. Da più di 200 anni, la copertura forestale è in costante aumento in Europa. Progetti di afforestazione e riforestazione intensivi sono stati avviati in molti paesi fin dall'inizio dell'800 come risposta alla scarsa disponibilità di risorse legnose. In tempi più recenti, le aree urbane sono aumentate determinando una pressione sugli ambienti naturali e semi-naturali. E allo stesso tempo, la riforestazione naturale è in aumento come conseguenza dell'abbandono delle zone rurali e dei pascoli di montagna.

Negli ultimi dieci anni è stato avviato un significativo sforzo finalizzato alla valutazione della presenza di ambienti naturali nelle aree agricole d'Europa (*High Nature Value – HNV farmlands*). Il concetto di HNV si basa sia sulla protezione della biodiversità che sulla prosecuzione di attività agricole specifiche su alcuni tipi di terreni. Esempi tipici sono i sistemi di praterie semi-naturali, l'olivicoltura tradizionale, la viticoltura e la frutticoltura, paesaggi come la *dehesa*, il *montado* e l'allevamento estensivo in paesaggi di tipo *bocage*. Il concetto di HNV per i terreni agricoli è stato adottato come un indicatore specifico nel processo SEBI ma fino ad ora nessun concetto simile è stato ancora sviluppato per valutare il livello di maggiore o minore naturalità delle foreste in Europa. Qualunque sia la definizione e il metodo di monitoraggio adottato, la valutazione della naturalità forestale è essenziale per sostenere l'attuazione delle politiche europee di protezione ambientale. Questo sviluppo si riflette nell'agenda politica dell'Unione europea (Europe 2020, Biodiversity Strategy 2020, 7° EAP).

Il presente contributo ha per scopo la sperimentazione di un metodo per l'identificazione delle aree forestali naturali, o semi-naturali basato sull'applicazione di un modello multicriteriale con logica sfocata applicato in modo estensivo su tutto il territorio pan-Europeo, adottando una risoluzione spaziale di 1 km e sviluppato sperimentalmente per le foreste dominate dal faggio (*Fagus sylvatica*).

Cinque variabili sono state testate: i) la naturalezza della composizione delle specie arboree, ii) emersione di massa legnosa, iii) provvigione di massa legnosa, iv) l'accessibilità, v) la connettività. Diverse combinazioni lineari ponderate sono stati testati in modo ricorsivo utilizzando diverse simulazioni di Monte Carlo e i risultati sono stati confrontati con la dislocazione spaziale reale di boschi di faggio vetusti. L'ottimizzazione del modello e la valutazione dell'accuratezza sono stati realizzati applicando il metodo Relative Operating Characteristic (ROC) al fine di predire la presenza / assenza di foreste vetuste. Abbiamo scoperto che la migliore combinazione è stata ottenuta con tre variabili (naturalezza, accessibilità e connettività) ottenendoun AUC di 0,809. Lo studio condotto per i boschi di faggio ha dimostrato la possibilità di mappare lo stato di naturalità delle foreste Europee grazie all'uso di strumenti di analisi multi-criteriali basati esclusivamente su dati già disponibili a scala pan-Europea.

## **Pan-European forest naturalness monitoring: the beech case study**

**Keywords:** naturalness, forests, monitoring

European forests represent around 5% of world's forests and are the result of complex interactions between man and environment over the last thousands of years. Over more than 200 years, the forest cover has steadily increased in Europe. Intensive afforestation and reforestation projects were started in many countries since the beginning of the 1800's as a response to the lack of timber resources. In more recent times, urban areas have increased determining a stronger pressure on natural and semi-natural environments. And at the same time, natural reforestation is increasing as a consequence of the abandonment of rural mountain pasture and agricultural lands.

Over the last decade a significant effort has been made to estimate the presence of High Nature Value (HNV) farmland in Europe. The concept of HNV farmland ties together the biodiversity to the continuation of farming on certain types of land and the maintenance of specific farming systems. Typical examples include semi-natural grassland systems, traditional olive, vine and fruit production, *dehesa*, *montado* and extensive farming in "*bocage*" landscapes. High Nature Value farmland was adopted as a specific indicator in the SEBI process (SEBI 020: Agriculture: area under management practices potentially supporting biodiversity). So far no similar

concept has been developed for assessing the area of High Nature Value forests in Europe. Whatever the definition and the monitoring method adopted, the assessment of forest naturalness is essential to support European environmental protection policy implementation. This development is mirrored in the policy agenda of the EU (Europe 2020, Biodiversity Strategy 2020, 7<sup>th</sup>EAP).

The present work focuses on identifying areas of natural forests, or semi-natural forests that approximate to naturalness through the application of a model based on fuzzy Multicriteria Analysis applied wall-to-wall in Europe with a geographical resolution of 1km x1km to Beech (*Fagus sylvatica*) dominated forest. Five variables were tested: i) naturalness of tree species composition, ii) hemeroby, iii) growing stock volume, iv) accessibility, v) connectivity. Different weighted linear combinations were recursively tested using different Monte Carlo simulations and model results were compared with the real locations of old-growth beech forests. This accuracy assessment was carried out applying a Relative Operating Characteristic (ROC) and calculating the Area Under the Curve (AUC) accuracy indicator in order to find the best model able to better predict the presence/absence of old-growth forests. We found that the best combination was obtained with three variables. The AUC for naturalness alone was 0.706, naturalness and accessibility was 0.787 and naturalness, accessibility and connectivity together was 0.809. The study carried out for beech forests demonstrated the feasibility of assessing a wall-to-wall forest naturalness based on spatially explicit multi-criteria analysis of available pan-European datasets.

\*\*\*

Salvatore Cipollaro Ph.D<sup>1</sup>, Dr.ssa Maria Pompili<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dipartimento Politiche Agricole e Forestali - Ufficio Foreste e Tutela del Territorio - Via Vincenzo Verrastro,5 85100 Potenza mail: [salvatore.cipollaro@regione.basilicata.it](mailto:salvatore.cipollaro@regione.basilicata.it) tel. 0971/669026

<sup>2</sup> Post Phd in Biologia applicata - Ufficio Parchi, Biodiversità e Tutela della Natura - Dipartimento Ambiente e Territorio, Infrastrutture, Opere Pubbliche e Trasporti - Regione Basilicata – Tel. 0971669044

### **Piani di Assestamento Forestale quali strumenti di attuazione delle Misure di Tutela e Conservazione dei Siti Rete Natura 2000 Basilicata: il caso della ZSC “Abetina di Laurenzana” (Potenza).**

Il Programma RN2000 Basilicata nella sua seconda fase è stato incentrato sulla pianificazione ed ha visto la stesura di Misure di Tutela e Conservazione (MTC) di 21 siti di interesse comunitario (SIC) su cui è stato effettuato l’aggiornamento, in accordo con l’articolo 6 della Direttiva Habitat, permettendo alla Regione Basilicata, successivamente all’adozione di tali Misure, la trasformazione di 20 Sic in ZSC (Zone Speciali di Conservazione), così da risultare la prima regione italiana ad avere attuato tale processo nell’ambito della Regione Biogeografica Mediterranea.

i Piani di Assestamento Forestale risultano essere fondamentali strumenti pianificatori ed attuativi, attraverso i quali i Comuni applicano le MTC nell’ambito dei territori di loro pertinenza ricadenti nell’ambito delle ZSC; ciò si sta attuando attraverso i redigenti PAF che permettono quindi l’applicazione di Misure di Tutela relative non esclusivamente all’ambito forestale ma anche al settore pabulare, floristico, vegetazionale, di conservazione del germoplasma.

\*\*\*

Cocozza C.<sup>1</sup>, Palombo C.<sup>2</sup>, Anichini M.<sup>3</sup>, Tognetti R.<sup>4</sup>, Giovannelli A.<sup>5</sup>, La Porta N.<sup>6</sup>, Emiliani G.<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università del Molise, Pesche, Italy, [claudia.cocozza@unimol.it](mailto:claudia.cocozza@unimol.it)

<sup>2</sup> Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università del Molise, Pesche, Italy, [caterina.palombo@unimol.it](mailto:caterina.palombo@unimol.it)

<sup>3</sup> Laboratorio di Xilogenesi, Istituto per la Valorizzazione Legno e delle Specie Arboree (IVALSA), Consiglio Nazionale delle Ricerche, Sesto Fiorentino, Italy, [anichini@ivalsa.cnr.it](mailto:anichini@ivalsa.cnr.it)

<sup>4</sup> Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università del Molise; The EFI Project Centre on Mountain Forests (MOUNTFOR), Edmund Mach Foundation, San Michele all'Adige, Italy, tognetti@unimol.it

<sup>5</sup> Laboratorio di Xilogenesi, Istituto per la Valorizzazione Legno e delle Specie Arboree (IVALSA), Consiglio Nazionale delle Ricerche, Sesto Fiorentino, Italy, giovannelli@ivalsa.cnr.it

<sup>6</sup> The EFI Project Centre on Mountain Forests (MOUNTFOR), Edmund Mach Foundation; Department of Sustainable Agro-Ecosystems and Bioresources, IASMA Research and Innovation Centre, Edmund Mach Foundation, I-38010 San Michele all'Adige, Italy, nicola.laporta@fmach.it

<sup>7</sup> Laboratorio di Xilogenesi, Istituto per la Valorizzazione Legno e delle Specie Arboree (IVALSA), Consiglio Nazionale delle Ricerche, Sesto Fiorentino, Italy, anichini@ivalsa.cnr.it

## **Segnali del clima dall'analisi giorno per giorno: sensitività al clima di *Picea abies* in Nord Italia (Trentino)**

**Parole chiave:** struttura cellulare, anello annuale, dendroclimatologia, risposte di crescita, analisi di correlazione

Le dinamiche annuali della formazione del legno sono state utilizzate per descrivere le variazioni stagionali delle fasi di differenziazione dello xilema e per calcolare lo sviluppo cellulare dell'abete rosso (*Picea abies* (L.) Karst.). Le dinamiche di accrescimento dell'abete rosso sono state studiate in due siti differenti per altitudine, per identificare il segnale climatico, giorno per giorno, nella dinamica di formazione del legno. Lo studio è stato condotto negli anni 2011-2012 in Trentino (Sud Tirolo – Alpi Orientali) nel sito di Savignano (650 m s.l.m.) e di Lavazè (1800 m s.l.m.). Il clima è di tipo subalpino - continentale e il regime pluviometrico presenta valori massimi in estate e minimi in inverno. L'analisi dendroclimatologia è stata condotta per analizzare la relazione tra la formazione del legno dell'abete rosso e le condizioni climatiche nei siti di studio. La relazione clima-crescita è stata analizzata mediante funzione di correlazione (CF) ed analisi con finestra mobile (MCF), rilevando correlazioni tra la formazione del legno e gli andamenti stagionali di temperature e precipitazioni. Negli anni considerati, gli effetti delle variabili climatiche sulla struttura cellulare e sulla variazione del diametro del fusto sono state analizzate a scala giornaliera. La struttura cellulare è stata analizzata mediante analisi microscopica e la variazione del diametro del fusto è stata rilevata mediante dendrometri. I risultati sono stati interpretati seguendo le dinamiche forestali e la sincronicità dell'attività cambiale.

## **Climate signals derived from day-to-day analysis: climate sensitivity of *Picea abies* in Northern Italy (Trentino – Eastern Alps)**

**Keywords:** cell structure, tree-ring, dendroclimatology, tree growth response, moving correlation analysis

The intra-annual dynamics of wood formation were used to describe seasonal changes in xylem differentiation phases and to calculate the timing of cell development in Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.). Tree-ring dynamics of Norway spruce from two altitudinal limits were studied to detect climate signals in the day-to-day dynamics of wood formation. The investigation was conducted during the years 2011–2012 in Trentino-South Tyrol (Eastern Italian Alps), in two sites Savignano (650 m a.s.l.) and Lavazè (1800 m a.s.l.). The climate is subalpine-continental type with a solstitial pluvial curve (maximum values in summer and minimum values in winter). Dendroclimatological analysis was performed to examine the relationship between the tree rings formation of Norway spruce and climatic parameters in the study sites. Climate–growth relationships were analyzed using correlation function (CF) analysis and moving CF (MCF), detecting correlations between wood formation and seasonal patterns of temperature and precipitation. During the monitored years, the effects of climatic variables on cell structure and stem diameter variation were examined daily. Cell structure was investigated through microscope analysis, and stem diameter variation was detected with microdendrometers. The results were interpreted according to dynamics of forest vegetation and synchronicity of cambial activity.

\*\*\*

Fabrizio D'Aprile<sup>1</sup>, Nigel Tapper<sup>2</sup>, Marco Marchetti<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Monash University, School of Geography and Environmental Science, Clayton Campus, Wellington Rd, Melbourne VIC 3800, Australia (Fabrizio.DAprile@monash.edu)

<sup>2</sup> Professor, Monash University, School of Earth, Atmosphere and Environment, Faculty of Science, Clayton campus, Wellington Rd, Melbourne VIC 3800, Australia

<sup>3</sup> Professor, Laboratory of Natural Resource and Environmental Planning - Dept. of Bioscience and Territory Contrada Fonte Lappone, snc, 86090 Pesche (IS), Italy

## **Gestione forestale sotto i cambiamenti climatici: il tempo e' uno strumento per la gestione forestale sostenibile?**

**Parole chiave:** cambiamento climatico, gestione forestale sostenibile, tempo, bilancio CO<sub>2</sub>.

## **Modeling the influence of alternative forest management scenarios on wood production in the mediterranean region. The MiMoSeapproach**

**Keywords:** Ecosystem services, Forest management, Mapping, Modeling, MiMoSe project

I cambiamenti climati che influenzano i processi e le funzioni fisici, biologici, ecologici e climatici. Nelle foreste, gli impatti dei cambiamenti climatici possono eccedere le soglie di temperatura e/o precipitazione critiche per l'accrescimento, la salute ed il bilancio di CO<sub>2</sub>. In molti casi, le utilizzazioni forestali hanno luogo in qualsiasi fase dell'andamento dell'accrescimento forestale (in aumento, in decremento, in un picco od in un flesso) e spesso la pianificazione non contempera le interazioni con il bilancio di CO<sub>2</sub>. Così, un rischio reale per la gestione forestale sostenibile (SFM) sotto i cambiamenti climatici è che alcuni effetti negativi possano essere amplificati. Ad esempio, soglie di temperatura e/o precipitazione critiche per lo stress e la crescita dell'albero possono venire superate causando impatti non ben noti sulla risposta di accrescimento, la resilienza e il bilancio di CO<sub>2</sub>. In questo scenario e con i rischi conseguenti, mostriamo come SFM può necessitare di essere pianificato od organizzato implementando i periodi in cui le variabili climatiche che influenzano stress e crescita delle piante sono entro le soglie di criticità. In questo modo, le operazioni selvicolturali e le utilizzazioni possono essere pianificate rispetto alla variabilità climatica, al bilancio di CO<sub>2</sub>, e dalle risposte di accrescimento della foresta.

Il tempo è un fattore chiave per i cambiamenti climatici e la crescita della pianta. Variabilità ed intensità dei cambiamenti delle condizioni climatiche a livello di foresta possono essere maggiori che non gli andamenti regionali; esse possono anche modificare la durata del periodo vegetativo e di mesi legati alla crescita della pianta.

La pratica delle utilizzazioni forestali mostra spesso quattro situazioni principali rispetto alle periodicità ed andamenti delle variabili climatiche. Gli interventi possono aver luogo:

- Quando il tasso di accrescimento forestale è decrescente. La produttività futura può essere danneggiata, il capitale minimo legnoso può venire alterato e l'assorbimento di CO<sub>2</sub> sembra influenzato negativamente;
- durante un flesso del tasso di accrescimento forestale. La biomassa minima necessaria a preservare la resilienza della foresta può venire danneggiata; il danno può essere temporaneo (decenni) o permanente;
- quando il tasso di accrescimento forestale è in aumento. La massa forestale da utilizzare pianificata può venire prelevata senza compromettere la resilienza ed il recupero della foresta; l'assorbimento di CO<sub>2</sub> risulta probabilmente in crescita;
- durante un periodo di massimo accrescimento. La massa legnosa utilizzata può essere anche superiore rispetto a quella pianificata ed il tasso di assorbimento di CO<sub>2</sub> può essere sopra quello medio.

Questo quadro pone quesiti rilevanti per lo sviluppo della ricerca:

1. Le operazioni di gestione forestale tradizionali o rigidamente programmate danneggiano o peggiorano la resilienza dell'ecosistema forestale e la sua capacità di assorbire CO<sub>2</sub> sotto le condizioni dei cambiamenti climatici?
2. Il tempo può essere usato per adattare operazioni forestali flessibili alla variabilità dei parametri climatici che dimostrano di influenzare l'accrescimento della foresta e dell'albero?
3. Il tempo può essere usato nella gestione forestale per mantenere una elevata produttività forestale sostenibile ed alti tassi di assorbimento di CO<sub>2</sub>?

Abbiamo fornito un modello teorico che contribuisce a risolvere tali quesiti usando strumenti sia tradizionali che innovativi per la pianificazione e la gestione forestale. Le relazioni tra periodicità ed andamenti delle variabili climatiche, soglie di temperatura e/o precipitazione di critiche per la crescita della pianta, ed accrescimento della foresta sono usati per identificare la tempistica nella pianificazione e gestione forestale.

### **Forest management under changing climate conditions. Is timing a tool for Sustainable Forest Management?**

**Keywords:** climate change, sustainable forest management, time, CO<sub>2</sub> balance.

Change of climate conditions influences physical, biological, ecological, and climatic processes and functions. In forests, the impacts of changing climate conditions may exceed temperature and/or precipitation thresholds critical to forest tree growth, health, and CO<sub>2</sub> balance. Under many current systems, periodical wood harvesting may occur in any phase of trends in forest growth (increasing, decreasing, peak, and trough) and frequently does not involve the interactions with CO<sub>2</sub> storage and release. Thus, a real risk for Sustainable Forest Management (SFM) under changing climatic conditions is that negative effects of forest management may be amplified; critical thresholds of temperature and/or rainfall for tree growth and stress may be exceeded with impacts on growth response, resilience, and CO<sub>2</sub> balance that are not completely understood. Moreover, temporal changes in silvicultural and harvesting operations may lead to increase of carbon dioxide emission. Under this scenario and the consequent risks, we show how SFM may need to be planned or scheduled by implementing periods when climate variables influencing tree growth and stress are within the relative thresholds. By this way, silvicultural operations and harvesting can be developed in relation to climate variability, CO<sub>2</sub> balance, and forest growth responses.

