



FREIE UNIVERSITÄT BOZEN
LIBERA UNIVERSITÀ DI BOLZANO
FREE UNIVERSITY OF BOZEN · BOLZANO

Fakultät für Naturwissenschaften
und Technik

Facoltà di Scienze
e Tecnologie

Faculty of Science
and Technology

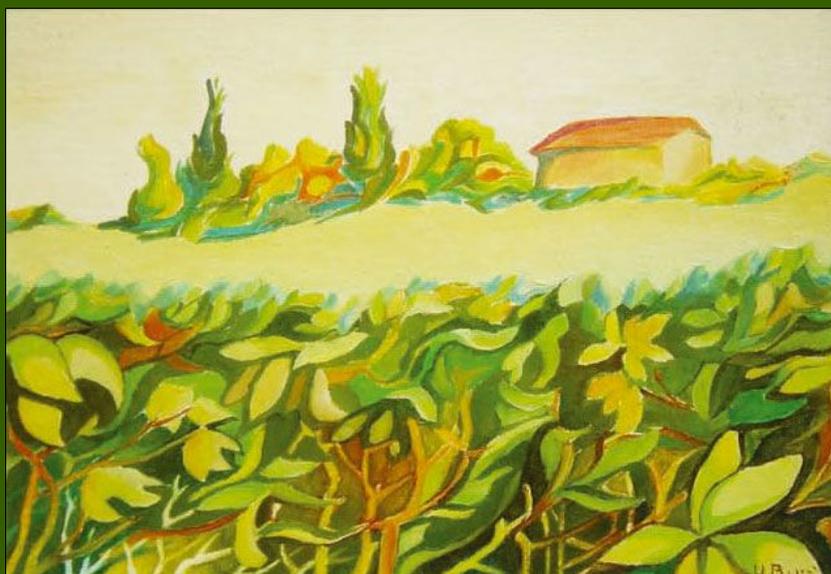


IX Congresso Nazionale SISEF

Multifunzionalità degli Ecosistemi Forestali Montani: Sfide e Opportunità per la Ricerca e lo Sviluppo

16-19 Settembre 2013 | Libera Università di Bolzano

Posters - Riassunti



Posters - Riassunti

A cura di: G. Tonon, M. Ventura, G. Bucci

Nota del Curatore

La multifunzionalità delle foreste ha ispirato il IX congresso nazionale della SISEF. È un concetto noto, per alcuni aspetti addirittura antico e allo stesso tempo estremamente moderno. Le foreste hanno svolto e svolgono funzioni diverse in funzioni dei territori, delle esigenze locali e dei momenti storici. La gestione forestale, e più in generale del paesaggio agro-forestale, può potenziare o drasticamente impoverire la valenza multifunzionale delle foreste. Esse sono una risorsa importante per la crescita socioeconomica del territorio montano, spesso luogo di tensione tra sviluppo turistico e salvaguardia dell'ambiente e necessitano di moderni strumenti gestionali, che possano conciliare le esigenze di tutela con gli interessi delle comunità locali e della società globale.

Alla luce di questo filo conduttore si sviluppa il programma del IX Congresso della SISEF e quello degli eventi paralleli. I numerosi *abstract* raccolti nei presenti volumi sono un significativo esempio di quanti e quali possano essere gli elementi di interesse scientifico a supporto dell'avanzamento e modernizzazione della gestione degli ecosistemi forestali.

Un ulteriore elemento che preme sottolineare è l'interesse e l'impegno dimostrato da molti giovani ricercatori, a testimonianza di come le scienze forestali godano di ottima salute.

Ringraziamo tutti coloro che hanno inviato i loro contributi e tutte le persone che hanno contribuito alla redazione dei presenti volumi. Un ringraziamento particolare va a chi ci ha trasmesso la passione per il lavoro e per la ricerca. In alcune di queste pagine potrà sicuramente riconoscersi.

Arrivederci a Bolzano

Giustino Tonon

Ringraziamenti

Si ringraziano per la preziosa collaborazione: Gherardo Chirici, Marco Marchetti, Giorgio Matteucci, Gianfranco Minotta, Renzo Motta, Adolfo Rosati, Maurizio Sabatti, Giovanni Sanesi.

Citazione (esempio):

Wolfslehner B (2013). Multifunctional management of mountain forests in Europe - the role of ecosystem services. In: Proceedings of the 9th SISEF National Congress "Multifunzionalità degli Ecosistemi Forestali Montani: Sfide e Opportunità per la Ricerca e lo Sviluppo" (Tonon G, Ventura M, Bucci G eds). Bolzano (Italy) 16-19 Sep 2013. Abstract-Book, Paper #c9.1.1, pp. 4. [online] URL: <http://www.sisef.it/sisef/congresso-ix/>

SISEF - Società Italiana di Selvicoltura ed Ecologia Forestale

<http://sisef.org>

<http://sisefcongressi.org>

Tematica 1

Biodiversità e risorse genetiche

Veronika Fontana^{*(1)}, Anna Radtke⁽²⁾, Janette Walde⁽³⁾, Erich Tasser⁽⁴⁾, Thomas Wilhalm⁽⁵⁾, Stefan Zerbe⁽²⁾, Ulrike Tappeiner⁽¹⁾

EFFETTI DEL CAMBIAMENTO D'USO DEL SUOLO SULLA COMPOSIZIONE DELLE SPECIE VEGETALI IN SISTEMI AGRO-FORESTALI TRADIZIONALI DELLE ALPI

In tutta l'Europa centrale le aree ricoperte di bosco sono in aumento. In particolare nelle regioni di montagna, i cambiamenti socio-economici nei decenni passati hanno causato un rimboschimento naturale. Specialmente i sistemi tradizionali agro-forestali non sono più redditizi e quindi vengono abbandonati, con la conseguente successione naturale verso le foreste, oppure l'uso agricolo viene intensificato. A sud delle Alpi, prati e pascoli a larice (*Larix decidua*) sono colpiti da questo sviluppo. Essi sono stati inizialmente gestiti al fine di ottenere fieno o foraggio, ma in certi casi è stato utilizzato anche il legno dei larici. Il legame tra i due tipi di ecosistema, foresta e prato, nel tempo ha creato un'elevata varietà di nicchie ecologiche, consistente in un'elevata diversità dello strato erbaceo. Dato che abbandono e intensificazione sono noti per diminuire la ricchezza di specie, lo scopo del nostro studio è quello di indagare i cambiamenti nella composizione delle specie. Pertanto, abbiamo rilevato 165 plot di studio in tutto l'Alto Adige (Italia), distinguendo tra: (a) prato a larice estensivo; (b) prato a larice intensivo; (c) pascolo a larice; e (d) foresta successionale. Le specie di piante vascolari sono state classificate secondo la metodologia fitosociologica di Braun-Blanquet. In seguito, le caratteristiche funzionali sono state selezionate per le specie vegetali più frequenti, al fine di capire come si altera la composizione di specie nei quattro tipi di uso indagati. A causa della perdita di nicchie nella successione naturale verso le foreste o l'intensificazione, in particolare gli habitat piccoli scompaiono. Quindi la diversità vegetale diminuisce nel giro di pochi decenni. Nel nostro studio abbiamo individuato i cambiamenti strutturali utilizzando le caratteristiche strategiche di vita, forma di crescita o dominanza in situ. Per rilevare i cambiamenti nella fornitura di servizi dell'ecosistema ci siamo basati su caratteristiche come l'agente d'impollinazione o il colore del fiore. Il valore di conservazione dei quattro tipi di gestione indagati è stato valutato analizzando i cambiamenti nella composizione e l'abbondanza delle specie presenti nella Lista Rossa. I nostri risultati potrebbero contribuire a migliorare la gestione dei paesaggi e le strategie di conservazione della natura, al fine di mantenere un alto livello di biodiversità nelle zone di montagna.

Parole Chiave: Larice, Land Use Change, Pascolo

Indirizzo Autori: (1) Institute of Ecology, Leopold Franzens University of Innsbruck, Innsbruck, Austria; (2) Faculty of Science and Technology, Free University of Bozen-Bolzano, Bolzano, Italy; (3) Department of Statistics, Leopold Franzens University of Innsbruck, Innsbruck, Austria; (4) Institute for Alpine Environment, European Academy Bolzano, Bolzano, Italy; (5) Museum of Nature South Tyrol, Bolzano, Italy

Corresponding Author: Veronika Fontana (veronika.fontana@student.uibk.ac.at)

Tommaso Sitzia, Thomas Campagnaro

ON RECENT SECONDARY STANDS OF BLACK LOCUST (*ROBINIA PSEUDOACACIA* L.) AND THEIR PLANT DIVERSITY IN A NORTH-EASTERN ITALIAN REGION

Italian forest cover has been increasing, mainly as a result of the spontaneous expansion of tree species over abandoned land. Hence, it is important to understand the consequences of such phenomenon on biodiversity. Of increasing concern, in such a context, are the consequences brought by the spread of alien tree species on plant diversity. A sample (n=32) of secondary stands (age \leq 36 y) dominated by black locust (*Robinia pseudoacacia* L.), an invasive alien species, were investigated within a north-eastern Italian region, by considering the general characteristics of such stands and by focusing on the vascular plant diversity. Results have highlighted the ability of black locust of invading sites owing a broad range of characteristics and its tendency of forming pure stands by dominating the overstory. A total of 22 and 185 plant species were collected in the tree and in the understory layer, respectively. Furthermore, site species richness were highly variable, both in the tree (range 1-6) and in the understory layer (range 9-42). Nitrogen demanding species were the most frequent, but the number of species typical of woodlands (mean 3.7) and of open-ground environments (mean 1.5) contrasts the thought that these forests are poor and not interesting from the plant diversity perspective. Further research should consider other taxa and focus on a range of stand development stages.

Parole Chiave: Black Locust, Invasive Species, Soil Nitrogen, Understory

Indirizzo Autori: Dipartimento TESAF, Università degli Studi di Padova, Legnaro (PD), Italy

Email: tommaso.sitzia@unipd.it

Livia Zapponi⁽¹⁾, Manuela D'Amen⁽¹⁾, Daniele Birtele⁽²⁾, Pierluigi Bombi⁽¹⁾, Bruno De Cinti⁽¹⁾, Marco Alberto Bologna⁽³⁾, Franco Mason⁽⁴⁾

PRIMI DATI SULLA CARATTERIZZAZIONE DELLE COMUNITÀ DI INSETTI SAPROXILICI IN BOSCHI DI FAGGIO (*FAGUS SYLVATICA*)

Il progetto ManFor C.BD. *Managing forests for multiple purposes: carbon, biodiversity and socio-economic wellbeing* (LIFE 09 ENV/IT/000078) prevede l'identificazione di buone pratiche forestali per conservare la biodiversità compatibilmente con gli aspetti socio-economici. A tale scopo nel 2012 è stato svolto un primo studio sulla diversità nelle comunità di insetti saproxilici in alcune faggete gestite con tecniche selvicolturali convenzionali. In questa fase sono state considerate tre foreste gestite dal Corpo Forestale dello Stato: Cansiglio (Treviso), Chiarano-Sparvera (Aquila) e Marchesale (Vibo Valentia). In ciascun sito sono state collocate due tipologie di trappole ad intercettazione, 9 *window-traps* e 3 *Malaise-traps*. Lo studio ha evidenziato la presenza di comunità complesse, con famiglie e specie legate alle attuali strutture forestali semplificate e relitti di gestioni pregresse. Questi primi dati sono funzionali per testare l'efficacia degli indicatori per la gestione forestale sostenibile indicati dalla Conferenza Ministeriale Europea per la Protezione delle Foreste (MCPEF 2002) e per individuarne eventualmente di nuovi.

Parole Chiave: Gestione Forestale, Conservazione Biodiversità, Saproxilici, Diptera

Indirizzo Autori: (1) Istituto di Biologia Agro-ambientale e Forestale, CNR, Monterotondo Scalo (Roma), Italy; (2) Centro Nazionale per lo Studio e la Conservazione della Biodiversità Forestale Bosco Fontana, Corpo Forestale dello Stato, Marmirolo (MN), Italy; (3) Dipartimento di Scienze, Università Roma Tre, Roma, Italy; (4) Centro Nazionale per lo Studio e la Conservazione della Biodiversità Forestale Bosco Fontana, Corpo Forestale dello Stato, Verona, Italy

Corresponding Author: Livia Zapponi (livzap@gmail.com)

Luca Cistrone⁽¹⁾, Danilo Russo⁽²⁾, Tiziana Altea⁽³⁾, Giorgio Matteucci⁽¹⁾, Mario Posillico^{*(1-3)}

DISTRIBUZIONE E DIVERSITÀ DELLA CHIROTTEROFAUNA IN AREE FORESTALI ALPINE ED APPENNINICHE

Nell'ottica della valutazione delle ripercussioni che le differenti tecniche selvicolturali possono avere sugli ecosistemi forestali, i chiroterri rappresentano un elemento imprescindibile di monitoraggio, in particolar modo quando si applicano tecniche sperimentali e innovative come nel Progetto Life ManFor CBD. Le indagini sulla chiroterrofauna nei 5 siti di studio sono state eseguite tramite catture temporanee e rilievi ultrasonori. Sono stati effettuati campionamenti sia nei plot soggetti a differenti interventi selvicolturali sia nei plot per i quali non si prevede alcun intervento, per avere un quadro rappresentativo della situazione ante operam, da confrontare con la situazione post operam. Le catture temporanee sono state effettuate in siti di foraggiamento frequentati dai chiroterri, all'interno dei popolamenti forestali presenti nelle aree di studio. I rilievi ultrasonori sono stati condotti impiegando *bat detector* Pettersson D500X e D1000X. I primi sono stati posizionati in punti di passaggio dei chiroterri, scelti all'interno dei differenti plot. In ogni area di studio sono stati percorsi dei transetti utilizzando il Pettersson D1000X. Le registrazioni così ottenute sono state analizzate con il *software* BatSound confrontando alcuni parametri dei segnali (durata, intervallo tra due segnali successivi, frequenza iniziale, finale, centrale e di massima energia) tra segnali registrati e segnali di identità nota attraverso funzioni multivariate discriminanti, in modo da identificare la specie o il genere nel caso di probabilità di identificazione basse. Alla luce dei risultati ottenuti dopo la prima stagione di rilievi, è emerso che le stazioni con una maggiore ricchezza in specie sono la Riserva "Marchesale" (Mongiana, VV), in cui sono state rilevate 9 specie prettamente fitofile tra cui barbastello (*Barbastella barbastellus*) e vespertilio di Bechstein (*Myotis bechsteini*), e la Foresta Demaniale di "Bosco Pennataro" (Vastogirardi, IS), con una ricchezza di specie pari a 9 specie, tra cui il barbastello ed il ferro di cavallo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*). La Riserva di "Campo di Mezzo-Pian Parrocchia", (Fregona, TV) nel bosco del Cansiglio, e la Foresta Demaniale "Chiarano Sparvera" (Scanno e Barrea, AQ) hanno mostrato livelli inferiori di ricchezza specifica con 8 e 6 specie rilevate rispettivamente; la "Foresta di Tarvisio" (Tarvisio, UD) ed il bosco di "Lorenzago" (Lorenzago di Cadore, BL) sono i siti con il minore numero di specie: 4 in entrambe. La presenza del barbastello a Tarvisio indica che l'enorme comprensorio forestale custodisce ancora delle aree di foresta matura e strutturata in modo da consentire la presenza di specie molto esigenti in termini di necromassa forestale. I rilievi di campo futuri mireranno sia a verificare l'eventuale presenza di altre specie finora non rilevate, sia ad approfondire gli aspetti legati agli effetti degli interventi selvicolturali nelle singole aree di studio.

Parole Chiave: Selvicoltura Sostenibile, Chiroterri, Rilievi Ultrasonori, Catture, Funzioni Multivariate Discriminanti, Life ManFor CBD

Indirizzo Autori: (1) Istituto di Biologia Agroambientale e Forestale, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Monterotondo (Roma), Italy; (2) Laboratorio di Ecologia Applicata, Dip. di Arboricoltura, Botanica e Patologia Vegetale Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Napoli Federico II, Portici (NA), Italy; (3) Ufficio Territoriale Biodiversità, Corpo Forestale dello Stato, Castel di Sangro (AQ), Italy

Corresponding Author: Mario Posillico (mario.posillico@alice.it)

Rosario Balestrieri⁽¹⁾, Marco Basile⁽¹⁾, Tiziana Altea⁽²⁾, Giorgio Matteucci⁽¹⁾, Mario Posillico*⁽²⁾

HOW MANY SAMPLES NEEDS AN EXHAUSTIVE BIRD INVENTORY IN FOREST ENVIRONMENTS?

Investigating the relationship between birds and forests is a key argument for sustainable forestry and biodiversity conservation. Exhaustive sampling is time and money expensive because it is performed with a high number of replicated sampling points. On the other hand wildlife monitoring is bounded by limited financial resources. Our aim was to seek the optimal compromise between the magnitude of sampling effort and a proxy of an exhaustive bird inventory. Within the LIFE ManFor CBD Project in spring 2012 we investigated 5 forest areas, extended ca. 30 ha: Norway spruce (Carnic Alps), Norway spruce-silver fir (Dolomites), and three beech forests (Venetian Prealps, Central and Southern Apennines). We randomly selected 19-24 points/area (total 111), performing aural/visual surveys for 5', recording species and individuals. Four areas were surveyed five times and one was surveyed four times. To obtain comparable data we sampled over a short time frame during the peak of bird activity (May-June). The effectiveness of sampling was high (> 0.95) in every area, as estimated using "sample coverage" performed by Chao estimator. The percentage of species detected at every sampling occasion among areas was analyzed with non-parametric multiple comparison, finding any significant difference among areas (Bonferroni corrected Mann-Whitney test, $p > 0.05$ for all comparisons). The mean cumulative percentage of species detected from first to last occasion was: 74%, 88%, 93%, 96%, 100% respectively. The lowest value for the second and the third sampling occasion (which contributed at most to the number of species detected) was 79% and 89% respectively. The percentage of new species detected at every further sampling added no more than 5% of the total species. Therefore, we consider that 2-3 sampling occasions could characterize in a satisfactory way the bird community within the studied forest types. Our study provides an useful methodological tool for planning bird inventories in forest environments when personnel and financial resource are limited, leading to a thoughtful fund management.

Parole Chiave: Bird Inventory, Life ManFor CBD, Sustainable Forestry, Biodiversity Conservation, Aural Point Count, Chao Estimator

Indirizzo Autori: (1) Istituto di Biologia Agroambientale e Forestale, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Monterotondo (Roma), Italy; (2) Ufficio Territoriale Biodiversità, Corpo Forestale dello Stato, Castel di Sangro (AQ), Italy

Corresponding Author: Mario Posillico (mario.posillico@alice.it)

Rosario Balestrieri⁽¹⁾, Marco Basile⁽¹⁾, Tiziana Altea⁽²⁾, Giorgio Matteucci⁽¹⁾, Mario Posillico^{*(1-2)}

ANALYSIS OF BIRD COMMUNITY IN FOREST ECOSYSTEMS: SPECIES CHARACTERIZING CONIFER AND BEECH FORESTS

The project LIFE ManFor CBD aims at testing the ability of different forest management options in reaching multiple objectives, including biodiversity conservation. Birds are often the most abundant taxon among forest vertebrates as to species richness and number of individuals, while forest type and structure are important determinants of resource selection in birds. Consequently, the analysis of avian community and its response to management could be a powerful tool to explore the effect and the relationships of forest harvest on birds. We aim at developing useful methods to characterize bird community and track its changes to assess monitoring and conservation guidelines in relationship to forest management. Data were collected from May to June 2012 in 5 areas (approx. 30 ha each): 2 Norway spruce and mixed silver fir-spruce in the Alps, 3 beech forests from Veneto prealpine region through southern Apennines. Birds occurrence were recorded through aural - visual surveys within 19-24 points/area (stratified-random selected). Surveys lasted 5' and were performed 3-6 times/point. Observed species richness was compared to estimated species richness (Chao1). To describe bird community in the study areas we used three different approaches: (1) Shannon and Simpson diversity indexes; (2) shared-species and multiple-community similarity analyses (software SPADE); (3) classification of bird species by habitat through multinomial distribution of relative frequencies of occurrence (software CLAM). In our first year sampling we detected 38 species overall, and observed richness was consistent with estimated richness on a study site basis, suggesting less than or equal to 2 undetected species. Diversity indexes, shared-species and multiple community similarity analyses (Morisita similarity = 0.834; CI 95% \pm 0.039) were similar across areas. The proportion of shared species between conifer and beech forests is high (73%) with a few species emphasizing differences between forest types: 21% beech-characterizing, and 11% conifer-characterizing species (multinomial classification, LS = 0.05; K-threshold = 0.667). Characterizing species could both represent a specialist or a more widespread/frequent species in a given geographic context/habitat. The majority of these species are those more strictly related to closed canopy forests or to mature/old-growth stages, and thus could be considered as umbrella-species. So, forest management should aim at preserving characterizing species and their habitat resources more than on species richness.

Parole Chiave: Indicators, Biodiversity, Life Projects, Forest Birds, Community Analysis, Monitoring

Indirizzo Autori: (1) Istituto di Biologia Ambientale e Forestale, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Monterotondo Scalo (RM), Italy; (2) Ufficio Territoriale Biodiversità, Corpo Forestale dello Stato, Castel di Sangro (AQ), Italy

Corresponding Author: Mario Posillico (mario.posillico@alice.it)

Elena Kuzminsky*⁽¹⁾, Paolo De Angelis⁽¹⁾, Serena Terzoli⁽¹⁾, Renée Abou Jaoudé⁽¹⁾, Grazia Abbruzzese⁽²⁾, Carmine Angelaccio⁽¹⁾, Giovanbattista De Dato⁽¹⁾, Maria Cristina Monteverdi⁽³⁾, Riccardo Valentini⁽¹⁻⁴⁾

BIODIVERSITY OF ITALIAN *TAMARIX* SPP. POPULATIONS: A RESOURCE FOR EXTREME ENVIRONMENTS

Mediterranean countries are expected to experience a range of hazards connected to climate change, such as drought, flooding, and soil salinity. Nevertheless, the species which inhabit these areas are likely to be well adapted to future conditions caused by global warming effects. Among them, *Tamarix* species have been reported to be highly tolerant to many abiotic stresses. Exploring their diversity could be fundamental, as genotypes can be selected for their natural tolerance to some particular stress, and may be conserved and used in restoration practices under the perspectives of global climate changes. There are eleven *Tamarix* species in Italy, occupying coastal dunes and the riverbanks of southern regions. The most widespread species are *Tamarix gallica*, *T. africana* and *T. canariensis*. Although they play a fundamental ecological role in dunes fixation and in inhabiting salinized areas, that would otherwise be subjected to desertification, they are still not well known. The overall experimental evidence indicated that *T. gallica* is characterized by a greater resistance to salt stress compared to *T. africana*. Conversely, *T. africana* was well adapted to flooding conditions from a morphological and a physiological point of view. A method for molecular identification of *Tamarix* species has been proposed suggesting the absence of genetic differentiation between *T. gallica* and *T. canariensis* (*T. gallica*-like) in Italian populations. The analyses of the genetic structure of *Tamarix* germplasm pointed out the existence of a unique gene pool for *T. africana*, whereas *T. gallica*-like group showed a differentiation between Sicily and peninsular southern Italy. It was found a different ecological distribution of the genetic entities. In fact, *T. gallica*-like group distributes mainly along the river mouth and the dunes whereas the *T. africana* group thrives preferentially along river banks, confirming that a deeper knowledge of *Tamarix* taxonomy is required not only to drive consistent conservation strategies, but even for restoration purposes allowing the selection of plant material well adapted to local conditions. In this study, we introduce Italian *Tamarix* spp. ecological, physiological, morphological and genetic diversity with the aim of creating awareness as regards their potential use for the recovery of degraded areas in the Mediterranean Basin.

Parole Chiave: *Tamarix*, Natural Populations, Genetic Resource, Extreme Environment, Ecophysiology, Leaf Morphology

Indirizzo Autori: (1) DIBAF - Department for Innovation in Biological, Agro-food and Forest systems, University of Tuscia, v. S. Camillo De Lellis snc, Viterbo, Italy; (2) Italian State Forest Service, v. G. Carducci 5, Roma, Italy; (3) Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura, Forestry Research Centre (CRA-SEL), v.le S. Margherita 80, Arezzo, Italy; (4) CMCC - Euro-Mediterranean Center for Climate Change, v. Augusto Imperatore 16, Lecce, Italy

Corresponding Author: Elena Kuzminsky (elkuz@unitus.it)

Lavinia Lasen, Cristiana Colpi*

STADIO CRONOLOGICO E BIODIVERSITÀ: UN'ESPERIENZA IN UN CEDUO DI FAGGIO DEL COMUNE DI MEL (BL)

Le caratteristiche dendrometriche e floristiche di quattro particelle di ceduo caratterizzate da diversa anzianità di taglio (rispettivamente 0, 6, 12 e 20 anni trascorsi dal taglio) sono state esaminate al fine di indagare le variazioni strutturali e le corrispondenti variazioni floristiche e di biodiversità nel corso del ciclo di utilizzazione. Il popolamento interessato dall'indagine è una Faggeta montana tipica esalpica nel territorio comunale di Mel (BL), sottoposta ad un trattamento consuetudinario locale, che consiste nella ceduzione con rilascio di polloni tirasucchio e abbondante matricinatura; il turno attualmente adottato dal piano di riassetto è, per le particelle in esame, di 20 anni. La raccolta dei dati dendrometrici è stata eseguita su aree di saggio quadrate con lato 20 m, mediante cavallettamento totale ($dbh > 1\text{cm}$), conteggio delle ceppaie e rilievo di altezza media e dominante; la raccolta dei dati floristici è stata condotta nel corso del periodo vegetativo 2012 con frequenza dapprima settimanale poi quindicinale, rilevando sulla stessa a.d.s. le specie presenti e il relativo grado di copertura, inoltre su un transetto lineare di 10x1 m, posto all'interno di questa, le specie presenti e il relativo numero di assi. Sono stati determinati alcuni tra gli indicatori qualitativi e quantitativi di biodiversità proposti per la Regione Veneto da Del Favero et al. (2000), unitamente ad alcuni indici di complessità, diversità e di equitabilità (indici di Margalef, Shannon, Simpson tra questi). La massima ricchezza floristica si registra nella particella che ha appena subito il taglio, con la presenza anche di specie segnalatrici di disturbo; già a 6 anni dall'intervento, tuttavia, la chiusura delle chiome, accentuata dalla abbondante presenza di rilasci, limita la presenza di specie nello strato erbaceo. All'opposto, al crescere del tempo trascorso dal taglio si accentuano i caratteri di naturalità e lo spettro floristico si modifica a vantaggio delle specie più nemorali; coerentemente, lo spettro biologico segnala un aumento progressivo delle geofite.

Parole Chiave: Biodiversità, Ceduo, Faggio, Stadio Cronologico

Indirizzo Autori: Dept. TESAF, Università di Padova, Agripolis - v.le dell'Università, 16, Legnaro (PD), Italy

Corresponding Author: Cristiana Colpi (cristiana.colpi@unipd.it)

Andrea Costa⁽¹⁾, Antonio Romano^{*(2)}, Sebastiano Salvidio⁽¹⁾, Mario Posillico⁽³⁾, Tiziana Altea⁽³⁾, Giorgio Matteucci⁽²⁾

USING MULTIPLE METRICS TO EVALUATE SHORT TERM RESPONSES OF THE ENDEMIC SALAMANDER *SALAMANDRINA PERSPICILLATA* TO DIFFERENT FOREST MANAGERMENTS: PRE-TREATMENT PRELIMINARY RESULTS

The ManFor CBD is a Life project aiming at testing the effectiveness of forest management options in meeting multiple objectives and among these, biodiversity conservation (<http://www.manfor.eu>). In forest ecosystems, terrestrial amphibians prey upon soil invertebrates which modulate the leaf litter turnover and thus, indirectly, nutrient storage and release. The biological and ecological characteristics of the Amphibians make them very sensitive to microhabitat and microclimate alterations following forest interventions. Effects at different level of forest cutting are widely available for many salamander species in the New World but data are completely lacking in Europe. Our aim is to study the short term response to forest management of *Salamandrina perspicillata*, a small, endemic Italian salamander, often associated to forest environments, in a mixed deciduous forest in central Italy. Foreseen forest management options in the selected site consist of a traditional and an innovative approach aiming at selecting a certain number of candidate trees and increasing structural diversity. However we considered that effect on salamander density and survival are appreciable in the short term only when a drastic cutting (clearcutting) is performed. Consequently, to study short term responses after the forest management, we used three indirect approaches: (i) changes in salamanders' diet as revealed by stomach flushing; (ii) assessment of trophic availability and its variation, sampling soil and flying invertebrates; and (iii) measuring the body condition index through the Scaled Mass Index (SMI) which may be a good indicator of general salamanders' physiological status. All those parameters will be evaluated before and after the application of forest management options. The experiment will consider also a control site, that will be left untreated. Invertebrate prey availability was sampled with three different methods: pitfall traps, soil core extraction using Berlese-Tullgren method and aerial sticky traps. At present, the results for the pre-treatment period are the following: - in the leaf litter the more represented invertebrate *taxa* were mites, springtails and dipterans; - salamanders' diet was similar between sexes and sites; - salamanders they fed upon a great variety of invertebrate but were specialized on springtails; - males and females differed significantly in their SMI ($p < 0.001$) in a consistent way between sites. Therefore, the salamander populations living in the two sites were similar according to their diet, trophic availability and physiological status, thus being adequate for investigation the effects of forest management in the post-treatment period of the MANFOR Life project.

Parole Chiave: Forest-dwelling Salamanders, Body Condition Index, Forest Management

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento per lo Studio del Territorio e delle sue Risorse, Università di Genova, c.so Europa 26, Genova, Italy; (2) IBAF - Istituto Biologia Agro-Forestale, CNR, v. Salaria km. 29.3, Monterotondo (Roma), Italy; (3) Ufficio Territoriale Biodiversità di Castel di Sangro, Corpo Forestale dello Stato, v. Sangro 45, Castel di Sangro (AQ), Italy

Corresponding Author: Antonio Romano (antonioromano71@gmail.com)

Juri Nascimbene^{*(1-4)}, Sophie Ackermann⁽²⁾, Lorenzo Marini⁽³⁾, Marco Carrer⁽²⁾

PATTERN A PICCOLA SCALA DI LICHENI EPIFITI IN UN BOSCO SUBALPINO DEL SÜDTIROL: L'INTERAZIONE TRA CARATTERISTICHE DELL'HABITAT E CONFIGURAZIONE SPAZIALE

Lo studio delle interazioni tra le caratteristiche dell'habitat e la sua configurazione spaziale è tra gli aspetti più innovativi della ricerca ecologica sui licheni epifiti in relazione alle dinamiche e alla gestione degli ecosistemi forestali. In particolare, pochi studi hanno analizzato *pattern* e processi su piccola scala tenendo in considerazione specie licheniche con diverse caratteristiche biologiche e modalità di dispersione. Nell'ambito di un progetto focalizzato sullo studio dei licheni epifiti negli ambienti forestali della provincia di Bolzano, è stata condotta una ricerca sui pattern spaziali di 14 specie selezionate in base a forma di crescita e modalità di dispersione in un'area permanente di 2 ha di pecceta subalpina in transizione al larici-cembreto localizzata alle pendici del Latemar in cui per ogni albero sono noti: posizione topografica, specie, età e parametri dimensionali. Questo studio è basato sul rilevamento dell'abbondanza di ciascuna specie lichenica su tutti gli alberi con DBH > 15 cm (650 in totale). Le specie rilevate differiscono tra loro non solo per la frequenza e abbondanza, ma anche per la dipendenza dai fattori ambientali e per la tipologia di pattern spaziale che può essere aggregato o casuale. Inoltre, sia l'importanza dei fattori ambientali sia quella della configurazione spaziale dell'habitat cambiano a seconda che si considerino i *pattern* di presenza e quelli di abbondanza, indicando che i licheni potrebbero necessitare di condizioni diverse per le fasi di insediamento e di crescita delle popolazioni. Il *niche-sorting* sembra essere il principale processo che regola i *pattern* di presenza delle specie più abili nella dispersione, mentre le dinamiche di dispersione locale sembrano regolarne l'abbondanza. Queste stesse dinamiche influenzano i *pattern* di presenza e abbondanza delle specie con limitazioni di dispersione.

Parole Chiave: Biodiversità Forestale, Tratti Biologici, Dinamiche di Dispersione, Connettività

Indirizzo Autori: (1) Museo di Scienze Naturali dell'Alto Adige, v. Bottai 1, Bolzano, Italy; (2) Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-forestali, Università di Padova, Padova, Italy; (3) DAFNAE - Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse Naturali e Ambiente, Università di Padova, Padova, Italy; (4) Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Trieste, Trieste, Italy

Corresponding Author: Juri Nascimbene (junasc@libero.it)

Andrea Costa⁽¹⁾, Antonio Romano^{*(2)}, Sebastiano Salvidio⁽¹⁾, Mario Posillico⁽³⁾, Tiziana Altea⁽³⁾, Giorgio Matteucci⁽²⁾

***SALAMANDRINA PERSPICILLATA* IN FOREST ECOSYSTEMS: FIRST EVIDENCE OF A PREY-SPECIALIST SALAMANDER**

Forest ecosystem are regulated at different spatial scales by different factors. Among the leaf litter invertebrates, collembolans, which are important component of soil mesofauna in almost all forest ecosystems, play an important role in plant litter decomposition processes and in biomass transformation. Terrestrial amphibians are generalist predators that feed on soil invertebrates and therefore play a key role in forest ecosystems because they regulate soil invertebrates which modulate the leaf litter turnover influencing important forest ecosystem functions, like nutrient storage and release. Different forest managements may affect trophic availability and diet composition of many invertebrates predators. The ManFor CBD is a Life project aiming at testing the effectiveness of forest management options in meeting multiple objectives and among these, biodiversity conservation. Our aim is to study the effect of different forest treatments on the trophic availability and realized trophic niche of the Italian endemic salamander *Salamandrina perspicillata*. The genus *Salamandrina* is a semi-terrestrial salamander occurring across the whole Apennine and is typically associated to forest environments where may reach high population densities. We studied the diet of 240 salamanders and trophic availability in three sites located in two mixed deciduous forests of northern and central Apennine. *Salamandrina* fed on a great variety of small-sized soil invertebrates and in particular on spiders, dipterans, mites and collembolans. The realized trophic strategy was analyzed with the Amundsen plot which consider both prey frequency of occurrence and the prey-specific abundance. This graphical approach allows to distinguish between specialized and generalist predators. The use of prey types in relation to their abundance in the environment was estimated by means of "Vanderploeg and Scavia" relativized electivity index. The main result is that this species is a specialized predator on collembolans which are positively selected, considering the trophic availability, by those salamanders. This is a species-specific trait because this salamander exhibit this feeding behaviour both when other salamander competitors are syntopic or not. Amphibian are often considered as generalist predator, with the exception of some frog species that specialized their diet on a given invertebrate taxa. At the global level, our results report for the first time the feeding specialization on collembolans showed by a salamander. Consequently forest managements options that may strongly reduce the availability of collembolans could negatively impact the feeding ecology and conservation of this Italian endemic salamander which is strictly protected by the international legislation. Conversely, forest management alternatives which affect directly *Salamandrina* population density may exert an indirect effect on the rate of litter decomposition and nutrient cycling.

Parole Chiave: Amphibian Diet, Collembolans, Forest Management, Salamanders

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento per lo Studio del Territorio e delle sue Risorse, Università di Genova, c.so Europa 26, Genova, Italy; (2) IBAF, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Area di Ricerca v. Salaria km. 29.3, Montelibretti (Roma), Italy; (3) Ufficio Territoriale Biodiversità di Castel di Sangro, Corpo Forestale dello Stato, v. Sangro 45, Castel di Sangro (AQ), Italy

Corresponding Author: Antonio Romano (antonioromano71@gmail.com)

Fiorella Villani*⁽¹⁾, Claudia Mattioni⁽¹⁾, Marcello Cherubini⁽¹⁾, Paola Pollegioni⁽¹⁾, Giuseppe Scarascia Mugnozza⁽²⁾

GENETIC DIVERSITY AND INTERSPECIFIC HYBRIDIZATION OF OAK SPECIES FROM THE NATURAL RESERVE OF CASTELPORZIANO (ROME, ITALY)

Analysis of interspecific gene flow in species of the genus *Quercus* is of utmost importance to quantify the occurrence of hybridization and introgression and their relationship with adaptation to environmental changes. The mixed oak forest in Castel Porziano, where the Presidential Estate is located, is one of the few patches of residual plain forest that extended along the coastal areas of the Italian peninsula. In this Estate it is found natural co-occurrence of several species of oaks: *Quercus cerris*, *Q. frainetto*, *Q. pubescens*, *Q. robur*, *Q. suber* and *Q. ilex*. The coexistence of different species on a limited portion of the territory and the presence of very old trees explains the high biological value of this area. Despite its importance, various problems like susceptibility of senescent individuals to the attacks of pathogens, and lack of natural regeneration due to the high forest density and to the large wildlife populations, increase the risk of extensive degradation of this natural forest. In this context the study of genetic variability within this multi-species tree population and the identification of different species and hybrids are useful tools for the management and conservation of biodiversity in this area. A total of 313 individuals, morphologically assigned to the different oak species were genotyped with five microsatellite markers (SSR) developed in the genus *Quercus*. Statistical analysis was carried out using NewHybrid 1.1 and STRUCTURE 2.3.3 Software. High level of intraspecific genetic variability and a general good correspondence of each species with the inferred genetic clusters was observed. However molecular analysis highlighted cases of interspecific natural hybridization and introgression, not clearly evidenced by morphological traits. These results provide theoretical hints of interspecific gene flow direction and excellent tools to make a “genetic” inventory of the oak population in the Castel Porziano Estate in view of *in situ* and *ex situ* conservation of this valuable natural reserve.

Parole Chiave: Hybridization, Oak Species, Microsatellites, Genetic Diversity

Indirizzo Autori: (1) Istituto di Biologia Agroambientale e Forestale, Consiglio Nazionale delle Ricerche, v. Marconi 2, Porano (TR), Italy; (2) DIBAF, Università della Tuscia, Viterbo, Italy

Corresponding Author: Fiorella Villani (fiorella.villani@ibaf.cnr.it)

Isacco Beritognolo^{*(1)}, Marcello Cherubini⁽²⁾, Claudia Mattioni⁽²⁾, Fiorella Villani⁽²⁾

FLOWERING PHENOLOGY IN *CASTANEA SATIVA* MILL.: SETUP OF A METHOD FOR QUANTITATIVE ANALYSIS AND COMPARATIVE STUDY IN A COMMON GARDEN COLLECTION

The variability of flowering phenology affects mating system and gene flow in natural populations of chestnut and is relevant for the adaptive potential of the species facing climate warming. Comparative studies on flowering time have been carried out on chestnut cultivars but few information is available about natural germplasm. Furthermore, the existing literature describes this trait in terms of broad qualitative categories (early/late). The objective of this study was to provide a quantitative description of flowering phenology in chestnut natural germplasm. The flowering phenology of *Castanea sativa* Mill. (chestnut) has been investigated in a common garden germplasm collection, including seedlings from several geographic provenances, half-sib and full-sib families. During the first year, a preliminary study was conducted on two genetically divergent Turkish populations and allowed setting-up an original protocol for the quantitative description of flowering time in chestnut. The method is based on periodic scoring of developmental phases in male and female flowers and polynomial regression for modelling the time progression of the process. During the second year, the method was applied to additional germplasm accessions in the same collection field. Results from the two year survey will be presented and discussed. This study provides a survey of flowering time variation in natural germplasm of chestnut and proposes a detailed protocol for further studies on gene flow and quantitative genetics in this species.

Parole Chiave: Chestnut, Phenology, Floral Biology, Gene Flow, Mating System, Natural Variation

Indirizzo Autori: (1) ISAFOM - Istituto per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Perugia, Italy; (2) IBAF - Istituto di Biologia Agro-ambientale e Forestale, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Porano (TR), Italy

Corresponding Author: Isacco Beritognolo (isacco.beritognolo@cnr.it)

Claudia Mattioni^{*1}, Francesca Chiocchini¹, Paola Pollegioni¹, Ilaria Lusini¹, M. Angela Martin², Marcello Cherubini¹, Ladislav Paule³, Ivaylo Velichkov⁴, Georgi Hinkov⁴, Tzvetan Zlatanov⁴, Fiorella Villani¹

POPULATION STRUCTURE AND GENETIC DIVERSITY OF *C. SATIVA*: A LANDSCAPE GENETICS APPROACH

Sweet chestnut, a multipurpose tree widely distributed around Europe, is a species of great economic importance for fruit and timber. The present distribution of this species is a result of both historical and contemporary processes; therefore the knowledge of the spatial structure of populations could be crucial in conservation genetic programs. The landscape genetics approaches combines tools from molecular genetics, landscape ecology and spatial statistics and is decisive for proper management of genetic resources at population level. In this study, we combined genetic analysis, spatial statistic tools and GIS technologies to identify the structure of populations as well as the genetic physical and environmental barriers. A total of 19 *C. sativa* populations collected in five European countries (Italy, Greece, Turkey, Bulgaria and Slovakia) were analysed by means of 6 nuclear microsatellite markers. Population structure inference using STRUCTURE 2.3.3 software indicates K= 3 as the most likely number of clusters: (1) Turkey; (2) Greece and Bulgaria; (3) Italy and Slovakia. A substructure is observed for K=6. The combination of geostatistical analysis (ArcGIS 9.3 software) such as IDW interpolation of Q-membership and diversity indices (He, pRs, Rs) allowed us to visualize the spatial structure of chestnut populations. Statistically significant genetic barriers between European chestnut populations were identified by BARRIER software using 100 bootstrapped Nei's (1972) genetic distance matrices and Monmonier's maximum difference algorithm. The overlay approach allowed the identification of spatial coincidence between landscape features and genetic discontinues. The results of this work provide valuable base line data for more in-depth studies on chestnut landscape genetics that can contribute to its conservation.

Parole Chiave: *Castanea sativa*, Microsatellite, Genetic Diversity, Landscape Genetics

Indirizzo Autori: (1) Istituto di Biologia Agroambientale e Forestale, CNR, v.le Marconi 2, Porano (TR), Italy; (2) Departamento de Genetica, Universidad de Cordoba, Cordoba, Spain; (3) Faculty of Forestry, Technical University, Zvolen, Slovakia; (4) Department of Silviculture, Forest Research Institute, Sofia, Bulgaria

Corresponding Author: Claudia Mattioni (claudia.mattioni@ibaf.cnr.it)

Elena Mosca^{* (1)}, Erica A Di Pierro⁽¹⁻²⁾, Nicola La Porta⁽¹⁾, Giorgio Binelli⁽²⁾, Piero Belletti⁽³⁾, David B Neale⁽⁴⁾

GENETIC VARIATION AND ADAPTIVE POTENTIAL TO ENVIRONMENT IN FIVE SUB-ALPINE CONIFEROUS SPECIES

Forest ecosystems form a dominant landscape in many Alpine environments where natural populations of coniferous species are found across steep environmental gradients. Such populations are supposed to be tightly genetically adapted to these diverse environments; however the genetic basis of adaptation is still poorly understood. The present study investigated the genetic pattern of five ecologically and economically important conifer species for the Italian Alps and Apennines: *Abies alba* Mill., *Larix decidua* Mill., *Picea abies* (L.) Karst, *Pinus cembra* L. and *Pinus mugo* Turra. Natural populations (from 24 to 36) of these species were sampled across the Italian species range, with a sampling core on the eastern Alps. Sampled trees were genotyped for Single Nucleotide Polymorphisms (SNPs) markers. Genetic data were first used to investigate the pattern of population structure within each species, using a Bayesian clustering analysis. The presence of 3 genetic clusters for *A. alba* and *L. decidua*, and 4 for *P. abies*, *P. cembra* and *P. mugo* was revealed. The association between genetic variation and environmental variables was then tested using a multivariate analysis and a Bayesian simulation, accounting for the inferred genetic structure. Genetic variation resulted significantly correlated with geographic position in all five species: latitude was highly significant for *A. alba* and longitude for the other species. As regarded to climatic variables, the Bayesian simulation identified a positive association between genetic variation (SNPs frequency) and winter precipitation and seasonal minimum temperature. Seasonal temperature and precipitations variables resulted as major ecological determinants for all species. Further analysis on a regional scale are needed to deeply investigate the altitudinal gradient effect.