Time is a key factor in climate change and tree growth. Variability and intensity of changing climate conditions at the forest level may be stronger than regional trends (master series). They can also modify the extent of the growing season, and months related to tree growth..

Currently, the practice of forest utilization frequently shows four main situations. Depending on climate variables periodicity and trends, harvesting may occur:

- When the forest rate of growth is decreasing. Future productivity is damaged; the minimum wood mass capital may be altered, and CO<sub>2</sub> storage appears negatively affected;
- During a trough in the forest rate of growth the minimum biomass necessary to preserve the resilience of the forest may be damaged. The damage can be temporary (decades) or permanent; CO<sub>2</sub> storage capacity is deficient. This may be seen as an indirect emission of CO<sub>2</sub> as the balance appears negative;
- When the forest rate of growth is increasing; the planned wood mass can be used without compromising the resilience and recovery of the forest; CO<sub>2</sub> storage is likely increasing;
- During a peak period of growth; the wood mass harvested can be even higher than planned, and the rate of CO<sub>2</sub> storage can be above the average.

This scenario raises relevant questions for research development:

- 1) Are traditional or rigidly scheduled forest management operations damaging or worsening the resilience of forest ecosystems and their ability to store CO<sub>2</sub> under changing climate conditions?
- 2) Can time be used to adapt flexible forest management operations to variability in climate parameters proved to influence forest/tree growth?

3) Can TIME be used in forest management to maintain both sustainable forest productivity and high rate of CO<sub>2</sub> storage?

We provide a theoretical model that contributes to solve these questions by using both traditional and innovative tools for practical forest planning and management. Relationships between climate variables periodicity and trends, ecophysiological tree growth thresholds, and forest growth are used to identify timing in forest planning and management.

\*\*\*

Annibale Formica (<sup>1</sup>) – Aldo Schettino (<sup>2</sup>) – Giuseppe De Vivo (<sup>3</sup>)

<sup>1</sup> Direttore del Parco Nazionale del Pollino, Ente Parco Nazionale del Pollino, Complesso Monumentale S. Maria della Consolazione, Rotonda (PZ), Tel. 0973-669324, E-mail: a.formica@annibaleformica.it

<sup>2</sup> Ente Parco Nazionale del Pollino, Complesso Monumentale S. Maria della Consolazione, Rotonda (PZ), Tel. 0973-669340 E-mail: aldo.schettino@parcopollino.gov.it

<sup>3</sup> Ente Parco Nazionale del Pollino, Complesso Monumentale S. Maria della Consolazione, Rotonda (PZ), Tel. 0973-669353 E-mail: giuseppe.devivo@parcopollino.gov.it

### **Piano per il Parco, ricerca scientifica e conservazione della biodiversità; 4 anni di attività nel Parco Nazionale del Pollino.**

**Parole chiave:** Piano per il Parco, biodiversità, monitoraggio

Il Parco Nazionale del Pollino istituito dal Decreto del Presidente della Repubblica 15 novembre 1993, con i suoi 192.000 ettari è l'area protetta più vasta d'Italia. A cavallo delle Regioni Basilicata e Calabria comprende 56 comuni di cui 24 della Basilicata e 32 della Calabria. Gli ultimi anni di attività dell'Ente Parco hanno avuto come obiettivo principale il rilancio del ruolo dell'area protetta attraverso un rinnovato protagonismo sia riguardo ai processi di sviluppo locale che alla tutela e conservazione della biodiversità.

La redazione del Piano per il Parco, previsto dall'art. 12 della Legge 394/91 quale strumento principe per la gestione dell'area protetta, ha costituito una tappa decisiva verso l'obiettivo prefissato.

L'avvio di diversi progetti di ricerca scientifica (ricerca sul campo) e di conservazione della biodiversità messi in campo grazie alla Direttiva Biodiversità del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare (MATTM), rappresenta inoltre uno degli elementi qualificanti dell'attività dell'Ente negli ultimi anni. Vengono descritte le metodologie adottate per la stesura e l'adozione del Piano per il Parco e le principali iniziative nel campo della ricerca scientifica e della conservazione della biodiversità nel Parco.

### **Plan of the Park, scientific research and conservation of biodiversity; 4 years of activity in the Pollino National Park.**

**Keywords:** Plan of the Park, biodiversity, monitoring

The Pollino National Park established by the Decree of the President of the Republic November 15, 1993, with 192,000 hectares is the largest protected area in Italy. Located between the regions Basilicata and Calabria comprises 56 municipalities, including 24 of 32 of Basilicata and Calabria.

The last years of the Park had as main objective to revive the role of the protected area through a renewed leadership is about the processes of local development and the protection and conservation of biodiversity. The preparation of the Plan of the Park, art. 12 of Law 394/91 as the main instrument for the management of the protected area, has a decisive step towards the goal set.

The launch of several scientific research projects (field research) and biodiversity conservation started thanks to Directive Biodiversity of the “Ministry for the Environment, Protection of Land and Sea” (MEPLS), is also one of the significant element in the policy of the park in recent years.

Describes the methodologies adopted for the drafting and adoption of the Plan of the Park and the main initiatives in the field of scientific research and the conservation of biodiversity in the Park.

\*\*\*

**Simona Greco**

### **Tracce di memoria: la pianificazione e la tutela territoriale italiana nella documentazione storica del Corpo forestale dello Stato.**

Il presente contributo, attraverso un’analisi della documentazione storica conservata negli archivi del Corpo forestale dello Stato, vuole mettere in evidenza come nel corso di quasi due secoli l’Amministrazione forestale abbia contribuito alla pianificazione e tutela territoriale dell’Italia.

Il percorso di lettura dei documenti, prende avvio dalle origini (nel 1869) della scuola forestale italiana fondata per formare abili amministratori e ingegneri forestali per la gestione del patrimonio forestale. In particolare l’attenzione viene focalizzata sul primo direttore Adolfo Di Bèrenger (uomo di vasta cultura e di grande esperienza in ambito tecnico forestale) che attraverso il confronto e il dialogo con la cultura europea e internazionale, contribuì allo sviluppo di una scienza forestale moderna.

Si prosegue con l’ incisiva azione di Luigi Luzzatti, che promosse la costituzione del demanio forestale a cui seguirono importanti attività di pianificazione e assestamento forestale.

E ancora, con lo studio degli interventi territoriali, realizzati a seguito della politica sulla bonifica integrale sostenuta da Arrigo Serpieri e di quelli avviati nel secondo dopoguerra con la “ Legge sulla Montagna” di Amintore Fanfani.

Il contributo si conclude mettendo in evidenza come sia cambiata la gestione territoriale dopo il decentramento amministrativo attuato a partire dagli anni 70 sino a giungere ai nuovi principi ispiratori di pianificazione e tutela del territorio basati su concetti di equità territoriale, sociale e generazionale.

In conclusione, inoltre, verrà sottolineata l’importanza della tutela e valorizzazione della documentazione storica presente negli archivi del Corpo forestale, fonte di rilevante interesse, per la qualità e quantità di dati e informazioni che vengono restituite sulle diverse aree geografiche del territorio nazionale. La corretta conservazione e quindi la possibilità di accesso a questi dati, consentirebbe infatti di creare una continuità tra passato e presente, indispensabile per i futuri interventi di pianificazione, gestione e tutela territoriale del nostro Paese.

### **Traces of Memory : planning and land protection in the historical record of the Italian State Forestry Corps .**

This paper , through an analysis of historical documents preserved in the archives of the State Forestry Corp , aims to highlight how in the course of nearly two centuries, the Forestry Administration has contributed to the planning and protection of Italian territory.

The path of analysis starts from the foundation ( in 1869 ) of the Italian forestry school to train skilled managers and engineers in forestry for forest management . In particular, our attention is focused on the first director Adolfo Di Bèrenger (man of vast knowledge and extensive experience in technical forestry) that through discussion and dialogue with European culture and international , contributed to the development of a modern forest science .

Afterword, We continue with the hard-hitting action of Luigi Luzzatti, who promoted the establishment of the State forest which was followed by significant planning and forest management .

Furthermore we proceed with the study of territorial intervention , realized as a result of the policy on reclamation supported by Arrigo Serpieri and those started after World War II with the “Law on the Mountain “ by Amyntor Fanfani .

The contribution concludes by highlighting how land management has changed after the administrative decentralization implemented since the early 70 until reaching the new guiding principles for planning and protection of the territory based on the concepts of territorial equity , social and generational .

In conclusion it is important to highlight the importance of the protection and enhancement of the historical record in the archives of the Forestry Corps , a source of considerable interest , for the quality and quantity of data and information that are returned on the different geographical areas of the country. A Proper storage of the documents, and therefore the possibility of access to these data, creates a continuity between past and present which is essential for future action planning, management and territorial protection of our country

\*\*\*

Rita Juma<sup>1</sup>, Timo Pukkala<sup>1\*</sup>, Sergio de-Miguel<sup>1</sup>, Mbae Muchiri<sup>2</sup>

<sup>1</sup> University of Eastern Finland, PO Box 111, 80101 Joensuu, Finland

<sup>2</sup> Kenya Forest Research Institute, PO Box 20412, 00200 Nairobi, Kenya

\*Corresponding author, [timo.pukkala@uef.fi](mailto:timo.pukkala@uef.fi)

### **Using irregular permanent plot data to calibrate growth simulators – a case study for *Pinus patula* in Kenya**

**Key words:** Model recovery, stand dynamics, observational plots, permanent sample plots

The minimum set of sub-models for simulating stand dynamics on an individual-tree basis consists of tree-level models for diameter increment and survival. Ingrowth model is a necessary third component in uneven-aged management. The development of this type of model set needs data from permanent plots, in which all trees have been numbered and measured at regular intervals for diameter and survival. New trees passing the ingrowth limit should also be numbered and measured. Unfortunately, few datasets meet all these requirements. The trees may not have numbers or the length of the measurement interval varies. Ingrowth trees may not have been measured, or the number tags may have disappeared causing errors in tree identification. This article discussed and demonstrated the use of an optimization-based approach to individual-tree growth modelling, which makes it possible to utilize data sets having one or several of the above deficiencies. The idea is to estimate all parameters of the sub-models of a growth simulator simultaneously in such a way that, when simulation begins from the diameter distribution at the first measurement occasion, it yields a similar ending diameter distribution as measured in the second measurement occasion. The method was applied to *Pinus patula* permanent sample plot data from Kenya. In this dataset, measurement interval varied from 1 to 13 years. Two simple regression approaches were used and compared to the optimization-based model recovery approach. The optimization-based approach resulted by far more accurate simulations of stand basal area and number of surviving trees than the equations fitted through regression analysis.

\*\*\*

Donato Salvatore La Mela Veca<sup>(1)</sup>, Giuseppe Clementi<sup>(2)</sup>, Eugenio Fiasconaro<sup>(3)</sup>, Giuseppe Traina<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Dipartimento Scienze Agrarie e Forestali, Università di Palermo, viale delle Scienze, Ed 4, Ingresso H, 90128 Palermo (PA), tel. 0039 091 23861210, e-mail: [donato.lamaelaveca@unipa.it](mailto:donato.lamaelaveca@unipa.it);

<sup>(2)</sup> Società Cooperativa Foreste & Territorio, via Reina, 5 - 92020 Santo Stefano Quisquina (AG);

<sup>(3)</sup> Dottore Magistrale in Scienze Forestali e Ambientali, via Carmelo Lazzaro, 17 - 90127 Palermo (PA).

## **Pianificazione e gestione dei rimboschimenti in ambiente mediterraneo per la promozione di una filiera bosco-legno-energia: il caso studio dei Monti Sicani, area pilota del progetto PROFORBIOMED in Sicilia (Italy)<sup>1</sup>**

**Parole chiave:** Piani di gestione, Biomassa forestale, Rimboschimento, Mediterraneo

In questo lavoro si descrive la consistenza, lo stato ed il potenziale impiego delle risorse forestali legnose che potrebbero essere ottenute da interventi di rinaturalizzazione dei rimboschimenti di proprietà pubblica realizzati nel secolo scorso nel territorio dei Monti Sicani. A tale scopo sono stati analizzati i presupposti ambientali, ecologici e selvicolturali funzionali a realizzare adeguati strumenti di pianificazione con l'obiettivo di formulare linee guida e specifici interventi di gestione forestale sostenibile allo scopo di favorire e/o assecondare i processi di rinaturalizzazione funzionale ad aumentare la complessità ecologico-strutturale di tali rimboschimenti. Inoltre è stata realizzata una stima della biomassa forestale ricavabile dagli interventi di rinaturalizzazione ipotizzandone un possibile utilizzo a fini energetici date le scarse caratteristiche tecnologiche del legno delle specie che costituiscono tali popolamenti. L'area di studio presenta in generale caratteristiche fisico-ambientali (orografia, geologia, clima, paesaggio vegetale) e socio-economiche molto omogenee e interessa 5 comuni della parte più occidentale dei Monti Sicani. Quest'area costituisce uno dei comprensori in cui è stata realizzata, a partire dalla metà del secolo scorso, la maggiore estensione di rimboschimenti della Sicilia occidentale, nell'ambito della politica di salvaguardia del territorio dal dissesto idrogeologico intrapresa prima dallo Stato e poi dalla Regione. Il patrimonio forestale dell'area è caratterizzato prevalentemente di rimboschimenti di conifere ed in minor misura di eucalitto con una superficie complessiva di 4861 ha. Le formazioni forestali maggiormente rappresentate sono di gran lunga quelle a prevalenza di conifere mediterranee ed in particolare la tipologia forestale più diffusa è la pineta a pino d'Aleppo, che interessa da sola il 43% circa dei popolamenti forestali artificiali. Gli eucalitteti occupano complessivamente poco più di 267 ha. L'indagine è stata condotta su due livelli di dettaglio: su base territoriale ed in ambiente GIS per l'intera area e su base comunale attraverso la realizzazione di un piano di gestione del Comune di Bivona (Provincia di Agrigento). La stima della biomassa è stata elaborata utilizzando i dati dendrometrici sperimentali disponibili presso il Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali dell'Università di Palermo. Inoltre, è stata realizzata un'attività sperimentale su un'area ristretta (1 ha) di raccolta della biomassa ricavata da un intervento di diradamento selettivo in una pineta di pino d'Aleppo del Comune di Santo Stefano Quisquina. I risultati hanno confermato la possibilità di implementare una filiera locale bosco-legno-energia per alimentare un impianto in cogenerazione nel Comune di Bivona, dimensionato in funzione della disponibilità di biomassa ottenibile dagli interventi previsti nel piano di gestione. La stessa opzione può essere fatta per gli altri comuni dell'area di studio con la possibilità di integrare la biomassa forestale con le risorse agro-energetiche potenzialmente disponibili dalle attività agricole ed in particolare dalla potatura dei frutteti.

## **Planning and management of mediterranean plantations for the promotion of a forest-wood-energy supply chain: the case study of the Sicani Mountains, pilot area of the PROFORBIOMED project in Sicily (Italy)**

**Keywords:** Management plan, Forest biomass, Reforestation, Mediterranean

This paper describes the consistency, status and potential use of the wood obtained from the renaturalisation of public owned reforestation stands on the Sicani Mountains in Sicily. For this purpose the environmental, ecological and forestry requirements of these stands have been analyzed, in order to carry out appropriate planning instruments. Those tools point out guidelines and specific operations of sustainable forest management

---

<sup>1</sup> Lavoro svolto nell'ambito del Progetto europeo IS-MED10-009 PROFORBIOMED "Promotion of residual forest biomass in the Mediterranean basin".

aimed at favouring and/or supporting the renaturalization processes aimed to increase the ecological-structural complexity of the stands. Moreover, an estimation of the forest biomass obtainable from those operations has been carried out, taking into account a possible use for energy purposes given the poor wood technological characteristics of the species. The study area is widely characterized by highly homogeneous physical-environmental (orography, geology, climate, landscape) and socio-economic characteristics, and includes 5 Municipalities of the western part of the Sicani Mountains. This area is one of the districts where, in last century, the greatest extension of reforestation of western Sicily was realized, under the policy firstly undertaken by State and then by the Region, for hydro-geological risk protection. These forests are mainly characterized by conifers plantations and marginally by Eucalyptus covering 4861 ha. The majority of stands are prevalently composed by Mediterranean conifers and particularly of Aleppo pine (43% of the total surface of reforestations). Eucalyptus forests cover 267 ha. The survey was conducted on two levels of detail: on a territorial basis, in a GIS environment for the entire area, and on a municipal basis through the realization of a management plan for the Municipality of Bivona. The biomass estimation has been carried out by using the dendrometric experimental data available at the Department of Agricultural and Forest Sciences of the University of Palermo. Furthermore, an experimental activity has been carried out on a test area (1 ha) for the harvesting of the biomass obtained from a selective thinning of an Aleppo pine forest in the Municipality of Santo Stefano Quisquina. The results confirmed that developing a forest-wood-energy supply chain is suitable in order to feed a CHP plant that could be located in the Municipality of Bivona, sized according to the availability of biomass, under the requirements of the management plan. The same option can be developed in the other municipalities of the study area with the possibility to integrate the wood biomass with the groves pruning resources potentially available from farming activities.

\*\*\*

Giovanni L'Abate<sup>1</sup>, Elisa Bianchetto<sup>1</sup>, Edoardo A.C. Costantini<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura (CRA-ABP) Research centre for agrobiolgy and pedology. Piazza M. d'Azeglio, 30 - 50121 Firenze, Toscana, Italy, Tel. +39 0552491221, E-mail: giovanni.labate@entecra.it

### **La banca dati e la collezione di campioni di suolo forestale del Centro Nazionale di Cartografia Pedologica (CRA-ABP)**

**Parole chiave:** geomatica, foreste, carbonio, pedoteca, categorie vegetazionali

L'Aggiornamento e gestione della banca dati dei suoli d'Italia è una delle attività principali del progetto "Biodati" del Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura (CRA). Il database è collegato ai campioni di terreno conservati presso la pedoteca del Centro Nazionale di Cartografia Pedologica (CRA-ABP) e interessa tutti i principali pedopaesaggi agricoli e forestali italiani.

Le osservazioni georeferenziate ed analizzate rilevate tra il 1950 e il 2013 sono state memorizzate nella banca dati nazionale. Le procedure di campionamento e di analisi sono state effettuate in conformità con gli standard nazionali ed internazionali. Il campionamento ha interessato sia l'orizzonte organico che quello minerale. Le principali analisi sono state: granulometria, pH, carbonio organico, azoto, densità apparente, effervescenza. I campioni sono stati archiviati e la loro collocazione informatizzata, in modo da poter consentire ulteriori analisi o test di nuovi sensori.

Allo stato attuale, il database contiene 5.384 osservazioni analizzate (profili pedologici, minipits o trivellate), campionate in ambienti forestali, e 1.306 su prati permanenti. I campioni memorizzati ammontano a 16.466. Gli ambienti forestali dei campioni sono descritti in 16 categorie vegetazionali e per 354 di essi ulteriormente dettagliati in 46 sottocategorie.

## **The soil database and sample collection of the National Centre for Soil Mapping (CRA-ABP)**

**Keywords:** geomatics, forestry, carbon, soil samples archive, vegetation categories

Update and management of the soil database of Italy is one of the core activities of the Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura (CRA) project “Biodati”. The database is related to the soil samples collected by the soil archive of the National Center for Soil Mapping (CRA-ABP) and interests all main Italian agricultural and forestry soils.

Analyzed and georeferenced soil observations from surveys carried out between 1950 and 2013 have been stored in the national database. Sampling and analytical procedures were performed in accordance with national and international standards. Both organic and mineral horizon were sampled. Main analyses were: particle size, pH, organic carbon, nitrogen, bulk density, lime content. The soil samples were archived and their placement digitized, so that they could allow for further analysis or testing of sensors.

At present, the database stores 5,384 analyzed observations (soil profiles, minipits or auger holes), sampled in forest environments, and 1,306 on permanent grassland. Stored samples amount to 16,466. Forest environments of soil samples are described in 16 categories of vegetation and for 354 of them further detailed in 46 subcategories.

\*\*\*

Michele Laudati<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Direttore dell’Ente Parco Nazionale della Sila

### **Il ruolo dei parchi nella gestione del territorio**

La fine del secolo scorso ha visto l’affermarsi prepotente del pensiero ecologico che in breve tempo ha pervaso tutte le componenti della società imponendo una vera e propria rivoluzione culturale, sociale ed economica. L’affermazione e la diffusione delle aree protette ne sono una prima conseguenza, così come l’interesse sempre crescente verso tutto ciò che conserva ancora elementi di naturalità ne è una chiara dimostrazione.

In questi ultimi anni è sta affermando un ulteriore importante cambiamento, un passo in avanti nel rispetto e nell’uso sostenibile delle risorse, con i parchi e le aree protette in genere destinati ad assumere un ruolo chiave e di guida nella pianificazione e programmazione dello sviluppo sostenibile, non più limitato alle sole aree protette. Il Parco e le aree protette in genere comprendono patrimoni naturali di grande valenza, da tutti riconosciuti e apprezzati. Questi patrimoni hanno valore in sé in quanto esistono e sono riconosciuti come tali dall’uomo, ma anche in quanto rappresentativi del contesto territoriale all’interno del quale sono inseriti. Inoltre la legge quadro sulle aree protette (L. 394/91) prevede la “promozione di attività di educazione, di formazione e di ricerca scientifica”, nonché “l’applicazione di metodi di gestione e di restauro ambientale idonei a realizzare una integrazione tra uomo e ambiente naturale”.

Il parco/area protetta può e deve diventare da un lato colui che elabora sistemi e metodi per una gestione sostenibile delle risorse naturali, dall’altro colui che cura e organizza il trasferimento delle buone pratiche al territorio circostante. In tal modo si potrà realmente garantire e promuovere, in forma coordinata, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale del paese.

Questa necessità è stata recentemente ribadita anche dall’Unesco nell’ambito del Programma MAB quando ha affermato che, per il futuro, le aree MAB dovranno comprendere, accanto alle aree protette che costituiranno il cuore dell’area stessa, anche il territorio circostante realizzando, quindi, una realtà inscindibile.

L’UNESCO ha sottolineato, inoltre, come lo spirito del programma richieda la sollecitazione degli stakeholders e delle stesse collettività, con il fine ultimo di creare un vero e proprio partenariato pubblico-privato posto a sostegno della candidatura.

È per questo che il PNS, avviando la propria candidatura nel 2010, ha coinvolto un territorio molto ampio, pari a circa un terzo della regione Calabria e quasi 5 volte l'attuale parco in termini dimensionali.

Il conseguimento dell'obiettivo ha richiesto, quindi, il coinvolgimento, a livello interprovinciale, delle Amministrazioni e degli Enti locali sugli ambiti territoriali sui quali insiste la perimetrazione dell'area MAB, come, anche, delle associazioni di categoria, imprenditoriali, datoriali, sindacali, della Regione Calabria, delle Università, dell'Accademia Italiana di Scienze Forestali e di ogni altro stakeholder, pubblico o privato, il cui apporto sia utile per il raggiungimento degli scopi prefissi.

Grazie al lavoro profuso, il Consiglio Internazionale di Coordinamento del Programma MAB, nel corso della sua 26° sessione a Jönköping in Svezia, ha approvato l'iscrizione della Sila come 10° Riserva della Biosfera italiana nella Rete Mondiale dei siti di eccellenza dell'UNESCO.

Il riconoscimento a Riserva della Biosfera, ha fatto sì che il Parco Nazionale della Sila allargasse i suoi confini fino a raggiungere circa 355 mila ettari di terreno, estesi su 66 comuni, fra cui i 18 comuni storici originari e costitutivi del Parco. Si tratta di un'area che mostra elementi di omogeneità in termini di caratteristiche economiche e socio-demografiche.

La funzione delle riserve è quanto mai attuale, può infatti concorrere ad ampliare il ventaglio dei soggetti pubblici che sviluppano lo sforzo per garantire il raggiungimento dell'equilibrio delicatissimo tra la conservazione della biodiversità e la promozione di un o sviluppo sostenibile e duraturo incentrato su protagonismo delle comunità locali.

\*\*\*

Raffaella Lovreglio, Sergio Campus, Roberto Scotti, Marco Mura, Irene Piredda, Massimo d'Angelo

Department of Agriculture, Nuoro Forestry School, University of Sassari, Via Cristoforo Colombo 1, 08100 Nuoro Italy

### **Dinamiche vegetazionali pre e post incendio e indirizzi selvicolturali per la pineta costiera artificiale di *Pinus pinea* L. di Arborea (Sardegna)**

**Parole chiave:** pino domestico, strategie di rinnovazione, *point-centeredquarter*(PCQ)

Il fuoco ha da sempre agito come attore ecologico sul funzionamento degli ecosistemi modificando la vegetazione (Attiwill 1994, Moreno & Oechel 1994, Lavorel et al. 1998), modellando paesaggi (Gillson 2009) e contribuendo a mantenere habitat eterogenei e diversità biologica (Moreira et al., 2001, Blondel et al. 2010). L'alterazione del regime del fuoco (in termini di incidenza di severi e grandi eventi) può avere conseguenze sulla diversità vegetazionale degli ecosistemi del Mediterraneo (Zedler et al. 1983, Vázquez e Moreno 2001, Lloret et al. 2003) che hanno facile capacità di recupero dopo l'incendio attraverso un processo di autosuccessione (Hanes 1971, Trabaud 1994) sulla base di molteplici strategie di rinnovazioni.

Studi relativi al pino domestico dimostrano che la specie non ha sviluppato efficienti strategie di rinnovazione post - incendio: la maturazione triennale e non troppo precoce, il peso dei semi e la mancanza di serotinia la rendono particolarmente suscettibile all'azione reiterata del fuoco (Tapias et al. 2001). Per tali ragioni le formazioni a pino domestico rappresentano un sistema estremamente delicato e fortemente a rischio (GallegosPérula et al. 2003). La capacità di adattamento del pino domestico agli incendi nei diversi ambienti è quindi uno dei fattori da valutare attentamente nei progetti di recupero delle aree percorse dal fuoco nell'area mediterranea.

L'obiettivo principale di questo lavoro è quello di descrivere e quantificare la risposta della vegetazione, dopo il passaggio del fuoco in una formazione di pineta di pino domestico mediterranea a diversa composizione di specie a strategia *seedere resprouter* per indicare possibili interventi selvicolturali post-incendio a carattere sistemico.

Il contributo analizza la dinamica post incendio della pineta costiera artificiale di *Pinus pinea* L. di Arborea (8° 32' E; 39° 48' N) nel golfo di Oristano, realizzata nel 1933 per un totale di 432.60 ettari. Parte della pineta è stata interessata da un incendio verificatosi nel 2007.

La ricerca si è focalizzata sulla caratterizzazione della cenosi prima e dopo il passaggio del fuoco al fine di verificare la resilienza delle specie della macchia in termini di crescita e di recupero della copertura, valutare la presenza pre e post incendio della rinnovazione naturale di pino domestico e definire una procedura di monitoraggio a supporto di specifici interventi gestionali.

Il metodo di rilievo scelto è il *point-centeredquarter (PCQ)* (Cottam G. and Curtis J. T. 1956). Questa tecnica consentì di analizzare con efficienza ed efficacia diverse caratteristiche direttamente connesse alla funzionalità e alla complessità del sistema ambientale, prima e dopo il passaggio del fuoco, e caratterizzare le dinamiche successionali della biocenosi.

Il rilievo condotto in aree percorse e non dal fuoco ha riguardato le tre componenti di rinnovazione arborea (*Pinus pinea* L. e *Eucalyptus* spp.), strato arbustivo e componente arborea. In quest'ultima in particolare sono stati stimati i parametri di densità (n/ha), area basimetrica media (m<sup>2</sup>), area basimetrica totale (m<sup>2</sup>/ha), diametro medio (cm) e grado di copertura (%).

In particolare per la componente arbustiva e per la rinnovazione arborea l'oggetto della misurazione con il metodo PCQ non è la specie in sé, ma corrisponde ad un "aggregato funzionale" costituito da più individui anche appartenenti a specie diverse, come avviene nel caso degli arbusti e dei nuclei di rinnovazione di pino domestico di cui si è stimato la densità assoluta (n/ha), densità relativa (%), copertura assoluta (%), copertura relativa (%), frequenza assoluta (%) e frequenza relativa (%).

Nelle aree percorse dall'incendio è stata osservata una significativa variazione dal punto di vista strutturale. I nuclei di rinnovazione gamica si osservano diffusamente sotto forma di collettivi aggregati con leader, ma sono presenti anche numerosi elementi di rinnovazione isolati. Nelle aree non incendiate sotto la copertura arborea a maggiori densità la rinnovazione di pino domestico è pressoché del tutto assente.

Dal punto di vista compositivo si è inoltre riscontrata la prevalenza di *Cistus salviifolius* L. e *Pistacia lentiscus* L. nelle aree interessate dal fuoco rispetto alle zone non percorse. Il cisto, meno osservabile nella pineta indisturbata, ha un seme molto longevo che si conserva per lungo tempo nel suolo allo stato dormiente e riesce a germinare a seguito della rottura del tegumento causata dalle alte temperature (Thanos & Georghiou 1988, Ferrandis et al. 1996).

## **Pre and post fire regeneration dynamics and silvicultural management for the coastal stone pine (*Pinus pinea* L.) in Arborea (Sardinia)**

**Keywords:** stone pine, regeneration strategies, *point-centeredquarter* (PCQ)

Fire acts as a basic factor on ecosystem functioning and as a major ecological driver of vegetation changes (Attiwill 1994, Moreno & Oechel 1994, Lavorel et al. 1998), by modeling landscapes (Gillson 2009) and contributing to maintain habitat heterogeneity and biological diversity (Moreira et al. 2001, Blondel et al. 2010). Although Mediterranean vegetation is able to cope with fire (Trabaud 1987a, Pausas 1999a), alterations in the fire regime (for instance in terms of higher fire recurrence or incidence of large events) can generate important consequences in Mediterranean ecosystems (Zedler et al. 1983, Vázquez & Moreno 2001, Lloret et al. 2003) and their plant diversity.

It is well documented that Mediterranean ecosystems readily recover after fire through an autosuccessional process (Hanes 1971, Trabaud 1994) based on efficient regeneration strategies. Post-fire recovery is usually realized by direct regeneration, i.e., the fast recovery of a plant community made up by the same species pool that existed before the disturbance (Rodrigo et al. 2004).

The main aim of this research was to describe and quantify short-term vegetation response after fires in a Mediterranean Italian stone pine forest, hosting a different composition of *seeder* and *resprouter* species.

Recovery processes were investigated in order to highlight differences in resilience mechanisms among species with different restoration strategies.

Studies on the stone pine show that this species has not developed efficient post-fire regeneration strategies: the long interval for having mature seeds, the high seed weight too big for wind dispersal and lack of serotiny make it particularly susceptible to the action of repeated fire (Tapias et al. 2001). For these reasons, the stone pine forests represent an extremely delicate and, in many stations, are at great risk (bud scale Gallegos et al., 2003). The adaptability of this species to fires in different environments is therefore one of the factors to be evaluated carefully in programs for the recovery of burned areas in the Mediterranean basin. This paper analyzes the post-fire dynamics of the coastal artificial stone pine stands (*Pinus spinea* L.) of Arborea (8 ° 32 'E, 39 ° 48' N) in the Gulf of Oristano, made in 1933 on a total surface of 432.60 hectares. Part of the stone pine forest was affected by a fire in 2007. The main objective of this paper is to describe and quantify the after fire response of vegetation, in a pine forest characterized by different Mediterranean species with different regeneration strategies (seeder/resprouter) to indicate possible post-fire silvicultural guidelines.

In detail, the aims of the research were: to analyse the behavior of the coenoses after fire; to verify the post-fire growth and canopy recovery of the Mediterranean maquis; to evaluate natural regeneration of Italian stone pine (*Pinus pinea* L.); to verify the effectiveness of Italian stone pine plantation in enhancing the establishment of the forest cover and the evaluation of different post-fire restoration practices.

The data collection method is the *point-centered quarter method* (PCQ) (Cottam G. and Curtis J. T. 1956) which exhibits a variety of features and allows good results in the functionality and complexity assessment before and after the fire. Information obtained from the PCQ makes possible to characterize the successional dynamics of biotic communities. The survey included the three components of regeneration, namely regeneration layer, shrub layer and trees layer.

For the shrubby component and for the arboreal regeneration the object of measurement by PCQ is not the species itself, but the "functional aggregate" consisting of multiple individuals even belonging to different species, as in the case of shrubs and regeneration of pine nuclei; the absolute density (n/ha), relative density (%), absolute coverage (%), relative cover (%), absolute frequency (%) and relative frequency (%) were considered.

In the areas swept by fire there was a significant change from the structural point of view. The nuclei of gamic regeneration are widely observed under the form of aggregates with a leader tree, but there are also many elements of regeneration. In areas not burned under the higher density tree cover regeneration of pine is almost entirely absent.

From the point of view of composition we also found the prevalence of *Cistus salviifolius* L. and *Pistacia lentiscus* L. in the areas affected by the fire compared to areas not covered. The cistus, less observable in the undisturbed pine forest, has a very long-lived seed that can be stored for long time in the soil at the dormant state and can germinate after the cracking of hard seed coats caused by high temperatures (Thanos & Georghiou 1988, Ferrandis et al., 1996).

\*\*\*

Fabio Meloni<sup>1</sup>, Emanuele Sibona<sup>1</sup>, Lucia Caffo<sup>2</sup>, Matteo Garbarino<sup>3</sup>, Renzo Motta<sup>1</sup>

<sup>1</sup> University of Turin, Department of Agricultural, Forest and Food Sciences, Largo Paolo Braccini 2, 10095 Grugliasco (TO) Italy. Tel. +39 011 670 5535 e-mail: fabio.meloni@unito.it

<sup>2</sup> Consorzio Forestale Alta Val di Susa, Via Pellousiere 6, 10056 Oulx (TO). Tel. +39 0122 831 079 - Fax 0122 831 282 e-mail: cf.avs@tin.it

<sup>3</sup> Polytechnic University of Marche, Department of Agricultural, Food and Environmental Sciences, Via Breccie Bianche 10, I-60131 Ancona. Tel. +39 071 2204274 - Fax +39 071 2204856 email: m.garbarino@univpm.it

## **LiDAR come supporto alla gestione sostenibile delle foreste montane: caso studio in Alta Val di Susa**

**Parole chiave:** LiDAR, NewFor, biomassa legnosa, telerilevamento, Arco Alpino

Le foreste montane svolgono diversi servizi ecosistemici che sono garantiti e massimizzati attraverso una gestione forestale ecologicamente ed economicamente sostenibile. Questo tipo di gestione necessita di una conoscenza il più possibile accurata della quantità, della localizzazione e dell'accessibilità della biomassa legnosa.

Proprio in quest'ambito si inserisce il progetto Spazio Alpino "NewFor" (NEW technologies for better mountain FOREst timber mobilization) che, coinvolgendo 14 partners appartenenti a 6 paesi dell'Arco Alpino, si propone di utilizzare il LiDAR (LIght Detection And Ranging) per migliorare la qualità dei dati disponibili e ridurre tempi e costi di rilievo.

Come partner del progetto il Dipartimento DISAFA di Torino ha individuato come area di studio l'Alta Val di Susa, in particolare l'area del Cotolivier, nel comune di Oulx (TO), la cui vegetazione forestale è rappresentata prevalentemente da boschi di conifere (larice, abete rosso e pino silvestre) e latifoglie miste sul basso versante. Tale area è gestita attivamente dal Consorzio Forestale Alta Val di Susa (CFAVS).