Parole Chiave: Sub-alpine Conifers, Landscape Genetics, Population Structure, SNP Genotyping

Indirizzo Autori: (1) Centro Ricerche e Innovazione, Fondazione Edmund Mach, v. E. Mach, 1, S. Michele all'Adige (TN), Italy; (2) Department of Theoretical and Applied Sciences, Università degli Studi dell'Insubria, Via J.H. Dunant 3, I-21100, Varese, Italy; (3) DIVAPRA - Department Valorization and Protection of Agro-Forestry Resources, Agricultural Genetics, University of Torino, Grugliasco (TO), Italy; (4) Department of Plant Sciences, University of California, Davis, CA, United States of America

Corresponding Author: Elena Mosca (elena.mosca@fmach.it)

Juri Nascimbene^{*(1)}, Ildikò Király⁽²⁾, Flóra Tinya⁽²⁾, Péter Odor⁽³⁾

FACTORS INFLUENCING EPIPHYTIC BRYOPHYTE AND LICHEN DIVERSITY AT DIFFERENT SPATIAL SCALES IN MANAGED TEMPERATE FORESTS

Epiphytic bryophytes and lichens are a considerable part of the endangered forest biota in temperate forests, their diversity and composition patterns being regulated by tree, stand and landscape scaled factors that mainly depend on forest management. The improvement of the scientific knowledge on the effects of these factors would allow to develop more conservation-oriented management practices. The scope behind this work is to improve ecological information investigating the effect of potentially relevant factors in managed coniferous-deciduous mixed forests of Hungary. In particular, this study investigates the effect of tree species composition, stand structure (tree size distribution, shrub layer, dead wood), microclimate (light, temperature, air humidity), landscape and historical factors on the stand level and tree level diversity of epiphytic bryophytes and lichens. Results indicated that tree species composition, stand structure, and microclimate influence species richness and composition of both epiphytic organisms. Their patterns are mainly driven by similar factors. However, some differences were found that should be accounted for in management practices to enhance the conservation of both groups. For species richness and composition of both organism groups tree species is among the most important drivers. For bryophytes, the continuity of forest microclimate is further important, while lichen assemblages are influenced by light availability. On the basis of our results, the main strategy of management focusing on epiphyte diversity conservation should include: (1) the maintenance of tree species diversity in mixed stands; (2) the increase of the proportion of deciduous trees (mainly oaks and hornbeam); (3) the maintenance of large trees within the stands; (4) the presence of shrub and regeneration layer; (5) the creation of heterogeneous light conditions.

Parole Chiave: Stand Structure, Tree Size, Host Preference, Microclimate, Species Richness, Species Composition

Indirizzo Autori: (1) Dept. of Biology, University of Trieste, v. Giorgieri 10, Trieste, Italy; (2) Department of Plant Systematics, Ecology and Theoretical Biology, Eötvös University, Pázmány P. stny. 1/C, Budapest, Hungary; (3) MTA Centre for Ecological Research, Institute of Ecology and Botany, Alkotmány u. 2-4, Vácrátót, Hungary

Corresponding Author: Juri Nascimbene (junasc@libero.it)

Gaurav Sablok⁽¹⁾, Massimo Pindo⁽¹⁾, Nicola La Porta⁽¹⁾, Andrea Squartini^{*(2)}

SOIL FUNGAL DIVERSITY IN SIX SPRUCE FORESTS: A METAGENOMIC APPROACH

A broad range fungal metagenomics study, using Roche 454 pyrosequencing platform, was undertaken targeting ITS fungal amplicons from the A horizon of six spruce (*Picea abies*) forest soils in the north-eastern Italian alps. In our study, several stands having different bedrock composition including acid, basic and intermediate types, facing northern or southern slope exposure and being in one of four stand age classes such as gap, innovation, aggradation and biostatic were investigated to examine the effect of these factors and their combinations on the associated fungal communities. The aim of the project is to assess the overall fungal diversity across a range of different conditions and to rank the shaping forces of different environmental factors over soil fungal community composition. In particular the analysis aims at evidencing the extent of conserved taxa and their site specificities across a given geographic range and through a gradient of environmental conditions. The hierarchical order in which these impinge on community diversity is a further aspect on which the present investigation is focused. The results will be discussed under different ecological perspectives.

Parole Chiave: Metagenomics, Spruce, *Picea abies*, ITS Sequencing, Fungal Biodiversity, 454 Sequencing

Indirizzo Autori: (1) Research and Innovation Centre, Fondazione Edmund Mach, v. E. Mach 1, S. Michele all'Adige (TN), Italy; (2) Dipartimento di Biotecnologie Agrarie, Università degli Studi di Padova, v.le dell'Università 16, Legnaro (PD), Italy

Corresponding Author: Andrea Squartini (squart@unipd.it)

Antonio Casula*, Dionigi Severo Secci, Paolo Casula

VALORIZZAZIONE DEL “LEGNO MORTO” PER LA CONSERVAZIONE DELLA BIODIVERSITÀ NELLE AREE GESTITE DALL’ENTE FORESTE DELLA SARDEGNA

L’Ente Foreste della Sardegna (EFS) è un Ente strumentale della Regione Autonoma della Sardegna istituito con Legge Regionale n. 24 del 9 giugno 1999. La valorizzazione del legno morto è un argomento trattato a livello scientifico ed operativo da chi si occupa di gestione forestale. Gli ecologi e i forestali concordano sul fatto che le piante vetuste, deperienti, ricche di parti vuote, legno morto o marcescente e le vecchie piante ormai morte in piedi o a terra, siano una componente fondamentale degli ecosistemi forestali, in quanto importanti risorse trofiche e aree rifugio per la fauna saproxilica e saproxiloba. Gli interventi esposti in questo lavoro, proposti in un progetto a valere su fondi LIFE 2012, mirano al ripristino di nicchie ecologiche, su formazioni forestali sottoposte ad interventi selvicolturali (in particolare cedui) o immature, caratterizzate dall’assenza di piante senescenti o morte di grande diametro, in un’area ex mineraria della Sardegna sud-occidentale (Complesso Linas Marganai). L’obiettivo è quello della ricostituzione della complessità strutturale dell’habitat comunitario 9340 (foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*), molto lenta in contesti come quello in esame se la foresta fosse lasciata ad evoluzione naturale. Il metodo prevede la creazione di una “chiaria” con l’isolamento di una pianta “tutore” viva alla quale fissare fasci di tronchi abbattuti per simulare vecchie piante deperienti e ricche di legno morto e cavità (*living snag*). L’intervento prevede pertanto che la pianta tutore continui lo sviluppo prevedibilmente per diversi decenni. La presenza di legno morto a contatto con la pianta tutore favorirà l’insorgenza di attacchi parassitari e/o di patologie fungine, con accelerazione del processo di senescenza della pianta vitale e creazione di cavità e deformazioni dovute al contatto con il legno morto. Questo metodo è facilmente realizzabile in altri contesti forestali, in particolare nelle situazioni in cui si vogliono attenuare gli effetti sulla biodiversità conseguenti ad utilizzazioni forestali su cedui o fustaie, tenendo conto dell’importanza del legno morto e delle piccole radure per la sopravvivenza delle specie legate ad ambienti ecotonali e di “detrito”.

Parole Chiave: Gestione Forestale, *Living Snags*, Saproxilici, Saproxilobi

Indirizzo Autori: Servizio Tecnico, Ente Foreste della Sardegna, v.le Merello 86, Cagliari, Italy

Corresponding Author: Antonio Casula (acasula66@gmail.com)

Giovanni Santopuoli⁽¹⁾, Paolo Perrella⁽²⁾, Carmine Ciocca⁽¹⁾, Paolo De Angelis⁽²⁾, Marco Marchetti⁽¹⁾

MONITORAGGIO DEGLI ALBERI HABITAT IN BOSCHI GESTITI E NON GESTITI. CASO STUDIO IN ITALIA CENTRALE

Negli ultimi anni l'attenzione verso la gestione forestale sostenibile è sensibilmente aumentata, soprattutto come risposta alla valorizzazione dei servizi ecosistemici che i boschi producono per l'intera collettività. Particolare attenzione è stata rivolta alla definizione di indicatori di gestione forestale sostenibile, attraverso *set* di indicatori definiti a livello internazionale e nazionale, sistemi di certificazione e standard gestionali. Spesso però, a causa della diversità di ambienti e di tipologia dei boschi che caratterizzano l'appennino, gli indicatori proposti possono risultare troppo generali per queste realtà. Partendo dall'assunto che ogni bosco, gestito e non gestito, può rappresentare un habitat idoneo per diverse specie animali, tra cui alcune molto importanti dal punto di vista conservazionistico, è necessario che in esso vi siano adeguati microhabitat. Il presente lavoro ha lo scopo di individuare piante ad elevato valore ecologico, definibili "albero-habitat", al fine di preservarle nelle operazioni di assestamento e taglio nei boschi dell'appennino centrale. Per questo motivo, sull'esempio di quanto prodotto da Pro-Silva Francia nel 2003, è stato approntato un protocollo di rilievo al fine di individuare e determinare il "valore ecologico" di ogni singolo albero, valutando le peculiarità e le singolarità degli alberi con caratteristiche utili alla fauna o all'ambiente in senso generale. Il protocollo prevede, oltre al rilievo degli alberi-habitat, anche il rilievo dei principali parametri dendrometrici, della tipologia strutturale e della necromassa. Questo per capire come la presenza di particolari microhabitat, utili ai fini della conservazione della biodiversità, varino al variare delle tipologie boschive e delle forme di gestione. La ricerca è iniziata in alto Molise, in quanto si vuol validare il valore ecologico degli alberi e dei popolamenti ad essi associati con la presenza effettiva di specie di interesse conservazionistico monitorate nell'ambito del programma MANFOR. L'utilità di avere degli indicatori per l'individuazione di alberi habitat può essere inclusa nei principali strumenti di pianificazione a scala regionale al fine di migliorare la gestione dei boschi pubblici e privati.

Parole Chiave: Albero Habitat, Microhabitat, Biodiversità, Servizi Ecosistemici, Gestione Forestale Sostenibile, Indicatori

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università degli studi del Molise, c.da Fonte Lappone, Pesche (IS), Italy; (2) Dept. for Innovation in Biological, Agro-food and Forest systems, University of Tuscia, v. San Camillo de Lellis, Viterbo, Italy

Corresponding Author: Giovanni Santopuoli (giovanni.santopuoli@unimol.it)

Maria Carmela Algieri, Mariannunziata Mazza, Daria Stepancich*

PRIME SEGNALAZIONI DI *LEPTOGLOSSUS OCCIDENTALIS* HEIDEMANN SUL TERRITORIO CALABRESE

Numerosi sono gli Emitteri appartenenti alla famiglia dei Correidi, di cui i 19 generi segnalati in Italia sono rappresentati da diverse specie. In particolare per *Leptoglossus* (Guérin-Méneville 1836) la specie *L. occidentalis* è stata rinvenuta in diverse regioni dell'Italia settentrionale a partire dal 1999 e successivamente in Abruzzo, Campania, Sardegna e Sicilia. Questa specie, di origine nordamericana, è stata immessa accidentalmente in diversi paesi europei e si è rapidamente diffusa su parte del nostro territorio nazionale. Con questo contributo si vuole segnalare il primo ritrovamento di *Leptoglossus occidentalis* in 2 diversi territori calabresi, nei comuni di Rende (CS) e Sersale (CZ) nell'anno 2013. Sul territorio cosentino il rinvenimento degli individui adulti è avvenuto all'interno di un parco urbano (480 m s.l.m.) caratteristico per la presenza di conifere, in particolare Pino domestico e Pino d'Aleppo. La specie nearctica è stata raccolta sia all'interno delle abitazioni sia sulle specie arboree nei mesi di febbraio e marzo. Nel comune di Sersale (1500 m s.l.m.) la raccolta è avvenuta nel mese di aprile; il campione, caratterizzato da adulti, è stato raccolto all'interno di abitazioni site in area periurbana in prossimità di boschi di conifere. Gli individui adulti rinvenuti in entrambe le località presentano le caratteristiche espansioni a foglia sulle tibie delle zampe posteriori e, a riposo, un disegno dorsale caratterizzato da una sottile linea chiara spezzata. Gli individui già sulle emielitre presentano un chiaro dimorfismo sessuale legato alla diversa intensità della colorazione. In volo è possibile individuare sulla parte dorsale dell'addome 5 fasce scure trasversali su base giallo-arancio. Gli individui presentano l'apparato boccale pungente-succhianti ripiegato sotto l'addome che durante l'alimentazione viene esternato. L'attività trofica riguarda gli strobili e i semi, in formazione e in fase avanzata, di diverse specie di conifere tra cui *Pinus nigra*, *Pinus pinea*, *Pinus pinaster* e *Pinus halepensis*. In ambiente mediterraneo attualmente il "Cimicione delle conifere" costituisce una reale criticità per la protezione della fruttificazione delle conifere in quanto il danno arrecato ai semi ne riduce la produzione e la capacità di germinazione. Alle piante adulte la specie non arreca particolari danni, in ambiente urbano non è considerato insetto molesto, quindi il problema della sua presenza è legato esclusivamente alla tendenza a trovare riparo, durante la stagione fredda, all'interno delle abitazioni. In prospettiva la ricerca sarà rivolta allo studio del comportamento gregario, principalmente nel periodo autunnale, al fine di individuare eventuali semiochimici con cui innescare trappole per il controllo biologico.

Parole Chiave: *Leptoglossus Occidentalis* Heidemann, Cimicione delle Conifere, Nuova Segnalazione

Indirizzo Autori: Dipartimento di Ingegneria Civile, Università della Calabria, Ponte P. Bucci cubo 41b, Rende (CS), Italy

Corresponding Author: Daria Stepancich (scorza_a@hotmail.com)

Stefano Scalercio

IL RUOLO DEGLI AMBIENTI FORESTALI MEDITERRANEI PER LA CONSERVAZIONE DELLA BIODIVERSITÀ DEI LEPIDOTTERI IN UNO SCENARIO DI *CLIMATE CHANGE*

Nel bacino del Mediterraneo gli ambienti forestali sono molto frammentati soprattutto a causa delle attività antropiche che si sono sviluppate a quote pianiziali e collinari e che hanno portato ad una identificazione quasi completa degli ambienti forestali con la montagna. I boschi ripari ospitano una cenosi molto specializzata e hanno generalmente una estensione molto ridotta, spesso occupando solo i margini dei corsi d'acqua o le anse delle aste fluviali. Le caratteristiche delle formazioni boschive in ambiente mediterraneo sono tali da favorire un loro ruolo come serbatoio di biodiversità, ospitando specie stenotopie, le cui popolazioni sono isolate per la frammentazione del loro habitat, o specie relictive, le cui popolazioni sono state frammentate primariamente da fattori paleobiogeografici. Gli scenari climatici ipotizzati per i prossimi decenni per le aree del Bacino del Mediterraneo prevedono innalzamento della temperatura, riduzione delle precipitazioni e eventi climatici estremi sempre più frequenti, sottoponendo gli ecosistemi forestali a forti stress ecologici. I lepidotteri rappresentano una importante componente della biodiversità degli ecosistemi forestali e sono stati spesso indicati come uno dei gruppi tassonomici maggiormente sensibili ai cambiamenti degli ecosistemi. Ma mentre alcune specie potrebbero trarre vantaggi dai cambiamenti previsti, e tra esse le defoliatrici *Lymantria dispar* e *Thaumetopoea processionea*, altre potrebbero essere sottoposte a gravi rischi di estinzione locale causando un forte slittamento verso nord dei loro areali (ad es., *Eupithecia indigata*, *Eriogaster catax*, *Endromis versicolora*). Gli ambienti forestali, in ogni caso, offrono una maggiore resistenza ai cambiamenti climatici degli ambienti aperti nei quali l'effetto dell'insolazione è maggiore e le escursioni termiche sono più accentuate. Infatti, in molti casi la protezione offerta dalle chiome nei confronti delle alte temperature estive crea delle condizioni microclimatiche idonee alla sopravvivenza di specie euro-sibiriche in contesti ambientali sfavorevoli. Da un punto di vista strettamente gestionale, il mantenimento o il ripristino di una copertura forestale continua e non frammentata permetterebbe una continuità di habitat che facilita lo spostamento verso nord previsto dagli scenari futuri delle specie più mesofile.

Parole Chiave: Ambienti Rifugio, Frammentazione dell'habitat, Estinzione Locale, Conservazione

Indirizzo Autori: Unità di Ricerca per la Selvicoltura in Ambiente Mediterraneo, Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura, Rende (CS), Italy

Email: stefano.scalercio@entecra.it

Stefano Scalercio

***EUPITHECIA INDIGATA*, UN LEPIDOTTERO FORESTALE FORTEMENTE MINACCIATO DAL RISCALDAMENTO CLIMATICO AI MARGINI MERIDIONALI DEL SUO AREALE (*LEPIDOPTERA*, *GEOMETRIDAE*)**

Eupithecia indigata (Hübner 1813) è una specie asiatico-europea i cui stadi larvali si sviluppano su infiorescenze e aghi di *Pinus sylvestris*, *Juniperus*, *Cupressus*, *Larix decidua* e *Picea abies*. Occasionalmente le larve sono state osservate mentre predavano afidi sugli aghi di *Pinus sylvestris*. Vola in primavera in ambienti forestali ove vegetano le piante di cui si alimentano le larve. La specie è presente al meridione del suo areale con popolazioni molto isolate, il cui carattere relittuale può essere più o meno marcato. Esistono popolazioni relitte in Crimea, Turchia, Grecia, Italia, Corsica e Penisola Iberica. In Italia è presente sull'Arco Alpino e solo recentemente è stata rinvenuta in due siti calabresi. Queste due popolazioni sono state individuate sulla Catena Costiera (Monte Cocuzzo, 1100 m s.l.m.) e in Sila (Monte Curcio, 1790 m s.l.m.), in ambienti forestali formati rispettivamente da *Pinus laricio* e *Abies alba*, e da *Fagus sylvatica* con frammisti isolati individui di *Pinus laricio*. Probabilmente in queste aree le larve si nutrono di *Pinus laricio* e/o *Abies alba*, in ogni caso specie alimentari non conosciute per la specie. Le popolazioni calabresi di *E. indigata* sono sottoposte a diverse minacce. Una di queste deriva dal loro spiccato carattere di relittualità che causa un forte isolamento dalle altre popolazioni della specie, principalmente per l'impossibilità di scambi genetici con le popolazioni più prossime segnalate sull'Arco Alpino. Inoltre, le popolazioni calabresi sembrano avere una densità molto bassa che aumenta la probabilità di estinzione locale. Ma il rischio più imminente e pressante è quello che deriva dall'innalzamento delle temperature che da una parte tende a restringere l'areale potenzialmente idoneo per le specie euro-sibiriche in ambito Mediterraneo, e dall'altra può causare sfasamenti fra stadi preimmaginali e stadio fenologico delle piante alimentari. Infatti, una risposta differenziata di piante e insetti all'incremento delle temperature può causare una elevata mortalità delle larve, come già riscontrato per altre specie primaverili che si nutrono di infiorescenze o giovani germogli di specie arboree. Quest'ultima è probabilmente la più grave minaccia alla sopravvivenza di questa specie al meridione del suo areale.

Parole Chiave: Conservazione, Biodiversità, *Global Warming*, Estinzione Locale

Indirizzo Autori: Unità di Ricerca per la Selvicoltura in Ambiente Mediterraneo, Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura, Rende (CS), Italy

Email: stefano.scalercio@entecra.it

Martina Cambi⁽¹⁾, Giacomo Certini⁽²⁾, Donatella Paffetti⁽²⁾, Cristina Vettori⁽³⁾, Enrico Marchi⁽¹⁾

VERIFICA DELL'IMPATTO DELLE OPERAZIONI DI RACCOLTA SULLA COMPONENTE MICROBIOLOGICA DEL SUOLO

La compattazione del suolo è una delle conseguenze più comuni delle utilizzazioni forestali. Questa è provocata dalla combinazione di carichi applicati e vibrazioni al passaggio dei veicoli, ed è ovviamente favorita da determinate condizioni ambientali e caratteristiche del suolo. La compattazione è una forma di degradazione del suolo, anche in termini di proprietà biologiche. La componente biologica del suolo è infatti strettamente legata alle caratteristiche fisiche dello stesso, in particolare alla porosità totale, alla distribuzione dimensionale dei pori, e alla continuità fra gli stessi. Durante le operazioni di raccolta del legname, le particelle del suolo vengono riorganizzate e porosità e continuità tra i pori possono diminuire così drasticamente da limitare l'attività microbica e variare la composizione specifica dei microrganismi. I microrganismi sono considerati tra gli indicatori più attendibili della qualità del suolo, dal momento che prendono parte alle maggiori funzioni chiave nella degradazione e del ciclo dei nutrienti. Obiettivo di questo lavoro è valutare le alterazioni sulla componente microbiologica del suolo indotte dalle utilizzazioni forestali in una pineta di pino domestico (*Pinus pinea*) del Parco Regionale di Migliarino-San Rossore-Massaciuccoli (PI). Quattro aree distinte della pineta sono state sottoposte a taglio raso, due nel 2006 ed due nel 2011. Il suolo di tali aree ed aree ad esse adiacenti ma non interessate dalle utilizzazioni è stato analizzato riguardo a temperatura, pH, umidità, resistenza alla penetrazione e al taglio, al fine di verificare di verificare gli effetti diretti e indiretti della compattazione indotta dal passaggio dei veicoli. La componente microbiologica del suolo è stata caratterizzata mediante estrazione del DNA e successiva amplificazione PCR. Sono stati impiegati primers specifici per due tipologie di geni, *nif* e *amo*, che rappresentano sia batteri azoto fissatori, particolarmente sensibili al costipamento del suolo, sia batteri indipendenti dal livello di ossigeno. Il prodotto di PCR è stato poi analizzato con il metodo dei T-RFLP ed il riconoscimento dei microrganismi è stato effettuato con un sequenziatore di DNA. La variazione della componente biologica sia in termini di qualità che di quantità può essere proposta come metodo di controllo per dare indicazioni importanti sulla situazione post utilizzazione e quindi risulta essere una valida base per programmare il ripristino dell'area per finalità produttive e ambientali.

Parole Chiave: Utilizzazioni Forestali, Compattazione del Suolo, Microflora del Suolo, T-RFLP

Indirizzo Autori: (1) GESAAF, Università degli Studi di Firenze, v. San Bonaventura 13, Firenze, Italy; (2) DISPAA, Università degli Studi di Firenze, p.le della Cascine 18, Firenze, Italy; (3) Plant Genetics Institute (CNR / UOS FI), v. Madonna del Piano 10, Sesto Fiorentino (FI), Italy

Corresponding Author: Martina Cambi (martina.cambi@unifi.it)

Nicola La Porta^{*(1)}, Fabio Zottele⁽²⁾, Francesco Geri⁽³⁾, Marco Ciolli⁽³⁾

RECOVERING HISTORICAL VEGETATIONAL DATABASE TO STUDY THE FOREST BIODIVERSITY IN TRENTO

The biodiversity data of a forest ecosystem can be applied to provide useful information about a territory. The presence and distribution of living organisms to interpret and synthesize the characteristics of a territory has been used for a long time and in various contexts. In past years, considerable investigations have been carried out to describe of biodiversity richness and vegetation dynamics in forest ecosystems of Trentino, in particular, the database used for the construction of “Schmid’s vegetational belts”, owned by the Fondazione Edmund Mach. The archive had been thought in order to determine the main vegetational belts in the province of Trento and was made along 20 years, since the beginning of the 70s until the early 90s. The database was not designed to be consulted and accessible since developed by obsolete tools and technologies no longer exploitable. In the framework of the FORCING project, a comprehensive process of database recovering has been carried out: an analysis of the data structure has been performed in order to reverse engineering the database structure, missing data were digitized from historical maps, still preserving paper-based maps and documents. This work aimed to bringing together and homogenizing the datasets of 16 forest districts representing the whole archive, restoring and modernizing the architecture of the original database and removing any redundancy. Also, all the maps and the related 8000 detected transect have been georeferenced, in order to geographically enable the whole database and to evaluate the possibility to perform comparative samplings on up-to-date datasets. At the same time, it has been pursuing the aim of achieving fully accessible data and metadata, to provide the greatest number of project-related information. Despite the fact that over the years the scientific community has established the obsolescence of the “Schmid’s vegetational belts” system, the floristic data the raw data used at that time still retain an important and irreplaceable information value useful not only as a historical memory, but for many other applications. The amount and structure of the archive is as follows: (1) More than 600 serial lines are evenly distributed across the Trentino. (2) More than 8000 surveys of the transects running along the 600 series lines, placed every 50 m of altitude, presents on average ca. 25 plant species, including trees, shrubs and herbaceous. (3) About 8 ha of land under survey. (4) More than 15 detectors that have taken place along the 20 years of investigation. Five detectors were stable throughout the period of the project. (5) About 1300 different species identified only in the forest ranges (out of ca. 2.300 spp. estimated by Dalla Fior in Trentino). (6) About 200000 specific identification, for each of them are present frequency indices. (7) Thousands of color slides that illustrate the identified species. The data recovery may be useful for following accomplishments: (a) to have a database freely accessible to the scientific community with a web-oriented interface accessible to other stakeholders for consultation and information processing; (b) recovering and ordering of the data and the geo-localization of the transects it is possible to run new survey on the same areas with modern methodologies, using the presence and frequency of over 1300 plant species such as bioindicators, to assess potential impacts due to climate change and/or anthropogenic pressure on forests of Trentino; (c) evaluation of the introgression of invasive and alien species in Trentino; (d) evaluating of care and protection system for species placed in the red list; (e) assess the land use changes in the last twenty years in Trentino.

Parole Chiave: Geographic Information System (GIS), Vascular Plants, Botanical Survey, Geodatabase Reconstructing

Indirizzo Autori: (1) Department of Sustainable Agro-Ecosystems and Bioresources, IASMA Research and Innovation Centre, Fondazione Edmund Mach, v. E. Mach 1, San Michele all’Adige (TN), Italy; (2) Geographic Information System, Centre for Technology Transfer, Fondazione Edmund Mach, v. E. Mach 1, San Michele all’Adige (TN), Italy; (3) Laboratory of Ecology, DICAM - Department of Civil, Environmental and Mechanical Engineering, University of Trento, v. Mesiano 77, Trento, Italy

Corresponding Author: Nicola La Porta (nicola.laporta@fmach.it)

Giacomo Agosti⁽¹⁾, Cristina Salvadori⁽²⁾, Sergio Angeli*⁽¹⁾

EFFICACY STUDY OF PERMETHRIN-CONTAINING STRIPS AS REPELLENT AGAINST THE AMBROSIA BEETLE *XYLEBORUS DISPAR* IN APPLE ORCHARDS

Ambrosia beetles (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) are a polyphyletic group of insects defined by living in nutritional symbiosis with ambrosia fungi. They bore into the trunks or branches of trees and inoculate them with ambrosia fungi, causing limb and, in extreme cases, tree dieback. During the last few years population outbreaks of ambrosia beetles were observed in several apples orchards of Trentino-South Tyrol. In this Region the most abundant and dangerous species has been *Xyleborus dispar* F. (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae). The beetle is normally present in forest ecosystems, having a wide range of hosts. However, in outbreak situations *X. dispar* tends to colonised new habitats surrounding forest edges, which in Trentino-South Tyrol are often cultivated with apple orchards. Usually *X. dispar* attacks weak or stressed trees, but in case of high density it can also attack healthy trees. In Trentino-South Tyrol up to 70% of apple tree death was observed, particularly in case of young trees (1-4 year old). In this research we aimed to find an alternative strategy to reduce *X. dispar* damages on apple trees, by studying the repellent efficacy of pyrethroid impregnated nonwoven strips (PINS) against *X. dispar*. PINS Experimental investigations were conducted in laboratory, semi-field and field settings. Y-tube olfactometer bioassays were performed to assess the repellent effects of PINS. Semi-field experiments were conducted by artificially infesting confined trees. Field investigations were performed in the spring and early summer 2012 by monitoring *X. dispar* population levels of untreated apple orchards and apple orchards where PINSs (1 x 0.15 m) were applied every second tree. Y-tube olfactometer bioassays showed a repellence effect of PINS, inducing a significant number of insect to avoid the arm where PINS was placed. However, both semi-field experiments as well as field experiments did not show significant differences of treated vs. untreated apple trees. Our results suggest that the tested PINS are able to repel *X. dispar*, but their pyrethroid content may not be sufficient to prevent infestations in open field conditions.

Parole Chiave: Coleoptera, Insect Outbreaks, Apple Trees, Bioassay

Indirizzo Autori: (1) Faculty of Science and Technology, Free University of Bozen-Bolzano, p.za Università 5, Bolzano, Italy; (2) Centre for Technological Transfer, FEM-IASMA Research Centre, v. E. Mach 1, San Michele all'Adige (TN), Italy

Corresponding Author: Sergio Angeli (sergio.angeli@unibz.it)

Tematica 2

Funzionamento e modellizzazione degli ecosistemi forestali

Andrea Cutini⁽¹⁾, Maria Chiara Manetti⁽¹⁾, Tessa Giannini⁽¹⁾, Sergio Campus⁽¹⁾, Antonio Casula⁽²⁾

EFFETTI DEL TAGLIO DI AVVIAMENTO E DEL SECONDO DIRADAMENTO SU STRUTTURA E CARATTERISTICHE DELLA COPERTURA IN CEDUI DI LECCIO DELLA SARDEGNA

Circa il 20% della superficie forestale della regione Sardegna è costituito da soprassuoli a prevalenza di leccio (*Quercus ilex* L.). Si tratta in gran parte di cedui invecchiati, molti dei quali, nelle aree montane interne della Sardegna, avviati ad alto fusto. Queste formazioni, importanti anche sotto il profilo paesaggistico e turistico-ricreativo, sono di notevole interesse sia per la rilevante estensione (circa il 40% di quelle italiane), sia per il valore ambientale che rivestono. A partire dalla metà degli anni '90 è stata avviata una collaborazione tra il Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura - Centro di Ricerca per la Selvicoltura e l'Ente Foreste della Sardegna per definire le forme di trattamento più idonee per queste formazioni. Nell'ambito di questa collaborazione nel 1994, in località Acqueddas (780 m slm) - Foresta di Is Cannoneris (CA), è stato realizzato un protocollo sperimentale, secondo lo schema a blocchi randomizzati, articolato in tre blocchi con tre tesi poste confronto: controllo (C), avviamento ad alto fusto con diradamento di intensità medio-forte (A) e forte (B). Gli interventi hanno interessato un popolamento mesofilo di leccio di circa 50 anni e con struttura tipica dei cedui invecchiati. In questo contributo si analizzano gli effetti del secondo diradamento realizzato nel 2011 e più in generale del trattamento applicato sulla struttura e sulle caratteristiche della copertura forestale (LAI e trasmittanza). Nonostante che con il diradamento medio-forte (A) sia stata rimossa nel 1994 e nel 2011 rispettivamente il 53% e il 49% dell'area basimetrica e che con il diradamento forte (B) sia stata rimossa rispettivamente il 61% e il 44% dell'area basimetrica, i parametri ecologici analizzati mettono in evidenza una risposta positiva in termini di struttura e di caratteristiche della copertura dei popolamenti studiati e forniscono utili indicazioni per la gestione delle formazioni mesofile a prevalenza di leccio delle aree interne della Sardegna.

Parole Chiave: Cedui, Leccio, Struttura, Copertura, Diradamenti

Indirizzo Autori: (1) Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura - Centro di Ricerca per la Selvicoltura, Arezzo, Italy; (2) Ente Foreste della Sardegna, Cagliari, Italy

Corresponding Author: Andrea Cutini (andrea.cutini@entecra.it)

Tommaso Sitzia^{*(1)}, Francesco Comiti⁽²⁾, Mario Aristide Lenzi⁽¹⁾, Luca Mao⁽³⁾, Lorenzo Picco⁽¹⁾, Paolo Vitti⁽¹⁾

LINKING MORPHOLOGY AND RIPARIAN VEGETATION CHARACTERISTICS IN AN ALPINE REGULATED GRAVEL-BED RIVER

The pattern of riparian vegetation in gravel bed rivers depends on the climate, hydrological regime, and the morphological settings of the river. Also, the marked spatial variability of density, height, species diversity, age, and rates of growth reflects the very complex nature of bed colonization, the strong influence of sequences and magnitude of floods, and the feedbacks between morphology, vegetation and hydraulics. Furthermore, a wide array of human impacts acting at either the basin or river network scales can influence substantially the morphological dynamics and thus the characteristics, types and distribution of vegetation within the river corridor. The aim of this work is to analyse the relationship between the vegetation structure and the morphological characteristics of two sub-reaches of the Piave river which suffered intense and multiple human impacts especially due to dam building and in-channel gravel mining. The Piave river shows a complex pattern of vegetation distribution along the cross-sections, with no clear relationship between the elevation and the development of plant communities as a result of a recent tendency of active channel widening after a long period of channel narrowing.

Parole Chiave: Riparian Vegetation, River, Basin, Piave

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento TESAF, Università degli Studi di Padova, Legnaro (PD), Italy; (2) Libera Università di Bolzano, Facoltà di Scienze e Tecnologie, Bolzano (Italy); (3) Pontificia Universidad Católica de Chile, Departamento de Ecosistemas y Medio Ambiente, Macul, Santiago (Chile)

Corresponding Author: Tommaso Sitzia (tommaso.sitzia@unipd.it)

Luciano Gristina⁽¹⁾, Tommaso La Mantia^{*(1)}, Agata Novara⁽¹⁾, Luca Sapienza⁽¹⁾, Riccardo Valentini⁽²⁾, Juliane Rühl⁽¹⁾

DAL COLTIVO AI BOSCHI VETUSTI IN AMBIENTI MEDITERRANEI: L'ACCUMULO DI CARBONIO E AZOTO IN SUOLO E LETTIERA DURANTE I PRIMI 120 ANNI DALL'ABBANDONO

A causa della forte pressione antropica sugli ecosistemi mediterranei è difficile rinvenire porzioni di bosco significative considerabili *old growth forest*, mancano quindi molti dati sulle dinamiche di accumulo di carbonio in foreste indisturbate per un periodo sufficientemente lungo. Soprattutto in aree montane e/o acclivi, però, è possibile trovare sistemi che da più di un secolo non vengono utilizzati dall'uomo. In passato, le *old growth forest* venivano generalmente considerate come foreste con una *net ecosystem productivity* pari a zero, e, di conseguenza, come ecosistemi che non agiscono da *carbon sinks*. Ultimamente alcuni studi hanno messo in evidenza che il *carbon balance* degli *old growth forests* è positivo, in quanto continuano ad accumulare carbonio nella biomassa vegetale e nel suolo per molti secoli prima di arrivare in uno stato di "equilibrio". Nella valutazione delle foreste come *carbon sinks*, la quantità di anni che un bosco impiega per arrivare a detto equilibrio assume, quindi, fondamentale importanza. Il presente studio analizza l'accumulo di carbonio ed azoto in una serie successionale in ex-coltivi caratterizzati da un'età di abbandono (determinato attraverso l'utilizzo di foto aeree e della dendrocronologia) compreso tra 45 e 120 anni (i boschi di età superiore a 120 anni sono quasi certamente boschi primari per i quali è venuta a cessare l'utilizzazione). Sono stati raccolti tre repliche di campioni di suolo (0-15 e 15-30 cm di profondità) e di lettiera (OL e OF) in 4 stadi di successione (45, 70, 100 e 120 anni di abbandono e/o mancata utilizzazione) e in un coltivo (no lettiera). La vegetazione dell'ex-coltivo abbandonato 45 anni fa è un arbusteto pluristratificato dominato da specie tipiche della macchia mediterranea, mentre gli altri sono ex coltivi attualmente leccete con presenza di arbusti (70 anni), leccete con scarsa presenza di arbusti (100-120 anni). I risultati dimostrano che il contenuto di carbonio e di azoto soprattutto nello strato 0-15 di suolo aumenta tra 0 e 120 anni. Mentre il rapporto C/N nel suolo rimane costante durante la serie successionale, il rapporto C/N della lettiera (sia OL che OF) diminuisce durante la successione, riflettendo il cambiamento del tipo di vegetazione. I risultati del presente studio indicano che i boschi di neo-formazione in ambienti mediterranei dopo un secolo dall'abbandono sono in piena fase di accumulo di carbonio, e che potrebbero mantenere questo ruolo di *carbon sink* per diversi secoli. Considerando che in Europa ed in Italia le vaste superfici agricole che sono state abbandonate nell'ultimo secolo questi potrebbero essere protetti da disturbi e, quindi, essere destinati per molti secoli all'accumulo di carbonio.

Parole Chiave: Boschi Vestusti, Carbonio Organico Totale, *Old Growth Forest*, Selvicoltura, Sostanza Organica del Suolo, Successione Secondaria

Indirizzo Autori: (1) SAF, Università di Palermo, Palermo, Italy; (2) DIBAF, Università della Tuscia, Viterbo, Italy

Corresponding Author: Tommaso La Mantia (tommaso.lamantia@unipa.it)

Tommaso Campedelli⁽¹⁾, Sebastiano Cullotta⁽²⁾, Simonetta Cutini⁽¹⁾, Donato Salvatore La Mela Veca^{*(2)}, Guglielmo Londi⁽¹⁾, Federico Guglielmo Maetzke⁽²⁾, Salvatore Marranca⁽³⁾, Marcello Miozzo⁽¹⁾, Luciano Saporito⁽⁴⁾, Guido Tellini Florenzano⁽¹⁾

PROGETTO LIFE11 ENV IT 215 RESILFORMED - RESILIENZA AL CAMBIAMENTO CLIMATICO NELLE FORESTE MEDITERRANEE

Le condizioni climatiche delle regioni mediterranee, caratterizzate da frequenti annate siccitose, contribuiscono all'indebolimento degli ecosistemi forestali. Come risultato le foreste riducono le loro capacità produttive e sono più soggette a fenomeni di degrado secondario. Inoltre i contesti economico-sociali possono acuire il degrado con la diffusione di uno scorretto uso della risorsa (tagli boschivi, pascolamento) e con la diffusione degli incendi boschivi. L'obiettivo generale del progetto è preservare i sistemi forestali in ambiente mediterraneo dai rischi derivanti dai cambiamenti climatici, tramite processi di naturalizzazione, aumento di biodiversità e migliorata reattività, nei processi di recupero, in seguito ad eventi destabilizzanti. Obiettivo specifico è implementare una politica forestale regionale in grado di aumentare la capacità di resilienza delle foreste siciliane, migliorandone l'efficienza ecosistemica e favorendo la salvaguardia della biodiversità. Tra le azioni principali previste dal progetto, che si concluderà alla fine del 2015, si possono citare la classificazione delle categorie forestali siciliane in funzione della sensibilità alla desertificazione, l'indagine diacronica sull'uso e copertura del suolo dei principali paesaggi forestali siciliani, la definizione di prassi selvicolturali specifiche; la realizzazione di 120 ettari di interventi dimostrativi in 6 aree della Sicilia; la realizzazione di 6 piani di indirizzo forestali attraverso processi partecipativi con le popolazioni locali. Nella fase finale del progetto è prevista l'implementazione delle linee strategiche sperimentate con *ResilForMed* nel Piano Forestale Regionale della Sicilia.

Parole Chiave: Sensibilità Desertificazione, Categorie Forestali Sicilia, Cambiamento Climatico, Gestione Forestale, Pianificazione Forestale, Resilienza Foreste Mediterranee

Indirizzo Autori: (1) DREAM Italia, v. Garibaldi 3, Pratovecchio (AR), Italy; (2) Dipartimento Scienze Agrarie e Forestali, Università di Palermo, v.le delle Scienze, Palermo (PA), Italy; (3) Comando del Corpo Forestale della Regione Siciliana, v. Ugo La Malfa, 87/89, Palermo (PA), Italy; (4) DRAFD-RS - Dipartimento Regionale Azienda Foreste Demaniali della Sicilia, v. Libertà 97, Palermo (PA), Italy

Corresponding Author: Donato Salvatore La Mela Veca (donato.lamelaveca@unipa.it)

Emidia Santini⁽¹⁾, Francesco Renzaglia⁽²⁾, Carlo Urbinati⁽²⁾

ANALISI DELLA DIVERSITÀ STRUTTURALE IN FAGGETE IN CONVERSIONE E IN ABBANDONO DEI MONTI DELLA LAGA (AP)

La struttura verticale di un popolamento forestale viene sempre più riconosciuta come attributo di importanza teorica e pratica nella comprensione e gestione degli ecosistemi forestali. L'acquisizione di una maggiore resilienza globale delle cenosi forestali e l'aumento di disponibilità di nicchie ecologiche in particolare, passa anche attraverso una maggiore eterogeneità strutturale soprattutto nelle faggete, che per via naturale o colturale hanno scarsa diversità dendrologica. In letteratura sono presenti numerosi indici di diversità strutturale, ma sono stati utilizzati soprattutto in fustaie a prevalenza di conifere, mentre scarseggiano specifiche applicazioni in popolamenti cedui. Nell'ambito di una ricerca su assetto strutturale e dinamismi auxometrici di alcune faggete di origine agamica dell'Appennino centrale, particolare attenzione è stata dedicata all'analisi della struttura verticale, spesso negletta sia negli approcci tradizionali di caratterizzazione dendrometrica, sia in quelli finalizzati alla valorizzazione della biodiversità. L'obiettivo finale è quello di individuare i più efficaci indirizzi di gestione in un ambito territoriale in cui coesistono la funzione produttiva, necessaria per le locali comunanze agrarie e quella naturalistica richiesta dal Parco e dalla collettività. I popolamenti studiati sono ubicati lungo uno stesso versante nel settore marchigiano dei Monti della Laga all'interno del Parco Nazionale Gran Sasso-Laga ma si distinguono per altitudine (compresa fra 1400 e 1800 m s.l.m.), assetto compositivo (faggete pure e miste con abete bianco) e stadio evolutivo del processo di conversione (ceduo invecchiato, 1 diradamento e 2 diradamenti). Sono state realizzate 13 aree sperimentali permanenti, di dimensioni variabili da 700 m² a 1.5 ha in funzione delle peculiarità caratterizzanti le diverse situazioni. La caratteristica comune a tutti i soprassuoli è l'origine agamica e la quasi totale assenza di matricine che testimonia la loro destinazione pregressa per la produzione di carbone da legna. Sono stati applicati alcuni indici di struttura verticale (*Vertical Evenness* di Neumann e Starlinger, *Index A* di Pretzsch) da cui è stato derivato un ulteriore algoritmo (*Index A-Crown*) specificamente modificato per valutare anche la funzione ecologica delle chiome. I risultati hanno evidenziato differenze strutturali tra i popolamenti esaminati in relazione ai dinamismi di ricolonizzazione in atto al limite superiore del bosco e agli interventi gestionali degli ultimi decenni.