I dati acquisiti nell'estate 2012 tramite LiDAR aviotrasportato sono stati elaborati in ambiente GIS per ottenere modelli digitali ad alta risoluzione (DTM, DSM e CHM) utili per estrapolare con opportuni algoritmi le informazioni spaziali e dendrometriche (posizione, altezza e proiezione della chioma delle singole piante) necessarie a stimare la struttura, la densità e la biomassa dell'intero popolamento analizzato.

Si è in seguito verificata la qualità dei dati e della loro interpretazione tramite una campagna di rilievi a terra che ha previsto un totale di 33 aree di saggio, stratificate in base all'abbondanza delle specie principali. I rilievi a terra sono stati condotti utilizzando il sistema FieldMap™, che integra un software GIS (spazializzazione dei dati), un telemetro laser (distanze, angoli e altezze) e un GPS (georeferenziazione dei dati), che dialogano tra loro tramite Bluetooth.

Infine, quale ulteriore mezzo di validazione dei dati, sono stati effettuati tagli di utilizzazione in un subcampione di 3 aree sperimentali, che hanno consentito la misura diretta degli alberi abbattuti.

In questo contributo sono presentati i risultati ottenuti e vengono discusse le potenzialità del LiDAR quale supporto per la gestione sostenibile delle foreste di montagna.

## **LiDAR as a support for the sustainable management of mountain forests: High Susa Valley test site**

**Keywords:** LiDAR, NewFor, wood biomass, remote sensing, Alps

Mountain forests perform different ecosystem services which are guaranteed and maximized through an ecologically and economically sustainable forest management. This kind of management requires the best possible knowledge about quantity, localization and accessibility of wood biomass.

The Alpine Space project "NewFor" (NEW technologies for better mountain FOREst timber mobilization) fits exactly in this scenario. 14 partners from 6 countries of the Alps are involved and the idea is to use the LiDAR (LIght Detection And Ranging) technology to improve the quality of the available data and minimize time and expense of vegetation surveys.

As a partner of the project, the DISAFA Department of Turin identified the High Susa Valley as the study area, in particular the Cotolivier area, in the municipality of Oulx (TO), whose forest vegetation consists mainly of coniferous forests (larch, spruce and scots pine) and mixed broadleaves on the low side. This area is actively managed by the High Susa Valley Forest Consortium (CFAVS). Data acquired in the summer of 2012 by airborne LiDAR have been processed in a GIS environment to obtain high-resolution digital models (DTM, DSM and CHM) which were useful to extract, through proper algorithms, the spatial and dendrometric informations (position, height and crown projection of individual tree) needed to estimate structure, density and biomass of the entire population.

It was later verified the quality of the data and their interpretation through a ground surveys campaign which provided a total of 33 sample plots, stratified according to the abundance of the main species. Ground surveys were made using the FieldMap™ system, which integrates a GIS software (spatial data), a laser rangefinder (distances, angles and heights) and a GPS (geo-referenced data), communicating with each other via Bluetooth. Finally, as a further means of data validation, forest cuts were made in a sub-sample of 3 experimental plots, which allowed direct measurement of felled trees.

In this paper achieved results are presented and the potential of LiDAR as a support for a sustainable management of mountain forests is discussed.

\*\*\*

Danilo Mollicone<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Forestry Department of United Nations Food and Agriculture Organization, VialeDelleTerme di Caracalla, Roma, Tel. +39 06 57052044, E-mail: danilo.mollicone@fao.org

### **Global ForestSurvey, una rete globale epermanente di aree di saggio per il monitoraggio delle foreste**

**Parole chiave:** are di saggio permanenti, foreste globali, libero accesso ai dati

Il Dipartimento Forestale della FAO con il supporto finanziario del Ministero dell’Ambiente della Germania, ha iniziato un progetto pilota, Global ForestSurvey (GFS), per il monitoraggio delle foreste a scala globale e regionale.

GFS realizzerà una azione di cooperazione globale tra molte istituzioni ed organizzazioni tecniche del settore forestale, nazionali ed internazionali, per supportare le attività del progetto ed in particolare la raccolta dei dati in campo. L’obiettivo principale è quello di utilizzare i dati di campoper caratterizzare e comprendere le foreste del mondo. La raccolta dei dati sarà basata su di un disegno statistico ed i protocolli di campionamento saranno sviluppato per valutare le foreste a partire da parametri di base a dinamiche complesse. I dati saranno raccolti dalle organizzazioni partner, autorità locali e le comunità attraverso azioni di formazione e, se necessario, direttamente da personale specializzato FAO.

Tutti i dati raccolti nel contesto di GFS saranno liberamente disponibili, accessibili e scaricabili attraverso un portale internet che fornirà anche strumenti liberi per l’analisi dei dati. GFS promuoverà politiche per il libero accesso ai dati come un fattore per migliorare la nostra attuale conoscenza e comprensione delle foreste.

### **Global Forest Survey, a global network of permanent sampling plot to monitor forests**

**Keywords:** permanent sampling plot, global forests, free data policy

The UN-FAO Forestry Department, thanks to the financial support of the German Ministry of Environment, has recently started a new pilot global project, Global Forest Survey, to monitor forests at regional and global scale.

The GFS will establish a larger cooperation action among technical and research organisations to collect forest inventory data through a network of field plots all around the world. GFS will be coordinated by FAO’s Forestry Department. The main objective is to use the plot data generated by GFS to provide information needed to characterize and to understand the status of the world’s forests. The data collection will be based on a multi-scale sampling design and measurement protocols will be developed to assess forests from basic parameters to complex dynamics. Data will be collected by partner organisations, local authorities and communities through capacity building actions and, where needed, directly by FAO specialised staff.

All the data collected in the context of GFS will be freely available, accessible and downloadable through a web-based GIS-enabled portal that will also provide open source tools for data analysis. GFS will promote the worldwide use of open data policies as a factor to improve our current knowledge and understanding of forests.

\*\*\*

Michele Salis<sup>a,b</sup>, Alan A. Ager<sup>c</sup>, Fermin Alcasena Urdiroz<sup>bf</sup>, Bachisio Arca<sup>e</sup>, Mark A. Finney<sup>d</sup>, Olga Muñoz Lozano<sup>a</sup>, Donatella Spano<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup> University of Sassari, Department of Science for Nature and Environmental Resources (DIPNET), Via Enrico De Nicola 9, I-07100, Sassari, Italy (miksalis@uniss.it)

<sup>b</sup> Euro-Mediterranean Center on Climate Change (CMCC), IAFENT Division, Via De Nicola 9, I-07100, Sassari, Italy

<sup>c</sup> USDA Forest Service, Pacific Northwest Research Station, Western Wildland Environmental Threat Assessment Center, 3160 NE 3rd Street, Prineville, OR 97754, USA

<sup>d</sup> USDA Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fire Sciences Laboratory, 5775 Highway 10 West, Missoula, MT 59808, USA

<sup>e</sup> National Research Council (CNR), Institute of Biometeorology (IBIMET), Traversa La Crucca 3, I-07100 Sassari, Italy

<sup>f</sup> University of Lleida, School of Agricultural Engineering (ETSEA), Avenida da Rovira Roure 191, Lleida 25198, Spain

## **Variazioni spazio-temporali del regime e dell'esposizione agli incendi in Sardegna, Italia**

**Parole chiave:** regime ed esposizione agli incendi; modellistica della propagazione degli incendi; algoritmo MTT; *burn probability*; aree mediterranee

Gli incendi svolgono un ruolo rilevante nella struttura di vegetazione e territori e rappresentano una minaccia significativa per la vita umana e i beni nelle aree del Mediterraneo più soggette a incendi. Nell'ultimo decennio numerosi studi hanno documentato un aumento del rischio sia in termini di insorgenza di grandi eventi catastrofici, sia di cambiamenti nel pattern spaziale del regime degli incendi. A seconda della regione, le variazioni in regime, comportamento e rischio incendi nelle aree mediterranee sono state messe in relazione a diversi fattori biofisici e sociali. In Sardegna (Italia), nonostante il trend di calo della superficie bruciata dal 1980 ad oggi, permangono aree e periodi specifici ad alto rischio, e gli incendi causano ancora perdite finanziarie, economiche ed ecologiche considerevoli. Pertanto, è necessario migliorare l'efficienza nella mappatura del rischio incendi e nelle attività connesse a prevenzione e mitigazione. Da questo punto di vista, uno degli strumenti il cui utilizzo continua a crescere fra pianificatori e ricercatori è la modellistica della simulazione degli incendi. Tale approccio permette di esaminare, ad alta risoluzione, i *patterns* del rischio incendi e dei fattori causali connessi, in modo da fornire ai gestori del territorio e ai *policy makers* informazioni quantitative per progettare le strategie di mitigazione. In questa presentazione, viene descritta l'applicazione di un approccio modellistico per migliorare la comprensione delle variazioni di regime e esposizione agli incendi in Sardegna, per due periodi specifici: 1980–1994 e 1995–2009. Sono stati anzitutto analizzati i cambiamenti temporali nel regime degli incendi in relazione ai principali fattori causali. E' stato poi applicato un approccio modellistico di tipo meccanicistico per la simulazione degli incendi, basato sull'algoritmo *minimum travel time* di propagazione degli incendi, per stimare a scala di dettaglio i cambiamenti spazio-temporali nell'esposizione agli incendi per l'intera isola e per definiti beni di interesse. La combinazione di analisi empiriche e simulazione modellistica ha garantito un approccio solido per comprendere le dinamiche spazio-temporali degli incendi nell'isola. In generale, la comparazione fra 1980-1994 e 1995-2009 in Sardegna ha mostrato: 1) una riduzione significativa nell'area annua mediamente bruciata; 2) un anticipo di 15 giorni nel picco della stagione degli incendi nel 1995-2009, unitamente ad un incremento nelle temperature primaverili; 3) un aumento dell'esposizione agli incendi

nelle interfacce urbano rurali (WUI); 4) notevoli variazioni spaziali della *burn probability*, e cambiamenti limitati per l'intensità potenziale degli incendi. La metodologia fornisce un valido processo analitico per quantificare il livello di esposizione e rischio incendi che le comunità e i beni ad alto valore devono affrontare, e per pianificare e gestire i combustibili e i territori al fine di mitigare gli impatti potenziali degli incendi. La modellistica basata sulla *burn probability* e le analisi di esposizione agli incendi possono avere un ruolo importante per indirizzare una serie di problemi gestionali, tra i quali l'identificazione delle aree a più alta esposizione, l'analisi degli offsets di carbonio, la comprensione dei tradeoffs spaziali e temporali legati al trattamento del combustibile, e il supporto a studi sui cambiamenti climatici, recupero post-incendio, ed erosione del suolo per diversi ecosistemi.

### **Spatio temporal variations in wildfire regime and exposure for Sardinia, Italy**

**Keywords:** wildfire regime and exposure; wildfire spread modeling; MTT algorithm; burn probability; Mediterranean areas

Wildfires play a relevant role in structuring vegetation and landscapes and represent a significant threat to human life and values in fire-prone Mediterranean wildlands. Over the past decade a number of studies have documented increasing wildfire risk in terms of both large catastrophic wildfires as well as changes in the spatial patterns of the existing fire regimes. Depending on the region, variation in wildfire regime, behavior and risk in Mediterranean areas has been related to a number of biophysical and social drivers. In Sardinia (Italy), despite the long term downward trend in annual area burned after 1980, localized areas and time periods of high wildfire risk persist on the island, and wildfires still cause considerable human, economic, and ecological loss. Therefore, efficient wildfire risk mapping and related prevention and mitigation activities have become essential on the island. One of the tools increasingly being used by planners and researchers for this purpose is wildfire simulation modeling. This approach permits to examine fine scale patterns in wildfire risk and the underlying drivers, thus providing land managers and policy makers with quantitative information to design mitigation strategies. In this presentation, we describe the application of simulation modeling to better understand shifts in the Sardinian wildfire regime and exposure for two specific periods: 1980–1994 vs 1995–2009. We first analyzed temporal changes in fire regime in relation to the major casual factors. We then applied mechanistic wildfire simulation modeling, based on the minimum travel time fire spread algorithm, to assess fine-scale spatiotemporal changes in wildfire exposure for the whole island and for selected features of interest. The combined empirical analyses and simulation modeling provided a robust approach for understanding the spatiotemporal wildfire dynamics on the island. Overall, the comparison between 1980-1994 and 1995-2009 time periods in Sardinia showed: 1) a significant reduction in the average annual area burned; 2) an advance of 15 days for the fire season peak in 1995-2009, as well as an increase in spring temperatures; 3) an increase in wildfire exposure for wildland urban interfaces (WUI) areas; 4) strong spatial variations in burn probability, and minor changes in potential fire intensity. The methodology provides a consistent analytical process for quantifying the level of exposure and risk that communities and highly valued resources face from wildland fires, and for planning and managing fuels and landscapes to mitigate potential impacts from fire events. We conclude that burn probability modeling and exposure analyses can play an important role to address a wide range of fire management problems, including identifying the areas with the highest exposure, analyzing carbon offsets, understanding temporal and spatial tradeoffs of fuel treatments, and supporting studies on climate changes, post fire recovery, and soil erosion over diverse ecosystems.

\*\*\*

Lorenzo Sallustio<sup>3</sup>, Marco Marchetti<sup>3</sup>, Francesca Bottalico<sup>1</sup>, Matteo Vizzarri<sup>3</sup>, Leonardo Antonello<sup>1</sup>, Anna Barbati<sup>2</sup>, Gherardo Chirici<sup>3</sup>, Piermaria Corona<sup>4</sup>, Sebastiano Cullotta<sup>5</sup>, Raffaele Laforteza<sup>6</sup>, Susanna Nocentini<sup>1</sup>, Fabio Lombardi<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali, Università degli Studi di Firenze, via San Bonaventura 13, 50145 Firenze, Italy, e-mail: davide.travaglini@unifi.it

<sup>2</sup> Dipartimento per l'Innovazione nei Sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali, Università degli Studi della Tuscia, Italy

<sup>3</sup> Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università degli Studi del Molise, Italy

<sup>4</sup> Consiglio per la ricerca e la sperimentazione in agricoltura, ForestryResearch Centre, Italy

<sup>5</sup> Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali, Università degli Studi di Palermo, Italy

<sup>6</sup> Dipartimento di Scienze Agro-Ambientali e Territoriali, Università degli Studi di Bari – “Aldo Moro”, Italy

## **Modellizzazione degli effetti di scenari di gestione forestale alternativi sulla produzione legnosa in contesti mediterranei. L'approccio MiMoSe.**

**Parole chiave:** Servizi Ecosistemici, Gestione forestale, Mappatura, Modellizzazione, Progetto MiMoSe

I servizi ecosistemici (SE) sono definiti come i benefici che gli ecosistemi forniscono all'uomo. Gli ecosistemi forestali forniscono molti beni e servizi essenziali, quali il controllo delle inondazioni e delle frane, la prevenzione dell'erosione e il mantenimento della fertilità del suolo, la qualità dell'acqua e dell'aria, la biodiversità, la fornitura di habitat per la fauna selvatica, di spazi ricreativi per gli esseri umani, la qualità estetica dei paesaggi naturali, la legna da ardere, il legname da opera e fibra, la biomassa, ed i prodotti forestali non legnosi. La qualità e la quantità di tali beni e servizi sono influenzati dalla gestione forestale, in modo particolare nell'area mediterranea, dove la foresta è stata da sempre utilizzata dall'uomo.

Lo scopo del presente studio è quello di proporre una metodologia (Mimose - Multiscale Mapping of ecoSystem services), basata sull'integrazione di immagini telerilevate e rilievi a terra per la produzione di un geodatabase contenente informazioni riguardanti la gestione forestale a livello di singole particelle, utili ai fini dell'analisi di diversi SE e dei trade-off tra gli stessi. Tale approccio è stato applicato a tre diversi scenari di gestione forestale per la Regione Molise (4438 km<sup>2</sup>), ai fini di valutarne gli effetti sulla produzione di legna (da ardere e da opera). La procedura si basa sulla costruzione di un particellare forestale regionale tramite un processo di segmentazione multidimensionale delle immagini, a cui sono state attribuite informazioni riguardanti il tipo forestale, la forma di governo (cedui e fustaie), l'età, la provvigione, la pendenza e la presenza di vincoli legati ad aree protette. Lo scenario gestionale “A” è stato realizzato sulla base delle norme forestali locali al fine di rispecchiare una condizione business-as-usual. Inoltre, sono stati identificati due scenari alternativi che riflettono strategie gestionali maggiormente orientate alla conservazione della natura (scenario B) o alla produzione di legno (Scenario C), rispetto allo scenario A. Questi scenari sono stati quindi applicati ad un arco temporale di 20 anni, utilizzando comuni strumenti GIS. I risultati preliminari rappresentano la base per una futura implementazione della modellistica relativa alla mappatura dei servizi ecosistemici nell'ambito della pianificazione forestale.

L'approccio è stato sviluppato con particolare riferimento ad un contesto mediterraneo, ma tale metodologia si propone di essere adattabile e trasferibile a diverse regioni ecologiche a livello globale.

## **Modeling the influence of alternative forest management scenarios on wood production in the mediterranean region. The MiMoSe approach.**

**Keywords:** Ecosystem services, Forest management, Mapping, Modeling, MiMoSe project

Ecosystem services (ES) are defined as the benefits that human obtain from ecosystems. Forest ecosystems provide many essential goods and services, such as flood and landslide control, erosion prevention and maintenance of soil fertility, water and air quality, biodiversity, wildlife habitat, recreational space for humans and aesthetic appreciation of natural landscapes, wood for fuel, construction and fibre, biomass for energy, and

non-timber forest products. The quality and quantity of these goods and services are influenced by forest management, especially in the Mediterranean area where the forest has been exploited for a long time.

In this study, we propose a method (MiMoSe- Multiscale Mapping of ecoSystem services) based on the integration of remotely sensed images and field observation to produce a wall-to-wall geodatabase of forest parcels containing various information useful as a basis for trade-off analysis of different ES. Here, we present the application of the MiMoSe approach to assess the effects of three forest management scenarios on wood production in Molise Region in Central Italy (4,438 km<sup>2</sup>). The procedure is based on a vector forest parcels map created by multidimensional image segmentation that was populated with information on forest types, silvicultural systems (coppices and high forests), forest age, growing stock, slope and protected areas. Forest management scenario A was designed based on local forest regulations in order to reflect current business-as-usual conditions. Two alternative scenarios were defined to reflect management strategies more oriented to nature conservation (scenario B) or wood production (Scenario C) compared to scenario A. These scenarios were applied for a time interval of 20 years using common GIS tools. Preliminary results are the basis for a future implementation of ES modeling.