Parole Chiave: Vertical Structure, Beech, *Fagus sylvatica*, Sustainable Management, Silviculture

Indirizzo Autori: (1) Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura, Isernia, Italy; (2) Università Politecnica delle Marche, Ancona, Italy

Corresponding Author: Emidia Santini (emidia.santini@hotmail.it)

Pasquale Antonio Marziliano*, Giuliano Menguzzato

STUDI DENDROAUXOMETRICI SULLA RIDUZIONE DELL'INCREMENTO DI ALTEZZA NEGLI ALBERI

Negli ultimi anni numerosi lavori hanno affrontato, sia a livello di singola pianta che a livello di popolamento, il tema riguardante i meccanismi che regolano l'altezza massima che le piante sono in grado di raggiungere. Gli attributi che identificano la crescita degli alberi sono rappresentati dal diametro e dall'altezza e in tutti gli alberi, nonostante le diverse dimensioni, l'accrescimento viene perseguito ricoprendo con un cono legnoso i precedenti. Ogni anno pertanto, il fusto viene contemporaneamente allungato (crescita in altezza) e ingrossato (crescita in diametro). La crescita diametrica e quella ipsometrica mostrano però andamenti temporali decisamente diversi, e infatti mentre l'incremento diametrico continua per tutta la vita dell'individuo, quello ipsometrico continua fino a che la pianta raggiunge una certa altezza massima, tipica della specie, per poi smettere quasi completamente di crescere. Qual è la ragione che determina questa riduzione dell'incremento di altezza negli alberi? In letteratura sembra sia abbastanza condivisa l'ipotesi che l'incremento (o il decremento) di altezza sia strettamente legato all'età. Però secondo altri autori tale ipotesi non è completamente convincente in quanto non vi sono chiare evidenze di una degenerazione nei meristemi nel corso del tempo. Epperò, dal momento che ogni albero può raggiungere una data altezza massima, e non di più, ci deve essere una ragione che determina una riduzione dell'incremento in altezza. Scopo del presente lavoro è proprio quello di indagare, dal punto di vista dendro-auxometrico, le relazioni che intercorrono tra età, dimensioni e incrementi di altezza, al fine di cercare di rispondere, in termini dendro-auxometrici, al perché le piante smettono di crescere in altezza. L'analisi è stata condotta all'interno di una fustaia coetanea matura di abete di circa 135 anni, nel demanio comunale di Serra San Bruno (VV). I rilievi, eseguiti in concomitanza di un diradamento, sono stati effettuati su 100 alberi campione e sono consistiti nella determinazione del diametro a petto d'uomo e dell'altezza totale, nel prelievo di una carotina a m 1.30 da terra e infine nel rilievo degli incrementi di altezza misurando, a partire dal cimale, la distanza di ogni palco da quello immediatamente seguente, fino all'ultimo palco chiaramente visibile e riconoscibile. Una prima analisi sullo sviluppo storico delle altezze sembrerebbe confermare che l'età sia il principale fattore limitante della ridotta crescita in altezza. I successivi risultati hanno però messo in evidenza che la sola età non è idonea a spiegare la riduzione dell'incremento di altezza che si verifica in ogni albero campione ed è stata individuata nella dimensione degli alberi la variabile più idonea a spiegare la quota della variabilità del Δh che non viene spiegata dall'età. E ciò indica che, anche se i meccanismi di limitazione innescati dall'età non possono essere completamente esclusi, la riduzione dell'incremento di altezza che si verifica negli alberi debba essere riferita soprattutto alle dimensioni dell'albero. E dunque, come riportato in Anfodillo (2005), "probabilmente gli alberi non muoiono perché sono vecchi".

Parole Chiave: Dendroauxometria, Sviluppo Ipsometrico, Età Alberi, Riduzione Altezza, Dimensioni Alberi, Abete

Indirizzo Autori: Dipartimento di Agraria, Università Mediterranea di Reggio Calabria, Reggio Calabria, Italy

Corresponding Author: Pasquale Antonio Marziliano (pasquale.marziliano@unirc.it)

Gianluigi Mazza*, Francesco Chianucci, Maria Chiara Manetti

DISTRIBUZIONE SPAZIALE DELLA RADIAZIONE LUMINOSA IN BUCHE ARTIFICIALI PER L'IMPIANTO DELL'ABETE BIANCO IN APPENNINO

Dai dati dell'ultimo inventario forestale (INFC 2007) risulta che le foreste di abete bianco (*Abies alba* Mill.) in Italia si estendono per circa 65000 ha con una distribuzione prevalentemente alpina. Nell'Italia centrale la specie ha subito una contrazione del suo areale a causa del progressivo deperimento ed è stata diffusa per via artificiale, utilizzando spesso provenienze alloge-ne, anche in stazioni non propriamente idonee. Recentemente la necessità di conservare e valorizzare l'abete appenninico degli habitat prioritari della rete Natura 2000, ha rinnovato l'interesse per questa specie. Questo studio si inserisce all'interno del progetto LIFE NAT/IT/000371 RESILFOR "Ricostituzione di boschi a dominanza di faggio con *Abies alba* nell'Appennino Tosco-Marchigiano". L'obiettivo principale del progetto è la rinaturalizzazione e il reinserimento dell'abete bianco attraverso la piantagione di materiale selezionato. Prima dell'impianto, quindi, sono stati effettuati interventi selvicolturali finalizzati a creare buche di circa 400-600 m² e a diradare la foresta contigua al fine di favorire una buona illuminazione per la sopravvi-venza e lo sviluppo dell'abete. Le aree sulle quali effettuare le indagini sperimentali sono state scelte in funzione della struttura del bosco e delle caratteristiche stazionali. I rilievi hanno riguardato sia la componente arborea che luminosa al fine di integra-re gli output del field mapping, realizzati mediante il rilievo puntuale della posizione e proiezione delle chiome delle piante, con quelli della spazializzazione dei valori di luce. La componente luminosa è stata rilevata misurando sia la radiazione diretta che diffusa nella banda della PAR (*photosynthetically active radiation*), seguendo uno schema di punti disposti a raggiera lun-go le quattro direzioni cardinali e distanziati in modo progressivo dal centro di ogni buca. In questo contributo si riportano i primi risultati dopo gli interventi sulla quantità e distribuzione spaziale della luce al suolo in 8 aree di studio, ubicate all'inter-no del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi (AR). La quantità di irradianza al suolo è influenzata da fattori stazionali, in particolare l'esposizione, che discrimina in modo significativo la sua distribuzione lungo le quattro direzioni cardinali all'inter-no delle buche. Inoltre tale distribuzione dipende anche da altri fattori legati alla struttura forestale, in funzione di una diversa intercettazione della radiazione luminosa da parte delle chiome. Ulteriori e future indagini sullo stato vegetativo dei reimpianti di abete, permetteranno di valutare le relazioni con la distribuzione della luce sotto copertura, nelle diverse tipologie forestali adottate per la rinaturalizzazione della specie.

Parole Chiave: Abete Bianco, Trasmittanza, LIFE Resilfor, Tagli a Buche

Indirizzo Autori: Centro di Ricerca per la Selvicoltura, Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura, v.le Santa Margherita 80, Arezzo, Italy

Corresponding Author: Gianluigi Mazza (gianluigi.mazza@entecra.it)

Matteo Vizzarri*, Giovanni Santopuoli, Marco Marchetti

CLASSIFICAZIONE E METODI DI MISURA DEI SERVIZI DEGLI ECOSISTEMI FORESTALI IN ITALIA

Gli ecosistemi forestali sono, nella loro complessità, una delle maggiori fonti di servizi per l'uomo fra tutti gli ecosistemi marini e terrestri. Questi servizi riguardano la fornitura di materie prime, la regolazione dei processi idrogeologici, la mitigazione dei cambiamenti climatici globali, la protezione della biodiversità, e la conservazione delle caratteristiche culturali ed estetiche del paesaggio naturale e semi-naturale. Allo stesso tempo, gli ecosistemi forestali montani svolgono un ruolo chiave nel fornire tutti questi servizi rappresentando una linea fragile nei confronti dei rapidi cambiamenti climatici, di uso del suolo, delle economie locali a diverse scale, dalla locale a quella regionale. In senso generico, la definizione, valutazione e quantificazione dei servizi degli ecosistemi forestali (SEF) hanno come obiettivo principale quello di comprendere nel miglior modo possibile le potenzialità delle foreste, i molteplici ruoli che rivestono e i loro effetti potenziali sul benessere dell'uomo. Inoltre, la valutazione dei SEF è una base fondamentale per la programmazione degli interventi di gestione e pianificazione forestale nell'ottica adattativa e nell'integrazione dei contesti ecologico, sociale ed economico per lo più a scala intermedia, quella del paesaggio forestale. Nonostante il crescente dibattito degli ultimi decenni attorno ai servizi ecosistemici (SE), molto spesso a matrice economica ed esteso a tutte le categorie di biomi marini e terrestri, esistono ancora delle lacune scientifiche riguardanti: (i) le modalità con cui i SE possono essere misurati in modo diretto; (ii) i collegamenti fra i processi ecosistemici e i meccanismi eco-fisiologici interni; (iii) l'influenza diretta e indiretta dell'approvvigionamento dei SE sul benessere e la salute umani. In particolare, la valutazione e la quantificazione dei SE, sia in termini biofisici che economici, dovrebbe essere in grado di: (i) integrare fra loro servizi multipli (compresa la conservazione della biodiversità); (ii) integrare i SE in un sistema di indicatori efficace ed attendibile; (iii) riprodurre la capacità degli ecosistemi forestali di fornire servizi a diverse scale temporali e spaziali; (iv) implementare i portatori d'interesse nei processi decisionali volti al miglioramento e valorizzazione dei SE. Questo contributo intende: (i) costruire una revisione completa delle pubblicazioni scientifiche che riguardano sia i SE *sensu lato* che, più specificamente i SEF; (ii) comprendere i processi biofisici delle foreste a monte dei servizi erogati; (iii) suggerire una struttura di classificazione comune, comprendente anche i metodi di misura diretta maggiormente diffusi, per la valutazione e la quantificazione dei SEF; (iv) perfezionare la gestione forestale sostenibile e la pianificazione forestale integrata a scala di paesaggio con l'utilizzo di una struttura comune e condivisa per la definizione, quantificazione e valutazione dei SEF. L'obiettivo finale è quindi quello di fornire una base scientifica e metodologica comune per favorire sia le migliori comprensione e valorizzazione dei SEF a scala nazionale, così come l'integrazione effettiva della società e di tutto il comparto decisionale nel loro miglioramento ed esplicazione, soprattutto nei paesaggi montani italiani.

Parole Chiave: Servizi Ecosistemici Forestali, Processi Biofisici, Paesaggio Forestale, Gestione Forestale Integrata, Indicatori Servizi Ecosistemici

Indirizzo Autori: Bioscienze e Territorio, Università degli Studi del Molise, c.da Fonte Lappone, Pesche (IS), Italy

Corresponding Author: Matteo Vizzarri (matteo.vizzarri@unimol.it)

Francesco Giammarchi^{*(1)}, Giorgio Vacchiano⁽²⁾, Andrea Bertagnolli⁽³⁾, Maurizio Ventura⁽¹⁾, Pietro Panzacchi⁽⁴⁾, Paolo Cherubini⁽⁵⁾, Giustino Tonon⁽¹⁾

ANALYSIS OF SPATIOTEMPORAL DYNAMICS OF A SWISS STONE PINE SUBALPINE FOREST IN THE EASTERN ITALIAN ALPS

The aim of this study is to reconstruct the spatiotemporal dynamics of a Swiss stone pine (*Pinus cembra* L.) dominated subalpine forest with European larch (*Larix decidua* Mill.) and mountain-ash (*Sorbus aucuparia* L.), located in the Stava valley (Tessero, TN, Italy). In a permanent plot of 100 x 100m we measured the species, position, diameter at breast height (DBH) and height of all the trees and saplings (trees with DBH \leq 7.5 cm). The establishment and past disturbances of the stand have been reconstructed by means of: (a) dendrochronological and dendroecological analyses of growth release and suppression periods; (b) point pattern analysis of all trees (univariate Ripley's K), of trees against saplings and of each species against the others (bivariate Ripley's K); (c) spatial autocorrelation analysis (Moran's I) of age, DBH and height of all the trees and of adult trees and saplings separately; (d) the growth-size relationship for cored trees, in order to assess changes in competitive dominance of individual trees during stand development. Results pointed out to a clumped, multi-layered and uneven-aged structure. Unlike what is commonly found in other Swiss stone pine forests in the Alps, in this stand this species is dominant, both nowadays and in the past, probably due to the negligible influence of grazing practices. Detected past disturbance events have a small size and medium-high frequency (*i.e.*, 20 years, most likely from single tree or small group selection cuttings), which is consistent with the observed clumped and multi-layered stand structure. Regeneration established in groups as well, preferably close to adult trees, and showed spatial attraction between Swiss stone pine and European larch. However, establishment experienced an abrupt stop in 1966, most likely due to the interruption of forest management. In the light of the latter results, we suggest that a prolonged absence of management could lead to a slowdown of the dynamics of this Swiss stone pine forest, with effects on its productivity and on the ecosystem services provided.

Parole Chiave: *Pinus cembra*, Forest Dynamics, Spatial Patterns, Ripley's K, Moran's I, Tree Rings

Indirizzo Autori: (1) Facoltà di Scienze e Tecnologie, Libera Università di Bolzano, Piazz.zza Università 5, Bolzano, Italy; (2) Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università degli Studi di Torino, v. L. da Vinci 44, Grugliasco (TO), Italy; (3) Magnifica Comunità di Fiemme, v.le Libertà 1, Cavalese (TN), Italy; (4) Dipartimento di Colture Arboree, Università di Bologna, v.le Fanin 46, Bologna, Italy; (5) WSL - Swiss Federal Research Institute, Zürcherstrasse 111, Birmensdorf, Switzerland

Corresponding Author: Francesco Giammarchi (francesco.giammarchi@natec.unibz.it)

Mario Cammarano^{*(1)}, Marco Bascietto⁽¹⁾, Ettore D'Andrea⁽¹⁾, Giorgio Matteucci⁽¹⁻²⁾

SVILUPPO E PARAMETRIZZAZIONE DI UN SIMULATORE FORESTALE. APPLICAZIONI RELATIVE AL DESIGN SPERIMENTALE E ALL'OTTIMIZZAZIONE DELLA GESTIONE

ManFor è un progetto LIFE partito nel 2010 e della durata di 5 anni il cui scopo è la valutazione dell'effetto di diverse opzioni di gestione forestale su servizi ecosistemici quali il bilancio del carbonio, la biodiversità e il benessere socio-economico. In particolare, in Italia ci sono 7 aree sperimentali di cui 6 in boschi gestiti da Uffici Territoriali per la Biodiversità del Corpo Forestale dello Stato (4 in aree Natura 2000) per un totale di circa 200 ettari in cui la gestione tradizionale verrà confrontata con diversi tipi di gestione "innovativa". Come supporto alla comprensione dei fenomeni che il progetto intende valutare sul campo, è in sviluppo un modello di dinamica forestale di tipo *individual-based*. Lo sforzo necessario alla costruzione di questo strumento vuole rispondere a diverse esigenze. Fondamentalmente si richiede un'ampia versatilità rispetto all'inserimento nel modello di forme alternative di gestione, inoltre si vogliono studiare le relazioni tra competizione spaziale e gestione ed il loro effetto combinato sulla dinamica generale della foresta. Per quest'ultimo aspetto, i dati raccolti alla fine del progetto potranno servire ad affinare la modellizzazione della competizione spaziale, un tema su cui ancora molta ricerca è necessaria soprattutto nel caso di foreste naturali o semi-naturali. Una prima versione del modello è stata utilizzata a supporto della scelta del design sperimentale relativo ad alcune misure richieste dal progetto ed al tipo di gestione. In diversi dei siti, le simulazioni preliminari non hanno evidenziato l'esistenza di particolari disomogeneità ed un disegno randomizzato (con qualche limitazione) è stato preferito ad un disegno a blocchi. La parametrizzazione del modello è tuttora in corso ed è basata su dati da letteratura e dati tratti da oltre 10 siti italiani tra foreste vetuste e gestite, alcuni dei quali parte dello stesso progetto ManFor. Lo scopo del presente lavoro è di presentare e discutere lo sviluppo e la struttura del modello, problemi relativi alla parametrizzazione, il suo utilizzo come strumento di supporto nella scelta del miglior design sperimentale, applicazioni alla scelta della migliore gestione ed allo studio dell'interazione tra gestione e competizione.

Parole Chiave: Individual-based Models, Competizione Spaziale, Design Sperimentale, *Fagus sylvatica*

Indirizzo Autori: (1) IBAF, CNR, Area della ricerca Roma 1, v. Salaria km 29.300, Monterotondo (RM), Italy; (2) ISAFOM, CNR, v. Cavour 4-6, Rende (CS), Italy

Corresponding Author: Mario Cammarano (mario.cammarano@ibaf.cnr.it)

Gherardo Chirici⁽¹⁾, Anna Barbati⁽²⁾, Marta Chiesi⁽³⁾, Piermaria Corona⁽⁴⁾, Luca Fibbi⁽⁵⁾, Massimiliano Pasqui⁽⁶⁾, Marco Marchetti⁽¹⁾, Riccardo Salvati⁽²⁾, Fabio Maselli⁽⁶⁾

STIMA DELL'ACCUMULO DI CARBONIO NELLE FORESTE ITALIANE TRAMITE INTEGRAZIONE DI DATI TELERILEVATI E MODELLI DI PRODUTTIVITÀ

Gli ecosistemi forestali sono uno dei principali serbatoi terrestri di carbonio; quantificarne la capacità di accumulo ed essere capaci di indirizzarne la gestione è una delle sfide da conseguire anche in relazione ai cambiamenti climatici in atto a livello planetario. In Italia, a livello nazionale, sono disponibili i dati raccolti nell'ambito dell'ultimo inventario forestale (INFC 2005) la cui fruibilità è limitata ai valori aggregati a livello regionale. Un limite all'impiego di tali informazioni è rappresentato dalla difficoltà di aggiornamento perché tale processo richiede ingenti risorse finanziarie ed economiche. Al fine di investigare sulle potenzialità d'uso di tecniche alternative per monitorare gli ecosistemi forestali, nell'ambito del progetto FIRB "Modellizzazione dell'accumulo di carbonio negli ecosistemi forestali nazionali tramite integrazione di dati convenzionali, dati telerilevati e modelli di produttività", denominato C_FORSAT, è stato applicato il modello BIOME-BGC: questo è capace di stimare i flussi di acqua, carbonio e azoto per diverse tipologie di biomi, compresi quelli forestali. Ad esso è stato affiancato un modello parametrico basato sull'uso di dati tele rilevati ed adattato all'ambiente mediterraneo (*Modified C-Fix*), che è capace di stimare direttamente la fotosintesi totale degli ecosistemi utilizzando la radiazione fotosinteticamente assorbita dalla vegetazione derivata dall'Indice di Vegetazione Normalizzato (NDVI). Entrambi i modelli necessitano di informazioni meteorologiche in *input* (ovvero temperatura minima e massima e precipitazione giornaliera); queste sono state ottenute dal dataset europeo E-OBS, riportato alla scala spaziale di 1 km applicando la tecnica delle regressioni localizzate. Le stime ottenute dall'integrazione dei due modelli sono state confrontate con i dati presenti sul territorio nazionale ed ottenuti con la tecnica *eddy-covariance*. In particolare sono stati effettuati dei confronti a scala giornaliera con la fotosintesi (GPP) ed il flusso netto dell'ecosistema (NEE) disponibili per alcune torri di misura; si è inoltre effettuata una validazione utilizzando i dati regionali di produzione primaria netta (NPP) messi a disposizione dall'inventario forestale nazionale. I risultati ottenuti sono buoni, sia per quanto riguarda la produzione totale che per i flussi netti. Il presente contributo illustra brevemente la metodologia adottata, le fonti informative utilizzate ed i risultati ottenuti in vista della chiusura del progetto.

Parole Chiave: Telerilevamento, Assimilazione Carbonio, Produttività Primaria, BIOME-BGC, C-FIX

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università del Molise, c.da Fonte Lappone snc, Pesche (IS), Italy; (2) DIBAF, Università della Tuscia, Viterbo, Italy; (3) IBIMET, CNR, Firenze, Italy; (4) CRA-SEL, Arezzo, Italy; (5) LAMMA, Regione Toscana, Firenze, Italy; (6) IBIMET, CNR, Roma, Italy

Corresponding Author: Gherardo Chirici (gherardo.chirici@unimol.it)

Fabio Lombardi⁽¹⁾, Gherardo Chirici⁽¹⁾, Anna Barbati⁽²⁾, Davide Travaglini⁽³⁾, Raffaele Laforteza⁽⁴⁾, Sebastiano Cullotta⁽⁵⁾, Donato Salvatore La Mela Veca⁽⁵⁾, Luca Secondi⁽²⁾, Lucia Pesola⁽⁴⁾, Federico Maetzke⁽⁵⁾, Piermaria Corona⁽⁶⁾, Marco Marchetti⁽¹⁾

SVILUPPO DI MODELLI INNOVATIVI PER IL MONITORAGGIO MULTISCALE DEGLI INDICATORI DI SERVIZI ECOSISTEMICI NELLE FORESTE MEDITERRANEE (PROGETTO MIMOSE)

Gli ecosistemi, attraverso le loro funzioni, forniscono un ampio range di beni e servizi, che risultano fondamentali per il benessere dell'uomo. Questi vengono complessivamente definiti Servizi Ecosistemici (SE). I SE possono essere intesi come un flusso di valori verso la società, quale risultato dello stato e della quantità del capitale naturale disponibile. Il mantenimento degli *stocks* del capitale naturale può permettere di prevedere i flussi futuri dei SE, assicurando quindi il benessere dell'uomo per le generazioni future. Il progetto FIRB 2012 MIMOSE è finalizzato allo sviluppo di un approccio multiscale innovativo e all'implementazione di strumenti previsionali volti al monitoraggio dei SE in habitat forestali Mediterranei. Un *set* di indicatori viene considerato per stimare i SE forniti dalle foreste, sviluppando strumenti integrati per il loro monitoraggio multiscale. Le attività di ricerca vertono allo sviluppo di un metodo statistico innovativo per la stima spaziale degli indicatori di SE, sulla base di dati disponibili a diversi livelli di scala spaziale. Sono realizzate mappe *wall-to-wall* per la fornitura dei SE, derivate da diversi domini spaziali, dal livello di scala locale sino ad aree forestali di grande estensione. I dati sugli indicatori dei SE sono forniti nel contesto di attività di campionamento già stabilite (raccolta dati a livello di aree di saggio e di popolamento), per poi applicare tecniche di spazializzazione per aggregare i dati raccolti su scala locale a livelli di scala più ampia (paesaggio, scala regionale); l'approccio utilizzato viene valutato attraverso l'applicazione di strumenti di monitoraggio in un *set* di aree test. Si procede quindi alla valutazione dei cambiamenti spazio-temporali nella previsione dei SE, considerando indicatori sensibili alla gestione forestale, ovvero capaci di evidenziare cambiamenti nella previsione di fornitura di beni e servizi ad opera dei sistemi forestali, in relazione a differenti scenari gestionali, con l'obiettivo di fornire indicazioni ai gestori forestali ed alle comunità locali per l'applicazione di pratiche di gestione che possano mantenere o incrementare la fornitura dei SE in un preciso contesto territoriale. Questo progetto permette di realizzare un'attenta analisi dei gaps esistenti negli attuali schemi di inventariazione in relazione alla fornitura dei SE, con l'obiettivo di dare indicazioni utili all'implementazione ed integrazione degli stessi mediante individuazione di nuovi indicatori, nell'ottica di una gestione forestale sostenibile. Le attività di ricerca in corso possono concretamente contribuire all'incorporazione dei SE nei processi decisionali connessi alla gestione dei paesaggi forestali, fornendo un'opportunità per comprendere la congruenza tra i diversi SE negli ambienti forestali.

Parole Chiave: Monitoraggio Forestale, Gestione Forestale, Approccio Multi-Scala, Stime Spazialmente Esplicite, Foreste Mediterranee

Indirizzo Autori: (1) DiBT - Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università degli Studi del Molise, Pesche (IS), Italy; (2) Dipartimento di Economia, Ingegneria, Scienze e Tecnologie Agrarie e Forestali, Università degli Studi di Firenze, Firenze, Italy; (3) Dipartimento di Scienze Agro Ambientali e Territoriali, Università degli Studi di Bari "Aldo Moro", Bari, Italy; (4) Dipartimento DEMETRA, Università degli Studi di Palermo, Palermo, Italy; (5) Consiglio per la Ricerca e Sperimentazione in Agricoltura, Forestry Research Centre, Arezzo, Italy; (6) Dipartimento per l'Innovazione nei Sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali, Università degli Studi della Tuscia, Viterbo, Italy

Corresponding Author: Fabio Lombardi (fabio.lombardi@unimol.it)

Ugo Chiavetta^{*(1)}, Chao Li⁽²⁾, Piermaria Corona⁽¹⁾

A SIMPLE METHOD TO MODEL STEM TAPER FROM TOTAL VOLUME EQUATIONS: ACCURACY ASSESSMENT FOR ITALIAN SPECIES

In Italy taper equations have been developed and validated for only three species: Norway spruce, Scots pine and Monterey pine. They have different formulas and only the Monterey pine function has been validated at a national level. In literature a simplified method to obtain a taper function from a specific volume equation as an harmonized tool was proposed. In this work we compared all the three Italian specific taper equations to the simplified method to assess its accuracy. We compared the estimations of the two approaches at tree level, in terms of diameter and volume along the whole size range of each tree species. We also simulated two different stands to assess the accuracy of the simplified method in estimating merchantable volume and the number of specific lumber assortments at stand level. Results show that the RMSE% of the simplified method ranges from 1.5% to 18.3% in terms of diameter and from 3.2% to 33.0% in terms of volume. The error depends on the relative tree height and the size of the tree. Finally the simplified method resulted to be operationally applicable to estimate merchantable volume at stand level.

Parole Chiave: Taper Equations, Volume Equations, *Pinus sylvestris*, *Pinus radiata*, *Picea abies*, Merchantable Volume

Indirizzo Autori: (1) Consiglio per la ricerca e la sperimentazione in agricoltura - Centro di ricerca per la selvicoltura, Arezzo, Italy; (2) Natural Resources Canada - Canadian Forest Services, Edmonton, Canada

Corresponding Author: Ugo Chiavetta (ugo.chiavetta@entecra.it)

Claudia Becagli, Nicola Puletti, Paolo Cantiani, Ugo Chiavetta*, Gianfranco Fabbio

INITIAL IMPACT OF ALTERNATIVE THINNING APPROACHES ON STRUCTURE DIVERSITY AND COMPLEXITY AT STAND LEVEL IN BEECH FORESTS

Stand structure, tree density as well as tree specific composition patterns define natural dynamics and competition process. They are therefore parameters used to define any silvicultural management type. This work aims to report first data resulting from the application of a silvicultural experiment in beech forests. The objective of the experiment is testing the sustainability in terms of forest structure diversity and complexity of different thinning approaches. Alternative thinning methods have been applied in three independent experimental sites. The sites are located in Italy along a north-south transect. Each site presents two or three options randomly distributed on the area. All options' impact on forest structure have been assessed through a set of structure diversity and complexity metrics resulting from a literature review. In this work the initial variation of structure diversity and complexity after the thinning is reported and discussed to identify in each case the most sustainable option in term of impact on structure diversity and complexity. The main result shows that active silvicultural treatment determines the initial simplification of the stand structure and thus the reduction of competition processes.

Parole Chiave: Stand Structure, Beech Forest, Thinning, Structure Indices, Structure Complexity, Structure Diversity

Indirizzo Autori: SEL, CRA, Arezzo, Italy

Corresponding Author: Ugo Chiavetta (ugo.chiavetta@entecra.it)

Fabio Pastorella*, Alessandro Paletto

INFLUENZA DELLA COPERTURA FORESTALE SULLA RINNOVAZIONE DI FAGGIO E ABETE ROSSO IN ALCUNI SITI DEL TRENINO

La presenza e la distribuzione della rinnovazione naturale delle specie forestali sotto copertura è legata a molteplici fattori quali la temperatura, l'umidità e la radiazione luminosa. Quest'ultimo fattore ricopre un ruolo fondamentale, in particolare, nelle foreste dei climi temperati essendo in grado di influenzare sia la velocità di accrescimento ed insediamento dei singoli individui sia la distribuzione dei gruppi di rinnovazione. Il presente lavoro analizza le condizioni di luminosità in cui si insediano i *seedlings* (individui di altezza inferiore a 30 cm) ed i *saplings* (individui con altezza tra 31 e 130 cm) di faggio (*Fagus sylvatica* L.) e abete rosso (*Picea abies* Karst.) in 8 differenti siti del Trentino. A tal fine, in corrispondenza della gemma apicale di 47 (21 *seedlings* e 26 *saplings*) individui di abete rosso e 49 (30 *seedlings* e 19 *saplings*) di faggio, è stata stimata la copertura arborea a vista e sono state scattate 4 fotografie emisferiche (una per ciascun punto cardinale) in condizioni di cielo coperto. Il set di fotografie è stato scattato con fotocamera Nikon Coolpix 990 e *Fish-eye* Nikon FC-E8 posti ad 1 m dal suolo. Le immagini sono state elaborate con il software *Spot Light Intercept Model* (SLIM) 3.02 al fine di stimare il *Leaf Area Index* (LAI). Ciascun individuo è stato successivamente prelevato al fine di misurarne il peso fresco e il peso secco. Tutti gli individui campionati sono stati prelevati per intero (parte epigea) e su un sottocampione è stata prelevata anche la parte ipogea. I campioni prelevati sono stati pesati in laboratorio con bilancia di precisione al decimo di grammo. La misura del peso fresco è stata effettuata entro le prime 24 ore dalla raccolta, mentre la misura del peso secco è stata fatta dopo essiccazione in stufa per 48 ore a 105 °C. I risultati evidenziano una marcata differenza in termini di LAI e di copertura tra le due specie. Il LAI medio misurato in corrispondenza degli individui di abete rosso è risultato di 3.14 (copertura media: 55%), mentre quello misurato in corrispondenza degli individui di faggio è di 4.33 (copertura media: 72%). Inoltre, per entrambe le specie si è rilevato un aumento dei valori di LAI passando dalla fase di *seedlings* (rispettivamente 3.04 e 3.93) a quella di *saplings* (3.22 e 4.97). In ultima analisi, i valori di LAI delle due specie sono stati correlati con i dati derivanti dall'analisi di laboratorio (peso fresco, peso secco, umidità).

Parole Chiave: Leaf Area Index (LAI), *Picea abies* (Karst.), Copertura Forestale, Trentino

Indirizzo Autori: Unità di ricerca per il Monitoraggio e la Pianificazione Forestale - Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura (CRA-MPF), p.za Nicolini 6, Villazzano di Trento (TN), Italy

Corresponding Author: Fabio Pastorella (pastorella.fabio@gmail.com)

Marco Mina*, Maxime Cailleret, Harald Bugmann

EXTENDING THE RANGE OF A FOREST SUCCESSION MODEL TO THE MEDITERRANEAN MOUNTAINS: THE IMPORTANCE OF ACCURATELY CAPTURING DROUGHT

Recent climate impact assessments suggest that Mediterranean regions will be affected more strongly than Central and Atlantic Europe. In Mediterranean mountain forests, summer temperatures are expected to rise strongly while summer precipitation is likely to decrease, affecting forest ecosystems by increasing drought risk. Little is known about the impacts of changing climatic conditions on tree population dynamics and community assembly in these ecosystems. Thus, we extended the applicability of a climate-sensitive forest succession model (ForClim) to these regions. We used climatic and forest stand data from three case study areas in Southern Europe, located respectively in the Central System in the Iberian Peninsula, in the Apennines in the Italian Peninsula and in the Rhodope Mountains in south-eastern Europe. In order to capture species-specific responses to summer drought, we focused on the relationship between drought and tree growth. We refined the modeling of tree growth to consider the differential effect of each month's water balance on tree growth via seasonal or annual drought indices. Species composition and biomass at three case study areas were more accurately simulated, indicating that forest succession models should consider intra-annual climate variability and the specific relationship between the water balance and tree growth. As a next step, the model will be used for assessing forest responses to changes in climate and in the management regimes.

Parole Chiave: Forest Gap Model, Drought, Forest Ecosystem Modelling, Mediterranean Mountain Forests, Climate Change

Indirizzo Autori: Forest Ecology, Department of Environmental Systems Science, Institute of Terrestrial Ecosystems, ETH, Zürich, Switzerland

Corresponding Author: Marco Mina (marco.mina@usys.ethz.ch)

Barbara Mariotti⁽¹⁾, Alberto Maltoni⁽¹⁾, Giorgio Alberti⁽²⁻⁴⁾, Matteo Danelon⁽²⁾, Andrea Tani⁽¹⁾, Roberto Andriollo⁽³⁾, Pietro Piussi⁽¹⁾

TAGLI DI AVVIAMENTO ALL'ALTO FUSTO IN CEDUI DI FAGGIO: RISULTATI DELLA SPERIMENTAZIONE TRENTENNALE CONDOTTA NEL FRIULI OCCIDENTALE

Il territorio prealpino occidentale del Friuli Venezia Giulia è prevalentemente occupato da boschi di faggio di proprietà pubblica, soprattutto comunale. Si tratta di formazioni che sono state diffusamente governate a ceduo per la produzione di legna da ardere e di carbone. Infatti, nel periodo prebellico, i cedui di faggio situati al margine della Foresta Demaniale del Cansiglio erano trattati a sterzo. Dopo la seconda guerra mondiale, l'entità delle utilizzazioni si è ridotta notevolmente e si è limitata alle sole esigenze delle malghe e, a volte, delle amministrazioni comunali (riscaldamento dei fabbricati scolastici e degli uffici). In questi cedui non più sottoposti a tagli di utilizzazione ordinaria, si è dato inizio ad un programma di conversione all'altofusto promosso dall'Ispettorato delle Foreste di Pordenone (IRF). A seguito di questi interventi selvicolturali, la maggior parte delle faggete presenti nella zona è oggi rappresentata da giovani fustaie transitorie di origine agamica, spesso già sottoposte ad un secondo diradamento. In questo contesto, alla fine degli anni Settanta del secolo scorso, è iniziata una sperimentazione nell'area limitrofa alla foresta del Cansiglio da parte dell'Università di Firenze con la collaborazione dell'IRF volta ad indagare gli effetti su stabilità ed incremento di due diversi criteri di conversione: diradamento dal basso [metodo A] e diradamento selettivo [metodo B]. I tagli di avviamento all'altofusto sono stati eseguiti nel 1979 e nel 1980 in 22 aree di saggio permanenti. Un primo diradamento nelle fustaie transitorie così ottenute è stato eseguito nel 1997 ed un secondo nel 2010. In tutte le aree è stato eseguito periodicamente il cavallettamento totale e il rilievo delle altezze su un campione rappresentativo. Nel corso della sperimentazione, a causa di avversità biotiche, il numero di aree in grado di fornire dati attendibili e confrontabili si è ridotto a 6. Sulla base dei rilievi dendrometrici effettuati pre- e post-interventi (1979-1980, 1996-1997, 2010-2011) e negli anni intermedi 1986, 1992 e 2002 sono stati calcolati il diametro medio, l'area basimetrica, il volume ed il numero di piante per ogni anno di rilievo ed i relativi incrementi. Infine, nel 2012, si è proceduto ad una valutazione della qualità dei fusti nonché dell'ampiezza e della conformazione delle chiome per verificare come i diversi interventi abbiano modificato non solo quantitativamente, ma anche qualitativamente i popolamenti oggetto della sperimentazione. La ricerca ha portato alla raccolta di una notevole mole di dati che forniscono, a trent'anni di distanza, informazioni significative sull'efficacia, in termini incrementali, dei trattamenti previsti e, più in generale, sulla convenienza economica all'avviamento all'alto fusto di queste formazioni. Nell'intervallo fra il taglio di avviamento (1979) ed il primo diradamento (1997), la risposta incrementale è maggiore nelle parcelle trattate con il metodo B rispetto a quelle trattate con il metodo A. Complessivamente (1979-2010), il metodo B ha fatto registrare valori di incremento di area basimetrica e di massa corrente maggiori rispetto al metodo A (rispettivamente 22% e 19%). Considerando anche la massa asportata con i diversi interventi, l'incremento di massa totale risulta essere significativamente maggiore nel caso del metodo B (27%; $p < 0.05$). Per quanto riguarda la qualità dei fusti, stimata esclusivamente sulla base dell'aspetto esteriore dei fusti, il metodo B presenta una più elevata percentuale di fusti privi di difetti da cui potrebbe essere possibile ricavare più di un toppe da lavoro.

Parole Chiave: Faggete, Avviamento Altofusto, Selvicoltura, Cansiglio

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Gestione Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali, Università di Firenze, Firenze, Italy; (2) Dipartimento Scienze Agrarie ed Ambientali, Università di Udine, Udine, Italy; (3) Ispettorato Ripartimentale delle Foreste, Regione Friuli Venezia Giulia, Pordenone, Italy; (4) MOUNTFOR Project Centre, EFI - European Forest Institute, San Michele all'Adige (TN), Italy

Corresponding Author: Giorgio Alberti (giorgio.alberti@uniud.it)

Caterina Cassano, Federico Magnani*

INTEGRAZIONE DEL MODELLO HYDRALL-ROTHC CON IMMAGINI SATELLITARI PER LA SIMULAZIONE DEL BILANCIO DEL C DELLE FORESTE ITALIANE

Gli ecosistemi forestali costituiscono una importante componente del bilancio del C globale. A livello nazionale, l'Inventario Nazionale delle Foreste e del Carbonio (INFC) fornisce una immagine precisa dei serbatoi di C nelle piante e nei suoli e degli incrementi legnosi epigei delle foreste, ma non è in grado di stimare lo scambio netto dell'ecosistema (NEP) delle foreste, né le sue componenti. Questi possono essere utilmente stimati attraverso l'integrazione di modelli ecosistemici a base funzionale con database ambientali spazializzati e immagini satellitari multi-spettrali. Nel presente studio, il bilancio del C delle foreste italiane è stato simulato attraverso il modello funzionale HYDRALL, integrato con il modello RothC per la rappresentazione delle dinamiche del C nei suoli. Una volta calibrato contro dati di *eddy-covariance* del progetto Carbo-Italy, il modello è stato applicato a scala nazionale con risoluzione di 1 km, grazie alla disponibilità di *dataset* meteorologici spazializzati, dello *European Soil Database* e di immagini del satellite NASA-MODIS per la stima della frazione di luce assorbita e della concentrazione fogliare di N. Una procedura innovativa ha permesso di rilassare l'assunzione solitamente introdotta di equilibrio del C nei suoli, che non appare realistica in sistemi forestali riduci da una lunga storia di sfruttamento intensivo quali quelli italiani. I risultati del modello dimostrano la sostanziale capacità di fissazione di C dei boschi italiani, in buon accordo con quanto già dimostrato dall'INFC per la sola componente epigea.

Parole Chiave: Telerilevamento, Bilancio del Carbonio, Carbonio del Suolo, HYDRALL

Indirizzo Autori: Dipartimento di Scienze Agrarie, Università di Bologna, v. Fanin 44, Bologna, Italy

Corresponding Author: Federico Magnani (federico.magnani@unibo.it)

Tematica 3

Foresta, fuoco, disturbi naturali e antropici

Rodolfo Picchio*, Fabrizio Caputo, Luca Calienno, Federica Balletti, Angela Lo Monaco

PRIMO DIRADAMENTO IN PINETE DI PINO DOMESTICO, ANALISI DEI DANNEGGIAMENTI CAUSATI DALLE UTILIZZAZIONI E LORO EFFETTO SUGLI ACCRESCIMENTI RADIALI

L'applicazione delle prescrizioni selvicolturali è concretizzata dall'esecuzione delle utilizzazioni forestali. Durante queste operazioni talvolta si può incorrere nel danneggiamento di alcuni individui del soprassuolo residuo. La frequenza con cui questi eventi possono manifestarsi, oltre che all'imperizia degli operatori è strettamente legata anche al numero degli individui che vengono rilasciati. I diradamenti in generale ma ancor più nello specifico i primi diradamenti sono quindi gli interventi in cui questa eventualità si manifesta maggiormente. I danneggiamenti causabili possono essere di diversa natura ed estensione e nel tempo possono eventualmente minare le capacità incrementali del soprassuolo se non addirittura portare a morte i singoli individui oggetto di danneggiamento. Il lavoro ha lo scopo di valutare il diradamento in una pineta di pino domestico impiantata poco dopo la prima metà del secolo scorso, esaminando i danni provocati dalle operazioni di utilizzazione e confrontando gli accrescimenti delle piante danneggiate e non danneggiate. Le indagini sono state condotte nel 2012, 11 anni dopo il diradamento. I danni ai fusti sono stati registrati considerando estensione, localizzazione e gravità. Gli accrescimenti sono stati misurati su carote prelevate a 1.30 m, con precisione di 0.01 mm. Nelle due particelle considerate sono state individuate 4 macro-aree, diverse per le dimensioni diametriche e per intensità del diradamento. Il diradamento è stato condotto secondo uno schema geometrico selettivo adottando il sistema del legno corto, impiegando motosega per l'abbattimento e trattore agricolo per l'esbosco. L'abbattimento è stata l'operazione che ha dato origine ai maggiori danneggiamenti, anche a causa del ritardo nell'intervento di diradamento; l'esbosco ha dato origine in percentuale ad un minor numero di individui danneggiati ma la gravità del danno causato è stata spesso di maggiore entità. L'effetto incrementale del diradamento nella pineta è stato confermato. Confrontando l'accrescimento medio radiale periodico negli undici anni prima e dopo il diradamento sono state osservate risposte incrementali significativamente maggiori dopo il diradamento. Tuttavia, il confronto tra gli incrementi radiali periodici degli alberi danneggiati gravemente e non danneggiati non ha mostrato alcuna evidente relazione tra il danno e gli accrescimenti. In conclusione, per minimizzare i danneggiamenti a carico del soprassuolo residuo è necessario applicare in tempo gli adeguati trattamenti selvicolturali ed integrarli contestualmente al sistema di utilizzazione più consono.

Parole Chiave: Diradamento, Danneggiamento, *Pinus pinea*, Utilizzazioni, Incrementi Radiali

Indirizzo Autori: DAFNE - Dipartimento di Scienze e Tecnologie per l'Agricoltura, le Foreste, la Natura e l'Energia, Università degli Studi della Tuscia, v. S. Camillo de Lellis, Viterbo, Italy

Corresponding Author: Rodolfo Picchio (r.picchio@unitus.it)

Alessandra Bottero*⁽¹⁾, **Thomas T Veblen**⁽²⁾, **Renzo Motta**⁽¹⁾

WESTERN SPRUCE BUDWORM OUTBREAKS: A DENDROCHRONOLOGICAL RECONSTRUCTION AND TREND ANALYSIS IN THE NORTHERN ROCKY MOUNTAINS, MONTANA, USA

Budworms (*Choristoneura* spp.) are among the most destructive insect pests of North American forests. In this study we used tree-ring records to reconstruct and evaluate outbreak frequency, timing, and spatial patterns of western spruce budworm (*Choristoneura occidentalis* Freeman) in mixed Douglas-fir forests in the northern Rocky Mountains. Budworm-induced reductions in tree-ring growth of approximately 400 trees in 10 host stands located in two main lateral creeks of Paradise valley (MT) were detected during the past 250 years. The comparison of cross-dated samples with non-host tree-ring series was performed using the software OUTBREAK. The reconstruction of the insect outbreak history based only on a visual detection of narrow rings without comparison with non-host tree-ring control series was not effective. In fact, sharply reduced growth during outbreaks was not always easily detectable, and consequently comparison with growth of non-host tree species was essential. Stand structure and age characteristics of Douglas-fir were analyzed to evaluate the possible role of forest structure in determining outbreak severity and recurrence, and to assess the effects of budworm defoliation on different tree size classes. Outbreak patterns were also examined for changes in the 20th century relative to prior centuries. Finally, we evaluated possible relationships between outbreaks and climatic patterns, which suggested that outbreaks usually corresponded to increased moisture, while less budworm activity occurring during dry periods. Preliminary results showed also that dense stands were more susceptible to budworm defoliations.