We developed our approach with specific reference to ES in the Mediterranean region, but the procedure can be transferred to any ecological region across the globe.

\*\*\*

Sirca Costantino<sup>1,2</sup>, Caddeo Antonio<sup>1</sup>, Marras Serena<sup>1,2</sup>, Bacciu Valentina<sup>2</sup>, Spano Donatella<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> DIPNET, Dipartimento di Scienze della Natura e del Territorio, Università di Sassari, via De Nicola, 1, 07100 Sassari, Italia

<sup>2</sup> Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (CMCC), Divisione IAFENT, via De Nicola, 1, 07100 Sassari, Italia

### **Stima della biomassa epigea di popolamenti a macchia mediterranea**

**Parole chiave:** relazioni allometriche, Protocollo di Kyoto, ricolonizzazione, crediti di carbonio

A circa 15 anni dalla stipula del Protocollo di Kyoto e delle successive azioni a livello nazionale necessarie alla sua implementazione, la comunità scientifica sottolinea ancora la necessità di avere stime attendibili della biomassa delle formazioni forestali. Questo fatto è particolarmente evidente per le superfici a macchia mediterranea, per la quale questa informazione è necessaria sia per la gestione, sia per il conteggio degli stock di carbonio e le implicazioni legate al contesto dei cambiamenti climatici. I dati disponibili sulla biomassa e gli stock di carbonio si presentano, oltre che limitati, anche notevolmente eterogenei. Questo fatto è dovuto anche a limitazioni intrinseche nella struttura delle specie arbustive che rendono di difficile applicazione le metodologie classiche utilizzate per le formazioni forestali arboree.

In questo lavoro è stata sviluppata e applicata una metodologia speditiva di stima della biomassa epigea di specie della macchia mediterranea basata sulle relazioni volume apparente/biomassa. Il volume apparente di tre specie (*Cistus monspeliensis*, *Euphorbia dendroides* e *Pistacia lentiscus*) è stato stimato i) assimilando la forma delle piante a solidi regolari e ii) tramite l'uso di immagini digitali del contorno delle piante. I volumi ottenuti con entrambe le metodologie hanno mostrato un'alta relazione con i pesi secchi degli individui campionati e hanno consentito l'ottenimento dei valori di densità apparente e le relative equazioni volume-biomassa. I campionamenti sono stati effettuati in un'area a macchia della Sardegna nord-orientale (isola dell'Asinara). Nella stessa isola si è quindi effettuata una campagna di misure in popolamenti a macchia caratterizzati da diverso grado di ricolonizzazione (basso, medio, alto). Le misure hanno consentito la stima del volume delle singole specie e i relativi gradi di copertura. Da questi dati e dalle relazioni volume-biomassa precedentemente ottenuti è stata ottenuta la stima della biomassa epigea delle principali specie. Ulteriori misure effettuate nelle medesime aree di saggio hanno consentito la stima della quantità di lettiera e di necromassa.

La biomassa epigea media è risultata mediamente pari a 23500 kg ha<sup>-1</sup> di sostanza secca, con notevoli variazioni in funzione del grado di ricolonizzazione. Di poco inferiore è risultato il quantitativo di lettiera (21500 kg ha<sup>-1</sup> s.s.). Il lavoro ha consentito l'ottenimento di valori di densità apparente e le equazioni allometriche volume apparente-biomassa potenzialmente utilizzabili anche in altri contesti con presenza di queste specie, nonché di valori di biomassa di queste superfici che contribuiscono a colmare la carenza di questo tipo di dati. Infine, i valori di biomassa e contenuto di C ottenuti integrano il quadro presente in letteratura, contribuendo a porre in risalto il ruolo svolto dagli ecosistemi a macchia nel contesto del bilancio globale del carbonio.

### **Biomass estimation of mediterranean maquis ecosystems**

**Keywords:** shrubland, allometric equations, biomass stock, recolonisation

After 15 years since the Kyoto protocol and the subsequent actions at international level necessary to implement what agreed, the scientific community still highlights the needs to have reliable biomass data related to Mediterranean maquis ecosystems, which are necessary for the assessment of the carbon pools of forestry ecosystems (following the IPCC LULUCF guidelines). These data are also essential to manage these areas. Moreover, the data available for Mediterranean maquis ecosystems are often variable, depending on the natural patchiness of these surfaces in terms of species and plant structure. The structure of the species makes difficult to apply the standardised methodologies for assessing the biomass that are usually used in forestry tree species.

In this work, a methodology to assess the above ground biomass of shrub species based on the apparent volume-biomass relationships has been developed and evaluated. The work was carried out in Italy (North-Western Sardinia, Asinara island). Three of the main Mediterranean maquis species (*Cistus monspeliensis*, *Euphorbia dendroides*, and *Pistacia lentiscus*) were chosen. The apparent volume of selected plants was estimated i) assuming that the plant shape is roughly correspondent to a regular 3D solid, and ii) using a methodology based on the analysis of digital orthogonal images of the plants.

These methodologies allowed to obtain the allometric volume-biomass equation for these species, and the apparent volumes obtained with the two methods showed a high correlation with the measured biomass, so the apparent density values for each species were calculated.

Three areas with different structural characteristics of the vegetation were then chosen, to take into account the variability of the site, according to their degree of recolonisation (low, medium, high). In these areas, the apparent volume and ground cover value was estimated for the three investigated species. Then, starting from the apparent density values previously obtained, the above ground biomass of the three species was estimated. Additional sampling in the same areas was carried out to estimate the litter and dead wood quantities.

The above ground biomass, on average, was 23500 kg ha<sup>-1</sup>, with significant differences depending on the recolonisation degree. It is remarkable that the litter load values, on average, were slightly lower (21500 kg ha<sup>-1</sup>, on average).

This work allowed obtaining the allometric equations for these species that could be applied for sites with similar structure, and useful above ground, litter, and dead wood biomass data.

## **Sessione 8 - Innovazione sostenibilità e impatti dell'uso del legno**

### *Session 8 – Innovation, sustainability and impact of wood utilization*

Andrea Margaritelli <sup>1</sup>

<sup>1</sup> (Margaritelli s.p.a. Perugia e Fondazione Guglielmo Giordano)

#### **Il contributo del design all'innovazione di prodotti in legno: la *case history* Listone Giordano**

#### **The contribution from design to the innovation of wooden products: the Listone Giordano case history**

Il Relatore illustra come il design, ovvero la cultura della progettazione, sviluppata lungo differenti direttrici (ricerca tecnologica, responsabilità ambientale, identità, estetica) possa rappresentare una fondamentale leva di innovazione anche in settori tradizionali dell'industria del legno. Nel caso di Listone Giordano la panoramica parte dal brevetto sviluppato in collaborazione con il prof. Guglielmo Giordano, passando per la gestione sostenibile delle foreste, e poi attraverso le iniziative culturali di valorizzazione del Made in Italy, fino al Premio per l'Innovazione assegnato nel 2010 dal Presidente della Repubblica al pavimento Medoc disegnato per Listone Giordano da Michele De Lucchi, uno dei grandi maestri del design italiano.

\*\*\*

Marco Fioravanti <sup>1</sup>

<sup>1</sup> GESAAF Università di Firenze. Via San Bonaventura, 13 – 50145 Firenze - Italia

#### **Caratterizzazione degli effetti delle pratiche selvicolturali sulla qualità del legno.**

**Parole chiave:** legno, qualità del legno, selvicoltura

Il legno è un materiale di origine biologica la cui formazione risente della complessità delle relazioni genetiche, stazionali e ambientali che possono interagire all'atto della formazione del tessuto, e nel corso delle sue successive modificazioni.

Seppure non sia possibile separare la valutazione qualitativa del legno da quelli che sono le specifiche destinazioni d'uso, vi sono tuttavia degli aspetti di carattere generale che possono essere presi in considerazione quando si voglia operare una valutazione degli effetti delle pratiche selvicolturali sulle caratteristiche tecnologiche del legno.

Tale valutazione può riguardare la morfologia dei fusti (o degli assortimenti da essi ritraibili) e dei difetti in essi contenuti, e in questo caso può essere condotta mediante esame visuale, con l'ausilio di strumentazioni non distruttive, applicando, quando disponibili, anche regole di classificazione codificate in testi normativi, attraverso un processo che mira principalmente a valutare l'idoneità di un assortimento nei riguardi di un certo tipo d'impiego.

Quando si vuole invece determinare gli effetti di pratiche selvicolturali quali ad esempio l'ampiezza dei sestri d'impianto, tipologia ed intensità di diradamento, effetti di potature verdi ecc., sulla struttura del legno la valutazione richiede l'applicazione di metodologie diverse che interessano l'analisi anatomica ed ultrastrutturale del legno, e la sua caratterizzazione fisica, meccanica e micromeccanica.

Questo contributo intende principalmente affrontare questo secondo aspetto focalizzando l'attenzione su quella che viene definita la qualificazione biologica della qualità del legno.

Verranno presi in esame i principali parametri anatomici, fisici e meccanici che possono essere utilizzati per la caratterizzazione del legno e le relative tecniche di misura nelle loro più recenti applicazioni.

Verranno infine discusse le implicazioni epistemologiche che derivano dallo sviluppo delle conoscenze relative alla fisiologia dell'albero, ed alla sua ormai acclarata capacità di percepire attraverso sistemi connessi di sensori meccanici le variazioni delle condizioni interne ed esterne, ed elaborare risposte attive in tempi talvolta molto brevi.

### **Characterizing the effects of silvicultural practices on wood quality.**

**Keywords:** wood, wood quality, silviculture.

Wood is a material of biological origin whose formation is affected by the complexity of the relationships among genetic, environmental and site characters that might interact at the time of tissue formation, and during its subsequent evolution.

Having clearly in mind that it is not possible to separate the qualitative evaluation of the wood from those that are its specific uses, however, there are aspects of a general nature that may be taken into consideration when the assessment of the effects of forestry practices on the technological characteristics of wood is required.

This assessment can concern the morphology of the stems (or timber obtainable therefrom) with the defects contained in them, and it can be carried out by visual examination - sometimes with the aid of non-destructive techniques - and applying, when available, classification standards, through a process that aims primarily to assess lumber or timber suitability for a certain type of application.

However when the aim is that of determining the effects of forestry practices such as initial spacing, type and intensity of thinning, effects of green pruning etc., on wood structure, this evaluation requires the application of different methodologies concerning with the anatomical and ultrastructural analysis of wood, and with its physical, mechanical and micromechanical characterization.

This contribute is intended to primarily address this second aspect by focusing attention on what is called the biological control of wood quality.

It will be discussed the main anatomical, physical and mechanical features and parameters that can be used for the characterization of wood as well as the related measurement techniques in their most recent applications.

Particular attention will be paid to the epistemological implications arising from the development of knowledge on the physiology of the tree, and its now clearly established ability to perceive through mechano-sensory networks, changes affecting internal and external conditions, and develop active feedback in times sometimes very short .

\*\*\*

Martin Bacher <sup>1</sup>, Stefano Berti <sup>2</sup>, Michele Brunetti <sup>2</sup>, Paolo Burato <sup>2</sup>, Michela Nocetti <sup>2</sup>

<sup>1</sup> MiCROTEC Srl, Via Julius Straße 98, 39042 Bressanone (BZ), Italy, Tel. +39-0472-273636, E-mail: Martin.Bacher@microtec.eu

<sup>2</sup> CNR-IVALSA, Istituto per la Valorizzazione del Legno e delle Specie Arboree, Via Madonna del Piano 10, 50019 Sesto Fiorentino (FI), Italy, Tel. +39-055-52251, E-mail: berti@ivalsa.cnr.it, brunetti@ivalsa.cnr.it, burato@ivalsa.cnr.it, nocetti@ivalsa.cnr.it

**Classificazione a macchina per impieghi strutturali: nuove opportunità per il legno italiano massiccio e incollato**

**Parole chiave:** classificazione secondo la resistenza, legno strutturale, classificazione a macchina

La Direttiva europea sui prodotti da costruzione (CPD, 89/106/EEC), sostituita dal Regolamento n. 305/2011 (CPR), nonché le Norme Tecniche per le Costruzioni in Italia (NTC), hanno introdotto l'obbligo di classificazione secondo la resistenza per il legname utilizzato con funzione strutturale. Questo comporta che un elemento di legno, al quale venga attribuita in sede progettuale una funzione portante, debba essere preventivamente valutato con un metodo di classificazione in grado di determinarne le proprietà meccaniche di rigidità e di resistenza. In Italia questo tipo di valutazione è tradizionalmente effettuata con metodo a vista, cioè rilevando manualmente le caratteristiche del legno in grado di influenzare le proprietà meccaniche (nodi, inclinazione della fibratura, ampiezza degli anelli, ecc.). Negli ultimi 5-6 anni, però, sono state svolte indagini per mettere a punto sistemi di classificazione a macchina per alcune specie legnose presenti nel nostro Paese, con l'obiettivo di introdurre anche in Italia questa metodologia, già ampiamente diffusa in molti paesi europei e extra-europei. L'approccio della classificazione a macchina prevede la misurazione strumentale di una o più proprietà del legno, in genere meglio correlate con le caratteristiche meccaniche rispetto a quelle rilevabili a vista. L'attività illustrata in questo contributo è stata svolta nell'ambito di diverse collaborazioni di ricerca, che hanno visto coinvolti soggetti pubblici e privati: l'obiettivo condiviso è stato quello di mettere a punto alcune macchine classificatrici per le principali specie legnose commercializzate in Italia per impieghi strutturali. In particolare sono stati raccolti e sottoposti a prove circa 4000 campioni di differenti sezioni (da 25 mm a 220 mm) delle specie abete bianco e abete rosso, douglasia, larice, pino nero e pino laricio, castagno. Le prove svolte hanno consentito di individuare i parametri utilizzabili da differenti macchine per classificare efficientemente il legname, soddisfacendo i requisiti di affidabilità statistica richiesti dalla normativa europea per l'immissione sul mercato delle attrezzature incluse nella sperimentazione. Inoltre, rivolgendo una particolare attenzione alle realtà aziendali medio-piccole italiane, è stata sviluppata anche un'attrezzatura portatile, che potenzialmente potrebbe essere condivisa da più soggetti produttivi riducendo così gli investimenti iniziali necessari.

I risultati ottenuti, oltre a rappresentare una novità assoluta per il panorama italiano, evidenziano i numerosi vantaggi che si possono ottenere attraverso l'introduzione della classificazione a macchina in luogo di quella a vista: maggiori rese quantitative (ovvero maggiore quantità di legname idoneo per impieghi strutturali), migliori rese qualitative (assegnazione del materiale in classi di resistenza superiori), riduzione dei tempi di esecuzione della classificazione, maggiori garanzie di ripetibilità.

Nel complesso si evidenziano nuove opportunità per l'impiego strutturale del legname italiano: infatti, attraverso la classificazione a macchina, è possibile sia valorizzare il materiale migliore, sia rendere idoneo quello di qualità medio bassa indirizzandolo verso la realizzazione di prodotti incollati.

### **Machine strength grading of structural timber: new opportunities for the Italian solid wood and glued laminated timber**

**Keywords:** strength grading, structural timber, machine grading

The Construction Products Directive (CPD, 89/106/EEC), replaced by the Regulation No. 305/2011 (CPR), as well as the Italian Technical Standards for Construction Products (NTC), introduced the requirement to strength grade timber used for structures. This means that a timber element, to which is attributed a load-bearing capacity, is previously evaluated by a grading method able to assess the mechanical properties (stiffness, strength and density). In Italy this evaluation is traditionally done by visual grading, that is by detecting the visible characteristics of the wood that are known to influence its mechanical properties (knots, slope of grain, ring width, etc.). In the last 5-6 years, however, investigations were carried out to develop machine grading systems, with the aim of introducing in Italy this methodology, already widespread in many European and extra-European countries. The machine grading provides for the instrumental measurement of one or more wood properties, usually more highly correlated with the mechanical properties than those detectable by visual inspection. The paper describes studies carried out within several research collaborations, which involved public and private

bodies: the common goal has been to develop grading machines used for the main timber species used in Italy for structural applications. In particular, they have been collected and tested about 4000 specimens of various cross sections (from 25 mm 220 mm) and species, such as silver fir, Norway spruce, Douglas fir, European larch, black pine, Corsican pine and chestnut. The tests allowed to establish the proper machine settings, meeting the European requirements for statistical reliability. In addition, paying particular attention to the Italian enterprises typically small and medium sized, a portable equipment was developed which could potentially be shared by multiple subjects, reducing thereby the required initial investment.

The results obtained, in addition to being a novelty for the Italian scene, highlight the achievable benefits by the introduction of machine grading in place of visual grading: higher yields (i.e. higher amount of timber suitable for structural use), greater efficiency in quality exploitation (assignment of the material in higher strength classes), reduction of execution times due to strength grading, higher repeatability.

Overall, new opportunities of using Italian structural timber are highlighted: by machine grading the higher quality material can be properly evaluated, and the medium-low quality timber can be made suitable for the production of glued structural products.