Parole Chiave: Douglas Fir, Defoliation, Natural Disturbance, Outbreak, Climate

Indirizzo Autori: (1) DISAFA - Department of Agriculture, Forest and Food Sciences, University of Torino, Grugliasco (TO), Italy; (2) Department of Geography, University of Colorado, Boulder (CO), United States of America

Corresponding Author: Alessandra Bottero (alessandra.bottero@yahoo.it)

Alma Piermattei, Matteo Garbarino, Carlo Urbinati

SPATIAL, CHRONOLOGICAL AND GROWTH DYNAMICS OF YOUNG BLACK PINE ABOVE TIMBERLINE IN THE CENTRAL APENNINES

In central Apennines the timberline is usually composed by *Fagus sylvatica* L. forests located between 1500-1800 m a.s.l., whereas on some other sites it is replaced by extensive black pine plantations to reduce slope-erosion. On one hand the upward shift of beech forests is a very slow or blocked process, on the other black pine natural expansion has been documented well above its altitudinal range of 800-1500 m a.s.l. This advancement, similar to a moving treeline, is a recent complex process controlled by synergic factors such as grazing pressure, climate, topography, seed availability, dispersion and germination efficiency. Our research is aimed: to analyze the population dynamics of *Pinus nigra* above the timberline, to detect possible patterns and trajectories of the new cohorts according to some environmental gradient and to discriminate the effect of local factors such as altitude, exposure, microhabitat, distance from timberline and seeds source on tree growth. So far we investigated four different sites in central Italy (Marche and Abruzzo region) but here we focused only on two of them: Mt. Vettore (VET) and Mt. San Franco (SFR), more similar for many site features. Out of the 658 individuals sampled in total, from the timberline to the mountaintop, 181 are located at VET and 254 at SFR. For each tree we recorded the following parameters: (1) geographic coordinates; (2) aspect; (3) type of microhabitat; (4) habitus; (5) social status; (6) tree vigor according to five classes of stem and crown damage; (7) basal stem diameter; (8) total tree height; (9) crown shape; (10) annual height increment; and (11) needle age. For tree-age determination and tree-ring analysis, we extracted one basal core with a Pressler borer from 60-65% of the individuals. For spatial distribution analysis, we used recent aerial photos and Digital Terrestrial Models (10 m). Point and surface pattern analysis were applied to detect the spatial distribution of trees. Preliminary results show that most of individuals are located between 1750-1850 m a.s.l. in both sites, but we found a random spatial distribution linked to microsite conditions. The recruitment of pines started over 35 years ago and it is not related to altitude, as well as other growth performance variables, which seem more dependent on microsite features (safe sites). The PCA on pine structural attributes revealed a high within-sites' variability, however the short distance in the ordinal environment between their centroids suggested minor between-site differences. VET has larger and slightly older saplings, SFR has a different pattern due to the abundance of younger trees. It is too early to regard this recent pine recruitment as a timberline advancement, but we can probably envisage it as a rearrangement of the upper treeline ecotone, where this species had a more important role in pre-historic times. Our results confirm the complexity of timberline dynamics, especially where the influence of geomorphology, climate and topography is blended with that of human disturbance, making the disentangling of their individual roles very difficult. The young pines have a random spatial distribution influenced by local factors (small scale), but the similar growth and temporal pattern allow us to assume the climate as the main driving force.

Parole Chiave: Spatial Distribution, *Pinus nigra*, Timberline, Central Apennines

Indirizzo Autori: Dip.to di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali, Università Politecnica delle Marche, Ancona, Italy

Corresponding Author: Alma Piermattei (a-piermattei@libero.it)

Sebastiano Cullotta, Gaetano La Placa, Federico Guglielmo Maetzke

POPOLAMENTI MARGINALI DI FAGGIO E CAMBIAMENTI CLIMATICI: CRITICITÀ DELL'APPLICAZIONE DI PRATICHE COLTURALI CLASSICI IN AMBIENTE MEDITERRANEO (SICILIA)

Il faggio (*Fagus sylvatica*) è tra le specie forestali più importanti d'Europa per distribuzione, selvicoltura, rilevanza paesaggistica. Il faggio in Sicilia raggiunge il limite meridionale del proprio areale, nonché le quote altitudinali più elevate in Europa (*timberline* intorno a 2000 s.l.m.), localizzandosi sui Monti Nebrodi, Madonie ed Etna. La maggior parte di questi soprassuoli è stata tradizionalmente governata a ceduo semplice matricinato, seppur raramente all'interno di un quadro di interventi pianificati di lungo periodo, e molti popolamenti recentemente hanno subito primi interventi di avviamento alla conversione a fustaia. L'assetto attuale di questi soprassuoli è tuttavia destinato a cambiare nell'immediato futuro non solo per l'opera dell'uomo, ma soprattutto in vista dei probabili scenari del cambiamento climatico, particolarmente severi nelle loro previsioni per questi contesti di margine. Il presente lavoro è volto all'individuazione dei principali elementi di vulnerabilità, prendendo in esame alcuni soprassuoli particolarmente rappresentativi dei Monti Madonie, poiché essi presentano sintomi di sofferenza e segni di disseccamento e moria, probabilmente imputabili, oltre che ai mutamenti climatici in atto, a interventi di taglio di diversa entità, dalla dubbia finalità. Oltre ai consueti rilievi selvicolturali e dendro-auxometrici, sono state condotte indagini accurate sulla struttura dei popolamenti, tramite 4 aree di saggio permanenti in corrispondenza di aree sottoposte a taglio in epoche diverse e per 2 di queste sono state identificate delle aree testimone. Una parte fondamentale dello studio ha riguardato il rilievo dell'entità dei danni osservati a carico delle chiome e delle scottature dei fusti e delle principali branche delle singole ceppaie. L'analisi della struttura è stata condotta tramite l'applicazione di numerosi indici (Clark-Evans, Winkelmass, Shannon, Latham) nonché osservazioni scaturite dalla rappresentazione spaziale delle coperture analizzate, al fine di valutare i danni riscontrati rispetto alle mutate condizioni di illuminazione delle chiome delle singole ceppaie, generate dagli interventi di taglio. L'analisi comparativa dei risultati mostra chiaramente come gli interventi intensi di diradamento recentemente eseguiti abbiano generato una elevata incidenza di danni diffusi sulle diverse parti del soprassuolo, con effetti anche estremi di moria delle ceppaie. L'effetto negativo delle eccessive scoperture causato dagli interventi di taglio si è manifestato con severità sulle piante di faggio localizzate in prossimità delle radure e delle interruzioni della copertura. In conclusione vengono messe in evidenza le criticità delle pratiche selvicolturali applicate ai soprassuoli di faggio in tali contesti limite e, conseguentemente, l'accelerazione impressa ad una probabile dinamica in atto sotto gli effetti dei noti cambiamenti climatici.

Parole Chiave: Southernmost European Beech Forests, Marginal Forest, Timberline, Climate Change, Forestry Practice, Mediterranean Range Edge

Indirizzo Autori: Dipartimento Scienze Agrarie e Forestali, Università di Palermo, v.le delle Scienze 11, Palermo, Italy

Corresponding Author: Sebastiano Cullotta (cullotta@unipa.it)

Francesco Chianucci⁽¹⁾, Andrea Cutini⁽¹⁾, Luca Mattioli⁽²⁾

VALUTAZIONE DEL DISTURBO ARRECATO ALLA RINNOVAZIONE AGAMICA DI BOSCHI CEDUI DI POPOLAZIONI DI CAPRIOLO DI DIFFERENTE DENSITÀ

Il capriolo è il cervide più comune e diffuso in Italia ed è anche la specie più importante dal punto di vista venatorio. Stime recenti indicano che le popolazioni di capriolo sono pressochè triplicate negli ultimi trent'anni in gran parte del territorio nazionale. A seguito di questo fenomeno, si è registrato un aumento delle segnalazioni di danni a carico di soprassuoli forestali attribuiti al capriolo. Il fenomeno ha interessato in maniera consistente i boschi cedui, forma di governo maggiormente diffusa in Italia; tali boschi costituiscono l'habitat di predilezione del capriolo, rivestendo inoltre un ruolo economico di primo ordine, in quanto nel nostro paese tale forma di governo è gestita per più di due terzi da privati. In questo contributo si riportano i primi risultati di una indagine svolta nel territorio della provincia di Arezzo, volta a valutare l'impatto del capriolo sulla rinnovazione di boschi cedui di querce nei primi anni dalla ceduzione. L'analisi si propone di valutare il peso dei principali fattori coinvolti nel fenomeno dell'impatto di tale specie ungulata sul bosco: densità del capriolo, intensità dei prelievi venatori, presenza di predatori, caratteristiche del territorio, estensione e strutturazione spaziale delle superfici forestali, importanza relativa delle diverse formazioni forestali e delle diverse forme di governo e trattamento selvicolturali. A partire dai risultati conseguiti, vengono definite le strategie per la gestione integrata delle risorse forestali e faunistiche, che favorisca un uso sostenibile di entrambe le risorse, e contribuisca con metodi di monitoraggio e di intervento innovativi a fronteggiare le crescenti criticità legate all'impatto delle popolazioni di capriolo sulle attività selvicolturali.

Parole Chiave: Capriolo, Ceduo, Morso, Browsing, Gestione Integrata

Indirizzo Autori: (1) Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura - Centro di Ricerca per la Selvicoltura (CRA - SEL), v.le S. Margherita 80, Arezzo, Italy; (2) Provincia di Arezzo, p.za della Libertà, Arezzo, Italy

Corresponding Author: Francesco Chianucci (francesco.chianucci@entecra.it)

Raffaella Marzano⁽¹⁾, Matteo Garbarino⁽²⁾, Emanuele Lingua⁽³⁾

DINAMICHE DI RICOSTITUZIONE POST-INCENDIO IN BOSCHI DI MONTAGNA: ESPERIENZE DI RICERCA SULLE ALPI

I futuri scenari di cambiamento climatico prevedono diffuse alterazioni dei regimi di disturbo in numerosi ecosistemi a livello globale. Notevoli modificazioni nel regime di incendio, in termini ad es. di maggiore frequenza, intensità e/o dimensione delle aree percorse, sono già state rilevate in molte regioni. Sulle Alpi, in particolare nelle vallate interne continentali, negli ultimi decenni sono stati registrati incrementi di temperatura o nella frequenza dei periodi siccitosi, così come cambiamenti sostanziali di fattori socio-economici e di copertura/uso del suolo, tali da produrre un sicuro impatto sugli attuali regimi di incendio, nonché sulle dinamiche di ricostituzione. Le condizioni favorevoli all'insediamento della rinnovazione forestale, soprattutto in aree caratterizzate da condizioni limitanti, potrebbero quindi subire modificazioni nel tempo e nello spazio, alterando i processi di successione secondaria in seguito al disturbo. Il lavoro descrive le dinamiche di ricostituzione di foreste di montagna delle Alpi italiane soggette ad incendi di elevata intensità e severità. La risposta al disturbo della vegetazione viene analizzata nell'ambito di una ricerca di lungo periodo, approfondendo anche le possibili interazioni tra l'impatto del fuoco e l'eventuale intervento antropico di ricostituzione attiva. Le ricerche condotte nel corso di diversi anni in aree di studio localizzate sull'arco alpino hanno consentito di caratterizzare i *patterns* spazio-temporali della rinnovazione in popolamenti di conifere suscettibili al fuoco, considerando le diverse strategie di rinnovazione adottate dalle specie forestali. I principali fattori biotici e abiotici che possono favorire l'insediamento e la sopravvivenza dei semenzali sono stati indagati e valutati. Le analisi hanno evidenziato il ruolo della necromassa, della vegetazione esistente (alberi e arbusti) e dei fattori microstazionali (topografici e di copertura del suolo) sulle dinamiche di rinnovazione nelle diverse aree oggetto di studio. L'individuazione di micrositi favorevoli quali luoghi di insediamento preferenziale ha confermato l'importanza dei meccanismi di facilitazione per le dinamiche di rinnovazione, in particolare in ambienti caratterizzati da stress idrico. Insieme all'aumento della temperatura e al prolungamento dei periodi di siccità, le interazioni tra i cambiamenti climatici e gli eventi di disturbo (sia di origine naturale che antropica) potrebbero determinare variazioni nella composizione specifica e nella struttura delle foreste, divenendo uno dei principali fattori in grado di influenzare gli ecosistemi forestali delle Alpi in un prossimo futuro. Il mantenimento e l'eventuale incremento della resilienza degli ecosistemi forestali potrebbe rappresentare uno dei compiti più impegnativi per gli amministratori ed i tecnici forestali, con la conseguente necessità di adattare le strategie di gestione delle risorse naturali alla luce di criteri che traggano fondamento dalla conoscenza dei processi ecologici che si realizzano in risposta al disturbo all'interno di ciascun popolamento.

Parole Chiave: Incendi Boschivi, Rinnovazione Forestale, Gestione Post-disturbo, Salvage Logging, Necromassa, Facilitazione

Indirizzo Autori: (1) Dip.to AgroSelviTer, Università di Torino, v. L. da Vinci 44, Grugliasco (TO), Italy; (2) Dip.to di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Univ. Politecnica delle Marche, v. delle Breccie Bianche, Ancona, Italy; (3) Dip.to TeSAF, Università di Padova, v.le dell'Università 16, Legnaro (PD), Italy

Corresponding Author: Raffaella Marzano (raffaella.marzano@unito.it)

Yuri Gori⁽¹⁾, Paolo Cherubini⁽²⁾, Federica Camin⁽¹⁾, Nicola La Porta⁽¹⁾

FUNGAL ROOT PATHOGEN (*HETEROBASIDION PARVIPORUM*) INCREASES DROUGHT STRESS IN NORWAY SPRUCE STAND AT LOW ELEVATION IN THE ALPS

Tree-ring patterns of *Picea abies* (L.) Karst. both unaffected and affected by *Heterobasidion parviporum* were analysed in three mature stands located at different elevations in the eastern Alps. The main objectives were: (1) to clarify the role of climatic conditions on infected trees; (2) to estimate indirect volume losses due to the prolonged presence of the fungus within the wood. The low elevation site showed the highest growth decline in the last decade, whereas all infected trees at medium and high elevation showed a slow growth decline over many decades. We hypothesise that infection could be dated over 80 years at the highest site. Fungal attack made *P. abies* more susceptible to drought stress at low elevation site. Both infected and healthy *P. abies* at medium and high elevation showed similar climate-growth relationships, suggesting that the same driving environmental factors influence their growth. At low elevation, *H. parviporum* was seemingly more aggressive, causing a more rapid decline, decreasing the ability of host trees to cope with drought and, in some cases, inducing cambial activity to stop. *P. abies* at higher elevation, however, exhibited a very slow decline and no sign of increasing water stress since the influence of climate on tree growth was the same for both infected and healthy trees.

Parole Chiave: Drought Stress, Dendroclimatology, Dendroecology, Climate Change, Fungal Plant Pathology

Indirizzo Autori: (1) Stable Isotope and Traceability Technological Platform, Fondazione Edmund Mach, v. E. Mach 1, San Michele all'Adige (TN), Italy; (2) WSL - Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research, Birmensdorf, Switzerland

Corresponding Author: Yuri Gori (yuri.gori@gmail.com)

Angelo Rita^{*(1)}, Paolo Cherubini⁽²⁾, Luigi Todaro⁽¹⁾, Marco Borghetti⁽¹⁾

RESPONSE TO CLIMATE OF TREE RINGS AND VESSEL FEATURES IN *ILEX AQUIFOLIUM* L. FROM DIFFERENT STANDS

The analysis of time series of tree ring anatomical features is a successful approach to understand the effect of environmental factors on tree growth and thus constitutes a valuable source of information about environmental conditions. *Ilex aquifolium* L. (*Aquifoliaceae*) is an evergreen species of wide distribution in Europe, however poorly investigated in the ecological studies. Our objectives were: (i) to compare ring dimension and vessel features in *Ilex aquifolium* L.; (ii) to determine the degree of association of these variables with interannual variations in climate; and (iii) to quantify the usefulness of developing continuous vessel series in dendroecological studies. The study was performed on *Ilex aquifolium* L. trees from two different sites: Monte San Giorgio (Switzerland) and Monte Pollino (Southern Italy). Twenty wood samples were collected, sectioned and stained according to usual wood anatomy techniques. Measuring procedure combined wood preparation and digital image techniques achieving a very efficient measurement of diffuse-porous ring vessels. Owing to the semi-automatic routine evaluation, an investigation on large datasets was possible, making them stronger for our aims. Vessels were traced in sequential sections, and vessel networks were reconstructed. Chronologies of tree-ring width (TRW), mean vessel area (MVA) and other wood anatomical parameters were developed and relationship with climate data was assessed, for the period 1925-2012, using correlations and response functions. To assess differences in wood formation among sites, a PCA was also performed based on TRW and MVA per site. Patterns of wood formation differed between the two sites. In addition, all vessel features were intrinsically linked to ring width. Our main results suggested that vessel features contain environmental information pretty similar to those stored in TRW.

Parole Chiave: *Ilex aquifolium* L, Tree Ring, Wood Anatomy, Diffuse-porous, Vessel Size, Dendroecology

Indirizzo Autori: (1) School of Agricultural, Forest, Food and Environmental Sciences, University of Basilicata, v. dell'Ateneo Lucano 10, Potenza, Italy; (2) WSL - Swiss Federal Research Institute, Zürcherstrasse 111, Birmensdorf, Switzerland

Corresponding Author: Angelo Rita (angelo.rita@unibas.it)

Francesco Ripullone*, Michele Colangelo, Antonio Lapolla, Tiziana Gentilesca, Marco Borghetti

ALLARME MORTALITÀ FORESTE IN BASILICATA: IL CASO DI STUDIO DEL BOSCO DI GORGOGNONE (MT)

Recentemente è stato dimostrato che i cambiamenti climatici sono indirettamente responsabili della mortalità di diverse foreste intorno al mondo. In una recente review Allen et al. (2010) documentano 88 casi di mortalità intorno al mondo, sia a scala locale che regionale. Episodi del genere, estesi su larga scala, hanno la potenzialità di alterare rapidamente gli ecosistemi forestali con importanti *feedback* sul sistema terrestre. La Basilicata, con i suoi oltre 350000 ettari di superficie boscata, presenta già diversi casi segnalati di deperimento e moria diffusa di alcune specie forestali (cerro-roverella nel comune di Gorgoglione (Matera), farnetto nel Parco del Pollino, rimboschimenti di pino domestico nel comune di Potenza, ecc.). I sintomi più comunemente registrati riguardano la rarefazione e l'avvizzimento della chioma, il disseccamento dei rami, la fessurazione e lo scorciamento del tronco ed in molti casi anche la morte della pianta. Le cause del deperimento sono ancora tutte da chiarire e legate probabilmente a cause predisponenti quali l'aumento della temperatura e riduzione della disponibilità idrica in ambiente Mediterraneo. La ricerca è stata condotta nel bosco comunale di Gorgoglione, dove da circa un decennio è in atto un deperimento diffuso su un centinaio di ettari di bosco. Lo studio propone di contribuire a determinare le cause del deperimento e mortalità nonché fornire proposte di intervento ai fini gestionali. La metodologia prevede di armonizzare approcci di tipo sito-specifico (ad es., indagini ecofisiologiche, fitopatologiche e pedologiche) e di larga-scala (ad es., *remote sensing*, *modelling*). Verranno analizzati e discussi i risultati del primo anno di indagine.

Parole Chiave: *Quercus* spp., Sud Italia, Dendrocronologia, Deperimento

Indirizzo Autori: Scuola di Scienze Agrarie, Forestali, Alimentari ed Ambientali, Università degli Studi della Basilicata, v. dell'Ateneo Lucano 10, Potenza, Italy

Corresponding Author: Francesco Ripullone (francesco.ripullone@unibas.it)

Gianluca Giovannini^{*(1)}, Livio Bianchi⁽¹⁾, Moreno Becchetti⁽²⁾

EFFETTI DEL GELICIDIO SULLA STRUTTURA E SULLA RINNOVAZIONE IN BOSCHI DELL'ALTA UMBRIA

Nella notte tra il 5 e 6 gennaio del 2010 un gelicidio ha colpito alcuni tratti di bosco nei dintorni di Bocca Serriola (PG). Il gelicidio è un fenomeno comune, sia pure non frequentissimo, provocato dalla pioggia o dalla pioviggine che, a causa del fenomeno della soprapposizione, cadono al suolo in forma liquida pur con una temperatura dell'aria inferiore a 0 °C. Quando le gocce vengono a contatto con i rami degli alberi, gli arbusti, l'erba congelano all'istante, formando un manicotto di ghiaccio trasparente che appesantisce fortemente le piante piegandole e causandone lo stroncamento o il ribaltamento di intere ceppaie con la zolla di terra, come è accaduto a Bocca Serriola, dove nei casi peggiori il gelicidio ha causato ampie aperture nella copertura forestale rendendo necessari interventi molto forti, arrivando al taglio raso di ampie porzioni di alcune particelle. Gli eventi hanno interessato prevalentemente due tipologie particolarmente importanti nella realtà umbra (e in tutto l'Appennino centrale): cedui in conversione di cerro e pinete artificiali di pino nero. Inoltre sono stati colpiti cedui non ancora avviati ma con età ben superiore a quella del turno consuetudinario. Per le due tipologie menzionate sono altresì noti i problemi legati alla scelta di adeguate forme di trattamento che possano garantire la conclusione del processo di conversione, con l'installazione di una nuova generazione di piante originate da rinnovazione da seme nel caso della cerreta ed il passaggio a tipologie di bosco composto da specie autoctone, per lo più latifoglie (la cosiddetta "rinaturalizzazione"), nel caso delle pinete. I danni da gelicidio, nei casi più gravi, hanno determinato quindi un cambiamento delle prospettive gestionali. Questo momento può rappresentare, tuttavia, l'occasione per compiere osservazioni che possano fornire preziose informazioni in due direzioni: verificare l'effetto dell'evento meteorico sulla struttura dei boschi colpiti, ed in particolare sulla capacità di ricaccio delle piante danneggiate (stroncate o ribaltate) e verificare l'effetto degli interventi eseguiti; osservare direttamente gli effetti che una, sia pure forzata, utilizzazione forestale con criteri non previsti dalle norme vigenti può avere nei confronti della futura rinnovazione da seme. Nel 2012 sono state individuate 6 aree di studio di 1256 m² in cui sono stati effettuati rilievi sul soprassuolo arboreo; all'interno dell'area è stata individuata una parcella di 400 m², suddivisa in 100 subplot quadrati di 2 m di lato all'interno dei quali sono stati effettuati rilievi sul piano della rinnovazione ed è stata condotta una caratterizzazione del microclima luminoso mediante misurazione dell'irradianza nel campo della PAR, utilizzando una coppia di ceptometri (Sun Scan Canopy Analysis System, Delta-T Devices Ltd), di cui uno di controllo posizionato in una zona priva di copertura nelle immediate vicinanze di ciascuna area di saggio. La presenza e le caratteristiche dei semenzali sono valutati in relazione al microclima luminoso.

Parole Chiave: Gelicidio, Microclima Luminoso, Rinnovazione Naturale, Creazione Gaps

Indirizzo Autori: (1) GESAAF - Dip. di Gestione dei Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali, Università degli Studi di Firenze, v. S. Bonaventura 13, Firenze, Italy; (2) Agenzia Forestale Regionale dell'Umbria, Compartimento 2, v. Pomerio S. Girolamo, Città di Castello (PG), Italy

Corresponding Author: Gianluca Giovannini (gianluca.giovannini@unifi.it)

Daniele Castagneri⁽¹⁾, Assunta Esposito⁽²⁾, Stefano Mazzoleni⁽³⁾, Giovanni Bovio⁽⁴⁾, Davide Ascoli⁽⁴⁾

FUOCO PRESCRITTO IN ARBUSTETI MEDITERRANEI: CARATTERISTICHE DEL COMBUSTIBILE E COMPORTAMENTO DEL FUOCO IN FORMAZIONI A *SPARTIUM JUNCEUM*

Nell'area mediterranea, gli arbusteti sono tra le formazioni maggiormente interessate dagli incendi a causa della loro elevata infiammabilità. A seguito dei cambiamenti d'uso del suolo, gli arbusteti mediterranei spesso invadono i pascoli e gli incolti, aumentando il rischio incendi. Inoltre, la loro espansione riduce le risorse pastorali del territorio, e in alcuni casi anche quelle naturalistiche. Di conseguenza, è di interesse gestionale trovare dei mezzi per ridurre il carico di combustibile, la copertura e la continuità di queste formazioni. Il fuoco prescritto è tra le tecniche più interessanti per questo scopo, ed è ampiamente utilizzato in alcuni Paesi mediterranei. Per una corretta applicazione di questa tecnica è fondamentale conoscere le caratteristiche dei combustibili (ad es., struttura, carico, umidità), e come queste determinano il comportamento del fuoco. Il presente studio intende analizzare le relazioni fra i combustibili e il comportamento del fuoco prescritto in formazioni a *Spartium junceum*, un arbusto in espansione nell'area mediterranea. Per la caratterizzazione del combustibile sono stati campionati alcuni arbusti in località Sella del Corticato, nel Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano (PNCVD), Campania. È stato impiegato il cosiddetto *cube method*, un metodo parzialmente distruttivo di scuola francese che consente di elaborare modelli in 3D degli arbusti. Le caratteristiche dei combustibili del singolo arbusto modello sono state analizzate con il software *Fuel Manager* (FPFM), un prodotto del progetto *Fire Paradox*, e sono stati elaborati dei modelli lineari per una stima indiretta del carico in funzione dell'altezza dello strato arbustivo. Le relazioni fra combustibili e comportamento del fuoco sono state studiate durante tre interventi di fuoco prescritto in *Spartium junceum*: due condotti nel PNCVD, nel febbraio 2009 e nel maggio 2011, e uno a Vence, Alpes Maritimes, Francia, nel marzo 2012. Durante gli interventi è stato stimato il carico di combustibile utilizzando i modelli elaborati, mentre le condizioni di umidità sono state determinate in base all'indice di pericolo incendi EFFIS. In ciascuna area è stata rilevata la variazione di temperatura del fuoco per mezzo di termocoppie di tipo K posizionate alla base dello strato arbustivo. L'analisi ha mostrato che lo *Spartium junceum* è un arbusto con un elevato carico di particelle fini molto infiammabili, presenti per lo più a livello della chioma. In tutti gli interventi il fuoco ha raggiunto temperature molto elevate (oltre 800 °C). Tuttavia, a causa della discontinuità del combustibile fine lungo il profilo verticale, in condizioni di umidità medio-alta e di bassa velocità del vento (interventi nel PNCVD), il fronte di fiamma non è riuscito a propagarsi in chioma e a procedere da una macchia di arbusti alla successiva, richiedendo ripetute accensioni da parte degli operatori. Viceversa, con umidità medio-bassa e velocità del vento e pendenza superiori (interventi a Vence), il fuoco ha assunto un comportamento esplosivo, procedendo per lunghi tratti senza ulteriori accensioni. L'applicazione del fuoco prescritto in queste condizioni richiede un'ottima pianificazione dell'intervento e personale esperto.

Parole Chiave: Cube Method, Struttura del Combustibile, Termocoppie, Tempo di Residenza, Gestione del Combustibile Forestale

Indirizzo Autori: (1) Dip.to TeSAF, Università degli Studi di Padova, Legnaro (PD), Italy; (2) Seconda Università di Napoli, Caserta, Italy; (3) Università degli Studi di Napoli Federico II, Napoli, Italy; (4) DISAFA, Università degli Studi di Torino, Torino, Italy

Corresponding Author: Daniele Castagneri (daniele.castagneri@unito.it)

Giulia Perseghin⁽¹⁾, Giorgio Vacchiano*⁽²⁾, Renzo Motta⁽²⁾

SERVIZI ECOSISTEMICI E DISTURBO DA VALANGA IN UNA PECCETA MONTANA DELLA VALLE D'AOSTA

L'obiettivo di questa analisi è evidenziare i cambiamenti a carico dei servizi ecosistemi esercitati da una pecceta montana della Valle d'Aosta in seguito al passaggio di una valanga con diversi tempi di ritorno. L'area oggetto di studio è sul versante destro orografico della Dora Baltea, nel comune di Pré Saint Didier, tra i 1030 m e i 2500 m. Gli effetti del disturbo sono stati analizzati in tre trattamenti adiacenti in cui l'evento valanghivo si presenta rispettivamente con tempi di ritorno di 100 anni (area di controllo, pecceta matura), 50 anni (ultimo evento noto: 1959, area dominata da latifoglie pioniere) e 1-2 anni (canale di valanga e suoi argini). In ogni trattamento sono state insediate 10 aree di saggio ed effettuati rilievi dendrometrici e dendrocronologici, floristici (indici di Shannon e Evenness), di presenza e impatto della fauna selvatica (indice di brucamento dello strato erbaceo e arbustivo), della funzione di protezione diretta, e degli stock di carbonio (biomassa epigea, ipogea, strato arbustivo ed erbaceo, necromassa, suolo). In particolare, il carbonio presente nel topsoil (5 cm) è stato determinato tramite l'impiego di un analizzatore elementare e la misurazione della densità basale e del contenuto % di C del suolo. Tutte le variabili rilevate sono state sottoposte all'analisi della varianza (ANOVA) per valutare la significatività delle differenze tra i trattamenti. Alcuni indici quantitativi sono inoltre stati modellizzati tramite modelli lineari generalizzati (GLM) in funzione di variabili relative a stazionario, struttura e composizione del soprassuolo. Le aree percorse dalla valanga con regolarità hanno esibito un'area basimetrica, densità, diametro ed altezza media molto inferiori agli altri due trattamenti, dove il tempo ha consentito il ripristino delle strutture antecedenti. Tuttavia, gli indici di diversità floristica (numero di specie erbacee ed arbustive e rispettive abbondanze) e di habitat per gli ungulati selvatici sono risultati invece simili tra i trattamenti. Per quanto riguarda gli altri servizi del bosco, è stata rilevata una maggiore quantità di carbonio stoccato ed una migliore funzione di protezione da caduta massi nell'area a dominanza di latifoglie (50 anni). In conclusione, il disturbo da valanga (specialmente se con tempo di ritorno medio-alto) può determinare effetti positivi su alcune funzioni dell'ecosistema bosco (protezione da rischi naturali e biodiversità), consolidando l'ipotesi che i disturbi naturali non abbiano sempre ripercussioni negative sull'ecosistema forestale.

Parole Chiave: Foreste di Protezione Diretta, Diversità Floristica, Cronosequenza, Valanga, *Picea abies*, Successione Secondaria

Indirizzo Autori: (1) Corso di Laurea magistrale in Scienze Forestali e Ambientali, Università di Torino, v. Leonardo da Vinci 44, Grugliasco (TO), Italy; (2) Dip. Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università di Torino, v. Leonardo da Vinci 44, Grugliasco (TO), Italy

Corresponding Author: Giorgio Vacchiano (giorgio.vacchiano@unito.it)

Enrico Marchi⁽¹⁾, Giovanni Aminti⁽¹⁾, Fabio Fabiano⁽¹⁾, Francesco Neri⁽¹⁾, Luca Calienno⁽²⁾, Rodolfo Picchio^{*(2)}

PREVENZIONE DEGLI INCENDI BOSCHIVI, PRODUTTIVITÀ, ANALISI ENERGETICA ED EMISSIONI IN UN DIRADAMENTO SU PIANTAGIONE DI CONIFERE

Il fenomeno degli incendi boschivi è uno dei principali rischi per gran parte delle aree forestali del mondo. Nel sud Europa (Spagna, Portogallo, Italia, Grecia, Croazia e Francia) il numero medio di incendi boschivi (periodo 2002-2011) è superiore a 53000 (European Commission, 2011). La superficie media annua percorsa da incendio nello stesso periodo è di circa 381000 ha. Rispetto alla decade precedente (1992-2001) si è registrata per questi due valori medi una diminuzione rispettivamente del 11.8% e 8.7%, ciò significa che l'organizzazione prevenzione e la soppressione nell'ultima decade è notevolmente migliorata. Tuttavia, gli incendi boschivi continuano a rappresentare una seria minaccia per le foreste, cambiando spesso dinamiche e rischi a causa delle mutate situazioni climatiche, vegetazionali e di interfaccia con gli insediamenti umani. Anche alla luce di quanto sopra è molto importante approfondire studi rivolti non solo alla repressione degli incendi ma anche alla loro prevenzione con appropriate tecniche selvicolturali. Per ridurre il verificarsi di incendi boschivi, i loro effetti negativi e per ridurre le superfici percorse è necessario sviluppare una gamma completa di attività di prevenzione. Molti autori hanno evidenziato che la gestione del combustibile (fuoco prescritto, diradamenti, taglio, ecc.) può essere molto efficace nella prevenzione degli incendi boschivi (riduzione dell'intensità, velocità di propagazione ed effetti del fuoco). L'obiettivo di questo lavoro è stato quello di approfondire le conoscenze in merito alla esecuzione degli interventi di selvicoltura preventiva. In particolare si è analizzato in dettaglio un diradamento con finalità anticendio effettuato nel Comune di Massa (MS) in un soprassuolo di pino marittimo con una età media di circa 52 anni e una estensione totale di 19.8 ettari. Il soprassuolo pur se collocato in una stazione con buona fertilità ha uno stato vegetativo mediocre a causa dei ritardi nei diradamenti. L'intervento realizzato consiste in un diradamento di tipo selettivo, cioè con l'eliminazione del piano dominato e con l'asportazione di alcune piante presenti nel piano dominante per favorire le sottostanti piante di latifoglie e diminuire il rischio d'incendio. Nel cantiere forestale preso in esame è stato applicato il sistema di lavoro della pianta intera, utilizzando un livello di meccanizzazione intermedia. Le analisi condotte sono state rivolte al rilievo delle produttività di lavoro, relazionandole ai costi, agli input energetici ed agli output inquinanti connessi al lavoro di utilizzazione. Dalla puntuale analisi, emerge, a fronte di un'adeguata pianificazione dei lavori, una chiara convenienza di simili operazioni considerandone anche solo la loro esclusiva finalità di prevenzione, ovvero non considerando anche l'eventuale prodotto legnoso ricavabile.

Parole Chiave: Abbattimento, Imboschimenti, Energetica, Emissioni, Produttività, Diradamento

Indirizzo Autori: (1) Dip.to GESAAF, Università di Firenze, Firenze, Italy; (2) DAFNE - Dipartimento di Scienze e Tecnologie per l'Agricoltura, le Foreste, la Natura e l'Energia, Università degli Studi della Tuscia, v. S. Camillo de Lellis, Viterbo, Italy

Corresponding Author: Rodolfo Picchio (r.picchio@unitus.it)

Andrea Tani⁽¹⁾, Giovanni Galipò⁽²⁾, Claudio Sabato⁽¹⁾, Barbara Mariotti^{*(1)}, Alberto Maltoni⁽¹⁾

FENOMENI DI MORTALITÀ SPONTANEA IN UNA ABETINA DELLA FORESTA DI VALLOMBROSA. STUDIO SULLE POSSIBILI CAUSE E PRIME OSSERVAZIONI SULLA RINNOVAZIONE DI SPECIE FORESTALI

A seguito di fenomeni di mortalità di piante di abete bianco, localizzati nell'Unità Colturale 301 della Riserva Naturale Statale Biogenetica di Vallombrosa (FI) nel 2004, si è ritenuto utile avviare indagini che contribuissero a comprendere le cause che hanno generato l'evento, partendo dal fondato sospetto che un ruolo di rilevante importanza possa essere stato giocato dalla forte siccità registrata nell'estate 2003. Naturalmente non si è trascurata la possibilità di altre cause o concause. La morte di queste piante ha generato un'apertura di circa 0.7 ha nella quale si sono instaurati processi di rinnovazione spontanea. Vista la situazione venutasi a creare, è stato avviato anche uno studio *ad hoc* che potesse fornire utili indicazioni selvicolturali sulle modalità di gestione futura delle abetine di Vallombrosa. Lo studio può essere quindi ripartito in due diverse linee di indagine: (A) Analisi delle cause della moria dell'abete bianco; e (B) Analisi dei processi di rigenerazione forestale. (A) Analisi delle cause della moria dell'abete bianco. Questa indagine, sostanzialmente di tipo bibliografico, ha riguardato, in primo luogo, la caratterizzazione dell'evento siccitoso del 2003 che ha avuto inizio già dalla primavera e che ha raggiunto la massima intensità nella prima quindicina del mese di agosto. Si è effettuata poi una indagine sulle temperature medie e le piovosità dei mesi estivi (giugno, luglio e agosto) dal 1970 fino al 2011. Si è infine proceduto all'indagine storica, relativa allo stato della vegetazione forestale dell'area attualmente indicata come U.C. n. 301, dal 1936 fino ad oggi sulla base di quanto registrato dal Catasto del Comune di Reggello e dai vari Piani di assestamento che si sono succeduti fino all'attuale Piano di Gestione valido fino al 2025. (B) Analisi dei processi di rigenerazione forestale. Lo studio della rinnovazione è avvenuto realizzando *transect*, secondo direzioni predefinite, di larghezza pari a 2 m e lunghezza sufficiente ad attraversare, in modo rettilineo, tutta la tagliata e campionare porzioni di interno bosco, aree di margine e zone aperte, a distanze variabili dai bordi del bosco. Ogni transect è stato diviso in settori di 20 m² (10x2). Per ogni settore sono stati effettuati i seguenti rilievi: descrizione della componente erbacea e arbustiva presente; coordinate di ogni pianta della componente arborea, di altezza inferiore a un metro, per ognuna delle specie arboree censite; coordinate, diametro, altezza, altezza di inserzione della chioma, proiezione della chioma a terra di ogni pianta della componente arborea di altezza superiore a un metro; coordinate delle ceppaie di latifoglie (generalmente castagno) presenti. Si è infine proceduto al calcolo di indici per la valutazione dell'entità della rinnovazione e del grado di diversità specifica. Per quanto riguarda la mortalità dell'abete bianco si può affermare che molte sono le evidenze che portano ad attribuire alla siccità un ruolo determinante. Mai, a partire dal 1970 fino al 2000, si sono registrate così scarse precipitazioni estive accompagnate da temperature molto elevate. In particolare, riferendosi a temperature medie e piovosità registrate nei mesi di giugno, luglio e agosto si sono osservate nel 2003 temperature superiori di 3.5 °C rispetto alla media degli ultimi 40 anni e piovosità ridotte a quasi 1/3 rispetto alla media quarantennale. Alcuni elementi di peculiarità della particella come la posizione della particella, il suolo poco profondo e la diffusa presenza di *Armillaria* sp. e *Heterobasidion* sp., hanno contribuito ad acuire gli effetti della siccità che effettivamente non si sono verificati in zone a suolo più profondo e fresco del complesso forestale di Vallombrosa. Per quanto riguarda la rinnovazione naturale, nonostante la forte presenza di fauna selvatica, questa è presente in buona quantità e rappresentata da diverse specie, come dimostrato dai valori degli indici di rinnovazione e diversità. Il confronto dei dati relativi ai vari settori mostra che la rinnovazione non è distribuita in modo omogeneo ma risente delle diverse condizioni ecologiche che si sono venute a creare, delle esigenze delle singole specie nonché della presenza, più o meno vicina, delle piante portasemi.

Parole Chiave: *Abies alba*, Rinnovazione Naturale, Danni da Siccità, Foresta di Vallombrosa

Indirizzo Autori: (1) GESAAF - Dipartimento di Gestione Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali, Firenze, Italy; (2) UTB di Vallombrosa, CFS, Reggello (FI), Italy

Corresponding Author: Barbara Mariotti (barbara.mariotti@unifi.it)

Chiara Lisa^{*(1)}, Francesca Bottalico⁽¹⁾, Silvia Fiorentini⁽¹⁾, Enrico Marchi⁽¹⁾, Susanna Nocentini⁽¹⁾, Donatella Paffetti⁽²⁾, Davide Travaglini⁽¹⁾

BIOMONITORAGGIO DELLE COMUNITÀ DI MICROARTROPODI EDAFICI IN PINETE DI PINO MARITTIMO (*PINUS PINASTER* AITON) PERCORSE DA INCENDIO

Il biomonitoraggio rappresenta uno strumento molto utile per supportare la gestione e la conservazione degli ecosistemi forestali. L'obiettivo di questo lavoro è quello di valutare l'influenza degli incendi boschivi sull'abbondanza delle comunità di microartropodi edafici in pinete di pino marittimo (*Pinus pinaster* Aiton). I microartropodi edafici sono stati scelti come bioindicatori perché rivestono un ruolo importante sia per la matrice suolo, contribuendo a regolare il *turnover* della sostanza organica e la mineralizzazione dei nutrienti con effetti positivi sulle caratteristiche fisico-chimiche del suolo, sia per la componente vegetazionale, influenzando indirettamente non solo le dinamiche e l'evoluzione delle biocenosi forestali, ma l'intero ecosistema. Lo studio è stato effettuato nel comprensorio collinare delle Cerbaie nel comune di Castelfranco di Sotto (Pisa) caratterizzato nell'ultimo decennio da un'elevata frequenza di incendi. Le aree sono state scelte all'interno della Riserva Naturale Statale di Montefalcone e in una zona limitrofa alla Riserva caratterizzate prevalentemente da pinete di pino marittimo e da boschi misti a dominanza di specie quercine. I rilievi sono stati eseguiti in cinque differenti situazioni: (a) pineta di marittimo non percorsa da incendio negli ultimi 40 anni (testimone); (b) pineta percorsa dal fuoco nel 2001; (c) pineta percorsa dal fuoco nel 2009; (d) pineta percorsa dal fuoco due volte (nel 2001 e nel 2009); (e) pineta percorsa dal fuoco nel 2012 (rilievi eseguiti 5 mesi dopo l'incendio). Per biomonitorare la componente edafica è stata valutata l'abbondanza delle comunità di microartropodi edafici (individui/m²) per due anni consecutivi in 12 siti di campionamento mettendo in relazione i dati ottenuti con i parametri chimico-fisici misurati (pH, quantità di sostanza organica, temperatura e umidità del suolo). Sono stati inoltre calcolati i principali indici di biodiversità basati sulla ricchezza (Shannon, Brillouin, Evenness, Diversità alfa) e sull'abbondanza di specie (Simpson, Berger-Parker). L'abbondanza dei microartropodi edafici è risultata essere influenzata dal passaggio del fuoco soprattutto nelle zone che hanno subito il duplice passaggio dell'incendio, sia nel 2001 sia nel 2009, ma anche le zone esaminate nei primi cinque mesi successivi al passaggio del fuoco mostrano cambiamenti significativi per quel che riguarda il numero di individui/m². Il biomonitoraggio delle comunità di microartropodi edafici oltre a fornire preziose informazioni riguardanti gli effetti del fuoco sulla matrice suolo si è dimostrato uno strumento utile per una gestione sostenibile dell'ambiente forestale, come previsto dalla direttiva Habitat, volta ad incentivare una conoscenza multidisciplinare ed olistica delle molteplici risposte fornite da un ecosistema boschivo sottoposto a fattori di stress quale il fuoco. Da una maggior conoscenza della complessità ambientale ne deriva una gestione ecosistemica non solo volta alla prevenzione degli incendi, ma attenta a non condizionare lo sviluppo e l'evoluzione naturale del nuovo ecosistema originatosi dopo il passaggio del fuoco.

Parole Chiave: Biomonitoraggio, Microartropodi Edafici, Incendi, Suolo, Biodiversità

Indirizzo Autori: (1) Dip.to GESAAF, Università degli Studi di Firenze, v. S. Bonaventura 13, Firenze, Italy; (2) DISPAA, Università degli Studi di Firenze, p.le delle Cascine 18, Firenze, Italy

Corresponding Author: Chiara Lisa (chiara.lisa@unifi.it)

Lucia Michelini⁽¹⁾, Franco Meggio⁽¹⁾, Rüdiger Reichel⁽²⁾, Sören Thiele-Bruhn⁽²⁾, Andrea Pitacco⁽¹⁾, Andrea Squartini^{*(1)}, Rossella Ghisi⁽¹⁾

SULFONAMIDE ANTIBIOTICS SOIL POLLUTION EFFECTS ON HAZEL TREE PHYSIOLOGY AND ON ITS ENDOPHYTIC BACTERIA

Man-managed ecosystems are often contaminated by veterinary drugs due to the utilization of excreta of medicated livestock to enrich soils with organic carbon and nutrients. Sulfonamides (SAs) are veterinary antibacterials widely used to prevent animal diseases and to increase food conversion efficiency. Little is known about the response of woody plants to this class of antibiotics and, to our knowledge, no study exists on the effect of antibiotics on endophytes. In this research hazel plants, *Corylus avellana* L., were grown in pots for 64 days in soil spiked with 0, 0.01, 0.1, 1, 10 and 100 ppm of sulfadiazine (SDZ) supplied in aqueous solution at the start of treatment. Distribution of SDZ among soil, roots and leaves at the end of the experiment revealed that the antibiotic was mostly stored at root level where it was detected starting from 1 ppm treatment, whereas in leaves SDZ was found only in plants treated with the highest SDZ dose. Accordingly to this different SDZ distribution in the plant, the root morphology was radically changed by the antibiotic: 10 and 100 ppm treatments having root tips smaller and more branched than the control at the end of treatment. However no evident morphological or developmental effect of SDZ on aboveground part of the plants was observed. In contrast, leaf gas exchanges and chlorophyll fluorescence measurements reveal a negative correspondence with increasing concentration of SDZ. Regarding the effect of the antibiotics on apical stem bacterial endofites, results show a higher number of culturable endophytes in plants treated with 0.1 and 0.01 ppm with respect to the control, and much lower counts from plants treated with the higher doses. This behaviour can be interpreted as a defense strategy of root endophytes which seek refuge in leaves until the SDZ level is sufficiently low.

Parole Chiave: Sulfonamides, Hazel, *Corylus avellana*, Endophytes, Photosynthesis, Sulfadiazine

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Biotecnologie Agrarie, Università degli Studi di Padova, v.le dell'Università 16, Legnaro (PD), Italy; (2) Soil Science Department, Faculty of Geography/Geosciences, University of Trier, Behringstrasse 21, Trier, Germany

Corresponding Author: Andrea Squartini (squart@unipd.it)

Giuseppe Pignatti

DINAMICA POST-INCENDIO IN UNA PIANTAGIONE DI PINI MEDITERRANEI

Le formazioni di pini mediterranei di origine artificiale sono particolarmente sensibili agli incendi, non solo per le caratteristiche delle specie e del clima (temperature elevate del periodo estivo e prolungati periodi di siccità), ma anche per fattori legati alla gestione antropica che possono favorire la diffusione del fuoco (accumulo di necromassa per mancati diradamenti, presenza di sottobosco infiammabile, ecc.). Il lavoro prende in esame la dinamica post-incendio in una piantagione di pino marittimo e di pino d'Aleppo nei pressi di Roma. Vengono analizzati i cambiamenti della vegetazione negli anni successivi all'evento elaborando i dati con una tecnica statistica di analisi multivariata (*detrended correspondence analysis*) ed indici di diversità floristica. Lo sviluppo incrementale delle piante arboree sopravvissute viene discusso in relazione agli effetti prodotti dal passaggio del fuoco. Il caso specifico preso in esame offre la possibilità di riflettere sulla complessa interazione delle risposte legate ai disturbi dell'ecosistema forestale (resilienza) e sulle ipotesi per la gestione di formazioni di origine artificiale costituite da pini mediterranei.

Parole Chiave: Dinamica Post-Incendio, Analisi della Vegetazione, Pini Mediterranei, Piantagioni Forestali

Indirizzo Autori: Unità di Ricerca per le Produzioni Legnose fuori Foresta, Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura, v. Valle della Quistione 16, Roma, Italy

Email: giuseppe.pignatti@entecra.it

Silvia Fiorentini*, Francesca Bottalico, Chiara Lisa, Davide Travaglini, Susanna Nocentini

CARATTERIZZAZIONE DELL'IMPATTO DEI CERVIDI NEI BOSCHI CEDUI E VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI SUGLI ACCRESCIMENTI. UN CASO DI STUDIO NELL'APPENNINO SETTENTRIONALE

L'espansione delle popolazioni di cervidi è un fenomeno che interessa il nostro Paese da alcuni decenni. Le interazioni dei cervidi con i sistemi forestali sono state oggetto di diverse indagini, mentre gli effetti di una elevata pressione degli ungulati sullo sviluppo dei soprassuoli sono ancora poco conosciuti. Nasce da qui l'esigenza di approfondire le conoscenze necessarie per impostare una gestione sostenibile delle risorse forestali e faunistiche. L'obiettivo di questo studio è quello di analizzare l'impatto delle popolazioni di cervidi sul ceduo, una forma di governo che interessa in Italia il 42% della superficie boscata, e valutarne gli effetti sullo sviluppo dei soprassuoli. L'analisi interessa un'area pedemontana dell'Appennino settentrionale, caratterizzata da una forte ripresa dell'utilizzo del ceduo e dalla sovrapposizione di diverse specie di cervidi come Cervo, Capriolo, Daino e Cinghiale. Lo studio ha previsto la selezione di cedui matricinati di due tipologie fisionomiche: cedui di castagno e cedui di querce caducifoglie. Sono stati esaminati soprassuoli giovani a distanza di 2 e 5 anni dal taglio del ceduo e soprassuoli di età prossima all'età del turno di utilizzazione. Nei cedui giovani sono state realizzate sette aree di saggio in ciascuna tagliata, per un totale di 183 aree. In ciascuna area sono stati rilevati il numero di piante, la specie, l'altezza delle piante singole, l'altezza massima delle ceppaie, i segni di brucatura, le scortecciature e la presenza di stroncature sui polloni, la mortalità delle ceppaie. Nei cedui adulti sono state realizzate un totale di 15 aree di saggio dove sono state rilevate la presenza, l'entità e la severità degli impatti e come questi variano in funzione della composizione specifica e dell'età del ceduo. Per valutare l'impatto dei cervidi sullo sviluppo del ceduo sono stati confrontati gli accrescimenti in altezza osservati nelle aree di saggio con quelli riportati da idonee tavole alometriche. Sulla base di questi dati è stato poi valutato se l'impatto dei cervidi sui cedui giovani può determinare un allungamento del turno di utilizzazione per ottenere produzioni simili a quelle potenzialmente attese. I dati scaturiti dall'analisi denotano un'elevata frequenza di impatti ascrivibili ai cervidi con effetti e modalità che differiscono a seconda della composizione specifica e dell'età del ceduo. Nei cedui di castagno, nonostante l'elevata presenza di segni di brucatura, non si osservano ripercussioni in termini di accrescimento di altezza, mentre è risultata elevata la frequenza degli eventi di scortecciatura e stroncamento, che comportano un deperimento fisiologico dei polloni e ne aumentano la predisposizione all'attacco di patogeni con conseguente deprezzamento del valore tecnologico. Per quanto riguarda i cedui di specie quercine l'impatto maggiore è imputabile alla brucatura, che determina una riduzione significativa dell'accrescimento in altezza ed un aumento della mortalità delle ceppaie. La stima degli effetti della brucatura sull'accrescimento dei soprassuoli esaminati ha evidenziato per i cedui di castagno un ritardo temporale medio di un anno rispetto al turno minimo previsto dal Regolamento Forestale Regionale, mentre nei cedui a prevalenza di specie quercine, il ritardo è risultato in media di quattro anni.

Parole Chiave: Bosco Ceduo, Cervidi, Impatto, Danno, Accrescimento

Indirizzo Autori: Dip.to GESAAF, Università di Firenze, v. S. Bonaventura 13, Firenze, Italy

Corresponding Author: Silvia Fiorentini (silvia.fiorentini@unifi.it)

Antonio Casula*, Luciano Mandas, Dionigi Severo Secci

STUDIO SULLA CONCENTRAZIONE DI METALLI PESANTI NELLA POPOLAZIONE DI CERVO SARDO DELL'AREALE MONTEVECCHIO-COSTA VERDE (VS)

L'Ente Foreste della Sardegna (EFS) è un Ente strumentale della Regione Autonoma della Sardegna istituito con Legge Regionale n. 24 del 9 giugno 1999. Nel territorio amministrato ricadono aree di grande interesse naturalistico e storico. È il caso dell'area ex mineraria di Montevecchio-Costa Verde nella Sardegna sud-occidentale (SIC Monte Arcuentu e Rio Piscinas IT-B040031), ricadente all'interno del Parco Geominerario, Storico e Ambientale della Sardegna, dove l'Ente Foreste della Sardegna gestisce alcune aree forestali nei Comuni di Arbus e Guspini. La coltivazione delle miniere di zinco e piombo, protrattasi per diversi secoli, ha lasciato sul territorio una pesante eredità ambientale, dovuta in particolare alla mobilitazione di elementi altamente inquinanti come piombo, cadmio, zinco, rame, alluminio. A seguito di un progetto per la reintroduzione del Cervo sardo (*Cervus elaphus corsicanus*) nella Sardegna centro-orientale (Ogliastra), sono stati effettuati controlli sanitari sulla popolazione "sorgente" dell'area Montevecchio-Costa Verde. Per conoscere lo stato sanitario di questi cervi, sono stati eseguiti prelievi di sangue su animali catturati e il campionamento di organi su animali morti incidentalmente per varie cause. Dalle analisi dei campioni, effettuate in collaborazione con l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Sardegna, sono emersi dati molto interessanti che evidenziano le conseguenze delle passate attività estrattive sull'ecosistema, in particolare gli effetti della presenza di metalli pesanti sull'organismo di questi animali. Dai risultati delle analisi si è potuta infatti riscontrare l'evidente concentrazione di metalli pesanti (cadmio e piombo) presenti nei campioni biologici provenienti dall'area mineraria di Montevecchio-Costa Verde, con incidenza superiore fino a 40 volte rispetto alla concentrazione rilevata nei campioni provenienti da altre aree non minerarie. I fenomeni di bioaccumulo di questi inquinanti, riscontrato negli ungulati dell'area di studio, non sono tali da causare una sintomatologia acuta, ma comunque sufficienti a creare stati di intossicazione cronica e diminuzione delle difese immunitarie, con conseguente maggiore esposizione alle malattie infettive.

Parole Chiave: Cervo Sardo, Aree Minerarie, Inquinamento, Metalli Pesanti

Indirizzo Autori: Servizio Tecnico, Ente Foreste della Sardegna, v.le Merello 86, Cagliari, Italy

Corresponding Author: Antonio Casula (acasula66@gmail.com)

Lucio Montecchio⁽¹⁾, Linda Scattolin⁽¹⁾, Andrea Squartini^{*(2)}, Kevin Richard Butt⁽³⁾

POTENTIAL SPREAD OF FOREST SOIL-BORNE FUNGI THROUGH EARTHWORM CONSUMPTION AND CASTING

To test whether forest soil-borne fungi concerned with plant health can be selectively dispersed by earthworms, 10 fungal species isolated from 5 forests were presented, at 2 concentrations, to 3 ecologically distinct earthworm species in laboratory trials. Between 5 and 13 days after introduction, casts were collected, where possible, from each earthworm species fed with a different fungus. Casts were analysed, using molecular methods, for the presence of the given fungus and its vitality verified by plate culturing. The research confirmed that earthworms have an important role in dispersal of soil fungi in forests, and that such activity can depend on the taxonomical position of the fungus, the ecological category of the earthworm species involved and on the fungal concentration. In certain instances there is a suggestion that some fungi may be toxic to some earthworms at the given concentrations, which equated to those within and outside of the rhizosphere.

Parole Chiave: Earthworms, Soil-borne Fungi, Fungal Inoculum, Ecology, Dispersal

Indirizzo Autori: (1) TESAF Department, University of Padova, v.le dell'Università 16, Legnaro (PD), Italy; (2) DAFNAE Department, University of Padova, v.le dell'Università 16, Legnaro (PD), Italy; (3) School of Built and Natural Environment, University of Central Lancashire, Preston, United Kingdom

Corresponding Author: Andrea Squartini (squart@unipd.it)

Stefano Scalercio

VALUTAZIONE DELLA CAPACITÀ DI SOPRAVVIVENZA DEI LEPIDOTTERI AGLI INCENDI BOSCHIVI ATTRAVERSO L'ANALISI DELLE CARATTERISTICHE BIO-ECOLOGICHE DELLE SPECIE

I Lepidotteri sono un *taxon* importante negli ecosistemi forestali dove compongono una notevole porzione della biodiversità e della biomassa animale, svolgendo il ruolo di fitofagi primari di molte specie arboree, anche di interesse selvicolturale. Lo studio preventivo degli effetti degli incendi sulla biodiversità in ambito forestale può quindi essere utilmente implementato dalla conoscenza dei fattori che modulano la capacità di sopravvivenza di questo gruppo animale nei confronti del fuoco. I fattori sono stati individuati per ognuno degli stadi di sviluppo di una specie, prendendo in considerazione nicchia spaziale occupata, etologia, capacità di spostamento e fenologia. Le valutazioni concernenti gli adulti sono state condotte sulle femmine in quanto più importanti per la conservazione di una specie e più vulnerabili dei maschi generalmente dotati di maggiore vagilità. La valutazione incrociata delle singole caratteristiche bio-ecologiche ha permesso la creazione di elenchi di specie con punteggi decrescenti corrispondenti a capacità di sopravvivenza decrescente. Sono stati messi a confronto i risultati relativi a due gruppi, uno di specie tipicamente forestali e uno di specie tipiche di ambienti erbacei. I risultati sono stati commentati evidenziando il diverso adattamento dei due gruppi di specie agli incendi sottolineando il carattere adattativo di alcuni tratti della storia naturale delle specie. Resta da sottolineare che la capacità potenziale di sopravvivenza è una misura propria di una specie mentre il reale tasso di sopravvivenza deve essere valutato tenendo conto anche di intensità, durata ed estensione di un incendio.

Parole Chiave: Conservazione, Impatto del Fuoco, Biodiversità, Autoecologia

Indirizzo Autori: Unità di Ricerca per la Selvicoltura in Ambiente Mediterraneo, Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura, Rende (CS), Italy

Email: stefano.scalercio@entecra.it

Raffaella Lovreglio⁽¹⁾, Gianmario Mou⁽¹⁾, Elisabetta Danna⁽²⁾

INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL PERICOLO INCENDI IN AREA DI INTERFACCIA URBANO/FORESTA IN SARDEGNA

Gli incendi in zona di interfaccia hanno assunto preoccupanti dimensioni e buona parte di quelli più disastrosi degli ultimi anni sono di tale tipo (Grecia 2003 e 2007, Italia 2007, Australia 2009, Spagna 2003, 2007, 2012). Per tale motivo le zone di interfaccia sono oggetto di interventi di modifica dei combustibili, destinata a creare lo “spazio difensivo”, concetto del tutto assente nel nostro paese, in cui invece le abitazioni “immerse nel verde” sembrano avere un plusvalore. Nella zona di interfaccia, l’area definita “lo spazio fisico dove coesistono abitazioni e vegetazione in un ambiente a rischio di incendio” si identifica una sorta di zona grigia, non soggetta a normativa nel nostro paese, in cui vengono a mancare gli interventi di gestione del verde naturale, non accompagnati peraltro da interventi di salvaguardia della componente insediativa. A differenza dagli interventi in foresta, in cui la gestione del combustibile non può prescindere da una logica di conservazione e miglioramento del soprassuolo, nella zona di interfaccia Urbano/Foresta questa esigenza viene superata dall’imperativo della salvaguardia dei beni e delle persone. Pertanto gli interventi di gestione del combustibile mirano all’esclusione del rischio di incendio con interventi abbastanza drastici di riduzione del carico. In tale area la priorità alla difesa da beni e persone mette in secondo piano la salvaguardia del bosco poiché nella fase di estinzione l’attenzione sarà rivolta altrove. Il lavoro presenta l’applicazione, in Sardegna, di una metodologia impiegata per stimare il pericolo incendi in un’area di interfaccia urbano/foresta e gli interventi di selvicoltura preventiva più adeguati per mitigarne il pericolo in futuro. Per studiare gli eventuali interventi di selvicoltura preventiva è fondamentale valutare il grado di pericolo strettamente connesso con il tipo di formazione vegetazionale presente nell’area di intervento e stimarne la diversa vulnerabilità. Il pericolo è definito, in questo studio, esclusivamente in relazione al tipo di combustibile (*hazard*) e rappresenta la probabilità che si verifichi un incendio e la difficoltà di estinzione calcolato solo in base alle caratteristiche pirologiche della vegetazione presente. Si è scelto, pertanto, di applicare il metodo proposto da Vicente et al. (2000) che definisce un valore di pericolosità corrispondente ad uno dei 13 possibili modelli di combustibile definiti da Anderson (1982) e Rothermel (1983). Sono state di seguito indicate, per ogni tipologia vegetazionale presente le misure di selvicoltura preventiva da applicare con la finalità di ridurre il combustibile per accrescerne la resistenza all’avanzata del fuoco. Successivamente si è ricalcolato il pericolo incendio (*hazard*) sulla base delle caratteristiche vegetazionali, durante e dopo i trattamenti di selvicoltura preventiva con l’obiettivo di una previsione *in itinere* e futura degli effetti degli interventi di mitigazione.

Parole Chiave: Incendi, Interfaccia Urbano/Foresta, Spazio difensivo, Modellistica, Pericolo incendio, Caratteristiche Vegetazionali

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Sassari, v. Cristoforo Colombo 1, Nuoro, Italy; (2) Assessorato Difesa dell’Ambiente, Regione Sardegna, Cagliari, Italy

Corresponding Author: Raffaella Lovreglio (rlovreglio@uniss.it)

Tematica 4

Foreste, acqua, suolo e atmosfera

Prodpran Thakeow^{*(1)}, Sergio Angeli⁽²⁾

TEAK EXTRACT AS A PROMISING REPELLENT FOR WOOD PROTECTION AGAINST TERMITES

Termites are one of the most destructive insects of wood. In Thailand, teak (*Tectona grandis*) has been used as a constructing material for centuries because of its excellent quality, durability and pest resistant. Moreover, it is well known that termites would never bore and invade teak timber. In this research, we aimed to study the possibility to use extracted natural oil of teak as repellent against termites for wood protection. Therefore, we firstly characterized the teak volatile composition and then we tested the teak extracted natural oil in behavioral assays with termites as well as by impregnating pine wood and evaluating wood resistance against termites. Volatile organic compounds (VOCs) of teak sawdust were analyzed using SPME-GC-MS, while extracted natural oil was injected directly in GC-MS. There were 12 and 33 VOCs characterized in teak sawdust and the extracted oil, respectively. These compounds were alcohols, aldehydes, ketones, hydrocarbons, esters, and terpenes. They were, for example, 3-methyl-2-butenal, octane, nonane, alfa-pinene, beta-pinene, 6-methyl-5-hepten-2-one, decane, hexyl acetate, limonene, undecane, and nonanal. Interestingly, some VOCs detected in sawdust headspace were not found in the extracted natural oil. On the contrary, 2-hydroxymethyl anthraquinone, a biologically active substance, was found only in the extracted oil. Afterwards, the extracted natural oil was further tested by two-choice behavioral test. It was found that at the dilution of 1:1000, teak extract showed repellent properties to termites. Experiments to test resistance against termites were carried out according to standard test ASTM D3345-74. Our results showed that teak oil is a promising natural repellent for wood protection against termites. Moreover, teak sawdust, which is waste of teak processing, could be utilised as a favourable raw material for extracting this natural repellent.

Parole Chiave: Volatile Organic Compounds, Termites, Teak, Insects of Wood

Indirizzo Autori: (1) Division of Product Development Technology, Faculty of Agro-Industry, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand; (2) Faculty of Science and Technology, Free University of Bolzano, Bolzano, Italy

Corresponding Author: Prodpran Thakeow (prodepran@hotmail.com)

Paola Gioacchini⁽¹⁾, Daniela Montecchio⁽¹⁾, Erika Ferrari⁽²⁾, Claudio Ciavatta⁽¹⁾, Andrea Masia⁽¹⁾, Elizabeth George⁽³⁾, Giustino Tonon⁽³⁾

LITTER QUALITY CHANGES DURING DECOMPOSITION: A COMPARISON OF THERMAL ANALYSIS AND NMR STUDY

The litter decomposition process is generally studied through the measurement of lignin and cellulose, both strongly involved in the process. The determination of these two components, and in particular of lignin, presents some limits because, of the several methods available, not one would be considered a standard unambiguous method. Thermal analysis has been successfully applied to organic materials from different origin since this technique simultaneously gives qualitative and quantitative information of the main classes of organic compounds in the sample. In the present study thermal analysis (TG-DTA) was used to follow a short-term litter decomposition study of two broadleaf forests of different ages, together with NMR spectroscopy that helped to highlight the main changes in chemical composition of the degrading litters. The results of thermal analysis were also compared to those obtained with a wet chemical method (Klason method) normally used in the determination of cellulose and lignin. TG-DTA was applied: (i) to the cell walls (CW) extracted from the litter on which the determination of cellulose and lignin using the Klason method was carried out; and (ii) to the untreated litter. A good correlation between cellulose and lignin determined with thermal analysis and wet chemical method, was found, however, TG-DTA highlighted evident changes of CW structure compared to that of the untreated litters due to the extraction procedure, that removed the most thermally resistant C compounds such as waxes and cuticles as supported by NMR data. Since these compounds increased in the litters during the decomposition, they could influence the process in later stages. Moreover, a recently proposed concept of quality of decomposing litter, based on the balance between the energy stored in the organic substrate and the energy needed to release it, obtained by DTA data, was applied. The energetic balance calculated for the CW showed, at the end of the decomposing period, a decrease in quality for both forests while the same parameter calculated for the whole litters, whose complex structure is made by intimate connections and linkages among several components, highlighted that in the studied period the quality does not change.

Parole Chiave: Litter Decomposition, Thermal Analysis, Cellulose, Lignin

Indirizzo Autori: (1) Department of Agricultural Sciences, University of Bologna, Bologna, Italy; (2) Department of Chemical and Geological Sciences, University of Modena and Reggio Emilia, Modena, Italy; (3) Faculty of Science and Technology, Free University of Bolzano, Bolzano, Italy

Corresponding Author: Paola Gioacchini (paola.gioacchini@unibo.it)

Nikolaus Obojes⁽¹⁻²⁾, Davide Decarli⁽³⁾, Giacomo Bertoldi^{*(1)}, Christian Newesely⁽²⁾, Stephan Mayr⁽⁴⁾, Ulrike Tappeiner⁽¹⁻²⁾

EFFECTS OF CLIMATIC CONDITIONS ON SAP-FLOW AND RADIAL GROWTH OF MOUNTAIN FORESTS IN AN INNER-ALPINE DRY VALLEY (§)

Increasing temperatures and changes of precipitation patterns due to climate change are likely going to alter water relations and growth conditions of mountain forests in the Alps. Inner-alpine dry valleys like the Vinschgau/Val Venosta in South Tyrol (Italy) are perfectly suited as open air laboratories to investigate these effects as their present climatic conditions will be more widespread in the future. Taking advantage of the natural temperature and precipitation changes along elevation gradients related to elevation and opposing aspects, we investigated the influence of different climatic conditions on sap-flow and radial growth of trees within the research area Match Valley. We focused our study on *Larix decidua* and *Pinus cembra*, which are the most common tree species in the research area besides *Picea abies*. Starting in April 2012 sap-flows and radial increments were measured at four to six Larch trees at five sites at altitudes ranging from 1100 to 2000 m a.s.l., along SE- as well as NW-exposed slopes. *Pinus cembra*, which is restricted to the subalpine zone, was investigated at two sites at 2000 m a.s.l. with opposite aspect. The measured trees were selected according to the size distribution at the measuring sites with diameters at breast height ranging from 20 to 65 cm. Preliminary results indicate that sap-flow and radial growth of Larch decrease significantly during longer dry periods at the lowest site but not at the higher ones. At 2000 m altitude sap-flow was slightly lower at the NW-exposed than at SE-exposed slope and higher for Larch than for *Pinus cembra*. These results might have implications for the forestal use of *Larix decidua* and provide new insight on the influence of mountain forests on alpine water budget and on their sensitivity to drought conditions.

Parole Chiave: Foreste Montane, *Larix decidua*, Sap-flow, *Pinus cembra*, Microclimate, Cambiamento Climatico

Indirizzo Autori: (1) Istituto per l'Ambiente Alpino, EURAC, v.le Druso 1, Bolzano, Italy; (2) Institute of Ecology, Sternwartestrasse 15, Innsbruck, Austria; (3) Università di Bologna, Bologna, Italy; (4) Institute of Botany, Sternwartestrasse 15, Innsbruck, Austria

Corresponding Author: Giacomo Bertoldi (giacomo.bertoldi@eurac.edu)

(§): Lavoro presentato come comunicazione orale nella Sessione Parallela 3 (Martedì 17 Settembre, 14:30-15:45).

Bruno De Cinti⁽¹⁾, Marco Bascietto⁽¹⁾, Ettore D'Andrea⁽¹⁾, Mario Cammarano⁽¹⁾, Gianfranco Fabbio⁽²⁾, Paolo Cantiani⁽²⁾, Fabrizio Ferretti⁽³⁾, Umberto Di Salvatore⁽³⁾, Primoz Primonic⁽⁴⁾, Mitja Ferlan⁽⁴⁾, Giorgio Matteucci⁽⁵⁾

THINNINGS IN BEECH STANDS: A MULTI-APPROACH ANALYSIS TO UNRAVEL POSITIVE AND NEGATIVE EFFECTS

The response of trees to thinning can be influenced by several factors. The benefits related to the increase of available resources are often reduced by the stress linked to the fast change of conditions. This contrast can affect the biomass increment for several years, impacting tree productivity. In the context of an European Project (LIFE09 ENV/IT/000078 ManFor CBD “Managing forests for multiple purposes: carbon, biodiversity and socio economic wellbeing”) silvicultural treatments of different intensities have been and are being performed in 10 sites (7 in Italy and 3 in Slovenia). In 5 of these sites (3 in Italy and 2 in Slovenia), a study aimed to investigate the stand response to thinning in term of time of reaction and variation of the growth rate, has been initiated. The response expected from trees is an investment in terms of resources and growth at crown level, resulting from a translocation of macronutrients in this tree compartment. Different treatment theses should result in different responses in terms of nitrogen allocation, variation of the growth rate and time of reaction. In order to investigate these three aspects, the methodology of the work involves: set up of the experimental design based on the Randomized Branch Sampling principle; collection of crown samples by tree-climbing (foliage, twigs and cores); collection of cores at dbh level; synchronization and comparison of increments between rings width and twigs length; analysis of the N content of the various plant component before and after thinning.

Parole Chiave: Increments, Nitrogen Allocation, Beech, Forest Management

Indirizzo Autori: (1) Istituto di Biologia Agroambientale e Forestale, Consiglio Nazionale delle Ricerche, v. Salaria Km 29.300, Monterotondo Scalo (RM), Italy; (2) Centro di Ricerca per la Selvicoltura, v.le S. Margherita 80, Arezzo, Italy; (3) Unità di Ricerca per la Gestione dei Sistemi Forestali dell'Appennino (S. Pietro Avellana), v. Bellini 8, Isernia, Italy; (4) Forestry Institute, Gozdarski Institut Slovenije, Vecna pot 2, Ljubljana, Slovenia; (5) Institute for Agriculture and Forestry Systems in the Mediterranean, National Research Council of Italy, v. Cavour 4-6, Rende (CS), Italy

Corresponding Author: Bruno De Cinti (bruno.decinti@ibaf.cnr.it)

Maria Cristina Monteverdi⁽¹⁾, Sara Da Canal⁽²⁾, Paolo De Angelis⁽²⁾

PHYTO-TECHNOLOGY FOR WATER QUALITY PROTECTION AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE OASIS ECOSYSTEM

In the process of preserving oasis ecosystems, Algeria has opened several national programs for environmental protection and local development, as the one for Taghit Oasis. This program is focused not only in protecting environmental resources, but mainly in integrating modern activities in a delicate ecosystem which has been transformed by human activities for centuries. From this perspective, the oasis of Taghit represents a small scale experiment to test new approaches to include environmental issues in the frame of the sustainable development. The FAO's supporting program in Taghit aims to: (i) develop new phyto-technologies for waste water treatment to reduce pollution of surface water and of cultivated land (the palme grove); (ii) consolidate vegetate berms in order to stop slopes erosion and protect the urban, and semi-urban infrastructures; (iii) create a pilot area to test multi-purpose sustainable agro-forestry systems. The previous objectives will be integrated in the Taghit natural reserve program, in order to create a comprehensive master plan for waste water management. It was developed an integrated approach to reduce pollution water sources (treating the waste water by constructed wetland) and to promote land recovery by means of sustainable multipurpose forest activities, considering the local needs. A detailed exposition of different solutions will be presented.

Parole Chiave: Phyto-technologies, Sustainable Development, Treated Waste Water, Agro-forestry Systems, Reforestation, Land Recovery

Indirizzo Autori: (1) Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura, Centro di Ricerca per la Selvicoltura (CRA-SEL), Arezzo, Italy; (2) Dipartimento per l'Innovazione nei Sistemi biologici, Agroalimentari e Forestali, Università degli Studi della Tuscia, Viterbo, Italy

Corresponding Author: Maria Cristina Monteverdi (monteverdicris@libero.it)

Mario Broll*, Georg Pircher

I LARICETI DI PROTEZIONE IN VAL VENOSTA. SFIDA SELVICOLTURALE IN POPOLAMENTI VETUSTI IN UN CONTESTO DI CAMBIAMENTO CLIMATICO, DI ASSENZA DI RINNOVAZIONE E DI DANNI DA SELVAGGINA

I lariceti di protezione in Val Venosta si trovano in uno stato critico. Vetustà, assenza di rinnovazione, spiccata azione di protezione nei confronti delle infrastrutture di fondovalle, carenza di densità, danni da selvaggina, in combinazione con l'aumento delle temperature dovute ai cambiamenti climatici comportano un elevato stato di instabilità e la necessità di interrogarsi al più presto sulle strategie e le azioni da implementare nel breve, medio e lungo periodo al fine di garantire la stabilità minima degli stessi. L'analisi stazionale e di popolamento condotta con con appositi rilievi sui 7000 ettari di lariceti puri censiti, ha portato alla identificazione di 450 unità di popolamento omogenee. La conseguente valutazione per le stesse delle priorità di intervento in relazione alla stabilità, al grado di protezione delle infrastrutture di fondovalle, con la corrispondente elaborazione in ambiente GIS, offrono un supporto operativo indispensabile al fine della definizione della aree di intervento future, della tipologia dello stesso e dei costi da sostenere nei prossimi 10 anni. Particolarmente critici e con priorità di intervento assoluta rivestono ben il 19.6% dei popolamenti, corrispondenti ad una superficie di 1409 ettari che presentano pendenze superiori al 60%, con età superiore ai 200 anni, densità rada e con assenza di rinnovazione.

Parole Chiave: Cambiamento Climatico, Selvicoltura, Lariceti, Protezione, Danni da Selvaggina

Indirizzo Autori: Ispettorato forestale di Silandro, Ripartizione Foreste, Provincia Autonoma di Bolzano, v. Castello di Silandro 6, Silandro (BZ), Italy

Corresponding Author: Mario Broll (mario.broll@provinz.bz.it)

Sabrina Raddi^{*1)}, Leonora Di Gesualdo⁽¹⁻²⁾, Mercia Diniz Silva Peter⁽²⁻³⁾, Andrea Bertacchi⁽⁴⁾, Paolo Cherubini⁽²⁾

ANALISI DENDROECOLOGICHE SULLA REAZIONE A SICCIITÀ ESTIVA, RISTAGNO IDRICO INVERNALE E SALINITÀ DI *FRAXINUS ANGUSTIFOLIA* VAHL. E *QUERCUS ROBUR* L. A SAN ROSSORE (PISA, ITALIA)

Nel bacino del Mediterraneo, nei prossimi decenni, viene previsto un aumento degli eventi climatici estremi, soprattutto di fenomeni di siccità estiva ed eventi estremi di precipitazioni invernali. Gli ecosistemi forestali del Mediterraneo verranno pertanto affetti da un aumento dei fenomeni di stress idrico estivo, e, di conseguenza, molto probabilmente avverranno significativi cambiamenti nella loro composizione specifica e struttura. Quali specie riusciranno ad adattarsi alle nuove condizioni climatiche e a resistere all'aumento di frequenza ed intensità di prolungati fenomeni di siccità estiva? Quali specie sono le più sensibili e non riusciranno a sopravvivere? Per dare una risposta a queste domande, gli anelli annuali degli alberi possono fornire una preziosa indicazione riguardo alla risposta delle diverse specie a fenomeni di siccità verificatisi nel passato. In questo studio, abbiamo analizzato gli anelli annuali di *Fraxinus angustifolia* Vahl. e *Quercus robur* L. nella foresta di San Rossore (Pisa, Italia), utilizzando metodi dendrocronologici per capire l'ecologia delle due specie in queste stazioni, dove rappresentano le popolazioni più settentrionali della costa tirrenica, e la loro risposta al clima. I primi risultati dello studio mostrano una bassa correlazione fra accrescimento annuale e precipitazioni e temperature, con una diversa sensibilità tra aree in funzione delle precipitazioni invernali e della durata del periodo di sommersione invernale, della salinità del suolo, e della capacità delle due specie di resistenza o tolleranza al sale. La farnia risulta maggiormente dipendente dalle precipitazioni, mentre il frassino meridionale pare essere maggiormente indipendente dalle precipitazioni durante il periodo vegetativo, probabilmente grazie alle riserve idriche accumulate nel suolo durante l'inverno, come dimostra la sua presenza e sopravvivenza in aree umide, dove la presenza della farnia è episodica.

Parole Chiave: Ecosistemi Forestali, Aree Umide, Dendroecologia, Clima, *Fraxinus angustifolia* Vahl, *Quercus robur* L

Indirizzo Autori: (1) Dip.to GESAAF, Università degli Studi di Firenze, Firenze, Italy; (2) Swiss Federal Research Institute, Zurich, Switzerland; (3) Universität Zürich, Zürich, Switzerland; (4) Università di Pisa, Pisa, Italy

Corresponding Author: Sabrina Raddi (sabrina.raddi@unifi.it)

Boussa Tockville Mare, Gloria Falsone*, Gilmo Vianello

CAPACITÀ DI SEQUESTRO DI C ORGANICO E STABILITÀ DEGLI AGGREGATI IN SUOLI MONTANI IN UNA BIOSEQUENZA CASTANEA SATIVA-PSEUDOTSUGA MENZIESII

Il sequestro di carbonio in diversi “sinks” è tra le principali strategie proposte per mitigare gli effetti del cambiamento climatico in atto. E' noto che gli ecosistemi terrestri hanno elevata capacità potenziale di catturare e stoccare importanti quantità di C nella sostanza organica del suolo, in particolare in suoli forestali. Tra i *pools* di C che nel suolo mostrano elevati tempi di persistenza vi sono quelli occlusi negli aggregati. Nel suolo infatti esiste una mutua relazione tra sostanza organica e aggregazione: il C organico è tra i principali agenti aggreganti del suolo e gli aggregati, a loro volta, stabilizzano il C organico al loro interno limitandone l'accessibilità ai microrganismi. Poiché la copertura forestale è fonte primaria del C organico nel suolo, ci si attende che tipologie forestali differenti producano effetti diversi sullo stato di aggregazione, influenzando la stabilità degli aggregati e conseguentemente la stabilità del C organico. In un'area montana appenninica sono state quindi confrontate la quantità di C organico stoccato negli aggregati e la loro stabilità strutturale in suoli sotto copertura di *Castanea sativa* e in un rimboschimento di *Pseudotsuga menziesii*, al fine di verificare la variazione nella capacità di aggregazione e di sequestrare C dovuta alla gestione degli ecosistemi forestali. Nell'area di studio (925 m slm, BO), sono stati selezionati tre siti secondo una biosequenza composta da tre suoli: un suolo sotto copertura di *Castanea sativa* (CS), un suolo sotto rimboschimento di *Pseudotsuga menziesii* (PM) e un suolo di transizione tra i due ecosistemi (T). Gli aggregati di dimensione 1-2 mm sono stati caratterizzati per le proprietà chimico-fisiche relative ai principali agenti aggreganti (pH, sostanza organica, distribuzione delle particelle, contenuto in ossidi di Al e Fe pedogenetici), per lo *stock* di C organico e per la loro stabilità strutturale in acqua (WAS, *wet aggregate stability*). I dati evidenziano che il contenuto di sostanza organica degli aggregati diminuisce con la profondità variando da 116 a 4 g/kg. Fatta eccezione per il *topsoil*, caratterizzato da sostanza organica poco trasformata, la variabilità del contenuto di aggregati è spiegata per circa il 70% dalla concentrazione di sostanza organica, confermando il ruolo principale dei composti organici nel processo di aggregazione rispetto agli altri agenti aggreganti. Lo *stock* di C organico negli aggregati è diverso nei tre suoli: in CS gli aggregati dell'orizzonte superficiale sono più ricchi in C organico rispetto a T e PM (0.62 e 0.51-0.53 kg/m², rispettivamente), nell'orizzonte subito al sotto il trend si inverte e il C organico è 0.16, 0.19 e 0.27 kg/m² sotto CS, T e PM rispettivamente, infine più in profondità i valori progressivamente diminuiscono, ma meno repentinamente nel caso di T e PM. Analogamente la stabilità degli aggregati differisce nei tre suoli. In superficie gli aggregati sono stabili nei confronti dell'azione abrasiva dell'acqua con percentuali di massa non distrutta durante la setacciatura ad umido (WASAB) pari a 95, 91 e 83% in CS, T e PM. In profondità la stabilità degli aggregati diminuisce, ma questa variazione è rilevante soprattutto in CS. Conseguentemente, l'indice WASAB risulta essere correlato alla quantità di *stock* di C organico ($r_s=0.706$). Se si considera la stabilità totale degli aggregati, sia nei confronti dell'abrasione che della sommersione in acqua (WAST), è interessante notare che in superficie i suoli T e PM sono più stabili rispetto a CS (WAST: 92, 97 e 94% rispettivamente in CS, T e PM). Questa differenza nel comportamento degli aggregati nei confronti dei diversi meccanismi di disaggregazione suggerisce una maggior repellenza idrica in T e PM e un conseguente aumento della stabilità strutturale rispetto a CS. Negli orizzonti superficiali, lo stato di aggregazione e la stabilità degli aggregati sembrano influenzati profondamente dalla qualità della sostanza organica e si ipotizza l'accumulo progressivo di composti organici idrofobici poco trasformati che potrebbero causare la maggior idrorepellenza osservata negli aggregati. L'intervento di rimboschimento con *Pseudotsuga menziesii* sembra comunque aver incentivato progressivamente l'incremento della stabilità degli aggregati, a garanzia di una maggior stabilità della sostanza organica. Infatti subito al di sotto del primo orizzonte superficiale è stata osservata una maggiore stabilità degli aggregati accoppiata ad un maggior accumulo di C organico.

Parole Chiave: Suolo, Stock di Carbonio, Aggregazione, Rimboschimento

Indirizzo Autori: Dip.to Scienze Agrarie, Università di Bologna, v. Fanin 40, Bologna, Italy

Corresponding Author: Gloria Falsone (gloria.falsone@unibo.it)

Ana Lucía⁽¹⁾, Daniela Campana⁽¹⁾, Enrico Marchese⁽¹⁾, Martin Niedrist^{*(1)}, Stefan Schneiderbauer⁽¹⁾, Alberto Pisticchi⁽²⁾, Francesco Comiti⁽¹⁾

MONITORING AND MODELING OF LARGE WOOD TRANSPORT IN A MOUNTAIN BASIN OF NORTH-EASTERN ITALY

The presence of large wood (LW) in the mountain channels has strong influences in the hydromorphological diversity of the rivers, it is a source of organic matter and generates new habitats; however, when it is mobilized during extreme events it can increase the flood hazard by clogging narrow sections such as bridges. Therefore, a compromise should be reached to manage the risk and the vegetation in the catchments, and tools to take informed decisions are required by the catchment management authorities. In the Rienz catchment (630 km²), located in the East of South Tyrol (Italy), an integrated study is being carried out to understand the LW recruitment and transport. The final objective of this study is to provide a tool for predicting the magnitude of LW at a given river section within the basin and potentially, in the entire territory of the Autonomous Province of Bozen-Bolzano. In order to assess the volume of LW available, the biomass (in m³/ha) of the catchment has been quantified in the forested areas by mean of the digital surface model (DSM) and the and the digital terrain model (DTM), both available from the Autonomous Province of Bolzano with a resolution of 2.5 m. To estimate where the shallow landslide could be produced depending on the precipitation, Shalstab model has been applied using a DEM with a spatial resolution of 5 m; the input parameters of the model have been calibrated with shallow landslides in the catchment area registered in the ED30 database of the Autonomous Province of Bozen-Bolzano. The connectivity of the LW from the areas where landslides are probable to occur has been evaluated with TauDem tools. In all the steps of the process, a range of values has been given assuming two different scenarios, more and less conservative, but also to express the uncertainty of such a complex system and process. Moreover, the mobility of the LW is being evaluated in different reaches of the Rienz river and in one of its tributaries, the Brunst catchment (11.3 km²). Two parameters, the incipient motion and the transport distance, are being investigated by monitoring the position and the travel distance of logs present in the channel, and also with logs artificially introduced. To study the incipient motion, different parameters are being evaluated, the peak flow, the log shape and dimensions, the position in the cross section of the channel, the orientation with respect to the flow, the degree of anchoring, and the number of anchoring points. The travel distance is studied comparing the shape and dimensions of the logs, the peak flow and the morphological characteristics of the river reaches where the river passed and where they were deposited. To define the reaches, the river was divided in homogenous reaches according with the slope, width, and size and spatial density of boulders. As a result a map of areas with more probability to provide a certain amount of LW to the channel with different precipitation has been obtained. Preliminary results on LW dynamics in the river show that the mobility and transport of the LW depends on many variables, but it seems that the hydraulic parameters are not as relevant as the river morphology; in particular, the spatial density of the boulders and the presence of vegetation islands appears to be determinant. Another parameter that seems relevant is the shape of the trees, notable differences have been observed between the cylindrical logs and those with rootwad and crown. The output of this project may lead to manage the vegetation of certain slopes that have more probabilities to provide LW in case of extreme events. Also, the river will be classified in reaches with more probabilities of deposit of the LW and reaches where the LW transport is predominant. Finally, it will be possible to preserve more vegetation in the river channel and floodplain at the same time that the flood risk is reduced.

Parole Chiave: Large Woody Debris, Forest Stability, Landslide Modeling, Channel Morphology

Indirizzo Autori: (1) Facoltà di Scienze e Tecnologie, Libera Università di Bolzano, p.za Università 1, Bolzano, Italy; (2) GECOSistema, Cesena, Italy

Corresponding Author: Ana Lucía (ana.luciavela@unibz.it)

Alan Crivellaro*, Paolo Picchini, Tiziana Urso

SALIX SP.P. VESSELS SIZE IN RELATION TO ECOLOGY AND GROWTH FORM

Vessels size is thought to play an essential role in plant adaptation to habitat. In fact, scientists often use correlations between wood anatomical features and environmental factors to hypothesize the primary drivers of evolution in different selective contexts. Despite the importance of understanding the role of variation in vessel diameter in plant function, it is still unclear whether selection favors a given mean vessel diameter as a function of environmental conditions, plant and stem size, or both. The perspective that environment should dictate vessel diameter would seem to contradict the notion that plant size should predict vessel diameter. We sampled 24 willow plants belonging to four species and two different growth forms (subshrubs and trees) from two sites differing in 1000 m in elevation, in climate and pedology to verify the relation between vessels size and plant height, stem diameter, and age under different ecological growing conditions. At first we compared anatomical features in different willow species, showing that anatomical variations occur in vessels size, vessels density, fibers wall thickness and number of ray in a millimeter. Then we related vessels diameter to distance from apex, to stem diameter and to age, grouping data between sites and growth forms. We additionally looked for differences within the data in relation to theoretical packing limit. In vessels diameter vs. distance from apex subshrubs had larger vessels than trees with same height. Vessel diameter vs. stem diameter and vessels diameter vs. age relationships were significant only for trees and never for subshrubs. On the one hand in all our comparison the sampling site, meaning different ecological growing conditions, never influenced vessel size. On the other hand vessels size depends from distance to apex in both growth forms, while stem diameter and age cannot be directly associated. Our results demonstrate that willow subshrubs and trees scale vessels diameter according to the same function, but subshrubs start with bigger vessels. The xylem of subshrub appeared to be more specialized for hydraulic functions than did the xylem of trees of the same stature. Different ecologic growing conditions do not cause appreciable changes in vessels size.

Parole Chiave: Ecological Wood Anatomy, Shrub, Tree

Indirizzo Autori: Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali, Università degli studi di Padova, Legnaro (PD), Italy

Corresponding Author: Alan Crivellaro (alan.crivellaro@unipd.it)

Daniele Castagneri, Gaii Petit, Marco Carrer

NUOVE METODOLOGIE PER LO STUDIO DELLE RELAZIONI CLIMA-ACCRESIMENTO NELLE SPECIE ARBOREE

Uno degli scopi principali della dendrocronologia è quello di studiare la risposta delle specie arboree alle variazioni climatiche, argomento particolarmente importante nell'ottica di una migliore comprensione dell'effetto dei cambiamenti climatici sugli ecosistemi forestali. A fianco dell'approccio dendrocronologico classico, ossia l'analisi dell'ampiezza degli anelli di accrescimento, negli ultimi anni di sono sviluppate delle metodologie che permettono di indagare altre caratteristiche degli anelli annuali. Tra queste, lo studio a livello anatomico di alcune proprietà delle cellule che compongono l'anello sembra fornire dei risultati promettenti. Questo tipo di approccio richiede però tempistiche molto lunghe per l'acquisizione dei dati. Questo si è tradotto in significative limitazioni nel numero di campioni, nel numero di cellule, e soprattutto nel numero di anni per le analisi sinora condotte. In questo contributo viene presentata una metodologia che permette di superare alcuni limiti delle tecniche utilizzate finora, anche grazie all'automatizzazione di alcuni procedimenti. La possibilità di realizzare lunghe (4 cm) sezioni al microtomo (20 μm) permette di scomporre il campione (carota di accrescimento) in pochi segmenti. L'immagine della sezione viene catturata tramite una video camera collegata ad un microscopio ottico e poi processata utilizzando il *software* Roxas, scaricabile gratuitamente. Per ogni anello di accrescimento il *software* può misurare migliaia di cellule, rendendo le statistiche descrittive di ogni anello (ad es., dimensione media e massima delle cellule) molto robuste. Inoltre, grazie alle tempistiche ridotte, è possibile estendere l'analisi da pochi decenni, come nella maggior parte delle ricerche attuali, a diversi secoli. La metodologia è stata testata su alcuni campioni di abete rosso (*Picea abies* L. Karst.) raccolti ad alta quota presso Croda da Lago (BL). Le analisi mostrano come, operando su un arco temporale congruo, le informazioni ottenute dalle dimensioni delle cellule possano risultare complementari, e in alcuni casi più dettagliate, rispetto a quelle ottenute dall'ampiezza degli anelli.