\*\*\*

Stefano Berti <sup>1</sup>, Roberto Zanuttini <sup>2</sup>

<sup>1</sup> CNR-IVALSA – Consiglio Nazionale delle Ricerche – Istituto per la valorizzazione del legno e delle specie arboree, Via Madonna del Piano 10 – 50019 Sesto Fiorentino, Tel. 055.52.2545, E-mail: [berti@ivalsa.cnr.it](mailto:berti@ivalsa.cnr.it)

<sup>2</sup> DISAFA – Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari - Università degli Studi di Torino, Largo Paolo Braccini 2 – 10095 Grugliasco, Tel. 011.670.5541, E-mail: [roberto.zanuttini@unito.it](mailto:roberto.zanuttini@unito.it)

### **Ruolo e contributo del settore della tecnologia del legno e utilizzazioni forestali nel contesto formativo, scientifico e produttivo.**

**Parole chiave:** tecnologia del legno, utilizzazioni forestali, settore scientifico.

L'articolo analizza ed evidenzia le peculiarità e basi culturali che caratterizzano il settore scientifico disciplinare inerente la tecnologia del legno e le utilizzazioni forestali, inquadrandone i rapporti storici con la selvicoltura e le sue più recenti evoluzioni. Lo studio e la conoscenza della componente biologica che è all'origine della materia prima legno e l'interpretazione del suo comportamento - e degli effetti che ne derivano - come materiale rivestono una particolare importanza per la formazione di molti professionisti e nell'affrontare e risolvere in maniera corretta numerosi aspetti tecnici propri di aree tematiche e contesti operativi forestali, manifatturieri o riferibili al patrimonio ligneo di interesse archeologico, artistico ed architettonico. Parimenti di notevole rilievo è l'apporto della tecnologia del legno alla valorizzazione delle risorse legnose locali e all'innovazione, sviluppo e ottimizzazione prestazionale di molti prodotti e compositi relativi sia al comparto dei componenti d'arredo che degli elementi strutturali.

Analogamente vengono prese in considerazione le specificità delle utilizzazioni, con particolare riguardo al supporto che esse possono fornire alla gestione sostenibile dell'ambiente forestale, non solamente a scopo produttivo ma anche nell'ottica di attuare e massimizzare le sue molteplici funzioni.

Sia la tecnologia del legno che le utilizzazioni forestali sono poi in grado di fornire significativi contributi in termini di saperi e di trasferimento tecnologico, con risultati e ricadute pratiche che debbono essere considerati di pari dignità e valore rispetto a quelli della ricerca di base.

Alla luce di quanto sopra e del rinnovato interesse per l'impiego del legno e suoi derivati, anche in virtù del loro elevato profilo ecologico e delle molteplici applicazioni in edilizia, l'articolo sollecita un dibattito, rivolto in

primo luogo agli addetti ai lavori, per definire l'apporto specifico del settore e individuare le migliori strategie per evidenziarlo e renderlo disponibile nell'ambito di altri indirizzi e in un'ottica di interdisciplinarietà. Nel complesso l'intento è di realizzare un'analisi aggiornata che possa costituire una base comune, allargata alle componenti non accademiche, dalla quale elaborare e condividere un Manifesto della comunità scientifica in esame.

**The role and contribution of wood technology and forest harvesting in the context of education, scientific and productive sectors.**

**Keywords:** wood technology, forest harvesting, scientific sector.

This article analyzes and highlights the unique properties and the cultural bases that characterize the scientific framework underlying wood technology and forest harvesting, and contextualizes the historical relations with silviculture and its latest developments. The study and knowledge of the underlying biology of wood, and the interpretation of its behavior and resulting effects as decorative or building material, are of particular importance for many professional skills. In particular, this knowledge is crucial for addressing and correctly solving technical problems that arise in a range of disciplines and operating environments, including forestry and manufacturing, and relevant to archaeological, artistic and architectural concerns. This field is also of great importance for the valorization of local timber, the innovation and the development and optimization of performance of wood products and composites appropriate for the sectors of furniture and structural elements.

Similarly, the scientific framework, both in terms of education and research, can provide particular support for issues of forest exploitation. Here, the field can provide insights into the development of strategies for the sustainable management of forest resources, not only for productive purposes but also with the aim of attaining and giving efficiency to the various functions of forest environment.

Wood technology and forest harvesting can both provide significant input in terms of applied research and technology transfer, whose practical results and consequences are to be considered of equal dignity and value to those of theoretical studies. Given this and the renewed interest in the use of wood and wood-based products, due to their ecological profile and multiple uses in construction, the paper invites the experts to reflect and carefully define the specific role and contribution of this sector, and identify the best strategies to raise its visibility and connect it to other areas in an interdisciplinary perspective. Overall, the intent is to present an updated analysis that can provide a platform, extended to non-academic components, on which to develop and share a sort of "Manifesto" of this scientific community.

\*\*\*

Daniele Cibecchini <sup>1</sup>, Alberto Cavalli <sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Università di Firenze, Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali, Via San Bonaventura 13 – 50145 Firenze, Tel. 055 275 5609, E-mail: daniele.cibecchini@unifi.it

<sup>2</sup> Università di Firenze, Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali, Via San Bonaventura 13 – 50145 Firenze, Tel. 055 275 5609, E-mail: alberto.cavalli@unifi.it

**Valorizzazione del legno di faggio italiano per impiego strutturale**

**Parole chiave:** Legno massiccio, Proprietà meccaniche, Classificazione in base alla resistenza, Classi di Resistenza, Impiego strutturale.

La sottoutilizzazione delle risorse forestali italiane e le loro inespresse potenzialità economiche, sono alcune delle principali tematiche emerse dall'ultimo Convegno Nazionale Forestale (2014). Riuscire a diversificare e ampliare l'offerta dei prodotti legnosi ritraibili dai nostri boschi, potrebbe incidere direttamente sul valore

economico delle foreste e sulla loro gestione. Ricerca e innovazione possono favorire un miglior uso del nostro patrimonio forestale, attraverso la valorizzazione dei legnami per impieghi alternativi, portando benefici di natura sociale e ambientale (lavoro, gestione del territorio, ecc.). Uno degli usi del futuro è senza dubbio l'edilizia in legno che, per ragioni ecologiche e di mercato, riscuote sempre più consensi sia nel pubblico che nel privato, con previsione di crescita per il futuro. In tale contesto abbiamo preso in esame l'idea di utilizzare il faggio per impiego strutturale. Il legno di faggio presenta ottime caratteristiche meccaniche ma non è utilizzato, almeno in Italia, per questo impiego, in cui tali proprietà costituiscono il requisito fondamentale. Ciò è dovuto probabilmente a una serie di fattori considerati limitanti ma facilmente rimediabili quali: la scarsa durabilità naturale e l'appetibilità da parte degli insetti xilofagi, l'elevato coefficiente di ritiro volumetrico, collegato alla densità medio-alta, la tradizione di impiego, che non comprende lo strutturale. In Europa è già impiegato con funzione portante, sia come legno massiccio che come lamellare. Esistono già procedure consolidate per attribuire ogni elemento ligneo a una specifica Classe di Resistenza, come previsto dal moderno sistema di classificazione del legname strutturale e dalle Norme Tecniche per le Costruzioni. All'interno della norma UNI EN 1912, che contiene l'elenco delle specie legnose commerciabili in Europa, in grado di ottenere la marcatura CE (obbligatoria dal 01/01/2012 per il legname strutturale), è infatti già presente il faggio di provenienza tedesca, classificato a vista in base alla resistenza con la norma DIN 4074-5. In questo contributo sono illustrati i risultati di una prima caratterizzazione fisico-meccanica di due lotti di legname di faggio in dimensioni d'uso, provenienti dalla Toscana e dalla Liguria, allo scopo di verificarne la possibilità e le potenzialità per un eventuale impiego in edilizia per uso portante. Attraverso la classificazione a vista e le successive prove di laboratorio sono stati valutati i principali difetti che influenzano le proprietà meccaniche del legname, così da permettere una migliore selezione della qualità strutturale del faggio. Per ogni provenienza sono stati quindi selezionati due gruppi con caratteristiche visuali diverse che, dopo le prove secondo la normativa europea, possono essere attribuiti alle Classi di Resistenza D18 e D40. Attualmente nessuna specie legnosa italiana classificata a vista, utilizzabile in campo strutturale, raggiunge i valori di quest'ultima classe. Ciò esprime le potenzialità d'impiego e anche economiche del faggio in edilizia che, visti i primi risultati, può offrire una soluzione alternativa al progettista di strutture lignee ma soprattutto può fornire degli sbocchi di mercato per i popolamenti di faggio che, nel futuro, data la numerosità dei soprassuoli in conversione ad alto fusto, forniranno grandi volumi di legno, di scarsa qualità per falegnameria ma comunque potenzialmente idonei all'impiego strutturale.

### **Enhancement of Italian beech for structural use**

**Keywords:** Solid wood, Mechanical properties, Strength grading, Strength Classes, Structural use.

The outcomes of the last Forestry National Conference (2014) suggest that Italian forestry resources are underutilized and their economic power are largely unexpressed. The diversification and the increasing of the wood products, offered by forests, could influence positively the economic value of the woods and their management. Researches and innovations could foster a better use of the Italian forests, through the enhancement of different timbers, suitable for innovative uses, with advantageous consequences on the environment and on the society (employment, forests management, etc.). Timber buildings are a very important current and future use. Due to the eco-friendly approach and to market reasons (prices lower than traditional building systems), timber buildings are growing both in the public and in the private sectors. Expectations for the future are also good. Times are ready also for the beech for structures. The beech wood (*Fagus sylvatica* L.) has very good mechanical properties, as requested for structural timber, but in Italy it does not know any structural uses. There are different reasons, important but possible to be solved: the low natural durability of wood, the shrinkage factors, due to the high density, the tradition in the uses, which prefers not to consider the structural applications. In Europe beech for structure is already a funded product, both as solid wood and glulam. European standardization has already produced a quality control system to assign to each timber element the appropriate

Strength Class, as required by the modern approach for structural timber and from Italian NTC (Technical Standards for Buildings). In the standard EN 1912, that itemizes the grades and the species used in structures in Europe, and which is the main reference for marking “CE” the structural sawn timber, the German beech is already listed, as visual graded timber by means of German grading rule DIN 4074-5. In this paper, the results of a first mechanical and physical characterization of two samples of timber beams from Tuscany and Liguria are presented, in order to evaluate the potentiality of the beech for structural use. The main defects that affect the mechanical properties were identified by the visually strength grading and then the standardized mechanical tests followed. Consequently, a better grading of structural quality of timber was carried out, and therefore two groups of beams were determined for each source. According to the European standards, the Strength Class D18 and D40, can be reached with the results obtained. Currently, no visual grade of Italian structural timber achieves the Class D40. This reveals the economical and structural potentiality of the beech for load bearing use: it may offer an alternative solution to designer, and a different use for the beech stands. Furthermore, due to many beech forests in transition stage from coppice to high forest, a very large low quality timber volume will be available in future. It is, generally, not accepted by Italian woodworking industry, while it may be used in the structural field.

\*\*\*

Corrado Cremonini <sup>1</sup>, Marco Fringuellino <sup>2</sup>, Francesco Negro <sup>1</sup>, Roberto Zanuttini <sup>1</sup>

<sup>1</sup> DISAFA – Università degli Studi di Torino, Largo Paolo Braccini 2 – 10095 Grugliasco, Tel. 011.670.5541, E-mail: corrado.cremonini@unito.it, francesco.negro@unito.it, roberto.zanuttini@unito.it

<sup>2</sup> SAE Institute, Via Trentacoste 14 - 20134 Milano, Tel. 02.891.205.40, E-mail: marco.fringuellino@alice.it

## **OPTISOUNDWOOD: un progetto multidisciplinare per lo sviluppo di manufatti a base di legno innovativi**

**Parole chiave:** innovazione, prodotti a base di legno, risanamento acustico

Il contributo illustra i principali risultati del progetto di ricerca Optisoundwood, inserito nell’ambito del Piano di Sviluppo Rurale 2007-2013 della Regione Piemonte - Misura 124.2 “Cooperazione per lo sviluppo di nuovi prodotti, processi e tecnologie nel settore forestale”, finalizzato alla realizzazione di prodotti innovativi a base di legno dedicati alla correzione acustica di ambienti confinati.

Attraverso la costituzione di un’apposita Associazione Temporanea di Scopo, il progetto ha comportato la collaborazione sinergica di un’industria del settore legno, in qualità di capofila, della Provincia di Torino, di due partner scientifici (dell’Università e Politecnico) e di un esperto in acustica. Tale gruppo ha operato con lo scopo di sviluppare, sperimentare e realizzare nuovi pannelli e compositi a base di sfogliati ottenuti per quanto possibile dalla lavorazione di legname di produzione locale, in grado di rispondere in maniera affidabile, con prestazioni elevate, funzionalità decorative e in un’ottica di qualità ed ecocompatibilità, a specifiche esigenze di impiego nell’ambito del risanamento acustico.

L’attività ha previsto un’ampia serie di prove di caratterizzazione delle proprietà di fonoassorbimento mediante tubo ad impedenza (UNI ISO 10534-2) a carico di pannelli sperimentali e compositi a base di legno muniti di fori e cavità opportunamente dimensionati in relazione a modelli matematici impostati sulle leggi fisiche dei risonatori di Helmholtz. In particolare è stato preso in considerazione il campo delle basse frequenze, che comprende quelle del parlato.

In tale ambito, assicurare la corretta comprensione (intelligibilità) è infatti un’esigenza prioritaria non solo negli ambienti di lavoro, per le innumerevoli implicazioni in termini di sicurezza o di efficienza, ma anche nei luoghi (mense, teatri, aule, ristoranti, bar, studi di registrazione ecc.) in cui la fruibilità può risultare fortemente

deteriorata in conseguenza di un elevato livello di disturbo sonoro.

In base ai risultati sperimentali ottenuti sui suddetti campioni sono state realizzate differenti tipologie di prototipi in dimensioni d'uso:

- 1 Pannelli fonoassorbenti: costituiti da compensato di pioppo forato superficialmente ed installato su un telaio anch'esso in compensato al cui interno è stato alloggiato un materassino fonoassorbente;
- 2 Quadri fonoassorbenti: pannelli sandwich aventi solette in compensato, di cui una più spessa e forata destinata a rimanere a vista, e anima interna costituita da una struttura in nido d'ape a celle vuote delimitate da pareti di sfogliato;
- 3 Bass traps: trappole acustiche di forma cubica e cilindrica, realizzate in compensato di pioppo e corredate all'interno ed eventualmente all'esterno da materassini sintetici fonoassorbenti.

L'articolo descrive la fase di validazione di alcuni dei prodotti realizzati che sono risultati più promettenti, le cui prestazioni sono state confermate da misure effettuate in camera riverberante (UNI EN ISO 354) e in un ambiente di prova in grado di rappresentare una reale situazione d'impiego. Nel complesso il caso di studio illustra come lo sviluppo di prodotti innovativi possa essere strumento di valorizzazione del legname locale e permette di trarre utili indicazioni sia in merito all'impiego delle competenze proprie della tecnologia del legno a supporto delle esigenze industriali sia relativamente al ruolo delle sinergie tra industria ed enti di ricerca nell'attuale contesto economico/produttivo.

### **OPTISOUNDWOOD: a multidisciplinary project for developing innovative wood based products**

**Keywords:** innovation, wood based products, acoustic improvement

The contribution illustrates the main results of the “Optisoundwood” research project, carried out within the Rural Development Plan 2007-2013 of Piemonte Region – Measure 124-2 “Cooperation for the development of new products, processes and technologies in the forest sector”. The activity was aimed at realizing innovative wood based products intended for the acoustic improvement of interiors.

Through the constitution of a specific “Temporary Association of Aim”, the project envisaged the synergic collaboration of an industry of the wood sector as a project leader, the Province of Torino, two scientific partners (University of Torino and Politecnico of Torino) and an acoustic expert. This group operated to develop, test and realize new panels and composites made of veneers obtained, as much as possible, from local wood. Products were intended for acoustic improvement purposes and designed in order to meet specific requirements in terms of reliability, high performance, decorative value, quality and eco-compatibility.

The activity included a broad testing activity for determining the sound absorption properties through the impedance tube method (UNI ISO 10534-2) of experimental wood based panels and composites. These were drilled on their surface and paired with void cavities according to mathematical models based on the physical laws of Helmholtz resonators. In particular the low frequency range, which includes speech frequencies, was considered.

In this context, assuring a correct comprehension (intelligibility) is often a primary issue. This applies not only to working environments, due to several effects in terms of safety or efficiency, but also to enclosures (dining rooms, theatres, school rooms, restaurants, bars, recording studios etc.) in which the usability can be highly worsened by high sound disturb.

On the basis of the experimental results obtained on the above mentioned products, different typologies of prototypes in end-use dimensions were realized:

- 3 Sound absorbing panels: made of poplar plywood drilled on the surface and placed on a plywood framework containing a sound absorbing mat;
- 4 Sound absorbing frames: sandwich panels constituted by plywood skins, one of which thicker, drilled and to be placed in view, and an inner core made of a honeycomb structure having void cells delimited by veneers walls;
- 5 Bass traps: cubic or round acoustic traps, made of poplar plywood and having inside (and outside if needed) sound absorbing mats.

The paper describes the validation of some of the more interesting products, whose performance were confirmed by measurements performed in reverberation room (UNI EN ISO 354) and in a testing environment that represented a real application. On the whole the studied case illustrates how developing innovative products can support the valorization of local wood. Further, useful indication can be drawn both on the application of wood technology competences for meeting industrial needs and on the role played by synergies between industry and research bodies in the current economic/productive context.

\*\*\*

Marco Fellin <sup>1</sup>, Martino Negri <sup>1</sup>

<sup>1</sup> CNR-IVALSA, via F. Biasi 75, Tel. 0461660215, E-mail: fellin@ivalsa.cnr.it

### **Elettricità dai residui forestali: pirogassificazione con impianti di piccola taglia**

**Parole chiave:** qualità del legno, biomassa, pirogassificazione, syngas, emissioni, rendimento, VOC, polveri.

La corsa alle energie rinnovabili di quest'ultimo decennio ha riportato in auge la co-generazione elettrica e termica da biomasse o residui forestali.

I principali processi di conversione dell'energia chimica del legno in energia termica sono la combustione e la gassificazione. Numerose sono le differenze tra i due processi, in particolare in termini di complessità delle tecnologie impiegate, emissioni nocive per gli ecosistemi, rendimenti.

Ad entrambi i processi è possibile applicare una seconda trasformazione e generare energia elettrica da utilizzare sul posto (off-grid) o da immettere in rete in conto energia.

Negli ultimi anni si sono resi disponibili sul mercato impianti di piro-gassificazione di piccola taglia di costo moderato e di facile installazione. Questi impianti sono inoltre contraddistinti da una notevole semplicità d'uso e manutenzione e di una grande versatilità nella tipologia di biomassa di alimentazione, che può spaziare dal cippato al combustibile solido secondario così come agli scarti zootecnici.