Parole Chiave: Tracheidi, Cambiamenti Climatici, Metodo Dendrocronologico

Indirizzo Autori: Dip.to TeSAF, Università degli Studi di Padova, Legnaro (PD), Italy

Corresponding Author: Daniele Castagneri (daniele.castagneri@unito.it)

Giulia Carriero^{*(1)}, He Shang⁽²⁾, Alessandra De Marco⁽³⁾, Elena Paoletti⁽¹⁾

CAN EUROPEAN AND AMERICAN STANDARDS BE USED FOR THE PROTECTION OF PEOPLE AND VEGETATION IN CHINA?

Tropospheric ozone (O₃) is a significant greenhouse gas and an important phytotoxic air pollutant in the Earth's atmosphere through formation of OH radical (Lelieveld et al. 1991). The emission of anthropogenic ozone precursors, from urban and industrialized areas can elevate ozone concentrations in downwind suburban and rural areas. Surface O₃ concentrations are increasing in East Asia because of rapid increase in emission of main ozone precursors. Beijing is the capital of the Republic of China, one of the most populated cities in Asia and of the most polluted cities in the world. In order to monitor urban ozone, we analyzed three consecutive years (from 2009 to 2011) of hourly values from two urban sites: one was located along a traffic road and the other one in a green area inside Beijing city. The most important ozone-exposure indicators in Europe and North America were calculated. The aim was verifying whether European and North American standards can be applied in China. For example at both sites the AOT40 values greatly exceeded the critical levels set by the EU for agricultural crops (3 ppm h AOT40C), horticultural crops (6 ppm h AOT40H) and forest trees (5 ppm h AOT40F - ICP 2004), and the target values for vegetation in 2010 (2008/50/CE), with a max AOT40F value of 80 ppm h. This study will be expanded by measuring data from a rural station nearby Beijing.

Parole Chiave: Air Pollution, Climate Change, Forests, Tropospheric O₃, O₃ Exposure Indices

Indirizzo Autori: (1) IPP, CNR, v. Madonna del Piano 10, Sesto Fiorentino (FI), Italy; (2) CAF- IFEEP, 1 Dongxiaofu Xiangshan Street, Beijing, China; (3) Unit of Atmospheric Pollution, ENEA, v. Anguillarese 301, S. Maria di Galeria (RM), Italy

Corresponding Author: Giulia Carriero (carriero@ipp.cnr.it)

Daniele Zuffa⁽¹⁾, Laura Cevenini⁽¹⁾, Matteo Corradini⁽¹⁾, Pietro Panzacchi⁽¹⁾, Alberto Minelli⁽¹⁾, Giustino Tonon⁽²⁾

STUDIO DEI FLUSSI DI CARBONIO E STIMA DELLA *NET BIOME PRODUCTION* DEI TAPPETI ERBOSI DI UN CAMPO DA GOLF IN PROVINCIA DI VERONA

L'incremento di CO₂ e altri gas serra nell'atmosfera e il postulato *feedback* su temperatura e clima impongono alcune considerazioni riguardo alla sostenibilità dell'attività antropica in tutti gli ambiti. La manutenzione del paesaggio e delle aree verdi contribuisce a marcare l'impronta ecologica di queste realtà, nonostante i benefici ambientali e ricreativi per la collettività che ne derivano. L'accumulo di carbonio (C) in sistemi caratterizzati dalla predominanza di tappeti erbosi è stato evidenziato in numerosi studi, ciononostante il loro ruolo nei climi continentali e mediterranei è ancora da chiarire, in quanto la presenza di fattori limitanti e l'intensità di manutenzione possono incidere notevolmente sul bilancio del C di questi sistemi. L'obiettivo del presente studio è quindi la stima del bilancio dei flussi carboniosi in entrata e in uscita dal sistema, comprendenti fenomeni naturali e di origine antropica, altrimenti denominato *Net Biome Production* (NBP). Il potenziale sequestro di C da parte di tappeti erbosi con intensità di manutenzione diverse, nell'arco di tempo di un anno, è stato quantificato in un campo da golf sito in località Sommacampagna (Verona). Oltre alla stima della NEE tramite un sistema a camera chiusa, sono stati quantificati i diversi carichi di manutenzione, identificabili principalmente con le pratiche agronomiche necessarie al mantenimento del tappeto erboso, i quali sono stati tradotti in emissioni di CO₂. I valori di NBP e le relazioni tra i principali flussi e i parametri ambientali misurati verranno illustrati.

Parole Chiave: Net Biome Production, Net Ecosystem Exchange, Bilancio del Carbonio, Whole-System Balance, Manutenzione Aree Verdi, Urban Forestry

Indirizzo Autori: (1) DipSA - Dipartimento di Scienze Agrarie, Università di Bologna, Bologna, Italy; (2) Facoltà di Scienze e Tecnologie, Libera Università di Bolzano, Bolzano, Italy

Corresponding Author: Daniele Zuffa (daniele.zuffa@studio.unibo.it)

Francesca Scandellari

STUDIO DEL RUOLO ECOLOGICO DEI MACROMICETI MEDIANTE L'ANALISI DEGLI ISOTOPI STABILI

L'analisi degli isotopi stabili dei macromiceti è usata con sempre maggior frequenza negli studi ecologici per la sua potenzialità di spiegare le dinamiche nutrizionali negli ecosistemi. I macromiceti, cioè i funghi che producono sporocarpi macroscopici, possono essere distinti in saprotrofi (FS), che ottengono carbonio e nutrienti dalla decomposizione della sostanza organica (legno o lettiera), e micorrizici (FM), che ottengono il carbonio principalmente dalla pianta simbiote e nutrienti dal suolo. A loro volta i FM possono essere distinti in tipi esplorativi (a contatto, a distanza breve, media-liscia, media-frangiata, media-a tappeto, lunga) a seconda del volume di suolo che sono in grado di esplorare. Queste differenze morfologiche si riflettono in una diversa capacità delle strutture fungine di assorbire nutrienti e traslocarli alla pianta ospite. Il differente substrato di FS e FM si riflette in differenti rapporti isotopici di carbonio e azoto. Questa caratteristica è ampiamente usata in ecologia, e il ruolo dei macromiceti nel ciclo di questi elementi negli ecosistemi è noto. Al contrario poco è noto sull'assorbimento e traslocazione dello zolfo. Gli isotopi dello zolfo sono già stati usati per tracciare l'origine degli alimenti e per studiare il ciclo dello zolfo in diversi ecosistemi, ma non sono mai stato applicati allo studio delle dinamiche fungine. Lo studio della relazione che sussiste fra il ruolo ecofisiologico dei macromiceti e la loro firma isotopica può fornire importanti informazioni sul ciclo dei nutrienti negli ecosistemi e fornire un utile strumento per gli studi ecologici. In questo lavoro ho usato dati sperimentali e di letteratura di concentrazione (%) e rapporto isotopico (δ) di carbonio (C), azoto (N) e zolfo (S) per studiare la relazione fra firma isotopica e habitus nutrizionale dei funghi. I dati sono stati analizzati con diversi test statistici utilizzando il programma statistico Statgraphics. I dati sono riportati come media; le differenze sono statisticamente significative per $p < 0.05$. La concentrazione di N e S è risultata più bassa e la concentrazione di C più alta nei FM (3.3, 0.08, 39%, rispettivamente) che nei FS (4.8, 0.1, 37.6%). I FM avevano $\delta^{13}\text{C}$ (-25.5‰) più basso e $\delta^{15}\text{N}$ (1.7‰) e $\delta^{34}\text{S}$ (3.2‰) più alti che i FS (-24.0, -2.8, 1.8‰, rispettivamente). La concentrazione di N, C e S era sempre più alta nel cappello che non nel gambo. Il $\delta^{15}\text{N}$ nel cappello era più basso nei saprotrofi che nelle micorrize (-0.2‰ vs 4.3‰) mentre il $\delta^{13}\text{C}$ nel cappello era più alto (-23.4‰ vs -25.5‰) e $\delta^{34}\text{S}$ era uguale (3.4‰ vs 3.1‰) nelle due parti dello sporocarpo. Una relazione significativa sussiste fra il $\delta^{15}\text{N}$ e il $\delta^{34}\text{S}$ nelle micorrize, ma non nei saprotrofi. Al contrario $\delta^{34}\text{S}$ è correlato a $\delta^{13}\text{C}$ nei saprotrofi, ma non nelle micorrize. Queste differenze sono correlate alle differenti strategie nutrizionali. Le micorrize ottengono il C principalmente dalla pianta sotto forma di piccoli carboidrati poveri di ^{13}C , mentre la fonte di carbonio dei funghi saprotrofi è materia organica complessa come lettiera e legno. Il $\delta^{15}\text{N}$ più alto nel cappello delle micorrize che dei saprotrofi indica una fonte di azoto più profonda a causa progressivo arricchimento in ^{15}N della materia organica fra la superficie del suolo agli strati più profondi. Questi dati possono essere spiegati dalle differenze strategie nella biosintesi di proteine e chitina che portano ad un diverso arricchimento relativo di proteina rispetto alla chitina nei diversi gruppi funzionali. Più approfondite ricerche sono necessarie per capire le vie biochimiche dello zolfo e i processi enzimatici che differiscono fra cappello e gambo, ma i nostri dati suggeriscono che la differenza isotopica fra cappello e gambo può essere uno strumento utile negli studi ecologici. Questo studio voleva essere una prova preliminare per esplorare il *pattern* isotopico dello zolfo nei macromiceti. La differente firma isotopica dello zolfo nei due gruppi fungini corrisponde a diverse strategie nutrizionali e indica un pattern interessante che può essere sfruttato negli studi ecologici. Questo è probabilmente il primo studio che riporta dati isotopici negli sporocarpi dei macromiceti. Sono consapevole che devono essere fatti studi più approfonditi per comprendere le vie biochimiche e i processi che coinvolgono composti solforati che differiscono nelle micorrize e nei saprotrofi, ma questi dati suggeriscono che la firma isotopica di questo elemento può essere utilizzata negli studi ecologici. Questo lavoro è stato parzialmente finanziato dal programma COST-SIBAE in 2012.

Parole Chiave: Ciclo dei Nutrienti, Carbonio, Azoto, Zolfo, Sporocarpi Fungini, Micorrize

Indirizzo Autori: Facoltà di Scienze e Tecnologie, Libera Università di Bolzano, Bolzano, Italy

Email: Francesca.Scandellari@unibz.it

Alessio Collalti⁽¹⁾, Giorgio Vacchiano⁽²⁾, Renzo Motta⁽²⁾, Riccardo Valentini⁽¹⁾

SIMULAZIONE DELLA PRODUTTIVITÀ DI PINETE DI PINO SILVESTRE DELLE ALPI OCCIDENTALI CON IL MODELLO 3D-CMCC FEM

3D-CMCC FEM è un modello di processo, ibrido e dinamico per simulare accrescimento, allocazione del carbonio, e dinamiche forestali in popolamenti eterogenei (anche misti e disetanei). Il modello si basa sulla simulazione a scala giornaliera o mensile dei processi eco-fisiologici che governano GPP, NPP, e dinamica degli *stock* di carbonio in funzione dell'autoecologia delle specie, della struttura del popolamento, dei *pool* di biomassa presenti, delle variabili pedologiche e climatiche. Questo lavoro illustra la prima applicazione di 3D-CMCC FEM a foreste di conifere, pure e miste. I dati di inizializzazione sono stati ricavati da aree di monitoraggio permanente (0.49 ha) e temporaneo (inventario forestale regionale del Piemonte) insediate in pinete di pino silvestre. La validazione del modello è stata eseguita in due modi: per le aree permanenti, i popolamenti sono stati retrodatati di 5 o 10 anni utilizzando i risultati di un campionamento dendrocronologico e simulati fino all'attualità, confrontando statisticamente la struttura e i *pool* di biomassa simulati con quelli osservati, determinati mediante relazioni allometriche. Per le aree di inventario, risalenti agli anni 2002-2004, il confronto delle simulazioni con l'attualità si è basato sui dati di GPP, ET e LAI osservati da satellite MODIS. Come caso di studio, una volta effettuata la validazione, si è scelto di confrontare la produttività futura di pinete di clima arido (endalpiche) con pinete di clima umido (esalpiche), simulando anche l'effetto della gestione selvicolturale e di una partecipazione variabile da parte delle specie accessorie (conifere e latifoglie).

Parole Chiave: Forest Models, Productivity, Process-based Models, Gross Primary Productivity, Net Primary Productivity, MODIS

Indirizzo Autori: (1) CMCC - EuroMediterranean Center on Climate Changes, Division of Climate Change Impacts on Agriculture, Forests and Natural Ecosystems (IAFENT), Viterbo, Italy; (2) DISAFA - Department of Agricultural, Forest, and Food Sciences, University of Turin, Torino, Italy

Corresponding Author: Alessio Collalti (alessio.collalti@cmcc.it)

Alina Danielewska⁽¹⁾, Alessandra De Marco⁽²⁾, Giulia Carriero⁽³⁾, Elena Paoletti*⁽³⁾

ESTIMATION OF THE ANNUAL STOMATAL OZONE FLUXES VARIABILITY OVER MEDITERRANEAN FOREST ECOSYSTEMS AND POTENTIAL EFFECTS ON TREE HEALTH

Ozone is an air pollutant, which severely affects sensitive plants and animals. Additionally, this compound is a powerful greenhouse gas. Present near-surface O₃ concentrations are substantially higher than the pre-industrial levels. The potentially negative impact of ozone on trees, especially their growth, leaf/needle visible injury, productivity or biodiversity, is well documented. The present protection standards are based on the amount of ozone in the air (exposure), while what actually affects the trees is the amount of ozone that enters through the stomata (flux). Direct measurements of stomatal ozone fluxes of forests are challenging and usually short-term. Here we modelled stomatal ozone fluxes by applying the DO3SE approach to the Italian network of 26 ICP-Forests sites (CONECOFOR) and using ozone concentrations from passive sampling at the 26 forest sites and meteorological parameters from nearby stations (UCEA) over the period 2001-2010. A first aim was to investigate the spatial and temporal variability of stomatal ozone fluxes over a range of Mediterranean forest ecosystems. The modelled stomatal ozone fluxes were then analyzed against the background of trees health data in order to test potential effects of stomatal uptake on crown transparency and stem radial growth. A final aim is to verify which environmental variables among ozone pollution, soil water availability, radiation, air temperature and humidity affect stomatal ozone fluxes of Italian forests most severely. All the data were harmonized in terms of availability, format and measurement units. Indices such as AOT40 and POD0 are calculated and presented. The work was carried out inside the project FO3REST (LIFE10 ENV/FR/208) and thanks to a COST FP0903 Action Short Term Scientific Mission grant. Data were provided by the Italian Forest Service and UCEA for meteorological data.

Parole Chiave: Ground-level Ozone, Stomatal Ozone Flux, Ozone Injury Indicators, Italian Forests

Indirizzo Autori: (1) Meteorology Department, Poznan University of Life Sciences, Piatkowska 94, Poznan, Poland; (2) ENEA Casaccia, Roma, Italy; (3) Istituto per la Protezione delle Piante, Consiglio Nazionale delle Ricerche, v. Madonna del Piano 10, Sesto Fiorentino (FI), Italy

Corresponding Author: Elena Paoletti (e.paoletti@ipp.cnr.it)

Elena Gottardini^{*(1)}, Fabiana Cristofolini⁽¹⁾, Antonella Cristofori⁽¹⁾, Marco Ferretti⁽²⁾

MONITORING THE EFFECTS OF OZONE ON NATIVE VEGETATION IN MOUNTAIN FORESTS - THE *VIBURNUM LANTANA* NETWORK IN TRENTO

Tropospheric ozone is one of the most important phytotoxic air pollutant. The exceedance of critical levels set to protect vegetation are quite common in Trentino so that large parts of forests result exposed to potentially harmful levels of ozone. While the potential impact of this pollutant on vegetation is high, its real impact can be assessed in terms of foliar symptoms at the meso- and large-scale and in remote areas by means of ozone-sensitive species. In a previous study, we demonstrated the potential of *Viburnum lantana* L. (wayfaring tree) for field studies (Gottardini et al. 2010, J. Env. Monit. 12: 2237-2243): it is well known as ozone sensitive, it develops specific, unambiguous foliar symptoms (consisting of interveinal red-purple stippling on upper leaf surface) consistently with the trend of ozone exposure; it is widely distributed across the Alps. On this basis, a new, meso-scale study was launched to investigate whether - under field conditions - consistency exists between ozone exposure levels and response intensity of *V. lantana* in Trentino, northern Italy. To this purpose, a stratified random sampling design (elevation x ozone) was adopted to select 30 1x1 km² on the entire surface of the Trento province (6200 km²). The assessment of symptomatic plants was carried out in 2010 within each quadrat and repeated in 2012 on a subset of 10 quadrats. The frequency of symptomatic plants was higher where ozone levels were also higher. When comparing similar ranges of ozone exposures, symptomatic plants were always more frequent at higher altitude. However, the frequency of symptoms was not always proportionate to the level of ozone exposure. The lack of a statistically significant dose-effect relationship may reflect the complexity of ozone-plant interaction and the inherent large variability of biological response in field conditions. This is, however, the potential of the native bioindicator plants: the ability to identify potentially impacted (or protected) areas beyond the mere values of ozone exposure. In these terms, foliar symptoms on *V. lantana* are valid response indicators of ozone, suitable for large-scale surveys and on native vegetation in mountain forests.

Parole Chiave: Ozone, Forests, Vegetation, Monitoring, Foliar Injury, Stratified Random Sampling Design

Indirizzo Autori: (1) Research and Innovation Centre, Fondazione Edmund Mach, v. E. Mach 1, San Michele all'Adige (TN), Italy; (2) TerraData Environmetrics, v. Bardelloni 19, Monterotondo M.mo (GR), Italy

Corresponding Author: Elena Gottardini (elena.gottardini@iasma.it)

Cristina De Nicola, Anna Testi*, Diego D'Angeli

ASSESSING ENVIRONMENTAL QUALITY OF FOREST MANAGED ECOSYSTEMS THROUGH A MULTI-SET OF INDICATORS

Aim of this paper is the evaluation of silviculture effects in deciduous oak forest in Central Italy subjected to different tree cutting management. The evaluation was realized through a multi-set of flora based indicators: (i) well known models (Ellenberg, Hemeroby and Grime); and (ii) new Index of Floristic Coherence (FCI) derived from the phytosociological survey. Furthermore, coverage and height measures of different forest layers were used to highlight changes in the vertical structure. Spearman - Rank Correlation Test was performed to verify the correlations among all the indicators and indices applied; afterwards, one-way analysis of variance (ANOVA) was utilized to determine differences among the differently managed stands. Layers structure and species temperature requirement discriminated the oldest age stands from the recent, while soil moisture and nitrogen availability indicators distinguished the intermediate age stands. The indicators applied were able to summarize the dynamics of vegetation recovery in relationship with the different forest management.

Parole Chiave: Forest Management, Ellenberg's Indicators, Hemeroby Index, Grime Strategies, Floristic Coherence, Correlation

Indirizzo Autori: Dipartimento di Biologia Ambientale, Orto Botanico, Università "La Sapienza", p.le A. Moro 5, Roma, Italy

Corresponding Author: Anna Testi (anna.testi@uniroma1.it)

Claudia Coccozza^{*(1)}, Sonia Ravera⁽¹⁾, Angelo Rita⁽²⁾, Paolo Cherubini⁽³⁾, Fabio Lombardi⁽¹⁾, Marco Marchetti⁽¹⁾, Roberto Tognetti⁽¹⁾

LICHENS, TREE BARK, TREE RINGS AND TREE LEAVES AS INDICATORS OF ENVIRONMENTAL POLLUTION: A CASE STUDY FROM CENTRAL ITALY

During the last few decades, heavy metal contamination of biotic component of environment has attracted the attention of many investigators. The environmental and human health effects of heavy metals depend on the mobility of each metal through environmental compartments and the pathways by which metals reach humans and the environment. Using biological materials in the determination of environmental pollution as indicators is a cheap and reliable method (biomonitoring). Environmental biomonitoring to assess the impact of a waste co-incinerator was conducted through lichens and dendrochemistry. The study area includes the northeastern territory of Pozzilli (Molise, Central Italy). The pollution source was investigated considering the trace elements in lichens *Xanthoria parietina* (L.) Th.Fr. and in leaves and wood of *Quercus pubescens* Willd., and stable isotope ratios in tree rings. Three sampling plots, 25 m² each, were located at 400 m distance from each other along a transect of decreasing fallout. In each plot, a mixed sample of lichen thalli was collected by a minimum of three trees once per year in the last three years (2010-2012), and two increment cores at breast height (1.3 m) from three trees were collected. Lichens are widely used as bioaccumulators of trace elements. The impact of the co-incinerator on levels of As, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, Sn and Zn was evaluated by means of *X. parietina* to assess the status of the environment. The fingerprint of anthropogenic disturbance in tree rings was detected by $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{18}\text{O}$ and $\delta^{15}\text{N}$. Stable isotope ratios of carbon and oxygen might provide information on biological processes altered by plant growth constraints, whereas, nitrogen stable isotope ratio might identify atmospheric trace gas that affect the atmosphere. Therefore, the trace elements characterization in tree rings was determined. Here we discuss the responses of trees and lichens to environmental pollution through a retrospective analysis on stable isotope ratios and trace elements in tree rings and lichen thalli, in relation to cogeneration activity's periods.

Parole Chiave: Dendrochemistry, Isotopes, Lichens, Monitoring, Pollution

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università degli Studi del Molise, Italia, Pesche (IS), Italy; (2) Scuola di Scienze Agrarie, Forestali, Alimentari ed Ambientali, Università degli Studi della Basilicata, Potenza, Italy; (3) Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research, Birmensdorf, Switzerland

Corresponding Author: Claudia Coccozza (claudia.coccozza@unimol.it)

Tematica 5

Geomatica, inventari e monitoraggio

Emanuele Lingua⁽¹⁾, Bruna Comini⁽²⁾, Matteo Garbarino⁽³⁾, Stefano Grigolato⁽¹⁾, Renzo Motta⁽⁴⁾, Marco Pellegrini⁽¹⁾, Francesco Pirotti⁽¹⁾, Marco Sambugaro⁽¹⁾, Alessandro Wolynski⁽⁵⁾

L'UTILIZZO DI DATI LIDAR COME SUPPORTO ALLA GESTIONE FORESTALE IN AMBIENTE ALPINO. IL PROGETTO NEWFOR

Le foreste nei territori montani svolgono diverse funzioni nei confronti della società e degli abitanti dell'arco alpino. Molte di queste funzioni vengono garantite e massimizzate attraverso la gestione forestale che si ispira ai principi propri della sostenibilità. Principalmente a causa delle condizioni topografiche (pendenza ed accidentalità dei siti), la gestione delle foreste montane è però molto più complessa e onerosa rispetto a quelle di pianura. Una conoscenza più accurata della localizzazione e della quantificazione della biomassa legnosa, delle sue caratteristiche qualitative, delle sue condizioni di accessibilità, delle possibilità di mobilitazione e delle connessioni con l'industria del legno, è un prerequisito indispensabile alla pianificazione e allo sviluppo di una filiera sostenibile nei territori montani. Attualmente in molti contesti montani queste informazioni mancano o sono insufficienti, e spesso il loro reperimento attraverso le tradizionali tecniche di rilievo a terra non è economicamente sostenibile. Oggigiorno sono però disponibili nuovi strumenti di rilevamento remoto che permettono l'acquisizione in breve tempo di un enorme mole di informazioni anche per ampie superfici. Per l'analisi dei popolamenti forestali sta prendendo sempre più piede l'utilizzo della tecnologia LiDAR (*Light Detection And Ranging*), sia da *laser scanner* terrestre che aviotrasportato. In questo contesto generale il progetto NEWFOR (*NEW technologies for a better mountain FOREst timber mobilization*) si prefigge di incoraggiare e sviluppare l'impiego di nuove tecnologie a supporto della gestione forestale e della pianificazione delle utilizzazioni boschive e di favorire la divulgazione e la condivisione delle conoscenze sull'uso delle nuove tecnologie tra i Paesi dell'arco alpino. La conclusione del progetto è prevista per fine 2014. Nella prima fase sono state reperite le coperture LiDAR relative ai *test-sites* (esistenti o di nuova acquisizione), e si sono prodotte le cartografie tematiche relative alle provvigioni e ai parametri concernenti la struttura forestale. E' stato inoltre predisposto un WEB-GIS all'interno del quale è stato implementato un *tool* per l'estrazione del profilo del terreno e la determinazione della massa ritraibile in corrispondenza di una linea di gru a cavo. Nel contributo si presenta lo stato di avanzamento del progetto con i primi risultati ottenuti per le aree dell'Altopiano di Asiago (VI) e di Oulx (TO).

Parole Chiave: Accessibilità, Gestione Forestale, WebGIS, Spazio Alpino

Indirizzo Autori: (1) Dip. TESAF, Università degli Studi di Padova, v.le dell'Università 16, Legnaro (PD), Italy; (2) ERSAF, Valorizzazione della Biodiversità e Servizi Agro-forestali, v. Oliva 32, Gargnano (BS), Italy; (3) Dip. D3A - Area Sistemi Forestali, Università Politecnica delle Marche, v. Breccie Bianche, Ancona, Italy; (4) Dip. DISAFA, Università degli Studi di Torino, v. L. Da Vinci 44, Grugliasco (TO), Italy; (5) Ufficio Pianificazione e Selvicoltura, Servizio Foreste e Fauna, Provincia Autonoma di Trento, v. Trener, 3, Trento, Italy

Corresponding Author: Emanuele Lingua (emanuele.lingua@unipd.it)

Nicola Puletti⁽¹⁾, Riccardo Salvati⁽²⁾, Claudia Becagli⁽¹⁾, Maurizio Marchi⁽¹⁾, Piermaria Corona⁽¹⁾

ANALISI COMPARATIVA DI METODI PER IL POSIZIONAMENTO DELLE PIANTE IN BOSCO

La conoscenza della corretta posizione spaziale delle piante di un determinato soprassuolo è un elemento basilare in alcuni settori della ricerca forestale come, ad esempio, per il calcolo degli indici spaziali utilizzati nell'analisi dei processi a scala di popolamento oppure nella validazione e/o calibrazione di immagini telerilevate ad alta risoluzione (LIDAR compreso). Le alternative ad oggi disponibili per determinare la posizione di un individuo all'interno di un popolamento forestale sono molteplici. Questo lavoro presenta i risultati di una prova sperimentale condotta per verificare l'efficienza complessiva di un metodo di posizionamento spaziale delle piante che misura esclusivamente la distanza reciproca tra di esse (IPDist - *InterPlantDistances Method*). La prova ha voluto paragonare efficienza ed efficacia di questo sistema con altri due solitamente utilizzati nel mondo forestale, cioè: (1) il metodo di misurazione delle coordinate polari; e (2) il Field Map®. Il confronto è stato condotto su situazioni differenti in termini di complessità del soprassuolo e, quindi, di intervisibilità tra le piante su aree di dimensioni variabili. Il metodo IPDist garantisce un'accuratezza di stima elevata, richiedendo un numero di operatori pari o inferiore a quello usato negli altri due metodi e una maggiore velocità di rilievo.

Parole Chiave: Plant Positioning, Tree Mapping, Distance Measurements, Forest Structure

Indirizzo Autori: (1) Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura, Forestry Research Centre, v.le Santa Margherita 80, Arezzo, Italy; (2) DIBAF - Dipartimento per la Innovazione nei sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali v. S. Camillo de' Lellis, Viterbo, Italy

Corresponding Author: Nicola Puletti (nicola.puletti@entecra.it)

Giuseppe Mancino*, Angelo Nolè, Francesco Ripullone, Agostino Ferrara

LANDSAT TM IMAGERY AND NDVI DIFFERENCING FOR VEGETATION CHANGE DETECTION: ASSESSING NATURAL EXPANSION OF FORESTS IN BASILICATA, SOUTHERN ITALY

The NDVI (Normalized Difference of Vegetation Index) differencing method using Landsat Thematic Mapper images was implemented to assess natural expansion of forest processes in the Basilicata Region, for the period between 1984 and 2010. Two Landsat TM (Thematic Mapper) images (1984-2010) were georeferenced, and geographically corrected using the first order polynomial transformation and the nearest neighbour method for resampling. The images were radiometrically corrected using the dark object subtraction model. The pre-processed Landsat TM images were used to calculate the NDVI and then further for NDVI differencing. Finally, a threshold for the vegetation change detection was identified by visual analysis of Landsat TM RGB band composition and ratios and visual comparison of digital aerial orthophotos. The methodology was validated with ground-truth observations over the study area. The results showed the reliability of the method applied with 91.8% of accuracy in the detection of natural expansion of forest. During the examined period, the total regional forest cover increased by 19.7% (70154 ha), which is consistent with National Forest Inventory data (1984-2005). The observed forest expansion was also examined in relation with landscape physical characteristics and distribution of vegetation types in the Basilicata Region. Surprisingly considerable expansion of forest occurred also on degraded soils in drought-prone Mediterranean areas.

Parole Chiave: NDVI Differencing, Landsat TM, Change Detection, Natural Expansion of Forest

Indirizzo Autori: Dipartimento di Produzione Vegetale, Università degli Studi della Basilicata, v. dell'Ateneo Lucano 10, Potenza, Italy

Corresponding Author: Giuseppe Mancino (gmancino1@alice.it)

Yuri Gori*, Caterina Nocentini, Giovanni Martinelli

STIMA DELLA STRUTTURA VERTICALE DEI SOPRASSUOLI FORESTALI MEDIANTE ELABORAZIONE DI DATI LIDAR CON GRASS GIS

La redazione dei piani di gestione forestale richiede una stima sempre più accurata di numerosi parametri dendrometrici. L'applicazione di algoritmi ottimali che permettano una prima estrapolazione automatica di tali parametri è di grande importanza sia per la ricerca sia per le varie applicazioni pratiche. L'obiettivo principale di questi modelli è di elaborare l'algoritmo che permetta un'accurata ed efficiente stima di tali variabili portando ad una sensibile riduzione dei costi e dei tempi del lavoro tecnico. Durante le prime fasi inventariali devono essere descritti i parametri strutturali del bosco. L'individuazione della struttura verticale, ad esempio, pone inoltre il non trascurabile problema della soggettività in quanto la struttura del bosco è quasi sempre stimata a vista dal professionista sulla base della sua esperienza. Per contro, oggettività e riproducibilità sono fondamenti basilari in qualsiasi tipo di rilievo. Se da una parte il riconoscimento di strutture verticali in soprassuoli omogenei e coetanei per grandi superfici non presenta grosse difficoltà, dall'altra una certa soggettività nell'identificare fasi di multiplano o strutture irregolari aggregate a gruppi più o meno grandi è sempre presente. Si deve precisare inoltre che strutture irregolari sono spesso le più frequenti nei boschi di alta quota, nei governi misti e in tutte quelle consociazioni miste di conifere e latifoglie dove i trattamenti selvicolturali sono saltuari e quindi atti a favorire la mescolanza di specie e l'articolazione della struttura. L'obiettivo di questo studio è di elaborare un modello per la classificazione automatica dei tipi strutturali. Il metodo che proponiamo prevede l'applicazione di una serie di filtri e della funzione *Top Hat* al CHM (*Canopy Height Model*) derivato dai dati LiDAR. L'elaborato finale è un file vettoriale in formato *shape* riclassificato sulla base di 8 tipi strutturali (vuoto, novelleto, spessina, perticaia, fustaia, maturo, multiplano, biplano). L'ambiente utilizzato è *open source* GIS (GRASS). La calibrazione è stata effettuata durante i sopralluoghi per la redazione del piano di gestione forestale dell'A.S.U.C. di Pozza di Fassa (TN).

Parole Chiave: Struttura Verticale, LiDAR, TOP HAT, GRASS GIS, Inventario Forestale, Assestamento Forestale

Indirizzo Autori: Studio Tecnico Forestale Giovanni Martinelli, v. Unterberger 13, Cavalese (TN), Italy

Corresponding Author: Yuri Gori (yuri.gori@gmail.com)

Marco Quattrocchi⁽¹⁾, Maurizio Teobaldelli^{*(1-2)}, Antonio Saracino⁽¹⁾, Francesco Cona⁽¹⁾, Piero Manna⁽³⁾, Giuliano Langella⁽³⁾

UTILIZZAZIONE DI DATI INVENTARIALI A SCALA AZIENDALE E DATI LIDAR PER LA STIMA DELLE VARIAZIONI TEMPORALI DELLO STOCK DI CARBONIO EPIGEO NEL DEMANIO FORESTALE DI VITULANO (BN, CAMPANIA)

La rendicontazione dello *stock* di carbonio di un bosco e la stima temporale delle sue variazioni rappresenta una nuova occasione professionale per chi opera nel settore forestale. La mancanza di dati inventariali a scala locale (aziendale), la loro disomogeneità e l'eterogeneità strutturale degli ecosistemi forestali mediterranei può rendere inaccurata e/o imprecisa la stima temporale delle variazioni degli *stock* di carbonio quando viene effettuata con metodologie esistenti (UNFCCC 2003, UNFCCC 2006). L'utilizzo di nuove tecniche di analisi del territorio (ad es., voli LiDAR) permette l'integrazione con i dati comunemente acquisiti nell'ambito della compilazione del piano di assestamento forestale (PAF) e consente di verificare l'accuratezza o la precisione delle stime effettuate a partire da dati LiDAR. Una verifica di questo tipo è stata eseguita utilizzando scansioni laser (LiDAR) da aereo acquisite nell'ambito del progetto LIFE SOILCONS-WEB e dati provvigionali del demanio forestale del comune di Vitulano (BN) relativi al 2003, anno di redazione del PAF, opportunamente aggiornati al 2011. Si riportano in questo lavoro le linee metodologiche applicate per la stima delle variazioni temporali di carbonio a scala locale, la loro verifica tramite analisi LiDAR, nonché i limiti applicativi riscontrati nell'utilizzo di metodologie sviluppate per inventari a scala regionale e/o nazionale con dati raccolti per fini gestionali a scala locale.

Parole Chiave: LiDAR, Rendicontazione Carbonio Forestale, Piano Assestamento Forestale (PAF), IPCC, UNFCCC, Valle Telesina

Indirizzo Autori: (1) Dip. di Agraria, Università degli Studi di Napoli "Federico II", v. Università 100, Portici (NA), Italy; (2) Studio Tecnico FORECO, v. Cavour 46, Porto S. Elpidio (FM), Italy; (3) ISAFoM, CNR, v. Patacca 85, Ercolano (NA), Italy

Corresponding Author: Maurizio Teobaldelli (maurizio.teobaldelli@studioforeco.eu)

Maurizio Teobaldelli^{*(1-2)}, Francesco Cona⁽¹⁾, Antonio Saracino⁽¹⁾, Antonello Migliozi⁽¹⁾, Guido D'Urso⁽¹⁾, Piero Manna⁽³⁾, Giuliano Langella⁽³⁾

STIMA DELLA PROVVISGIONE E DELLA BIOMASSA FORESTALE IN VALLE TELESINA (BN) MEDIANTE UTILIZZO DI DATI LIDAR E RILIEVI DENDROMETRICI A TERRA

Nell'ambito del progetto LIFE SOILCONS-WEB è stato effettuato un volo di scansione laser (LiDAR) da aereo nella primavera del 2011 riguardante la valle Telesina (Italia meridionale, provincia di Benevento), area di studio del progetto. Il complesso mosaico degli usi del suolo è stato cartografato mediante foto interpretazione di ortofoto (anno 2004). La porzione di territorio boscato è stata ulteriormente caratterizzata da un punto di vista fisionomico e strutturale mediante aree di saggio soggettive. Equazioni allometriche (INFC 2011) sono state quindi impiegate per la stima dei valori medi di provvigione e di biomassa totale epigea. L'analisi dei dati LiDAR ha consentito di individuare diversi parametri statistici descrittivi (numero totale ritorni del segnale LiDAR al di sopra di un determinato valore soglia di altezza, altezza minima, media e massima, deviazione standard, ecc.) dei soprassuoli boscati; questi sono stati quindi confrontati con i dati dendrometrici acquisiti mediante rilievo a terra al fine di mettere a punto modelli regressivi utilizzati per la stima delle provvigioni e della biomassa delle formazioni forestali presenti nell'area di studio.

Parole Chiave: LiDAR, Provvigione Legnosa, Biomassa Totale Epigea, Valle Telesina

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Napoli "Federico II", v. Università 100, Portici (NA), Italy; (2) Studio Tecnico FORECO, v. Cavour 46, Porto S. Elpidio (FM), Italy; (3) ISAFoM, CNR, v. Patacca 85, Ercolano (NA), Italy

Corresponding Author: Maurizio Teobaldelli (maurizio.teobaldelli@studioforeco.eu)

Valeria Muzzolini⁽¹⁾, Giorgio Alberti^{*(1-2)}, Emiliano Maroncelli⁽¹⁾, Sirio Cividino⁽¹⁾, Maurizia Sigura⁽¹⁾, Davide Travaglini⁽³⁾, Matteo Danelon⁽¹⁾, Gianfranco Pergher⁽¹⁾

SVILUPPO DI UN SISTEMA DECISIONALE IN AMBIENTE GIS PER LA STIMA DELLA DISPONIBILITÀ DI BIOMASSE LEGNOSE PER SCOPI ENERGETICI IN FRIULI VENEZIA GIULIA

La sicurezza energetica e la mitigazione del cambiamento climatico sono attualmente gli aspetti principali della politica energetica dell'Unione Europea (UE). Infatti, l'UE ha stabilito l'obiettivo di ridurre, entro il 2020, le emissioni di gas serra del 20% rispetto al 1990, di portare la quota delle energie rinnovabili al 20% del proprio fabbisogno e di aumentare l'efficienza energetica del 20% (Consiglio dell'Unione Europea 2008). A livello europeo, si stima che le biomasse possano rappresentare il 51% delle energie rinnovabili entro il 2020, quota che raggiunge l'81% se si considera la sola produzione di calore per riscaldamento domestico (Beurskens et al. 2011). Pertanto, le foreste sono considerate un'importante risorsa per raggiungere tali obiettivi strategici sebbene al momento le stime relative a quanto legno a scopi energetici sia effettivamente ricavabile dalla gestione forestale siano alquanto discordanti tra loro e non sempre tengano conto degli effettivi limiti ecologici, ambientali ed economici. Infatti, la reale disponibilità di legno per scopi energetici è data dalla differenza tra la disponibilità teorica legata all'accrescimento delle foreste e tali limiti. In particolare, il materiale legnoso sarà effettivamente disponibile solo quando è economicamente conveniente la sua mobilitazione dal bosco. Per questo motivo, il presente studio ha creato, in ambiente GIS, un sistema di supporto al decisore tecnico-politico che consenta lo sviluppo di scenari di possibile utilizzo della biomassa legnosa per scopi energetici in Friuli Venezia Giulia prendendo in considerazione le possibili limitazioni ecologiche, ambientali ed economiche allo sfruttamento di tali risorse. In particolare, sulla base di 378 punti inventariali sparsi per la Regione, è stata realizzata una carta della biomassa forestale utilizzando il metodo non parametrico *k-Nearest Neighbors* (k-NN) che è poi stata validata utilizzando 485 particelle dei piani di gestione forestale sottoposte al cavallettamento totale. Quindi, per l'area compresa nella Comunità Montana della Carnia, si è proceduto a determinare la quantità di biomassa effettivamente disponibile in quanto: (i) non sottoposta a vincoli di natura ambientale (ad es., aree Natura2000); (ii) raggiungibile ed estraibile in base alla densità via-ria, alle caratteristiche morfologiche del terreno (in particolare pendenza) ed alle diverse possibili tipologie di cantiere forestale. Ciò ha consentito una stima della massima biomassa estraibile nell'area di studio e lo sviluppo di possibili scenari di utilizzo della stessa applicando diversi saggi di utilizzazione.

Parole Chiave: Friuli Venezia Giulia, Metodo k-NN, Sistemi Informativi Territoriali, Friuli Venezia Giulia

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento Scienze Agrarie ed Ambientali, Università di Udine, Udine, Italy; (2) MOUNTFOR Project Centre, European Forest Institute (EFI), San Michele all'Adige (TN), Italy; (3) Dipartimento di Gestione Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali, Università di Firenze, Firenze, Italy

Corresponding Author: Giorgio Alberti (giorgio.alberti@uniud.it)

Giuseppe Scarascia Mugnozza⁽¹⁾, Elisabetta Raparelli*⁽¹⁾, Sofia Bajocco⁽²⁾, Pierfrancesco Nardi⁽²⁾, Luigi Perini⁽²⁾, Giovanni Di Matteo⁽²⁾

FORESTERRA PROJECT: ENHANCING FOREST RESEARCH IN THE MEDITERRANEAN THROUGH IMPROVED COORDINATION AND INTEGRATION

Mediterranean forest ecosystems can provide multiple goods and services that are crucial to the socioeconomic development of the Mediterranean regions. The countries of the Mediterranean basin, as well as those of the other Mediterranean Climate Areas, face similar challenges regarding the sustainability of forest ecosystems and the delivery of crucial goods and services that they provide in a context of rapid global changes. Advancing scientific knowledge and foresting innovation represent a valid strategy to ensure the sustainable management of Mediterranean forests. Nevertheless, forest research in the Mediterranean region is currently handicapped by its fragmentation, its limited means, and occasional outdated and isolation. In this context, the FORESTERRA International Project (Enhancing FOrest RESearch in the MediTERRAnean through improved coordination and integration), aims to reinforce the scientific coordination and integration of Mediterranean forest research programmes as well as scientific cooperation with Mediterranean-area countries. FORESTERRA will yield the following achievement: (1) better coordination between partners' forest research programmers; (2) in depth and durable cooperation and integration among FORESTERRA partners; (3) long term contribution to structuring the European Research Area.

Parole Chiave: Climate Change, Mediterranean Forests, International Scientific Cooperation, Sustainable Management

Indirizzo Autori: (1) Department for Innovation in Biological, Agro-food and Forest systems (DIBAF), University of Tuscia, Viterbo, Italy; (2) CRA - Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura, CMA - Unità di Climatologia e Meteorologia applicate all'Agricoltura, Roma, Italy

Corresponding Author: Elisabetta Raparelli (eraparelli@unitus.it)

Tematica 6
Legno e bionergie

Qiran Zhang*, Paola Gioacchini, Federico Magnani

EFFECTS OF NITROGEN FERTILIZATION ON GROWTH AND WATER USE IN HYBRID POPLAR

Under Mediterranean conditions, the growth and C sequestration potential of forest ecosystems is severely limited by water availability. Water constraints could be severely affected by several components of the global change forecasted over the next century: apart from possible changes in precipitation and potential evapotranspiration, an amelioration of the water balance as a result of the steady increase in atmospheric CO₂ concentration is widely expected. What is less commonly considered, however, are the future effects of changes in soil N capital and N availability as a result of atmospheric N deposition. Over the last century, human activities, such as fossil fuel combustion and agricultural fertilizer use, have caused a great increase in nitrogen emissions and elevated nitrogen depositions toward land and oceans. Whilst the impact of N deposition on temperate and boreal forest ecosystems has been the subject of intense research, the impact of N fertilization and availability in dry climates has been largely neglected. Several studies, however, suggest that N fertilization could have a positive effect on water-use efficiency, and therefore on C sequestration in the Mediterranean region. The effects of simulated nitrogen deposition on growth, gas exchange, water use efficiency were studied in hybrid poplar (*Populus x euroamericana*). Three nitrogen treatments, (0, 0.65, 1.29 g/pot, corresponding to 0, 50 and 100 kg N/ha) were applied in the greenhouse experiment. The development of plant dimensions, leaf area, leaf biochemistry (chlorophyll and N content), plant transpiration (by the gravimetric method), light-saturated photosynthesis and A/Ci curves were monitored over time. Plant water requirements were profoundly affected by soil nutrient availability. Leaf biomass increased with N fertilization, resulting in greater light absorption. Photosynthetic rates and foliar N concentrations were positively correlated. Fertilized (F50 and F100 alike) had significantly greater rates of transpiration than control plants, largely as a result of the production of new leaves. In response to light, photosynthesis and stomatal conductance were closely coupled, but fertilization had no effect on the ITE (intrinsic water-use efficiency, ratio A/g) of old leaves; new leaves produced in fertilized plants, on the contrary, had significantly higher photosynthetic rates and ITE.

Parole Chiave: Efficienza d'Uso dell'Acqua, *Populus x euroamericana*, Crescita, Fotosintesi, Traspirazione

Indirizzo Autori: Scienze Agrarie, Università di Bologna, v.le Fanin 44, Bologna, Italy

Corresponding Author: Qiran Zhang (qiran.zhang@unibo.it)

Despoina Karniadaki⁽¹⁾, Donato Salvatore La Mela Veca^{*(2)}, Ionia Marino⁽³⁾, Massimo Pizzuto Antinoro⁽³⁾, Claudia Rubino⁽¹⁾

RUOLO DEL DIPARTIMENTO REGIONALE AZIENDA FORESTE DEMANIALI DELLA SICILIA NELL'AMBITO DEL PROGETTO PROFORBIOMED

Il Dipartimento Regionale Azienda Foreste Demaniali (DRAFD) della Regione Sicilia è partner del progetto PROFORBIOMED "Promozione della biomassa forestale residua nel bacino del mediterraneo", progetto finanziato dall'UE nell'ambito del Programma MED. L'obiettivo del progetto è promuovere l'uso delle energie rinnovabili nelle aree rurali del Mediterraneo ed in particolare contribuire allo sviluppo di una strategia integrata e sostenibile finalizzata all'uso della biomassa forestale per la produzione di energia. La sostenibilità di tale strategia è legata all'adozione, nelle foreste del mediterraneo, di tecniche di gestione sostenibili che tengano conto della possibilità di creare nuove opportunità economiche nelle zone rurali, compatibilmente con altri usi. DRAFD partecipa al progetto in partnership con altri due partner italiani, FLA (Fondazione Lombardia per l'Ambiente) e ISPRA (l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) e altri 15 partner provenienti da 5 paesi dell'UE (Francia, Grecia, Portogallo, Slovenia e Spagna). La partecipazione di DRAFD risponde alla necessità di individuare una corretta destinazione alla grande quantità di biomassa forestale proveniente dagli interventi selvicolturali effettuati all'interno dei boschi demaniali. DRAFD partecipa attivamente a tutte le attività previste nell'ambito del progetto e, in particolare alle attività che interessano più specificatamente gli aspetti tecnici, logistici ed ambientali legati all'estrazione della biomassa e al suo sfruttamento ai fini energetici. Nello specifico, DRAFD è coinvolta nella realizzazione di diverse Azioni Pilota che saranno realizzate nell'Area Pilota dei Monti Sicani e che serviranno alla definizione di un modello di gestione forestale sostenibile finalizzato all'utilizzo della biomassa residua. L'obiettivo finale queste Azioni Pilota è la redazione di uno studio di fattibilità che tiene conto della sostenibilità tecnica, socio-economica ed ambientale di un impianto di cogenerazione, alimentata con la biomassa residua proveniente dalla gestione forestale dei rimboschimenti di conifere dell'Area Pilota.

Parole Chiave: Biomassa Forestale, Bioenergia, Gestione Forestale Sostenibile, Filiera Foresta-legno-energia, Rimboschimento

Indirizzo Autori: (1) Ambienteitalia, Osservatorio Sicilia, v. Cluverio 10, Palermo, Italy; (2) Dipartimento Scienze Agrarie e Forestali, Università di Palermo, v.le delle Scienze, Palermo, Italy; (3) DRAFD-RS - Dipartimento Regionale Azienda Foreste Demaniali Regione Siciliana, v. Libertà, 97, Palermo, Italy

Corresponding Author: Donato Salvatore La Mela Veca (donato.lamelaveca@unipa.it)

Mario Pividori⁽¹⁾, Emanuele Lingua*⁽¹⁾, Alberto Marcon⁽²⁾

PROVE DI DIRADAMENTO IN IMPIANTI ARTIFICIALI A BOSCO PLANIZIALE NATURALIFORME

I diradamenti sono cure colturali essenziali negli impianti artificiali, al fine di ottenere popolamenti stabili e con produzioni di qualità. La sperimentazione è stata realizzata nel 2010 in collaborazione con i Servizi Forestali della Regione Veneto a Cessalto (TV). Obiettivo del lavoro è valutare la dinamica della reazione del popolamento a diversi tipi di diradamento. In un impianto artificiale di nove ettari di bosco misto planiziale a dominanza di farnia e carpino bianco in fase di perticaia sono stati testati 3 diversi tipi di diradamento: (i) geometrico a salti con eliminazione di una fila ogni due; (ii) misto geometrico-selettivo con eliminazione di una fila ogni cinque e selezione di candidati; (iii) selettivo con selezione di candidati ed eliminazione dei concorrenti; (iv) testimone non diradato. Le percentuali di massa legnosa asportata sono: (i) 28%; (ii) 29%; (iii) 12%; (iv) 0.

Parole Chiave: Selvicoltura, Diradamenti, Impianti Artificiali, Boschi Planiziali

Indirizzo Autori: (1) Dip. TESAF, Università degli Studi di Padova, v.le dell'Università 16, Legnaro (PD), Italy; (2) Servizi Forestali Regionali del Veneto, Treviso, Italy

Corresponding Author: Emanuele Lingua (emanuele.lingua@unipd.it)

Antonio Ballarin Denti⁽¹⁾, Pietro Bianco⁽²⁾, Lorenzo Ciccarese⁽²⁾, Eleonora Fontanarosa⁽¹⁾, Chiara Gandini⁽¹⁾, Despoina Karnadiaki⁽³⁾, Donato Salvatore La Mela Veca^{*(4)}, Mita Lapi⁽¹⁾, Ionia Marino⁽⁵⁾, Mauro Masiero⁽¹⁾, Massimo Pizzuto Antinoro⁽⁵⁾, Claudia Rubino⁽³⁾, Glauco Toscani⁽¹⁾

LA BIOMASSA FORESTALE COME RISORSA SOSTENIBILE: IL PROGETTO MED PROFORBIOMED IN ITALIA

Nell'ambito del Programma MED, 18 partner di 6 paesi europei e 16 regioni mediterranee sono coinvolti nel progetto PROFORBIOMED finalizzato a promuovere l'uso della biomassa forestale come fonte di energia rinnovabile per lo sviluppo di una strategia integrata della gestione sostenibile delle foreste mediterranee. Tale strategia si basa sulla valorizzazione delle foreste e della loro potenzialità economica e sociale nelle aree rurali. Il progetto prevede il coinvolgimento di tutti i soggetti interessati, lo sviluppo di cluster e reti e il rafforzamento della cooperazione tra attori pubblici e privati, sviluppando impegni politici e sociali e iniziative comuni. Il progetto, iniziato nel 2011, prevede di sostenere nelle zone rurali i cambiamenti che determinano impatti strategici a lungo termine nell'area MED. Questi impatti strategici sono legati a due diversi aspetti: (1) promozione di un nuovo approccio di gestione delle foreste mediterranee attraverso una cooperazione più stretta tra i diversi soggetti interessati e rafforzando la cooperazione tra gli attori pubblici e privati; (2) promozione di nuove dinamiche nelle aree rurali, concorrendo alla creazione di nuove opportunità e relazioni che possono contribuire alla loro rivitalizzazione basata sulla promozione dell'uso sostenibile della biomassa come fonte di energia. Questo implica un cambiamento delle politiche forestali per invertire il lento declino delle aree rurali che attualmente sono in declino a causa del mancato raggiungimento degli obiettivi di multifunzionalità della gestione forestale che le politiche rurali europee si erano prefissate. Nel progetto partecipano 3 partner italiani: (i) FLA è impegnata a sviluppare un protocollo per la tracciabilità della biomassa forestale per valutare la qualità nella filiera sviluppando anche piani di gestione sostenibile della biomassa forestale. FLA, inoltre, sta sviluppando un portale web per il *networking* e le attività di *clustering* per tenere in contatto gli utenti forestali e produttori per promuovere l'uso della biomassa forestale nell'area MED; (ii) ISPRA è impegnata a valutare l'impatto della raccolta/estrazione della biomassa forestale sulla funzionalità delle foreste e sulla biodiversità a diversi livelli e a monitorare l'impatto della SRF, in particolare dei genotipi esotici (come *Robinia pseudoacacia*), sulla biodiversità; (iii) DRAFD ha il compito di promuovere iniziative capaci di sviluppare alleanze tra partner locali per realizzare un impianto di cogenerazione, alimentata con la biomassa residua generata dalla gestione dei rimboschimenti localizzati sui Monti Sicani. Infine esempi di buone pratiche di gestione forestale sull'uso biomassa saranno trasferite in tutti i paesi e in tutte le regioni dei partner coinvolti nel progetto.

Parole Chiave: Biomassa Forestale, Bioenergia, Gestione Forestale Sostenibile, Foreste Mediterranee, Filiera Foresta-legno-energia

Indirizzo Autori: (1) FLA - Fondazione Lombardia per l'Ambiente, l.go 10 Luglio 1976 n. 1, Seveso (MB), Italy; (2) ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Dipartimento Difesa della Natura, v. Vitaliano Brancati 48, Roma, Italy; (3) Ambienteitalia, Osservatorio Sicilia, v. Cluverio 10, Palermo, Italy; (4) Dipartimento Scienze Agrarie e Forestali, Università di Palermo, v.le delle Scienze, Palermo, Italy; (5) DRAFD-RS, Dipartimento Regionale Azienda Foreste Demaniali Regione Siciliana, v. Libertà, 97, Palermo, Italy

Corresponding Author: Donato Salvatore La Mela Veca (donato.lamelaveca@unipa.it)

Luigi Todaro^{*(1)}, Silvia Ferrari⁽²⁾, Ottaviano Allegretti⁽²⁾, Ignazia Cuccui⁽²⁾, Mario Marra⁽²⁾, Paola Cetera⁽¹⁾, Nicola Moretti⁽¹⁾

PRELIMINARY STUDIES ON THE EFFECTS OF COMBINED STEAMING AND VACUUM-THERMAL TREATMENTS ON TURKEY OAK (*QUERCUS CERRIS* L.)

Turkey oak is a wood species widely distributed in south-eastern Europe and in Italy, where it is mainly present in the Apennine Mountains. Compared to other oaks, Turkey oak is less valued because of its easy tendency to crack, its lower technological quality, and its lower durability. The aim of the present work was to improve wood quality by treating Turkey oak through combined steaming and thermal treatment in vacuum conditions. Wood was steamed at a temperature between 100 to 110 °C and thermally treated in vacuum conditions at 160 °C using two different technologies, *i.e.*, the press vacuum plant and the Termovuoto® plant. The treated material was characterized in terms of mass loss, color change, hygroscopicity and compression strength for both heartwood and sapwood. Results slightly differed according to the treatment or combination of treatments adopted. In general, a significant increase in dimensional stability and an improved color homogenization were obtained together with the maintenance of a good wood quality. Concerning mechanical properties, thermo-vacuum treatment increased the compression strength, while steaming had the opposite effect.

Parole Chiave: Turkey Oak, Colour, Thermo-vacuum Treatment, Steaming, Compression Strength

Indirizzo Autori: (1) School of Agricultural, Forestry, Food and Environmental Science, University of Basilicata, v.le Ateneo Lucano 10, Potenza, Italy; (2) IVALSA - Trees and timber Institute, CNR, San Michele all'Adige (TN), Italy

Corresponding Author: Luigi Todaro (luigi.todaro@unibas.it)

Sara Bergante*, Laura Rosso, Gianni Facciotto

PRODUTTIVITÀ DI CLONI DI PIOPPA E SALICE DA BIOMASSA IN CALABRIA

Nella primavera 2009 l'unità di ricerca per le Produzioni Legnose fuori Foresta del Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura (CRA-PLF), in collaborazione con l'azienda vivaistica Allasia Plant, ha messo a dimora presso il comune di Decollatura (CS) una piantagione sperimentale di *short rotation coppice* con genotipi di pioppo (*Populus* spp.) e salice (*Salix matsudana hybrids*) per verificarne le potenzialità produttive nelle zone appenniniche dell'Italia meridionale. Talee di tredici cloni di pioppo e tre di salice sono state piantate secondo un disegno sperimentale a blocchi completi randomizzati con tre repliche. La densità d'impianto è di 8333 piante per ettaro, mentre l'unità sperimentale è costituita da tre file di 15 piante ciascuna. Le infestanti sono state controllate meccanicamente con ripetute erpicature nell'anno dell'impianto. Non è stata effettuata l'irrigazione, soprattutto vista la piovosità elevata della zona (1000 mm annui), né si sono verificate particolari infestazioni di insetti o malattie fogliari che abbiano richiesto trattamenti chimici. La prima raccolta è stata effettuata alla fine del terzo anno. A fine turno sono stati rilevati su tutte le parcelle: sopravvivenza, numero di polloni cresciuti da ogni talea mentre il diametro a petto d'uomo è stato misurato su un campione costituito dalle piante della fila centrale di ogni parcella. Al momento della ceduzione, per valutare la produzione di biomassa, è stato prelevato un campione di piante dalla fila centrale della parcella su cui sono state effettuate tutte le misure necessarie ad identificarne la struttura e la biomassa prodotte, tra cui: doppio diametro alla base e a petto d'uomo, altezza di ogni anno di crescita e peso fresco. Un campione di legno per ogni pianta è stato poi posto in stufa per la determinazione della sostanza secca e quindi del peso secco dei campioni raccolti. È stata così elaborata una equazione per la stima della biomassa secca epigea prodotta e i dati produttivi ottenuti sono stati sottoposti ad ANOVA e Duncan test. La sopravvivenza dei pioppi è risultata inferiore al 70%, minore rispetto ai valori solitamente raggiunti nei test effettuati in Nord Italia (90%), anche se il clone migliore, "Muur" ha mantenuto il 96% di sopravvivenza; valori medi simili sono stati raggiunti dai salici, dove il clone migliore ha però raggiunto una sopravvivenza del 84%. La produzione anidra epigea ha raggiunto una media generale di 5.6 tonnellate per ettaro per anno con valori invece leggermente più alti per i salici (6.1 tonnellate per ettaro per anno). Concludendo, nette differenze produttive sono state osservate soprattutto tra i genotipi di pioppo. La località si è rivelata interessante per la coltivazione di salicacee, tuttavia previa attenta selezione e utilizzo dei genotipi più adatti.

Parole Chiave: Pioppo, Salice, Short Rotation Coppice, Biomassa, Produttività

Indirizzo Autori: CRA - Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura, Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura, Strada Frassineto Po 35, Casale Monferrato (AL), Italy

Corresponding Author: Sara Bergante (sara.bergante@entecra.it)

Giovanni Santopuoli⁽¹⁾, Paolo Di Martino⁽¹⁾, Fabio Di Pietro⁽²⁾, Raoul Romano⁽²⁾, Marco Marchetti⁽¹⁾

BIOMASSA, GESTIONE FORESTALE E SVILUPPO RURALE NEGLI AMBIENTI MONTANI. IL CASO STUDIO DELLA RISERVA MAB COLLEMELUCCIO-MONTEDIMEZZO

La crescente richiesta di produrre energia da fonti rinnovabili ha aperto nuovi scenari economici e di gestione delle risorse naturali. La maggiore sensibilità e l'interesse delle Pubbliche Amministrazioni e delle imprese sul tema delle energie rinnovabili, oltre ad essere una indiscussa priorità a scala internazionale, rappresenta uno stimolo per rivitalizzare le attività imprenditoriali nel settore primario, creando anche nuove possibilità di lavoro. L'utilizzo di biomasse forestali per fini energetici può rappresentare una importante opportunità per le politiche di attiva gestione del territorio e per lo sviluppo socioeconomico locale, in particolare per le aree rurali e montane del Paese. Questo assume un valore molto importante, soprattutto in quelle aree marginali, dove la presenza di boschi anche in continua espansione per il crescente fenomeno dello spopolamento e abbandono delle aree agricole, costituisce l'uso del suolo prevalente. Ciò però non può prescindere da una valutazione delle reali capacità di approvvigionamento di biomassa su cui gli impianti devono essere dimensionati, al fine di poter avere forniture costanti nel medio lungo termine ed evitare utilizzazioni insostenibili del patrimonio forestale. A tale scopo, una corretta pianificazione della gestione forestale, può rappresentare un efficace strumento di valorizzazione del territorio. Questo è ciò che si sta realizzando all'interno del consorzio ASSOMAB, dove attraverso un processo volontario di cooperazione tra comuni e cittadini privati, si vuole attivare una filiera corta Foresta Legno Energia (FLE). Il presente lavoro si propone di realizzare uno studio di fattibilità per l'implementazione di una FLE all'interno della riserva MaB Collemeluccio Montedimezzo che sia autosufficiente dall'approvvigionamento di biomassa in bosco fino alla produzione di energia. Il modello vuole proporre una efficace gestione delle risorse forestali disponibili coniugando le necessità ambientali e le esigenze di sviluppo socioeconomico locale. In prima analisi lo studio è stato rivolto alla conoscenza delle reali potenzialità del territorio, in termini di disponibilità di biomassa forestale, ottenibili nel rispetto dei criteri di gestione forestale sostenibile. Successivamente, in previsione della costruzione di un nuovo polo scolastico a servizio dei Comuni della Riserva MaB, attraverso l'analisi degli strumenti di pianificazione forestale esistenti per i boschi pubblici della riserva, emerge la possibilità di poter realizzare un impianto di nuova generazione, dalla potenza nominale di circa 300 kw, utile al riscaldamento del polo scolastico, senza stravolgere le attuali destinazioni d'uso degli assortimenti legnosi derivanti dalle utilizzazioni forestali, ma utilizzando principalmente gli scarti derivanti dalle utilizzazioni in bosco, cimali e ramaglie. I risultati ottenuti mostrano che per poter attivare un modello di filiera corta facilmente applicabile, ma soprattutto riproducibile in realtà simili, è necessario coordinare efficacemente ed efficientemente le fasi di utilizzazione, approvvigionamento, trasformazione e produzione di energia, condividendo l'intero processo con una azione di governance che soddisfi le esigenze di sviluppo e le necessità ambientali locali.

Parole Chiave: Energia Rinnovabile, Biomassa, Filiera Corta, Cippato, Gestione Forestale Sostenibile

Indirizzo Autori: (1) Dip.to Bioscienze e Territorio, Università degli studi del Molise, c.da Fonte Lappone, Pesche (IS), Italy;
(2) Osservatorio Foreste, Istituto Nazionale di Economia Agraria, v. Nomentana 41, Roma, Italy

Corresponding Author: Giovanni Santopuoli (giovanni.santopuoli@unimol.it)

Pier Mario Chiarabaglio*, Achille Giorcelli, Andrea Edmondo Rossi, Gabriele Demichelis, Deborah Solarolo, Niccolò Regalli

RUOLO DEGLI IMPIANTI DI ARBORICOLTURA DA LEGNO PER L'ACCUMULO DELLA CO₂ E CONFRONTO CON I BOSCHI NATURALI

Il Protocollo di Kyoto, nel delineare una strategia di contenimento del *Climate Change*, fa emergere la necessità di contenere le emissioni di gas serra nell'atmosfera e di promuovere la fissazione della CO₂ specialmente da parte degli ecosistemi agro-forestali. La capacità di assorbire CO₂ dall'atmosfera dipende dalle caratteristiche di questi ecosistemi, in particolare dall'entità della biomassa prodotta e dalle operazioni colturali che vengono eseguite. Per valutare l'importanza che rivestono gli impianti di arboricoltura da legno sono state individuate 5 macroaree dove sono stati messi a confronto impianti di arboricoltura da legno a ciclo medio lungo (AdL), pioppeti specializzati e boschi naturali. Sono stati presi in considerazione sia la CO₂ stoccata nella sostanza secca, sia la CO₂ emessa durante tutte le operazioni colturali che hanno portato alla realizzazione di ogni impianto, dalla messa a dimora alle cure colturali negli anni successivi, mediante l'uso di appositi fattori emissivi. Dai calcoli effettuati è risultato che gli impianti di pioppicoltura specializzata sono più sostenibili, per la CO₂ netta sequestrata, rispetto agli impianti AdL e talvolta anche ai boschi naturali. I pioppeti necessitano di interventi colturali più intensivi rispetto agli impianti AdL, ma il loro maggiore accrescimento, e quindi maggiore accumulo di CO₂, compensano ampiamente il maggiore apporto emissivo. Grazie al tipo di indagine condotta e ai risultati ottenuti, in particolare nella simulazione effettuata per valutare la sostenibilità delle operazioni colturali in pioppeti con modelli colturali differenti, sarà possibile realizzare dei modelli di produzione sostenibile valutando le operazioni a maggior impatto emissivo.

Parole Chiave: Arboricoltura da Legno, Sostenibilità, Bilancio CO₂, Pioppicoltura

Indirizzo Autori: Unità di Ricerca per le Produzioni Legnose fuori Foresta, Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura, Strada Frassineto 35, Casale Monferrato (AL), Italy

Corresponding Author: Pier Mario Chiarabaglio (piermario.chiarabaglio@entecra.it)

Pier Mario Chiarabaglio^{*(1)}, Achille Giorcelli⁽¹⁾, Alberto Maltoni⁽²⁾, Barbara Mariotti⁽²⁾, Andrea Edmondo Rossi⁽¹⁾, Andrea Tani⁽²⁾

VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI DI REGIMI IDRICI DIFFERENTI NELLA FASE DI ATTECCIMENTO IN CAMPO DI POSTIME DI *JUGLANS REGIA*

Il noce comune (*Juglans regia* L.) è una delle specie più importanti nell'arboricoltura per la produzione di legname pregiato, sia in Italia che in altri Paesi europei. La ricerca in campo forestale è mirata da tempo al miglioramento della qualità del legno prodotto, con particolare attenzione alla scelta del materiale di propagazione, alla razionalizzazione delle tecniche di allevamento in vivaio, alla scelta di sestri di impianto e consociazioni opportune, allo studio di forme di potature idonee e al miglior utilizzo per ogni assortimento al fine di ottenere una filiera produttiva efficiente e sostenibile anche in relazione ai periodi di possibile siccità provocati dai cambiamenti climatici in atto. Obiettivo del lavoro è la valutazione dello stress che le giovani piante di noce devono superare nella fase di attecchimento. Le giovani piante sono state qualificate in vivaio in base alle caratteristiche ipogee ed epigee e suddivise quindi in 2 categorie; sono state messe a dimora in pieno campo e sottoposte a 2 differenti regimi idrici per 2 anni. È stata monitorata in continuo l'umidità del suolo al fine di valutare gli effetti di 2 tesi: l'una prevedeva irrigazioni per mantenere il suolo alla capacità di campo, mentre la seconda, non irrigata artificialmente, era soggetta alle sole precipitazioni atmosferiche rilevate insieme ai principali parametri meteorologici. Nel secondo anno le piante sono state oggetto di misurazioni fisiologiche (indice di contenuto di clorofilla e fluorescenza) al fine di rilevare differenze imputabili ai regimi idrici. Al termine della stagione vegetativa è stata valutata la superficie fogliare di ogni pianta ed è stata quantificata la biomassa prodotta. I dati sono stati analizzati e sono state individuate correlazioni significative tra i parametri fisiologici e l'umidità del suolo.

Parole Chiave: *Juglans regia*, Vivaismo, Regimi Idrici, Arboricoltura da Legno

Indirizzo Autori: (1) Unità di Ricerca per le Produzioni Legnose fuori Foresta, Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura, Strada Frassineto 35, Casale Monferrato (AL), Italy; (2) Dipartimento di Gestione Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali, Università degli Studi di Firenze, v. S. Bonaventura 13, Firenze, Italy

Corresponding Author: Pier Mario Chiarabaglio (piermario.chiarabaglio@entecra.it)

Marco Fedrizzi⁽¹⁾, Mauro Pagano⁽¹⁾, Giuseppe Pignatti^{*(2)}, Francesco Righi⁽²⁾, Giulio Sperandio⁽¹⁾, Stefano Verani⁽²⁾

PROVE DI PACCIAMATURA E RICICLO DI CIPPATO DI PALMA PER USI AGRO-FORESTALI

La diffusione rapida dei danni prodotti dal punteruolo rosso (*Rhynchophorus ferrugineus*) e la moria di molte palme nelle aree prossime al litorale del nostro paese hanno determinato la necessità di smaltire notevoli quantità di materiali derivati dall'abbattimento delle piante colpite. L'utilizzo del cippato di palma come "risorsa" da riciclare in ambito agro-forestale potrebbe rappresentare un'operazione con risvolti positivi in termini tecnici, ecologici ed economici, considerato l'obbligo di smaltimento previsto dalle normative e gli elevati costi connessi. Nel lavoro vengono presentati i primi dati di una sperimentazione sull'utilizzo del cippato di palma come pacciamante nelle prime fasi di sviluppo di una piantagione forestale (*Pinus greggii*, *Pinus pinaster*) per il contenimento delle infestanti e come ammendante per un substrato di vivaistica forestale utilizzato per la semina e l'allevamento in contenitori di specie forestali (*Pinus* sp. pl., *Quercus ilex*, *Quercus pubescens*, *Allocasuarina* sp.). Alla luce di queste prime osservazioni, vengono discusse le potenzialità dei residui provenienti dalla cippatura delle palme nell'ambito vivaistico forestale e delle piantagioni, nell'ottica più generale di un utilizzo sostenibile dei residui provenienti dai materiali verdi di ambito urbano e peri-urbano.

Parole Chiave: Cippato di Palma, Pacciamatura, Vivaistica Forestale, Piantagioni Forestali

Indirizzo Autori: (1) Unità di Ricerca per l'Ingegneria Agraria, Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura, v. Pascolare 16, Monterotondo (RM), Italy; (2) Unità di Ricerca per le Produzioni Legnose fuori Foresta, Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura, v. Valle della Quistione 16, Roma, Italy

Corresponding Author: Giuseppe Pignatti (giuseppe.pignatti@entecra.it)

Giulio Sperandio^{*(1)}, Stefano Verani⁽²⁾

IL COSTO D'IMPIANTO DI PIANTAGIONI ENERGETICHE DI PIOPPA: CONFRONTO TRA SRF E MRF

Nella gestione di piantagioni dedicate alla produzione di biomassa la messa a dimora del materiale di propagazione è una delle operazioni più onerose nell'ambito della gestione della piantagione. Il suo costo può avere un'incidenza percentuale anche molto elevata rispetto al prezzo di vendita del prodotto finale per cui risulta della massima importanza l'impiego di un'adeguata meccanizzazione che minimizzi i tempi improduttivi e massimizzi la produttività di lavoro. Nella presente nota sono riportati e posti a confronto i risultati tecnici ed economici della costituzione di due piantagioni realizzate rispettivamente con talee ed astoni di pioppo. Le talee fanno riferimento ad una *Short Rotation Forestry* (SRF) e sono state poste a dimora tramite una trapianta-talee, mentre gli astoni sono stati impiantati con una macchina pianta astoni verticali per realizzare una *Medium Rotation Forestry* (MRF). La tipologia d'impianto per la SRF era a file singole, distanziate di 2.80 m con talee disposte sulla fila con interdistanza di 0.5 m. Nella MRF le file erano distanziate di 3 m e gli astoni erano posti sulla fila con interdistanza di 2 m. Dall'elaborazione dei tempi di lavoro (rilevati su 1.7 ha nella MRF e su 2 ha nella SRF) è risultata una produttività di lavoro di 3255 talee/h per la trapianta-talee e di 398 astoni/h per la pianta astoni. Il tempo d'impianto per unità di superficie è risultato di 2.19 h/ha per la SRF e di 4.19 h/ha per la MRF. Nonostante la densità d'impianto più che tripla nella SRF rispetto alla MRF, il costo complessivo dell'impianto, comprensivo cioè anche dell'acquisto del materiale di propagazione, è risultato inferiore nella SRF di circa il 15% (2033 euro/ha contro 2378 euro/ha).

Parole Chiave: Impianto Meccanizzato, Talee, Astoni, Produttività, Costi, Pioppo

Indirizzo Autori: (1) Agronomia, Foreste e Territorio, Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura - Unità di Ricerca per l'Ingegneria Agraria, v. della Pascolare, 16, Monterotondo (RM), Italy; (2) Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura - Unità di Ricerca per le Produzioni Legnose fuori Foresta, v. Valle della Quistione 26, Roma, Italy

Corresponding Author: Giulio Sperandio (giulio.sperandio@entecra.it)

Stefano Verani^{*(1)}, Giulio Sperandio⁽²⁾

CANTIERI DI RACCOLTA DI SRF DI PIOPPO: ORGANIZZAZIONE, PRODUTTIVITÀ DI LAVORO E COSTI

Nella gestione delle piantagioni dedicate alla produzione di energia e governate a ceduo a turno breve (*Short Rotation Forestry*) la raccolta risulta una delle operazioni più onerose. L'applicazione di un'adeguata logistica, in particolare per il numero e la capacità di carico di rimorchi da impiegare minimizza i tempi improduttivi e massimizza la produttività globale del cantiere, con conseguente riduzione del costo di raccolta. Nel presente lavoro sono riportati i risultati tecnici ed economici di alcuni cantieri sperimentali nei quali la raccolta è stata seguita sia per il primo taglio (R2F2, radici di 2 anni e fusto di 2 anni) che per il secondo (R4F2, radici di 4 anni e fusto di 2 anni). Le piantagioni, a fila singola, con interdistanza di 3 m e talee sulla fila a 0.66 m, erano costituite con il clone di pioppo AF2. La macchina impiegata nella raccolta era la falcia-trincia-caricatrice Claas Jaguar 880 con testata GBE-1. Il rilievo dei tempi di lavoro è stato finalizzato alla determinazione di equazioni esprimenti il tempo lordo di lavoro (T) per ciclo di raccolta in funzione della distanza percorsa (d) e del carico effettuato (c) - $T = a \cdot b \cdot d \cdot c$ -. Le produttività lorde di lavoro nell'R2F2 sono variate, per un range di produzione della piantagione ipotizzato tra 13 e 24 t/ha, tra 24 e 31 t/h. Nell'R4F2, per una produzione della piantagione compresa tra 25 e 60 t/ha si sono riscontrate produttività di lavoro, per i diversi rimorchi impiegati, comprese tra 22 e 44 t/h. Il costo medio di raccolta per l'R2F2 è risultato più che dimezzato rispetto a quello dell'R4F2: 228 euro/ha vs. 473 euro/ha.

Parole Chiave: Pioppo, Raccolta, Produttività di Lavoro, Costi

Indirizzo Autori: (1) CRA - Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura, CRA-PLF sede distaccata di Roma, v. Valle della Quistione 27, Monterotondo (RM), Italy; (2) CRA - Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura, CRA-ING, v. della Pascolare 16, Monterotondo (RM), Italy

Corresponding Author: Stefano Verani (verani.s@inwind.it)

Tematica 7

Multifunzionalità e partecipazione in pianificazione e governance

Alessio Russo*, Claudia Dadea, Giuseppe Tommaso Cirella, Stefan Zerbe

URBAN FORESTRY IN ALPINE CITIES: ECOSYSTEM SERVICES AND DISSERVICES

Urban green spaces have the potential to offer multiple ecosystem services to people; specifically, they provide ecosystem services with air pollution removal, carbon sequestration and climate regulation through shading and evapotranspiration. Urban vegetation in transportation routes is helpful in reducing temperature in pedestrian areas, affecting local-scale air quality and indirectly lessening CO₂ emissions. Furthermore, urban trees control storm water runoff and improve water quality - they assist in removing nutrients and heavy metals from storm water. Recent studies have demonstrated that urban green spaces can also result in decreased well-being, or ecosystem disservices such as costs to the community including social problems; examples include: fear of crime and health problems (*e.g.*, increasing allergy from pollen), environmental issues (*e.g.*, volatile organic compounds, VOCs), and economic concerns (*e.g.*, maintenance costs). Many countries routinely conduct inventories of their natural resources at regional, national or continental scales. For this reason, ecosystem services of urban green spaces are necessary at the local scale, and local biometric data such as a tree inventory can be used to assess these services. From two Italian alpine cities, tree inventories and simulation models are used and ecosystem services and disservices are assessed via air pollution removal for ozone, nitrogen dioxide, carbon monoxide and particulate matter, carbon storage and sequestration. Moreover, we intend to estimate the urban forest at hand by measuring water quality improvement. Finally, quantified ecosystem disservices, such as, hourly urban forest volatile organic compound emissions and allergy potential of urban trees are estimated.

Parole Chiave: Carbon Storage, Pollen Allergy, VOCs, Air Pollution Removal, Water Quality

Indirizzo Autori: Facoltà di Scienze e Tecnologie, Libera Università di Bolzano, p.za Università 5, Bolzano, Italy

Corresponding Author: Alessio Russo (alessio.russo@unibz.it)

Uta Schirpke⁽¹⁾, Pierluca Gaglioppa⁽²⁾, Davide Pellegrino⁽²⁾, Claudio De Marco⁽¹⁾, Rocco Scolozzi⁽¹⁾, Bruna Comini⁽³⁾, Davide Marino⁽²⁾, Ulrike Tappeiner⁽⁴⁾

I SERVIZI ECOSISTEMICI NELLE FORESTE DEI SITI NATURA 2000: CONSAPEVOLEZZA PER LE COMUNITÀ LOCALI E RAGGIUNGIMENTO DEGLI OBIETTIVI DI CONSERVAZIONE

La gestione dei siti della Rete Natura 2000, creati per proteggere habitat o specie particolarmente vulnerabili, comporta oneri in termini di risorse umane ed economiche. Tuttavia gli ecosistemi tutelati, nello specifico gli ecosistemi forestali, svolgono numerose funzioni ecologiche e sono in grado di fornire diversi prodotti, beni e servizi: dalla protezione del suolo dall'erosione alla regolazione del ciclo dell'acqua, dalla creazione e mantenimento della fertilità del suolo alla fornitura di legname e nutrimento, senza dimenticare l'importante ruolo svolto nella sottrazione di anidride carbonica dall'atmosfera. La struttura e la connettività dell'ecosistema forestale sono fondamentali per la biodiversità. Se poste in prossimità delle aree urbane le foreste sono in grado di creare un microclima favorevole, ridurre l'inquinamento dovuto a polveri e rumore, oltre a costituire un ambiente ideale per le attività ricreative. Spesso la comunità locale non è consapevole del valore di questi servizi ecosistemici, e in questo aspetto si inserisce il progetto *LIFE+ Making good Natura*, il cui scopo è quello di evidenziare il valore del capitale naturale e di provare la strada del finanziamento della gestione dei siti attraverso la valorizzazione dei servizi ecosistemici per la conservazione della biodiversità. Nell'ambito del progetto vengono analizzati sia la capacità delle foreste di fornire diversi servizi ecosistemici che i potenziali beneficiari, nonché le normative comunitaria, nazionale e regionale per l'individuazione dei possibili finanziamenti. I modelli proposti verranno poi discussi e concertati con gli *stakeholders* e le istituzioni locali al fine di individuare le attività in grado di creare sinergie gestionali ed economiche a scala locale.

Parole Chiave: Rete Natura 2000, Servizi Ecosistemici, Foreste, Modelli di Gestione, Stakeholder Locali

Indirizzo Autori: (1) Istituto per l'Ambiente Alpino, EURAC research, Bolzano, Italy; (2) Consorzio Universitario per la Ricerca Socioeconomica e per l'Ambiente, Roma, Italy; (3) Ente Regionale per i Servizi all'Agricoltura e alle Foreste Innovazione e Ricerca, Gargnano (BS), Italy; (4) Istituto di Ecologia, Università di Innsbruck, Innsbruck, Austria

Corresponding Author: Uta Schirpke (uta.schirpke@eurac.edu)

Federica Maino⁽¹⁾, Maria Giulia Cantiani⁽²⁾, Isabella De Meo⁽³⁾, Alessandro Paletto⁽⁴⁾

VERSO UNA GOVERNANCE DEI SISTEMI FORESTALI: INDAGINE TRAMITE QUESTIONARIO NEL COMUNE DI TRENTO

Nel corso degli ultimi decenni, e in particolare modo nella regione alpina dove è ancora forte il legame tra le comunità locali e la foresta, è aumentata l'attenzione per i valori sociali ed ecologici propri delle risorse forestali. In tale prospettiva l'approccio multifunzionale alla gestione delle foreste mira ad integrare le funzioni ambientali e socioculturali del bosco a quelle più tradizionali quali la produzione e la protezione del suolo. Le autorità competenti in materia di gestione si trovano a considerare le nuove esigenze ed attese espresse nei confronti del bosco da parte delle comunità locali. Per rispondere a questa richiesta, è necessaria anche la messa punto di una serie di metodologie e tecniche atte a raccogliere ed interpretare le preferenze sociali nei confronti delle risorse naturali. Il presente contributo illustra i risultati di un'attività di ricerca nell'ambito della quale è stato sviluppato un metodo per la raccolta ed analisi di opinioni, necessità e percezioni legate alla risorsa bosco da parte della comunità locale. La ricerca è stata condotta per mezzo di un caso studio che ha interessato il comune di Trento, realtà caratterizzata da una forte connessione tra le aree urbane e le foreste circostanti. L'indagine, effettuata tramite un questionario su un campione di 1000 famiglie estratto casualmente, indaga il legame della popolazione con il territorio, individua le principali funzioni che vengono attribuite al bosco, esamina la sensibilità ai cambiamenti del paesaggio e al tema della conservazione della natura, e investiga su desiderio e volontà di partecipazione della comunità locale nell'ambito della gestione delle risorse naturali. I risultati mostrano come il metodo proposto risulti un efficace strumento di consultazione, che fornisce utili indicazioni a supporto delle decisioni nella gestione territoriale di scala vasta, replicabile in altri casi studio. Inoltre esso permette una prima fase esplorativa per comprendere la disponibilità della popolazione ad un eventuale ulteriore coinvolgimento verso processi decisionali maggiormente inclusivi in ambito forestale. In particolare esso consente di identificazione in fase preliminare i potenziali conflitti che possono presentarsi e l'eventuale necessità di una maggiore informazione e sensibilizzazione su determinati temi, al fine di ampliare la base conoscitiva della popolazione in vista di un proficuo confronto collettivo.

Parole Chiave: Gestione Forestale Multifunzionale, Processi Decisionali Inclusivi, Questionario, Comune di Trento

Indirizzo Autori: (1) Istituto per lo Sviluppo Regionale e il Management del Territorio, EURAC research, v.le Druso 1, Bolzano, Italy; (2) Department of Civil and Environmental Engineering, University of Trento, Trento, Italy; (3) Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura, Agrobiology and Pedology Centre (CRA-ABP), Firenze, Italy; (4) Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura, Forest Monitoring and Planning Research Unit (CRA-MPF), Trento, Italy

Corresponding Author: Federica Maino (federica.maino@eurac.edu)

Francesco Casal*, Stefano Cattoi, Andrea Bertagnolli

LA “RETE DI RISERVE” QUALE STRUMENTO ORGANIZZATIVO PARTECIPATO PER LA GESTIONE UNITARIA E COORDINATA DELLE AREE PROTETTE IN VAL DI FIEMME

Il sistema delle riserve naturali in Trentino, così come in Val di Fiemme occupa una porzione significativa di territorio (30% circa). Se però si escludono i tre grandi parchi, esso risulta molto frammentato, ancor oggi generalmente poco conosciuto, poco valorizzato e di difficile gestione. Proprio la gestione, necessariamente centralistica, operata negli anni dai servizi provinciali competenti ha spesso faticato a tradurre in pratica, anche in corrispondenza dei siti di maggior pregio, le prescritte politiche/modalità di conservazione attiva necessarie a garantire ad habitat e specie uno stato di conservazione soddisfacente. Sulla scorta del nuovo quadro normativo delineato alla L.P. 11/2007, varata anche al fine di superare questa situazione, la Comunità Territoriale ed comuni di Fiemme, d'intesa con l'istituzione provinciale hanno incaricato la Magnifica Comunità di predisporre il Progetto d'Attuazione finalizzato allo studio/costituzione della “Rete di riserve Fiemme-Destra Avisio”. Obiettivo generale del progetto è quello di attivare a livello locale, dando concreta attuazione al principio fondamentale della sussidiarietà, una gestione unitaria e coordinata delle aree protette in Val di Fiemme. Tra queste, in sola destra orografica del torrente Avisio, si contano ben sei SIC/ZSC appartenenti alla “Rete Natura 2000”, diciotto riserve locali nonché l'ampio sistema di aree di protezione fluviale corrispondente al tratto mediano del torrente (24.5 km). Obiettivi specifici del progetto sono: (i) conservare, tutelare e migliorare il patrimonio naturale del territorio, garantendo e preservandone le possibilità di fruizione alle future generazioni; (ii) aumentare la conoscenza del patrimonio ambientale locale e migliorare la fruizione sociale delle aree protette; (iii) responsabilizzare ciascuno nei confronti del rispetto ambientale e migliorare, anche tra gli attori locali del settore turistico, la conoscenza dei temi della sostenibilità, favorendo condizioni atte a promuovere ed alimentare un modello di sviluppo turistico sostenibile, rispettoso nel tempo delle risorse del territorio; (iv) accrescere i benefici provenienti dal turismo per l'economia locale, contribuendo al rafforzamento della prima, più tradizionale, ma oggi sofferente, vocazione turistica (estiva) della valle nonché alla differenziazione/parziale stagionalizzazione dell'offerta stessa. Carattere distintivo del progetto, assieme all'integrazione delle politiche gestionali, deve considerarsi la peculiarità del modello organizzativo proposto. La rete di riserve è infatti attivabile solo su base volontaria, con approccio dal basso, attraverso un processo di coinvolgimento e partecipazione attiva delle varie componenti la comunità locale. Al principio fondamentale della partecipazione sono inoltre ispirate anche *governance* e vita della rete nel corso della successiva fase gestionale del progetto. Per questo sarà attivato uno specifico forum consultivo territoriale permanente.