Il Laboratorio di Qualità del Legno e Prove non Distruttive del CNR-IVALSA sta effettuando un'ampia sperimentazione nell'ambito di una ricerca contrattuale su un pirogassificatore di piccola taglia, capace di produrre 30 kW di energia elettrica e 30 kW di energia termica netti, da immettere gli uni nella rete del GSE (Gestore Servizi Energetici) tramite il conto energia, gli altri in una piccola rete di teleriscaldamento per abitazioni o per processi di trasformazione. Il ruolo innovativo dell'istituto di ricerca è quello di analizzare il processo di pirogassificazione nella sua integralità: caratterizzazione della biomassa in ingresso, monitoraggio del processo di pirogassificazione e analisi della qualità del syngas prodotto, controllo delle emissioni in atmosfera, caratterizzazione dei prodotti di scarto (acque di lavaggio fumi, tar, carbone vegetale...) e verifica del rendimento elettrico.

La biomassa in ingresso viene valutata per la tipologia, il potere calorifico, il contenuto di umidità, il contenuto in ceneri e in metalli pesanti con metodologie basate sulle norme EN 14778, EN 14961 e EN 15234. Sono state inoltre condotte prove sperimentali per la verifica dell'essiccazione su nastro trasportatore, tramite il riutilizzo di parte del calore dell'impianto.

Il processo di pirogassificazione viene monitorato tramite i parametri macchina quali velocità di soffiaggio e aspirazione, temperature e pressioni della camera di gassificazione, scrubber ecc. Viene analizzata in tempo reale la composizione chimica del syngas prodotto, parametro che può essere utilizzato per il calcolo del potere calorifico del syngas e quindi dell'efficienza di conversione energetica biomassa-syngas.

Il controllo delle emissioni in atmosfera avviene in maniera speditiva tramite misura continua dei composti organici volatili e delle polveri aerodisperse in 6 classi dimensionali tra gli 0,3  $\mu\text{m}$  e i 10  $\mu\text{m}$  (i cosiddetti PM10). Sempre a tutela del minor impatto ambientale vengono effettuate analisi chimiche volte a caratterizzare i composti di scarto quali acque di lavaggio fumi, tar e carbone vegetale.

Il processo viene quindi analizzato integralmente tramite la verifica dell'energia elettrica prodotta, e il calcolo del rendimento parziale syngas-energia elettrica e del rendimento totale biomassa-energia elettrica.

I risultati delle prove preliminari evidenziano potenziali promettenti per questa tecnologia, con rendimenti piuttosto elevati e limitato impatto sugli ecosistemi.

### **Electricity from forest residues: pyrogasification with small scale plants.**

**Keywords:** wood quality, biomass, pyrogasification, syngas, emissions, efficiency, VOC.

Over the last decade the race for renewable energy has revived with the co-generation of electricity and heat from biomass and forest residues. Wood combustion and gasification are the main processes of conversion of chemical energy into thermal energy. There are many differences between the two processes, in particular in terms of complexity of the technologies used, impact of emissions on ecosystems, energy efficiency. Applying a second transformation to both processes it is possible to generate electricity for the use on site (off-grid) or on-grid (feed-in tariff). Recently, small, moderately priced and easy to install pyro-gasification plants became available on the market. These systems are also characterized by a remarkable operational and maintenance easiness, and great versatility in the type of used biomass, which can range from wood chips to the refuse-derived fuel to zootechnical waste. The Wood Quality Laboratory of CNR-IVALSA is performing an extensive testing as part of a contractual research on a small size pyrogasification plant, capable of producing 30 kW of electricity and 30 kW of thermal energy, both net to enter in the network of GSE (energy Services Manager) via the feed-in tariff and in a small district heating network or other uses. The innovative role of the research institute is to analyze the process of pyrogasification in its entirety: characterization of input biomass, pyrogasification process monitoring, analysis of the quality of the produced syngas, control of emissions into the atmosphere, characterization of process residues (washing water smoke, tar, charcoal...) and verification of electrical efficiency. The input biomass is evaluated for the type, the calorific value, the moisture content, the ash content and heavy metals content with methodologies based on EN 14778, EN 14961 and EN 15234 norms. Experimental tests on biomass drying on the conveyor belt through the reuse of part of the produced heat have been carried out as well. The process of pyrogasification is monitored by the machine parameters such as speed of blowing and suction, temperature and pressure of the gasification chamber, scrubber etc. The chemical composition of the produced syngas is analyzed in real time, a key parameter that can be used for the calculation of the calorific value of the syngas and consequently the efficiency of biomass-syngas energy conversion. Emissions into the atmosphere are controlled in expeditious manner through continuous measurement of volatile organic compounds and airborne particulate in 6 diameter classes between 0,3  $\mu\text{m}$  and 10  $\mu\text{m}$  (the so-called PM10). In order to lower the environmental impact, chemical analyses are performed to characterize the process residues such as washing water fumes, tar and charcoal. The process is finally analyzed in its entirety by checking the produced electricity and by the calculation of the syngas-electricity and biomass-electricity efficiencies. The results of these preliminary tests showed promising potential for this technology, with relatively high energy efficiency and limited impact on ecosystems.

Marco Fellin <sup>1</sup>, Martino Negri <sup>1</sup>, Anna Sandak <sup>1</sup>, Jakub Sandak <sup>1</sup>

<sup>1</sup> CNR-IVALSA, via F. Biasi 75, Tel. 0461660215, E-mail: negri@ivalsa.cnr.it

## **La qualità del legno: misure speditive con tecnologie innovative**

**Parole chiave:** qualità del legno, misurazioni innovative, NIR e MIR, XRF, TVOC, Formaldeide

La caratterizzazione del legno si attua con un sistema affermato di tecnologie, normalmente associate a procedure fissate da Norme tecniche. Negli ultimi anni vi è stata la possibilità di accedere a tecnologie innovative o sviluppate per altri settori, idonee per definire proprietà del legno differenti da quelle strettamente normalizzate.

Presso il Laboratorio di Qualità del Legno CNR-IVALSA sono state sottoposte a sperimentazione tali tecnologie e/o metodologie, allo scopo di definire in modo nuovo differenti proprietà del legno in relazione ad esigenze di ricerca e di applicazioni industriali.

La caratteristica che accomuna le tecnologie adottate è quella di richiedere una limitata o nulla preparazione del provino, tanto da poterle definire come “prove non-distruitive”; inoltre molte di tali metodologie permettono di effettuare la misurazione in tempi brevi (da pochi secondi ad alcuni minuti). Tali caratteristiche sono talvolta associate ad una risoluzione e/o precisione inferiore ai metodi normalizzati; per contro le prove risultano meno onerose in termini di tempo e di costi, così che a parità di risorse vi è la possibilità di ampliare la dimensione dei campionamenti o la ripetizione delle prove, con i conseguenti vantaggi in termini di significatività dei risultati.

La spettrofotometria a contatto della superficie del legno è ora disponibile non solo nell'intervallo del visibile ma anche in quello dell'infrarosso vicino e dell'infrarosso medio; l'infrarosso lontano richiede invece la macinazione del provino, e quindi non è stato preso in considerazione. La spettrofotometria utilizzata nello spettro del visibile viene impiegata per determinare le coordinate colorimetriche della superficie. Ai colorimetri analogici con sfera di integrazione utilizzati da anni dai settori del tessile e della stampa, e impiegati da tempo anche nel settore del legno, si sono affiancati sistemi digitali di analisi multispettrale che permettono di avere informazioni (spettro) da punti di piccole dimensioni (decimi di millimetro) su superfici di alcuni centimetri quadrati. Ambedue le tecnologie sono in grado di definire non soltanto il mero colore (spettro in assorbanza o in riflettanza), ma anche le proprietà ad esso associate quali ad esempio l'invecchiamento delle superfici, o la presenza di legno di reazione.

La spettrofotometria utilizzata nello spettro dell'infrarosso consente di ottenere alcune proprietà chimiche della superficie, da cui abbiamo ricavato informazioni indirette quali ad esempio la provenienza geografica, la presenza e classificazione di sostanze estranee non visibili (adesivi, preservanti, vernici) o di inquinanti organici (gasolio, olii pesanti, ecc.).

La spettrometria in fluorescenza a raggi X mediante strumento portatile a bassa energia ci permette, dopo avere effettuato una lunga procedura di taratura e di correzione del modello di corrispondenza tra spettro e matrice, di identificare e quantificare la presenza di molti elementi chimici, con esclusione degli elementi a basso numero atomico; questa tecnologia permette di identificare rapidamente la presenza di metalli pesanti o di elementi dannosi per la salute o problematici per determinati processi di trasformazione o smaltimento.

Un ulteriore aspetto studiato è quello delle emissioni gassose di legno e derivati, quali i TVOC (composti organici volatili totali) e la formaldeide, che analizziamo con apparecchiature portatili ad elevata risoluzione (ppb) basate rispettivamente su detector a fotoionizzazione e cella elettrochimica.

## **Wood quality: fast measurements with innovative technologies**

**Keywords:** wood quality, innovative measurements, NIR and MIR, XRF, TVOC, Formaldehyde.

The characterization of wood is accomplished with a proven system of technologies, normally associated with the procedures established by international technical Standards. In recent years the access to new technologies - innovative or developed for other sectors - appropriate to define the properties of wood with a different approach from those strictly standardized, became possible.

At the Laboratory of Quality Wood CNR-IVALSA these technologies and / or methodologies have been adopted and tested, in order to define in a new way the different properties of wood in relation to the needs of research and industrial applications.

The common feature of the technologies adopted is to require little or no sample preparation, so that they can be defined as “non-destructive testing”; in addition, many of these methods allow to perform the measurement in a short time (from a few seconds to a few minutes). These features are sometimes associated with a lower resolution and / or precision than standard methods; by contrast the tests are less burdensome in terms of time and costs, so that with the same resources the size of the sampling or the repetition of the tests can be increased, with the consequent advantages in terms of significance of the results.

The Spectrophotometry on the surface of the wood specimen is now available not only in the visible range (VIS) but also in the NIR near-infrared and MIR mid-infrared range; the FIR far-infrared range instead requires the grinding of the specimen, and therefore was not taken into consideration. VIS spectrophotometry is used to determine the colorimetric coordinates of the surface. Analog colorimeters with integrating sphere used for years by the textile and printing, and also used for some time in the wood industry, has been now joined by multispectral digital systems that allow to get information (spectrum) point to points (tenths of a millimeter) on surfaces up to some square centimeters. Both technologies are able to define not only the mere color (spectrum in absorbance or reflectance), but also all the properties associated with it such as the aging of the surfaces, or the presence of reaction wood or others.

Spectrophotometry used in the infrared spectrum allows to obtain some chemical properties of the surface, from which we derived indirect information such as the geographical origin, the presence and classification of not visible foreign substances (adhesives, preservatives, paints) or of organic pollutants (diesel oil, heavy oils, etc..). The X-ray fluorescence spectrometry using a low-energy hand-held instrument allows us, after a long process for calibration and correction of the pattern of correspondence between spectrum and matrix, to identify and quantify the presence of many chemical elements, with the exception of elements with low atomic number; this technology allows to quickly identify the presence of heavy metals or elements harmful to the health or problematic for certain industrial processes.

Another topic studied is related to the gaseous emissions of wood and wood products, such as TVOC (total volatile organic compounds) and formaldehyde, analyzed by testing portable equipment with high resolution (ppb), respectively, based on a photoionization detector and electrochemical cell.

\*\*\*

Rene Forster <sup>1</sup>, Benno Pokorny <sup>2</sup>, José Luis Zapata <sup>3</sup>

<sup>1, 2</sup> University of Freiburg, Chair of Silviculture, Tennenbacherstr. 4, 79000 Freiburg, Germany, ++497612038631, far@uqroo.mx

<sup>3</sup> Universidad de Quintana Roo, 77017 Chetumal, Quintana Roo, Mexico, [jzapata@uqroo.mx](mailto:jzapata@uqroo.mx)

### **Emerging markets for tropical lesser-known species and their impact on sustainable forest management in Southeast Mexico**

**Keywords:** Lesser-known species, Mexico, Sustainable forest management, forest product marketing, community forestry

One of the aspects that seriously affect the success of sustainable forest management in the tropics is the limited number of tree species that provide well-paid timber demanded by national or international markets. As such, promotion of lesser-known species (LKS) has been a recurrent recommendation. Nevertheless, despite important efforts in terms of technological research and diffusion of timber characteristics, market introduction of LKS has remained a difficult task. Beyond that, higher per hectare extraction through LKS has brought the concern of ecological/ silvicultural damage. Therefore, the questions have arisen of how to better link markets and forest producers regarding LKS and which is the impact of increased LKS use on forests.

In Southeast Mexico, forests are mainly owned by communities (ejidos) that achieved control over their forests after several felling cycles by commercial companies, therefore receiving degraded, overlogged forests with reduced volumes of commercial species. Beyond that, in forests of Southern Yucatán, many species do not grow into diameters that allow conventional sawing or peeling, further reducing the feasibility of forest management. Therefore, the promotion of LKS is especially important. Recently, important regional markets have appeared that allow to absorb small logs from a large number of species. Several communities have been able to take advantage of these markets.

The present study evaluates how successful ejidos have been in inserting in the new markets and the impact of this insertion on forest management practices. Building on information on standing timber stocks, it presents the results of a survey to 75 ejidos and of qualitative interviews to foresters, timber traders, and industrial timber consumers regarding three markets: posts/ poles for rustic construction in turistic zones, charcoal, and industrial energy production.

Findings suggest that beyond significant financial benefits, ejidos have achieved silvicultural innovations that improve regeneration of highly commercial species like mahogany (*Swietenia macrophylla*). Nevertheless, many small ejidos have not been successful in entering the new LKS markets. Difficult procedures for governmental permits, problematic market structures, a deficient technical innovation system and high transaction costs all hinder market access. There also are differences among markets: while markets for posts and poles and charcoal link well to the ejido possibilities, industrial energy production supply requires an organization and investments beyond current ejido capabilities. Overall, the study confirms the positive effect LKS-promotion may have on forest management and the importance of actively promoting market access by enabling communities to overcome multiple market entry barriers.

\*\*\*

Giacomo Goli <sup>1</sup>, Marco Fioravanti <sup>1</sup>, Linda Cocchi <sup>1</sup>, Giuseppina Di Giulio <sup>1</sup>, Bertrand Marcon <sup>1</sup>, Paola Mazzanti <sup>1</sup>, Giovanni Signorini <sup>1</sup>

<sup>1</sup> GESAAF – Università di Firenze – 50145 – Firenze

### **Valorizzazione di specie a rapido accrescimento tramite trattamento termico**

Il legno di pioppo è un materiale ampiamente utilizzato in Italia sia come legno massiccio che come materia prima per la produzione di derivati come pannelli compensati o pannelli di particelle. Secondo studi recenti [Brega 2011], il fabbisogno odierno di legname di pioppo in Italia si aggira attorno ai  $3.9 \times 10^6$  m<sup>3</sup> di cui circa la metà è prodotto in Italia. Il pioppo nero (*Populus nigra* L.) ed in particolare il suo clone euroamericano I-214 è una specie a rapido accrescimento molto apprezzata per gli impieghi dove la leggerezza è un requisito essenziale. Un limite importante del legno di pioppo, così come di molte specie a rapido accrescimento, è la bassa durabilità naturale. Nel tentativo di aprire nuovi mercati a questo legname si è messo a punto un programma di ricerca mirante a verificare l'effetto dei trattamenti termici su alcune proprietà del legno di pioppo. Il trattamento termico (TT) in effetti è un processo che notoriamente è in grado di conferire elevata durabilità naturale a specie di per se non durabili [Navi & Sandberg 2012] con un limitato impatto ambientale visto che non vengono utilizzati preservanti di origine chimica. In questo lavoro si è verificato l'effetto del TT applicato in condizioni di vapore saturo a differenti temperature (100, 120, 140, 150 °C) e per differenti tempi (1,

2, 3, 6 12 hours). Alcuni provini di legno di pioppo (*Populus x euroamericana* Guinier) sono stati preparati da una stessa tavola dopo una prima rottura eseguita per spacco al fine di garantire una precisa orientazione della fibratura. La variazione delle proprietà del legno è stata determinata come variazione tra lo stato precedente e successivo al trattamento dopo l'equilibramento a 20°C e 65% di umidità relativa ed espressa in funzione del valore iniziale. Le proprietà studiate sono: colore, massa, MOE e contenuto di umidità. Tutte le proprietà, ad eccezione del contenuto di umidità, sono misurate come dati appaiati. La misura del colore è stata eseguita secondo lo standard CIE L\*a\*b\* 1976 con un colorimetro Konica-Minolta mod. CM700d. Il MOE è stato misurato con un test di trazione longitudinale su campioni piccoli (8x3x150 mm) caricati al 30% del loro valore di rottura presunto. Le analisi chimiche qualitative sono state effettuate con tecnologia FTIR dopo un'estrazione con Soxhlet utilizzando il metodo descritto in [TAPPI 2007].

Le perdite di massa sono risultate chiaramente dipendenti dall'intensità del trattamento e la cinetica della reazione in ambiente saturo di vapore è risultata molto più rapida di quella in stufa convenzionale a ventilazione forzata [Goli et. al. 2]. Una perdita di massa dell'8% (ad umidità normale) è stata ottenuta dopo 3 ore di TT a 150°C in vapore saturo mentre in forno convenzionale a 180°C sono state necessarie 20 ore per avere la stessa perdita di massa. La variazione dell'umidità di equilibrio a condizioni normali risulta avere lo stesso trend delle perdite di massa. Il volume, contrariamente alle aspettative, ha mostrato una tendenza a crescere nonostante le umidità di equilibrio in ambiente normale siano inferiori. Le variazioni di colore hanno presentato trend simili a quelli delle perdite di massa. Il MOE ha mostrato una tendenza ad aumentare fino al 10% per perdite di massa fino al 4%. Per perdite di massa maggiori il MOE tende poi a diminuire nuovamente riportandosi al valore dei provini non trattati attorno a perdite di massa del 5% ed inferiori per perdite di massa superiori. Da un punto di vista chimico i risultati hanno mostrato una riduzione significativa di glucoxilani inizia già dopo 6 ore di trattamento a 100°C. I glucoxilani inoltre scompaiono completamente dopo un trattamento di 12 ore a 120°C, 6 ore a 140°C e 1 ora a 150°C. Gli altri costituenti del legno non sembrano subire grandi conseguenze dai trattamenti termici applicati.

### **Improvement timber properties of fast growing species by heat treatment**

Poplar wood is a material widely used in Italy as solid timber or as a raw material for wood-engineered products such as plywood or particleboards. According to recent studies [Brega 2011], nowadays the yearly need of poplar wood in Italy is around  $3.9 \times 10^6$  m<sup>3</sup> of which one half are home grown. Poplar (*Populus nigra* L.) and in particular euro-american clone I-214 is a fast growing species very appreciated for applications where the lightness is an essential requirement. A limit of poplar wood, as for many fast growing species, is a lack of durability. In order to give new market to these products a research was planned in order to verify the effects of heat treatment on several poplar wood properties. Heat treatment (HT) in fact is a well-known process able to strongly increase the durability of wood [Navi & Sandberg 2012] with a very limited environmental impact (no preservatives are implied). In this work, the effect of HT in saturated moisture conditions is studied and the treatments were performed at different temperatures (100, 120, 140, 150 °C) and for different treatment periods (1, 2, 3, 6 12 hours). Different samples of poplar wood (*Populus x euroamericana* Guinier) were prepared from the same board after a first cut by cleavage. The properties variations were determined as the difference between the treated and untreated state (20°C and 65% RH) and referred to the untreated state. The properties variations were studied on: colour, mass, MOE and moisture content. All these features, except than for moisture content, were measured as a variation on the same specimen. The measurement of the colour was performed according to the CIE L\*a\*b\* 1976 definitions and by a Konica-Minolta mod. CM700d colorimeter. The MOE was measured by a tensile test on small samples (8x3x150 mm) up to a 30% of ultimate load. Qualitative chemical analyses of the samples were performed by FTIR after extraction in Soxhlet as from the method defined by [TAPPI 2007].

The mass loss was verified to be clearly dependent on the treatment intensity and the reaction kinetics in saturated steam to be very fast if compared to treatments performed in conventional oven [Goli et. al. 2]. A mass loss of 8% (at 20°C and 65% RH equilibrium state) was attained after 3 hours of HT at 150°C in saturated steam while at 180°C in a conventional oven are necessary about 20 hours. The equilibrium moisture content variation at 20°C and 65% RH result in the same trend than the mass losses. The volume has shown an opposite

behaviour if compared to oven treatments and resulted increased. The colour variations presented trends in line with the mass losses. MOE shown a tendency to increase up to 10% until a mass loss of 4% was attained. For larger mass losses MOE tended to reduce again getting to the same value of untreated samples at 5%. For higher mass losses MOE gets again to lower values if compared to untreated samples. From a chemical point of view results shown that a significant loss of glucoxylans starts after 6 hours of treatments at 100°C, and they completely disappear at 120°C for 12 hours, 140°C for 6 hours or 150°C for 1 hour. The other wood components do not seem to be very affected by the treatment.

\*\*\*

Angela Lo Monaco <sup>1</sup>, Luca Calienno <sup>1</sup>, Giorgia Agresti <sup>2</sup>, Davide Fodaro <sup>3</sup>, Claudia Pelosi <sup>2</sup>, Rodolfo Picchio <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Agriculture, Forests, Nature and Energy, University of Tuscia, Via San Camillo de Lellis, 01100 Viterbo (Italy) tel: +39 0761 357401 e-mail: lomonaco@unitus.it

<sup>2</sup> Department of Cultural Heritage Sciences, University of Tuscia, Largo dell'Università, 01100 Viterbo (Italy)

<sup>3</sup> Istituto Superiore per la Conservazione e il Restauro, Roma, (Italy)

### **Metodologie innovative per l'analisi dello stato di conservazione di superfici lignee.**

**Parole chiave:** Colore del legno, Fotodegradazione, Spettroscopia FTIR, Spettrofotometria in riflettanza, Pulitura con laser.

La variazione di colore è uno dei metodi più sensibili per svelare il grado di fotodegradazione del legno esposto a radiazione nell'ultravioletto e nel visibile.

Le variazioni di colore delle superfici in legno spesso sono dovute alla fotodegradazione dei costituenti chimici, quindi lo studio del rapporto tra i cambiamenti di colore e della composizione chimica causata da irradiazione è d'importanza pratica e teorica per la comprensione dei fenomeni degradativi.

La spettroscopia infrarossa in trasformata di Fourier (FTIR) e la spettrofotometria in riflettanza sono state impiegate per valutare l'influenza della luce.

Il monitoraggio delle superfici in legno esposte alle radiazioni è stato svolto con metodi non distruttivi per mettere a punto un metodo applicabile anche al patrimonio culturale.

Approccio statistico e modelli previsionali e descrittivi ottenuti costituiscono l'innovazione.

L'analisi FTIR ha permesso di studiare le variazioni chimiche dei costituenti del legno causate dalla radiazione luminosa. Gli spettri FTIR sono stati ottenuti con spettrometro a trasformata di Fourier Nicolet Avatar 360, in modalità di riflettanza diffusa con risoluzione di 4 cm<sup>-1</sup>. A diversi tempi di esposizione sono state determinate le variazioni relative di intensità delle bande spettrali associate a lignina e carboidrati.

Test con laser sono stati effettuati con un sistema NdYAGQ-switched, variando le condizioni di irraggiamento anche al fine di trovare i valori di soglia di fluensa utili alla rimozione dello strato superficiale bruno senza danneggiare il supporto ligneo del manufatto studiato. I parametri sperimentali furono: lunghezze d'onda 1064 nm e 532 nm; energia dell'impulso 0-400 mJ; fluensa da 0.01 Jcm<sup>-2</sup> a 0.90 Jcm<sup>-2</sup>; durata dell'impulso 10 ns; diametro dello spot 1-8 mm; frequenza 1-5 Hz.

Il colore è stato monitorato con lo spettrofotometro in riflettanza X-Rite CA22. Le caratteristiche sono le seguenti: colore scala CIEL\*a\*b\*; illuminante D65; osservatore standard 10°; geometria di misurazione 45°/0°; gamma spettrale 400-700 nm; risoluzione spettrale 10 nm; diametro 4 mm. Le differenze di luminosità, delle coordinate cromatiche e del colore totale ( $\Delta E^*$ ) sono state calcolate secondo la norma EN 15886.

Le specie esaminate sono stateiglio, castagno, noce, pioppo e faggio.

È stato osservato che il colore mostra un'elevata variabilità, per questo i dati devono essere raccolti da diverse aree per quantificare questa variabilità e per lo stesso motivo le differenze colorimetriche devono scrupolosamente essere verificate negli stessi punti.

L'analisi FTIR ha evidenziato che l'irradiazione ha causato la degradazione della lignina e ha innalzato la concentrazione dei gruppi cromofori sulla superficie del legno.

Il monitoraggio del colore ha permesso di verificare che la superficie del legno subisce una variazione di colore importante a causa della foto-irradiazione e che si verifica entro le prime 24-48 ore. La spettroscopia FTIR ha permesso di indagare il tasso di fotodegradazione della superficie del legno dovuto alla ossidazione della lignina. La correlazione tra cambiamenti di colore e fotodegradazione della lignina è stata determinata nelle specie esaminate e sono stati creati modelli qualitativi e quantitativi.

Questi risultati sono molto interessanti perché dimostrano che le misurazioni di colore, con la spettrofotometria di riflettanza, possono essere impiegate per valutare le modifiche superficiali del legno in modo totalmente non distruttivo.

### **Innovative methodologies for the analysis of the conservation state on wooden surfaces**

**Keywords:** Wood colour, Photo-degradation, Fourier transform infrared (FTIR) spectroscopy, Reflectance spectrophotometry, Laser cleaning

Colour variations on wood surfaces are due to photo-degradation of its chemical constituents, therefore the study of the relationship between colour changes and the chemical composition caused by irradiation is of practical and theoretical importance for the understanding of degradation phenomena. The Fourier transform infrared (FTIR) spectroscopy and reflectance spectrophotometry were used to assess artificial sunlight. The monitoring of wood surfaces exposed to radiations was performed by non-destructive methods to develop a methodology also applicable to the cultural heritage objects. The colour change is the most sensitive method to determine the extent of photo-degradation of wood exposed to ultraviolet and visible radiation. The statistical approach and the provisional and descriptive models obtained were the really innovative results.

FTIR analysis was applied to study the chemical modifications of wood constituents caused by irradiation. FTIR spectra were obtained using a Nicolet Avatar 360 Fourier transform spectrometer, in diffuse reflection modality (DRIFT), with a resolution of  $4\text{ cm}^{-1}$ . The relative changes in intensities of spectral bands associated with lignin and carbohydrates as a result of deterioration were determined at different exposure times.

Laser tests were carried out with the MDTT45 Q-switched NdYAG system supplied by MEDICAM, changing the irradiation conditions in order to find the threshold values of fluence useful to remove the brownish surface layer without damaging the wood support of the investigated artifact. The experimental parameters were: wavelength 1064 nm and 532 nm, energy from 4 to 28 mJ, fluence from  $0.01\text{ Jcm}^{-2}$  to  $0.90\text{ Jcm}^{-2}$ , pulse duration 10 ns, spot diameter from 2 to 8 mm, frequency 5 Hz.

Colour was monitored by an X-Rite CA22 reflectance spectrophotometer. The characteristics are the following: color scale CIEL\*a\*b\*; illuminant D65; standard observer 10°; geometry of measurement 45°/0°; spectral range 400-700 nm; spectral resolution 10 nm; measurement diameter 4 mm.

The differences in lightness ( $\Delta L^*$ ), chromatic coordinates ( $\Delta a^*$  e  $\Delta b^*$ ) and total colour ( $\Delta E^*$ ) were then calculated according to EN 15886 standard.

The species investigated were lime, chestnut, walnut, poplar and beech.

It was observed that wood colour shows high variability, for this reason data have to be collected from different areas of each sample to quantify and account for this variability and the colour differences must be valued on the same measurement point. FTIR analysis highlighted that irradiation caused the degradation of lignin and increased concentration of the chromophore groups on the wood surface. Colour monitoring allowed to find that wood surface colour undergoes an important variation due to photo-irradiation, occurring within the first 24-48 hours; FTIR spectroscopy allowed to investigate the rate of photo-degradation of wood surface due to lignin oxidation. The correlation between colour changes and lignin photo-degradation was determined in the species examined and qualitative and quantitative models have been developed. These results are very interesting because they demonstrate that colour measurements or reflectance spectrophotometry can be used to evaluate wood surface modifications in a totally non-destructive modality

\*\*\*

Roberto Scotti <sup>1</sup>, Marco Mura <sup>1</sup>, Irene Piredda <sup>1</sup>, Raffaella Lovreglio <sup>1</sup>, Sergio Campus <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Nuoro Forestry School - Uniss, Via Cristoforo Colombo n. 1 08100 Nuoro, 0784 214900

## **Dal legno al legname, le funzioni di profilo**

**Parole chiave:** dendrometria, assortimenti legnosi, efficienza del rilievo

Nel contesto regionale sardo, come in gran parte dei boschi in Italia centrale, la produzione legnosa è rappresentata prevalentemente o quasi esclusivamente dalla legna, da materiale utilizzato come risorsa energetica. Le opportunità di produrre assortimenti legnosi per usi diversi (strutturali, infissi, mobili, pali, ...) sono rare ed eventualmente marginali, ritenute non meritevoli di investimenti per incrementarne la competitività. Nell'ambito di una ricerca, sostenuta da ingegneri edili, tesa a verificare la potenzialità per un uso strutturale della risorsa legnosa locale, si è colta l'occasione per contrastare tale andamento generale e cominciare ad approntare strumenti atti a rispondere alla domanda del titolo: "quanto legname si ricava da questo bosco?"

Il legname, correntemente, è il prodotto della lavorazione in segheria. È qui che, dal tronco si ricavano travi e poi tavole. I fattori che limitano la possibilità di ricavare legname sono molti, a partire dalle caratteristiche del legno e del tronco (marciumi e malformazioni interne), per arrivare alle modalità di accrescimento (entità degli incrementi, caratteristiche dei rami). Non tutti questi caratteri sono prontamente rilevabili su alberi ancora in piedi mentre, a questo livello, è possibile apprezzare con discreta approssimazione sia la forma, sia le dimensioni del fusto.

Un carattere di assoluto rilievo ai fini delle stime richieste dipende direttamente dalle dimensioni dell'assortimento ricercato. In funzione della sezione di testa dell'assortimento, o degli assortimenti, si ipotizza uno schema di taglio ottimale e se ne deduce la sezione (larghezza minima e spessore) della trave o del quadrotto da segare in tavole. Stabilito il diametro della sezione circolare necessaria a contenere lo schema individuato, includendo perdite inevitabili (strada della sega, margini di sicurezza) occorre poi verificare che, per una porzione ragionevolmente rettilinea di fusto, il diametro sia sufficiente e sia possibile ricavare un toppo di lunghezza adatta all'assortimento ricercato.

In altri termini, per stimare, in bosco, la potenziale produzione di legname, è necessario caratterizzare il profilo dei fusti: poter stimare a che altezza sul fusto si incontra la sezione minima corrispondente ai diversi assortimenti ricercati, come varia la rastremazione o, secondo la consolidata terminologia anglosassone, definire una "taper function".

Il lavoro presenta metodi e strumenti sviluppati ed impiegati per stime assortimentali con diverso grado di approssimazione.

## **From wood to timber, the role of taper functions**

**Keywords:** forest mensurations, timber assortments, survey efficiency

In Sardinia, as well as in most of the forests of central Italy, wood production is represented predominantly or almost exclusively by fire wood and material used as an energy resource. The opportunities to produce timber assortments for different uses (structures, frames, furniture, poles, ...) are very limited and generally poor, they are not considered worthy of investments to improve competitiveness. As part of a study, supported by a team of civil engineers, aimed at verifying the potential of local timber for structural use, we took the chance to counter this general trend and begin to develop methodologies and tools to answer the question: "how much timber can be extracted from this forest?"

Nowadays, wood is processed to timber by the sawmills obtaining typically beams and boards. There are many factors that limit the possibility of producing timber, such as the characteristics of the trunk and of the wood (stem rot and internal malformations), and the modality of growth (rate of annual increment, characteristics of the branches). Not all of these properties are promptly detectable on standing living trees whereas, at this level, it is possible to appreciate with good approximation both the form and the size of the stem.

A characteristic of great importance for the purposes of the estimates, depends directly on the dimensions of the required assortment. Depending on the head section of the assortment (or the assortments) an optimal cutting pattern can be assumed, identifying the cross-section of the beam or of the rectangular log to be sawed into boards. Established the diameter of the circular cross-section required to contain the pattern, including inevitable losses (kerf, safety margins) one has to verify that, for a reasonably straight portion of the stem, the diameter is sufficient and it is possible to cut a log of suitable length.

In other words, to estimate the potential production of timber in the forest, it is necessary to characterize the profile of the stems. To this end a “taper function” has to be defined in order to estimate at what height along the stem we find the minimum section required for the assortments sought.

The paper presents methods and tools developed and used for the estimation of timber assortments production with different degrees of approximation.

\*\*\*

Alessandra Silvestri <sup>1</sup>, Vittorio Vinciguerra <sup>1</sup>, Ulderico Santamaria <sup>1</sup>, Daniela Cavalli <sup>1</sup>, Marco Togni <sup>2</sup>, Rinaldo Pernarella <sup>3</sup>, Manuela Romagnoli <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Università degli Studi della Tuscia – Viterbo, Via San Camillo De Lellis,, Tel. 0761 325492, E-mail:mroma@unitus.it

<sup>2</sup> GESAAF – Università di Firenze – Vai San Bonaventura

### **Trattamenti termici come strumento per migliorare il legno di scarsa qualità proveniente da rimboschimenti di conifere**

**Parole chiave:** thermovood, alburno, legno primaticcio, legno tardivo, colore, pino laricio, azzurramento, lignina

I trattamenti termici sono da tempo conosciuti per migliorare alcune caratteristiche del legno come la durabilità e il colore. Poche valutazioni sono state finora effettuate per verificarne le potenzialità su zona alburnosa di legno di scarsa qualità, con accrescimenti sostenuti, proveniente da rimboschimenti di conifere. In questo studio campioni lignei di pino laricio sono stati sottoposti a trattamento termico nella loro parte alburnosa. Si è verificato che dopo il trattamento le variazioni dimensionali igroscopiche diminuiscono, la massa volumica, così come le performances meccaniche (MOE, MOR, compressione) ma queste ultime in misura minore rispetto a quanto avviene in altre specie. La tonalità dell’azzurramento è attenuata, i nodi diventano più visibili e meno aderenti. La composizione fenolica della lignina valutata con sistema di pirolisi gas massa (Py-GC/MS) nel legno primaticcio e tardivo cambia dopo il trattamento termico. E’ possibile pensare ad una valorizzazione del materiale ad accrescimenti sostenuti che potrebbe trovare impieghi diversi dalla biomassa per energia o gli imballaggi.

### **Chemical-Physical modifications of heat-treated wood of poor quality coming from reforested sites of conifers**

**Keywords:** thermowood, sapwood, earlywood, latewood, wood colour, Corsican pine, blue stain, lignin

Heat treatment in wood is well known by sometimes because improving durability and wood color. Few references deal about the effect on sapwood of conifer wood with large ring widths coming from reforested sites

of conifers. In this study wood samples of Corsican pine have been heat treated in their sapwood. Dimensional hygroscopic modifications, density, mechanical performances decrease after the treatment, but in the mechanical tests the decrease is lower than expected. Blue stain is less visible while knots become less adherent. Phenolic composition of lignin measured in earlywood and latewood by Py- GC/MS changes after heat treatment. It seems possible to think to an exploitation of the material with large ring widths which could be used for more evaluated uses compared to biomass for Energy or packing.

*I riassunti dei contributi sono pubblicati in questa raccolta nella forma in cui sono stati ricevuti dagli autori.*

*The abstracts are published in this document as they were received from the authors.*