Parole Chiave: Rete di Riserve, Natura 2000, Turismo Sostenibile, Partecipazione, Fiemme, Aree Protette

Indirizzo Autori: Magnifica Comunità di Fiemme, v.le Libertà 1, Cavalese (TN), Italy

Corresponding Author: Francesco Casal (f.casal@mcfiemme.eu)

Andrea Laschi*, Niccolò Brachetti Montorselli, Cristiano Foderi, Davide Travaglini, Enrico Marchi

CREAZIONE DI UNO STRUMENTO DI SUPPORTO ALLE DECISIONI PER LA PIANIFICAZIONE DELLA VIABILITÀ FORESTALE

La viabilità forestale è un elemento di fondamentale importanza per la selvicoltura e per la gestione del patrimonio forestale. Un'adeguata rete di strade forestali garantisce il giusto grado di accessibilità al bosco permettendone la corretta gestione e l'utilizzo sostenibile delle diverse risorse offerte. Le strade forestali sono fondamentali non solo per le utilizzazioni forestali, ma garantiscono anche la fruizione turistica e altre importanti attività, come la sorveglianza e la lotta antincendio. Ogni realtà forestale, in base a quelle che sono le specifiche scelte gestionali, può avere esigenze diverse in termini di viabilità, da molto alte, ad esempio per zone altamente produttive, a limitate. In fase di pianificazione è quindi molto importante stabilire i criteri per programmare il corretto sviluppo della rete viabile, garantendo in questo modo l'efficienza delle attività in bosco e la minimizzazione degli impatti ambientali. Il presente lavoro ha riguardato lo sviluppo di un SSD (Sistema di Supporto alle Decisioni) in grado di valutare l'esigenza di viabilità per le aree a vocazione produttiva dell'intera Provincia di Trento. Per lo sviluppo dell'"SSD Esigenza" si è proceduto secondo la metodologia MCDA (*Multi Criteria Decision Analysis*) utilizzando diversi parametri ricavati dai piani di assestamento archiviati in formato elettronico dalla Provincia di Trento. In seguito ad un approfondito screening dei dati è risultato che nonostante la vasta gamma di informazioni presenti solo alcuni fattori erano completi e affidabili. I parametri scelti sono stati la "Provvigione", la "Classe di Fertilità" e la "Vocazione Produttiva". Ad ogni fattore è stata attribuita una importanza diversa, un "peso", calcolato sulla base di un processo di analisi gerarchica (AHP, *Analytic Hierarchy Process*) ottenuta tramite interviste ad esperti del settore forestale provinciale. È stato implementato inoltre, a scala ridotta, per la Foresta Demaniale di Paneveggio, un modello di calcolo per la valutazione delle aree "servite" e "non servite" dalla viabilità forestale, il cui risultato è stato incrociato con quello dell'"SSD Esigenza"; è stata così ottenuta una cartografia descrittiva in cui risultano evidenziate le aree "non servite" e la loro esigenza di viabilità. I risultati ottenuti sono di aiuto per il pianificatore che può servirsi di un'informazione spazializzata utile per lo sviluppo di un preciso piano della viabilità in grado di consentire un'ottimizzazione delle risorse disponibili.

Parole Chiave: Viabilità Forestale, Geographical Information System, Strumento di Supporto alle Decisioni, Accessibilità, Pianificazione, Trentino

Indirizzo Autori: GESAAF - Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali, Università degli Studi di Firenze, v. San Bonaventura 13, Firenze, Italy

Corresponding Author: Andrea Laschi (andrea.laschi@unifi.it)

Pierluca Gaglioppa*, Davide Marino, Margherita Palmieri, Angelo Marucci

RISERVA NATURALE MONTERANO (ROMA): IL RUOLO DEL BOSCO E DEI SERVIZI ECOSISTEMICI COLLEGATI NELLA VALUTAZIONE DI EFFICACIA DI GESTIONE DELLE AREE PROTETTE

L'applicazione della valutazione di efficacia ed efficienza di gestione alla Riserva Naturale Monterano ha evidenziato il ruolo che possono avere nella governance territoriale i servizi ecosistemici e nello specifico quelli legati al bosco per le sue funzioni di purificazione e regimazione dell'acqua, all'assorbimento di CO₂ e quelli connessi all'offerta ricreativa. Analisi delle componenti idrogeologiche, selvicolturali e questionari rivolti ai fruitori hanno consentito di quantificare il valore dei servizi stessi. Lo studio ha rilevato come la conoscenza dei servizi ecosistemici e dei possibili PES possa contribuire ad aumentare la consapevolezza della popolazione locale circa il bene tutelato e, potenzialmente, possa contribuire al bilancio annuale dell'area protetta stessa. Inoltre dallo studio si evince come la metodologia MEVAP già dal 2006 abbia previsto l'inserimento di indicatori di servizi ecosistemici nel processo di gestione adattativa e di pianificazione nelle aree protette.

Parole Chiave: Aree Protette, Valutazione di Efficacia, Governance, Servizi Ecosistemici, MEVAP, Metodologia Valutazione Aree Protette

Indirizzo Autori: Università degli Studi del Molise, Pesche (IS), Italy

Corresponding Author: pierluca gaglioppa (pierluca@libero.it)

Gianluca Grilli⁽¹⁾, Isabella De Meo⁽²⁾, Grazia Giacobelli⁽¹⁾, Alessandro Paletto⁽¹⁾, Fabio Pastorella*⁽¹⁾

PERCEZIONE SOCIALE DELLA MULTIFUNZIONALITÀ DEGLI ECOSISTEMI FORESTALI MONTANI

La capacità delle foreste di montagna di fornire molteplici beni e servizi utili alla società è un concetto ormai affermato nella gestione forestale e nella pratica selvicolturale. Nonostante l'ampia letteratura internazionale concernente la valorizzazione della multifunzionalità forestale, la percezione sociale, intesa come senso socio-culturale attribuito dalle comunità locali, intorno a queste tematiche è stata sino ad ora poco indagata. Ciò dipende, da un lato, da una difficoltà intrinseca nella rilevazione della percezione individuale e, dall'altro, dalla stretta relazione tra la percezione ed il contesto comunità-territorio e dalla conseguente difficoltà ad estendere i risultati ottenuti a contesti socio-economici differenti. Al di là di questi limiti, nell'ambito dei processi decisionali in generale e nella definizione degli indirizzi di gestione e degli interventi di pianificazione in particolare, conoscere la percezione dei singoli portatori d'interesse (*stakeholders*) e dei gruppi (*groups of stakeholders*) risulta di fondamentale importanza perché lo sviluppo di un territorio possa avvenire in sintonia con le esigenze delle comunità locali. Il poster illustra i risultati preliminari di una ricerca finalizzata ad evidenziare la percezione sociale nei confronti dei beni e servizi erogati dalle foreste di montagna. Il caso di studio è la Valle di Non, in Trentino-Alto Adige, un territorio caratterizzato da una lunga tradizione di gestione forestale e, al contempo, da uno stretto legame tra la comunità locale e la risorsa forestale. La ricerca è stata strutturata in tre fasi concatenate: in una prima fase sono stati identificati e categorizzati i principali portatori d'interessi presenti nell'area (*stakeholder analysis*); in una seconda fase è stato somministrato ad un campione di portatori d'interesse un questionario semi-strutturato *face-to-face* finalizzato ad indagare il valore attribuito alle diverse funzioni del bosco; nella terza fase i dati raccolti con le interviste sono stati elaborati statisticamente al fine di fare emergere eventuali differenze percettive tra i gruppi di interesse. I risultati dell'indagine mettono in luce che i portatori d'interesse della Valle di Non reputano prioritarie le funzioni non monetarie del bosco, quali la protezione del suolo e delle acque superficiali, la conservazione del paesaggio e della biodiversità; attribuiscono invece valori bassi alla produzione di biomasse ad uso energetico e alla funzione turistico-ricreativa in foresta. I risultati emersi sono in linea con la letteratura internazionale, che evidenzia come nei paesi ad economia avanzata (Europa, Canada e Stati Uniti) le funzioni ambientali assolate dalle foreste siano ritenute prioritarie rispetto alle tradizionali funzioni economiche quali la produzione di legname e di legna da ardere.

Parole Chiave: Multifunzionalità Forestale, Percezione Sociale, Portatori d'interesse, Valle di Non, Trentino-Alto Adige

Indirizzo Autori: (1) Unità di ricerca per il Monitoraggio e la Pianificazione Forestale, Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura (CRA-MPF), p.za Nicolini 6, Villazzano (TN), Italy; (2) Centro di ricerca per l'Agrobiologia e la Pedologia, Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura (CRA-ABP), p.za D'Azeglio 30, Firenze, Italy

Corresponding Author: Fabio Pastorella (pastorella.fabio@gmail.com)

Tematica 8

Paesaggio e uso del suolo

Antonio Santoro^{*(1)}, Francesca Emanuelli⁽²⁾

CRITERI PER L'INDIVIDUAZIONE E LA CLASSIFICAZIONE DEI PAESAGGI RURALI STORICI

L'importanza dei paesaggi rurali tradizionali come parte del patrimonio culturale nazionale ha negli ultimi anni portato allo sviluppo di politiche ed azioni volte alla loro tutela ed alla loro valorizzazione. Con il DPR del marzo 2012 il Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali ha assunto competenze in materia di politiche per il paesaggio rurale. Più recentemente, il Decreto Ministeriale 17070/2012 ha istituito l'Osservatorio Nazionale del Paesaggio Rurale, al cui interno si trova il "Registro nazionale dei paesaggi rurali di interesse storico, delle pratiche agricole e delle conoscenze tradizionali". Il registro prevede di "censire i paesaggi, le pratiche agricole e le conoscenze tradizionali ritenute di particolare valore" e di identificare e catalogare "i paesaggi rurali tradizionali o di interesse storico, le pratiche e le conoscenze tradizionali correlate presenti sul territorio nazionale". Queste iniziative legislative segnano un profondo cambiamento sia nelle competenze del MIPAAF sia negli indirizzi delle politiche dello sviluppo rurale. Relativamente al registro Nazionale si pone quindi il problema di stabilire la storicità e la tradizionalità di un determinato paesaggio elaborando criteri ed indicatori per la sua valutazione. Questo lavoro intende mettere in luce i principali criteri e parametri per l'individuazione e la classificazione dei paesaggi rurali storici di tipo agro-silvo-pastorale, prendendo spunto dai risultati dall'indagine svolta per la realizzazione del Catalogo Nazionale dei Paesaggi Rurali Storici, promossa dal Ministero per le Politiche Agricole Alimentari e Forestali. Tenendo presente che il paesaggio rurale rappresenta l'integrazione nello spazio e nel tempo dei processi economici, sociali ed ambientali, gli elementi che lo compongono, possono definirsi di interesse storico in relazione ai valori di significatività, permanenza ed integrità. La significatività è data dall'insieme di alcune caratteristiche del paesaggio legate all'origine storica e ai fenomeni che lo hanno determinato, ma anche da elementi quali la struttura del mosaico paesaggistico, le tecniche colturali, l'architettura degli impianti, la presenza di strutture materiali, i prodotti tipici. La permanenza indica che il paesaggio considerato deve essere presente da un numero sufficiente di anni, risultando stabilizzato, o soggetto ad una lenta evoluzione che non ne compromette le caratteristiche di integrità. L'integrità è una misura della completezza e del grado di conservazione della struttura di un paesaggio, ma prende in considerazione anche l'estensione. Essendo in presenza di paesaggi storici, cioè caratterizzati da ordinamenti colturali la cui esistenza interessa spesso archi temporali plurisecolari, l'integrità deve essere valutata in relazione a tutti quegli elementi strutturali che lo hanno reso caratteristico, cioè quegli elementi che ne costituiscono la significatività. In tal senso possono definirsi diversi livelli di integrità nell'ambito dei paesaggi rurali di interesse storico. La vulnerabilità rappresenta la fragilità di un paesaggio rispetto a tutti quei processi che possono comprometterne la significatività e l'integrità. La vulnerabilità valuta anche la resistenza del paesaggio nei confronti degli inevitabili cambiamenti socioeconomici che subentrano con il passare del tempo. In base alla necessità di gestire, conservare o ripristinare paesaggi rurali di interesse storico varie metodologie e tecniche di intervento possono essere adottate, alcune delle quali richiedono di essere formalizzate mancando spesso una letteratura scientifica di riferimento.

Parole Chiave: Paesaggio, Storia, Politiche Agricole, Osservatorio Nazionale del Paesaggio

Indirizzo Autori: (1) CULTLAB - Laboratorio per il Paesaggio e i Beni Culturali, Dip.to GESAAF, Università degli Studi di Firenze, Firenze, Italy; (2) DAFNE - Dipartimento di Scienze e Tecnologie per l'Agricoltura, le Foreste, la Natura e l'Energia, Università degli Studi della Tuscia, Viterbo, Italy

Corresponding Author: Antonio Santoro (antonio.santoro@unifi.it)

Marco Marchetti, Lorenzo Sallustio*, Mauro Maesano, Marco Ottaviano

CAMBIAMENTI D'USO DEL SUOLO NELLA MONTAGNA ITALIANA

La lettura, la comprensione e l'analisi delle trasformazioni del paesaggio in seguito alla modificazione dei rapporti tra uomo e risorse naturali acquisisce sempre maggiore importanza in chiave di pianificazione del territorio. Secondo uno studio condotto da Ellis & Ramankutty (2008), attualmente circa il 75% della superficie terrestre è stato modificato dall'uomo, originando quelli che vengono comunemente definiti come biomi secondari o antropogenici. In Italia, l'influenza dell'uomo sulle forme del paesaggio è particolarmente evidente in virtù dell'antico connubio che esso ha instaurato con la natura. I territori montani sono da sempre stati oggetto di un uso delle risorse nella forma più sistematica ed integrata possibile, scongiurando il rischio d'innescare fenomeni di degrado. I cambiamenti d'uso del suolo che interessano i territori montani sono la conseguenza dell'estrema intensificazione dell'uso nelle zone di pianura, alla base del conflitto gestionale che ha portato alla marginalizzazione ed esclusione delle aree montane dai processi produttivi e dalla politica di gestione attiva del territorio, pregiudicando la sostenibilità degli equilibri tra monte e piano nel medio-lungo periodo. Se da una parte, infatti, si assiste alla ricucitura di una ferita aperta già nel 1700 con l'assalto al bosco e la messa a coltura di buona parte dei territori montani, dall'altra, lo sfasamento temporale tra i processi di abbandono degli spazi rurali e la ricolonizzazione da parte della copertura vegetale, e la mancanza di un governo attento delle acque come quello garantito finora dal presidio dovuto alle attività agricole, rende tali territori più vulnerabili soprattutto dal punto di vista dell'assetto idrogeologico. A livello nazionale, è inoltre interessante osservare come negli ultimi vent'anni, il dato relativo all'incremento annuo delle superfici boscate, pari a circa 28000 ettari all'anno è praticamente uguale a quello dell'incremento delle superfici urbanizzate: ma, mentre la prima transizione tende ad interessare esclusivamente la geografia della montagna, la seconda riguarda le zone di pianura e la bassa collina; in entrambi i casi, però, i terreni riconquistati dalla vegetazione forestale e preforestale sono a scapito dell'agricoltura e delle superfici pastorali, che si vedono costrette viepiù da un lato dall'avanzamento del bosco e dall'altro dall'espansione dei sistemi insediativi. Oltre al significato che tali modificazioni rivestono dal punto di vista prettamente paesaggistico, è importante rilevare le possibili ripercussioni sul piano ecologico, connesse all'assottigliamento di una fascia di transizione, considerabile come filtro e tampone in molte zone, rappresentata appunto dalle superfici agricole; alla perdita di biodiversità per la scomparsa del mosaico territoriale e del fraseggio degli ambiti rurali e seminaturali; alla polarizzazione degli ambiti agricoli che si specializzano sempre più e si richiudono al loro interno come sistemi chiusi. È quanto mai importante, dunque, valutare quantitativamente le ripercussioni che tali dinamiche possono avere sull'espletamento di diversi servizi ecosistemici, quali, oltre alla succitata protezione idrogeologica, quelli riguardanti ad esempio la conservazione della biodiversità e della mitigazione dei cambiamenti climatici. Lo scopo del presente lavoro è di analizzare i cambiamenti d'uso del suolo occorsi nei territori montani della penisola nell'ultimo ventennio, ponendo l'attenzione sulle principali driving forces alla base di tali dinamiche. L'analisi è stata condotta grazie all'elaborazione di matrici di transizione costruite a partire dai dati dell'Inventario dell'Uso delle Terre in Italia (IUTI, relativi all'uso del suolo nel 1990, 2000 e 2008). Sono stati inoltre condotti approfondimenti a scala territoriale inferiore, allargando anche la finestra temporale d'analisi, grazie alla disponibilità di dati relativi all'uso del suolo per l'anno 1954, con cui è solito far coincidere l'inizio di importanti trasformazioni sociali ed economiche a livello nazionale, che hanno determinato l'evoluzione del territorio dal dopoguerra ad oggi (spopolamento delle campagne e delle zone cosiddette marginali, concentrazione demografica nelle città, *urban sprawl*, meccanizzazione ed intensivizzazione dell'agricoltura, rimboschimenti, ricolonizzazione di spazi da parte del bosco, ecc.); in questi casi studio, i territori presi in esame sono quelli dei Monti Ernici, dell'Alto Molise e la fascia appenninica della Regione Abruzzo.

Parole Chiave: Cambiamenti d'Uso del Suolo, IUTI, Aree Montane, Ricolonizzazione

Indirizzo Autori: Dip. Bioscienze e Territorio, Università del Molise, Pesche (IS), Italy

Corresponding Author: Lorenzo Sallustio (lorenzo.sallustio@studenti.unimol.it)

Sebastiano Lo Bue⁽¹⁾, Federico Maetzke⁽²⁾, Donato Salvatore La Mela Veca^{*(2)}

PIANIFICAZIONE FORESTALE TERRITORIALE AI FINI DELLA MITIGAZIONE DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO NEL BACINO DEL FIUME IMERA SETTENTRIONALE (PA)

I fenomeni di dissesto idrogeologico determinato dall'azione dei fattori naturali su superfici di diversa natura modificano profondamente il paesaggio. Alle cause di origine naturale si aggiungono le pressioni di natura antropica con effetti negativi nei riguardi del suolo aumentandone la suscettibilità al dissesto. L'obiettivo del presente lavoro è analizzare i dissesti in atto all'interno del bacino del Fiume Imera Settentrionale allo scopo di verificare la possibilità di mitigare tali fenomeni mediante l'adozione di una adeguata pianificazione di interventi forestali. L'indagine ha permesso di analizzare in ambiente GIS la distribuzione dei dissesti cartografati nell'ambito del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) della Regione Siciliana, all'interno del bacino e le relazioni che intercorrono con i diversi fattori predisponenti e l'uso del suolo. In particolare per ogni categoria forestale presente sono state realizzate delle schede che riportano l'incidenza delle diverse forme di dissesto allo scopo di verificare la funzione protettiva delle differenti coperture forestali e pianificare opportuni interventi di mitigazione coerenti con i principali strumenti di pianificazione esistenti (Piano Forestale Regionale - PFR, Piano territoriale del Parco delle Madonie, Piani di gestione dei siti Natura 2000). Inoltre, intorno alle aree boscate è stato generato un *buffer* di 150 m con l'obiettivo di individuare aree a priorità di intervento per l'ampliamento della superficie forestale con finalità principale di mitigazione dei fenomeni di dissesto idrogeologico. I risultati dell'indagine hanno permesso di evidenziare che le aree maggiormente suscettibili alle forme di dissesto sono quelle destinate a seminativo ed a pascolo, le quali prevalentemente si distribuiscono su suoli di natura argillosa e quindi ad elevata instabilità idrogeologica. Nelle aree d'interesse forestale è stato verificato come la copertura arborea rispetto a quella arbustiva garantisce un'azione protettiva maggiore limitatamente alle forme di dissesto di tipo superficiale e su suoli di natura differente da quelli argillosi. L'analisi condotta ha permesso di realizzare uno strumento di pianificazione forestale a scala territoriale ad integrazione di altri strumenti pianificatori che mirano ad una gestione sostenibile del territorio.

Parole Chiave: Uso del Suolo, Dissesto Idrogeologico, Priorità Intervento Rimboschimento, Pianificazione Territoriale Integrata, Categoria Forestale Regione Sicilia

Indirizzo Autori: (1) c.da San Cosimo snc, Termini Imerese (PA), Italy; (2) Dipartimento Scienze Agrarie e Forestali, Università di Palermo, v.le delle Scienze, Palermo, Italy

Corresponding Author: Donato Salvatore La Mela Veca (donato.lamelaveca@unipa.it)

Matteo Garbarino

DINAMICHE E STRUTTURA DEI BOSCHI PASCOLATI IN EUROPA

I boschi pascolati (*wood pasture*) sono paesaggi culturali mantenuti attraverso il diradamento e il successivo pascolamento estensivo di erbivori di grosse dimensioni. Questi ambienti silvo-pastorali sono diffusi in tutta Europa dal sud al nord e dalla pianura al piano subalpino. L'obiettivo del presente lavoro è fare il punto sulle principali tipologie di bosco pascolato presenti in Europa facendo particolare attenzione alle dinamiche ed alla struttura a scala di popolamento e di paesaggio che caratterizzano questi ambienti. I boschi pascolati sono sistemi estremamente ricchi di diversità specifica animale e vegetale che, a causa dei cambiamenti di uso del suolo (intensificazione o estensificazione), corrono il rischio di scomparire in molte aree d'Europa. La componente forestale di questi popolamenti è generalmente gestita ad alto fusto, ma numerosi cedui pascolati sono presenti nel sud dell'Europa (ad es., Spagna, Italia, Francia e Grecia). Le tipologie più diffuse (circa 3.2 milioni di ha) sono i querceti Spagnoli (*dehesas*) e Portoghesi (*montados*) a *Q. suber* e *Q. ilex*, ma risultano molto studiati anche i querceti (*Q. robur*) dell'Europa centrale ed i boschi pascolati delle Alpi dominati da *P. abies* e *A. alba* (piano montano) o da *L. decidua* (piano subalpino). La struttura orizzontale si avvicina ad un pattern regolare e la densità varia da 40 (*dehesa*) a 200-300 (subalpino) piante ad ettaro. A scala di paesaggio si tratta di mosaici complessi costituiti da boschi densi, aree aperte e aree semi-aperte, dove la gestione dell'uomo contribuisce alla loro suscettibilità al cambiamento. La perpetuazione di questi ambienti semi-naturali è garantita da una gestione estensiva del pascolamento e dalle dinamiche di "facilitazione" operate da alcuni arbusti spinosi nei confronti della rinnovazione forestale. Tuttavia, in molti boschi pascolati Europei è stata riscontrata una crescente difficoltà a rinnovare che è il presupposto per segregazione delle sue componenti forestale e pastorale. Le principali cause di trasformazione dei boschi pascolati sono l'intensificazione attraverso il sovra pascolamento (ad es., sud Italia e Spagna) o l'abbandono (ad es., Alpi Italiane e Svizzere, Svezia) delle pratiche di gestione tradizionali. I cambiamenti nella gestione dei boschi pascolati causano la riduzione della diversità a scala di paesaggio e di popolamento che sono a loro volta associate ad una perdita di aree ecotonali e di eterogeneità degli habitat. Questo lavoro sottolinea l'importanza di studiare ed inventariare i boschi pascolati europei per permettere di meglio orientarne la gestione a fini conservativi.

Parole Chiave: Paesaggio Culturale, Struttura del Popolamento, Diversità Specifica, Wood Pasture, Europa

Indirizzo Autori: Univ. Politecnica delle Marche, v. delle Breccie Bianche, Ancona, Italy

Email: m.garbarino@univpm.it

Martina Tredici^{*(1)}, Mauro Agnoletti⁽²⁾, Antonio Santoro⁽²⁾

PAESAGGI RURALI STORICI E DIVERSITÀ BIOCULTURALE: UN'ANALISI COMPARATIVA DI TRE AREE NELLE VALLI DI VIÑALES (CUBA), TELOUET (MAROCCO) E D'ITRIA (PUGLIA)

Questo lavoro intende contribuire alla definizione delle basi scientifiche per l'identificazione, la conservazione e la gestione dinamica dei paesaggi rurali storici, approfondendo metodi di analisi sviluppati per il Catalogo Nazionale dei Paesaggi Rurali Storici, per il progetto *Globally Important Agricultural Heritage Systems* della FAO, così come per il *Joint Program UNESCO-SCBD*, sulla diversità bioculturale. La ricerca sottolinea come i paesaggi rurali storici possono presentare affinità e similitudini nella struttura del loro mosaico, anche se relativi a processi economici, sociali ed ambientali molto diversi fra di loro, nel tempo e nello spazio. Attraverso la fotointerpretazione sono stati analizzati gli elementi di continuità e quelli di diversità nella struttura del mosaico paesaggistico in tre aree rurali: la Valle di Viñales a Cuba, la Valle di Telouet in Marocco e la Valle d'Itria in Puglia. Tutti e tre i siti sono inclusi nella *World Heritage List* dell'UNESCO, sebbene in categorie differenti (solo Cuba nella categoria "paesaggio culturale"). In una prospettiva comparativa tutte e tre le aree presentano una prevalenza di aree rurali rispetto alle superfici a bosco, e una superficie media delle tessere agricole abbastanza bassa (0.48 ha a Viñales, 0.29 ha nella Valle d'Itria, 0.09 ha nella Valle di Telouet). Il sito marocchino mostra senza dubbio la maggiore finezza della trama del paesaggio, dovuta alle caratteristiche delle colture irrigue ed alle pratiche agricole storiche. Anche il numero delle classi in cui sono state divise le relative coperture è molto diverso fra le tre aree: 12 classi di uso del suolo per Viñales, 18 per Telouet e 36 per la Valle d'Itria. Un'altra caratteristica studiata è la connettività dei paesaggi analizzati. L'indice di *Edge density* "E", va a misurare la complessità del mosaico e le caratteristiche delle superfici di contatto fra le tessere che lo compongono. L'area di studio che presenta una maggiore *Edge Density* media è quella della Valle di Telouet, con 939.67 m/ha, subito seguita dalla Valle d'Itria (891.77 m/ha). Sul valore molto basso di tale indice per Viñales influisce pesantemente l'alta superficie media delle tessere boschive presenti nell'area. È significativo che tutti i tre siti abbiano in comune un'alta complessità del mosaico paesaggistico, come risultato di esigenze produttive e pratiche agricole tradizionali. Le strategie di adattamento all'ambiente delle culture tradizionali hanno in questo caso determinato alcune caratteristiche comuni del paesaggio indipendentemente dalle determinanti ambientali e dalle condizioni sociali ed economiche profondamente diverse. Lo studio di questo tipo di paesaggi è utile non solo per la loro conservazione, ma anche per identificare modelli efficaci di adattamento al cambio climatico.

Parole Chiave: Paesaggio Storico, Diversità Bioculturale, Complessità del Mosaico Paesaggistico, Connettività

Indirizzo Autori: (1) DAFNE, Università degli Studi della Toscana, v. San Camillo De Lellis, Viterbo, Italy; (2) Laboratorio per il paesaggio e i beni culturali, Dip.to GESAAF, v. S. Bonaventura 13, Firenze, Italy

Corresponding Author: Martina Tredici (martina.tredici@unifi.it)

Aldo C Marturano

IL GRANDE SUPERMERCATO BULGARO

Nel lavoro, estratto e riadattato da “I Signori del Grande Fiume” (Meda 2012), nell’ambito della ricerca fatta dall’autore sui Bulgari del Volga, viene messo in evidenza lo sfruttamento della foresta e dei suoi prodotti fra il X e il XII sec. d.C. costituendo questa biocenosi un giacimento di materie prime indispensabile per la cultura materiale medievale europea al pari di un giacimento petrolifero di oggi. La Foresta Europea già allora depauperata dei manti forestali più occidentali (come la foresta Hercyniana di Cesare) si era conservata nel Nordest d’Europa e favoriva il commercio delle sue materie prime ai popoli ivi abitanti sia verso l’Europa che verso il Vicino e Medio Oriente. Così la posizione geopolitica dello stato bulgaro rappresentava un elemento di intermediazione in quel periodo storico fra una realtà altamente sviluppata tecnologicamente come era il Centro Asia e il resto d’Europa arretrato industrialmente. L’importanza storica di trasferimento di conoscenze di vario tipo attraverso i vari canali preferenziali dell’Islam mediterraneo e specialmente centro-asiatico è messa per questi motivi in risalto dall’autore specialmente nel ruolo avuto dalla società meticcata slavo-ugro-finnico-turca che governava il piccolo, ma importante stato del Medio Volga nel X sec. d.C. Per la bibliografia naturalmente è da rifarsi al lavoro nominato all’inizio.

Parole Chiave: Foresta Russa, Bulgaria del Volga, Commercio Medievale, Baltico

Indirizzo Autori: Vignate Milano (MI), Italy

Email: turanomar@libero.it

Tematica 9

Agroselvicultura dalla tradizione alla modernità

Elisa Bianchetto⁽¹⁾, Ivan Buscemi⁽²⁾, Piermaria Corona⁽¹⁾, Giovanni Giardina⁽²⁾, Tommaso La Mantia*⁽²⁾, Salvatore Pasta⁽²⁾

PIANIFICAZIONE PER LA GESTIONE DELLE RISORSE PASTORALI E INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO DEI PASCOLI: STRUMENTI PER LA SALVAGUARDIA DEI BOSCHI MONTANI MEDITERRANEI

Uno degli aspetti più critici della gestione delle aree forestali e pre-forestali in Sicilia è rappresentato dal pascolo. Questo viene esercitato senza alcuna pianificazione e purtroppo con carichi di animali spesso eccessivi sia con riferimento al numero di animali ad ettaro sia ai tempi di stabulazione. Finita ormai da tempo la transumanza ma anche i semplici spostamenti stagionali di breve distanza (bosco/seminativi) mentre, viceversa, la tendenza è quella alla stabulazione fissa. Questa situazione è aggravata dal fatto che al pascolo degli animali domestici si è aggiunto quello dei “selvatici” di recente re-introduzione (daini e cinghiali). Inoltre le superfici a pascolo, propriamente dette, presenti all’interno delle aree boscate o ai margini si riducono sempre più a causa dello sviluppo di specie non pabulari e dei processi di successione secondaria. Per questa ragione si è deciso di valutare per un’area protetta storicamente interessata dal pascolo le offerte foraggere oltre che delle aree boscate anche delle aree pascolive e di come quest’ultima si modificherebbe nel caso di interventi di gestione. Si è valutato anche l’offerta foraggera che deriverebbe dalla gestione delle aree ai margini delle strade utilizzate come strisce parafulco che potrebbero opportunamente gestire alleggerire la pressione degli animali nel bosco. L’area di studio è quella della Ficuzza, il più vasto complesso boscato nei pressi di Palermo ricadente all’interno della Riserva Naturale Orientata “Bosco della Ficuzza, Rocca Busambra, Bosco del Cappelliere e Gorgo del Drago”, di un’estensione totale di circa 7400 ettari. Il territorio si sviluppa dai 350 m di quota fino a 1613 m della vetta di Rocca Busambra. Dall’analisi dei dati climatici registrati dalle stazioni nell’area e dall’osservazione delle serie di vegetazione individuate nel territorio viene individuata una zona bioclimatica comprendente i piani: termo mediterraneo subumido inferiore, mesomediterraneo e supramediterraneo (Gianguzzi et al. 2004). La prima parte dell’analisi è stata svolta interamente su GIS. Si sono dapprima discriminate le aree con copertura boschiva da quelle non boscate. A partire da questa base di dati si è proceduto con l’individuazione, e conseguente poligonazione, delle aree non boscate e di interesse pascolivo, con un maggior livello di dettaglio rispetto alle carte disponibili categorizzandole in pascoli, pascoli con presenza di specie erbacee (cardi, ferula, ecc.) non pabulari, pascoli con arbusti, pascoli ormai interamente colonizzati da arbusti, aree a bordo strada prive di alberi, aree a bordo strada alberate. Per ogni tipologia sono stati effettuati dei rilievi secondo la metodologia applicata da Argenti et al. (2006), mentre per le aree forestali si è proceduto ad una loro stima. E’ stato quindi valutato il Valore Pastorale attuale e potenziale mettendo in atto interventi di gestione dei pascoli calcolando quindi il carico animale ottimale attuale e potenziale e soprattutto è stata valutata la possibilità di ridurre la pressione sul bosco.

Parole Chiave: Animali Domestici, Biodiversità, Pascolo, Selvicoltura, Successione Secondaria, Ungulati

Indirizzo Autori: (1) CRA-SEL, Arezzo, Italy; (2) SAF, Università di Palermo, Palermo, Italy

Corresponding Author: Tommaso La Mantia (tommaso.lamantia@unipa.it)

Sabrina Raddi^{*1)}, Monica Anichini²⁾, Federico Magnani³⁾, Maria Laura Traversi²⁾, Alessio Giovanelli²⁾

RISPOSTE BIOMETRICHE E FISILOGICHE ALLO STRESS IDRICO IN DUE CLONI DI PIOPPO “DVINA” E “I214”

Due cloni di pioppo (*Populus x canadensis* Mönch “I-214” e *P. deltoides* “Dvina”) sono stati seguiti in un esperimento di stress idrico con sospensione dell’irrigazione fino a potenziali idrici prima dell’alba di -1.5 MPa (corrispondenti a contenuti idrici del suolo prossimi al 5%) e seguito dopo due settimane da un regime di piena disponibilità idrica. I due cloni, sebbene simili in condizioni di piena disponibilità idrica (sia prima che dopo il periodo di stress idrico) si differenziano molto sia in termini di sensibilità alla riduzione di disponibilità idrica (relativamente ai controlli irrigati), che per la strategia di risposta. “I-214” ha una chiusura stomatica pressoché completa già con potenziali idrici di -0.7 MPa, mentre “Dvina” riduce drasticamente la conduttanza stomatica solo a potenziali più negativi pari a -1.5 MPa in concomitanza con la presenza di danno fotochimico a livello fogliare. I due cloni si differenziano durante lo stress idrico anche per i ritmi di accrescimento radiale (monitorato con dendrometri sul fusto), per la velocità di espansione, emissione e abscissione fogliare e di allungamento radicale.

Parole Chiave: *Populus*, I-214, DVINA, Water Stress and Recovery, Growth, Photosynthesis

Indirizzo Autori: (1) Dip.to GESAAF, Università degli Studi di Firenze, Firenze, Italy; (2) IVALSÀ, CNR, Firenze, Italy; (3) DipSA, Università di Bologna, Bologna, Italy

Corresponding Author: Sabrina Raddi (sabrina.raddi@unifi.it)

Carlo Urbinati*⁽¹⁾, Alma Piermattei⁽¹⁾, Raoul Romano⁽²⁾

FORESTE E MONACI DI CAMALDOLI: UN RAPPORTO MILLENARIO NELLA SOSTENIBILITÀ

Il recupero e la digitalizzazione di gran parte dell'Archivio di Camaldoli ha consentito di compiere un ulteriore passo avanti nell'analisi dei quasi nove secoli di storia delle foreste dei monaci camaldolesi. Purtroppo mancano documenti relativi ai primi secoli di attività, quelli che potremmo definire del periodo dell'autoconsumo, di cui è possibile fornire solo una ricostruzione generale, arricchita da sporadici dettagli. Molto più consistente è invece la documentazione del periodo intermedio, quello dell'ottimizzazione della filiera forestale, che ha permesso un'analisi più approfondita sull'entità delle utilizzazioni e del commercio del legname, su alcuni aspetti dell'allestimento dei vari assortimenti e del loro trasporto. Particolarmente ricca è la documentazione dell'ultimo periodo, quello più critico per Camaldoli e che si conclude con la confisca dei beni posseduti da parte dello stato, che testimonia le progressive difficoltà incontrate dai monaci in un contesto di enormi cambiamenti socio-politici. Il caso Camaldoli è comunque abbastanza unico nel panorama storico della gestione agro-silvo-pastorale in Italia e continua a fornire importanti spunti di riflessione al mondo scientifico e alle politiche di gestione e sviluppo rurale. Rispetto ad altre realtà analoghe o che hanno gestito per lungo tempo ampi territori forestali del Casentino, Camaldoli presenta diverse peculiarità che ne caratterizzano e valorizzano la storia: (i) Camaldoli fu una sorta di "staterello" (non più di 1700 ha) che dovette con intelligenza salvaguardare l'integrità fondiaria e la politica di gestione delle proprie risorse. (ii) L'isolamento dell'Eremo non era fisiografico, ma richiese una continua e oculata gestione della foresta e dei suoi confini. (iii) La convergenza della proprietà e della gestione forestale, attuata con un forte verticismo decisionale e una dettagliata registrazione delle operazioni. (iv) La gestione del bosco fu parte essenziale delle disposizioni e delle costituzioni della Congregazione. (v) L'adattabilità dei sistemi di gestione forestale alle diverse esigenze dei monaci e alle funzioni assegnate alle foreste dal mercato e dalle necessità delle popolazioni locali. (vi) Grande attenzione ai processi di rinnovazione della foresta. Naturalmente la gestione forestale applicata dai camaldolesi non fu sempre esemplare e dai documenti, sebbene non sempre esplicitamente dichiarate, si evincono le frequenti difficoltà incontrate dai monaci. Peraltro le maggiori perturbazioni alla foresta di Camaldoli furono perpetrate nel periodo compreso fra il 1866 e il secondo dopoguerra, quando i Camaldolesi non avevano più proprietà e gestione delle loro terre. Gestire affinché la risorsa perpetuasse e garantisse il soddisfacimento delle necessità spirituali ed economiche dei monaci e delle esigenze di una economia agro-silvo-pastorale locale non fu cosa semplice. Peraltro attraverso una visione sempre di lungo periodo essi svilupparono un rapporto di equilibrio fra uomo e natura. Questo approccio, riconducibile ai moderni principi della sostenibilità, è forse l'insegnamento più importante che i Camaldolesi ci hanno lasciato.

Parole Chiave: Sistemi Agro-silvo-pastorali, Gestione Forestale Sostenibile, Abete Bianco, Sistemi Agro-Silvo-Pastorali

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Università Politecnica delle Marche, v. Brecce Bianche - Monte Dago, Ancona, Italy; (2) Istituto Nazionale di Economia Agraria, Roma, Italy

Corresponding Author: Carlo Urbinati (c.urbinati@univpm.it)

Pierluigi Paris*, Anna Perali, Andrea Pisanelli

USO DELL'AREA BASIMETRICA PER LA MODELLIZZAZIONE DELLE INTERAZIONI TRA ALBERI E COLTURE ERBACEE CONSOCIATE IN SISTEMI SILVOARABILI DI NOCE DA LEGNO

I moderni sistemi silvoarabili sono consociazioni tra colture erbacee e piante arboree per la produzione di legname pregiato, quali noce, ciliegio, pioppo. Recenti ricerche europee hanno dimostrato che questi sistemi possono essere molto redditizi per l'imprenditore agricolo, svolgendo nel contempo importanti servizi ambientali (riduzione dell'erosione del suolo e della lisciviazione nitrati, fissazione del carbonio nel suolo). La redditività dei sistemi silvoarabili è fortemente influenzata da un modulato equilibrio tra densità degli alberi e durata nel tempo della produzione della coltura consociata, che tende a diminuire all'aumentare dell'età e dimensioni della componente arborea. E' quindi di fondamentale importanza correlare produzione delle coltivazione erbacea ed età degli alberi, mediante semplici parametri, come l'area basimetrica (G) della piantagione, che è una funzione del diametro (DBH) degli alberi e della loro densità. Ricerche sono state condotte con questo obbiettivo in parcelle sperimentali di noce da legno, sia di noce comune (NC - *Juglans regia* L.) sia dell'ibrido NG23 (I-NG23). La piantagione sperimentale, costituita nel 1992 in zona collinare dell'Umbria, è stata consociata con grano tenero nel 2003, poi con trifoglio nel 2004, e successivamente con prato naturale nel 2010. La produttività delle colture erbacee in consociazione è stata confrontata, in termini percentuali, a quella della coltura non consociata, come *Crop Reference Yield* (CRY, in %). Le osservazioni sulle piante di noce hanno riguardato l'accrescimento del fusto (H e DBH), il diametro della chioma (DC) e la fenologia fogliare. Parallelamente sono state condotte misure della radiazione solare disponibile sottochioma (PAR, in %), mediante foto emisferiche. Il noce ibrido ha dato i migliori risultati in termini di accrescimento, risultando, inoltre, meno competitivo nei confronti delle colture consociate per una fenologia fogliare più tardiva rispetto al noce comune. In ambedue le specie arboree sono state determinate significative regressioni lineari positive tra DBH e DC. Inversamente, sono state determinate regressioni lineari negative tra G e PAR%. Infine, sono state determinate significative regressioni lineari tra CRY e G, per gli intervalli di G osservati durante le ricerche. Le equazioni di regressione possono essere usate per l'ottimizzazione del modello culturale, in funzione della densità di piantagione e dei ritmi d'incremento diametrico. Ad esempio, con una densità di 50 piante/ha, il CRY del grano consociato è ben superiore all'80% sino a 23 anni dall'impianto del noce ibrido NG23, cioè fino a più di due terzi del ciclo culturale della piantagione. Per la densità di 83 piante/ha, il CRY del grano inizia a diminuire oltre la soglia dell'80% al 17° anno d'impianto.

Parole Chiave: Agroselvicultura, Consociazioni, Foto Emisferiche, Arboricoltura da Legno, Fenologia Fogliare, *Juglans* spp

Indirizzo Autori: Istituto di Biologia Agroambientale e Forestale, Consiglio Nazionale delle Ricerche, v. Marconi 2, Porano (TR), Italy

Corresponding Author: Pierluigi Paris (piero.paris@ibaf.cnr.it)

Adolfo Rosati⁽¹⁾, Cesare Castellini⁽²⁾, Alessandro Dal Bosco⁽²⁾, Cecilia Mugnai⁽²⁾, Andrea Paoletti⁽¹⁾, Silvia Caporali⁽¹⁾

AGROFORESTRY NELL'OLIVETO: ASPARAGI E POLLI CONSOCIATI ALL'OLIVETO PER MIGLIORARE REDDITO E SOSTENIBILITÀ

La forte necessità di manodopera nella conduzione dell'oliveto e il basso prezzo dell'olio stanno rapidamente portando l'olivicultura all'insostenibilità economica, almeno in paesi sviluppati. Questo sta già portando e porterà sempre di più all'abbandono di grandi superfici, considerando che l'olivo copre oltre un milione di ha in Italia e oltre 4 milioni in Europa. Convertire parte di queste superfici in sistemi agroforestali dove l'olivo viene consociato con altre colture e/o allevamenti, compatibili alla coltivazione dell'olivo, può rappresentare una strategia per migliorarne la produttività e la sostenibilità, contribuendo al mantenimento del tradizionale paesaggio olivicolo che è anche funzionale ad altre attività economiche quali il turismo e l'agriturismo. In questo lavoro si riportano alcuni dati su un sistema agroforestale che prevede la consociazione dell'olivo con la coltivazione di un asparago selvatico (*Asparagus acutifolius*) e l'allevamento di polli da carne al pascolo. Piantine di asparago di un anno sono state trapiantate lungo le file degli olivi, per una densità equivalente di 5000 piante/ha. Due cicli di polli da carne, uno primaverile ed uno autunnale, sono stati allevati nell'oliveto, con una densità equivalente di 1000 polli/ha per ciclo. I polli pernottavano in ripari semimobili per la difesa da predatori e intemperie e l'oliveto era recintato. I polli sono cresciuti in modo comparabile a quanto atteso per polli al pascolo, ma hanno beneficiato sia dell'ombra (che ha aumentato il tempo speso all'aperto) che della protezione da rapaci (non si sono registrate perdite). Non sono stati rilevati danni da pascolamento su olivo e su asparago, tranne un certo (positivo) effetto di controllo sui polloni dell'olivo. L'apporto di nutrienti al suolo, dovuto alle deiezioni dei due cicli di polli, è stato calcolato in circa 170 kg/ha di N e 220 kg/ha di P₂O₅ (con due cicli da 1000 polli/ha). Il fosforo apportato è troppo elevato per una buona pratica agricola ed è quindi preferibile ridurre il carico degli animali. I polli hanno efficacemente contenuto lo sviluppo delle erbe infestanti, ma i dati mostrano l'importanza di una buona distribuzione dei ricoveri e degli animali sul terreno per ottenere un controllo uniforme, evitando sovra-pascolamento e compattazione del terreno da una parte e scarso controllo delle infestanti dall'altra. La produzione dell'asparago non è stata misurabile data l'età della coltivazione, ma nel lavoro si discutono alcune implicazioni fisiologiche sull'effetto della consociazione. In conclusione, il sistema agroforestale descritto sembra capace di produrre olivi, asparagi e polli con produzioni simili a quelle che si otterrebbero con le due colture e l'allevamento del pollo all'aperto in modo separato e quindi con un notevole aumento di produttività per unità di superficie. Ulteriori vantaggi dal punto di vista ecologico si ottengono poi dal sinergismo tra le colture e l'allevamento (concimazione, diserbo, ecc.). Una descrizione multimediale su questo sistema agroforestale è reperibile online (<http://www.youtube.com/watch?v=ALw73WwUr2o&feature=plcp>).

Parole Chiave: Agroforestry, Agroselvicoltura, Olivo, Asparago, Pollo, Agricoltura Sostenibile

Indirizzo Autori: (1) CRA OLI - Centro di Ricerca per l'Olivicoltura e l'Industria Olearia, Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura, v. Nursina 2, Spoleto (PG), Italy; (2) Dipartimento di Biologia Applicata, Università degli Studi di Perugia, v. Borgo XX giugno, Perugia, Italy

Corresponding Author: Adolfo Rosati (adolfo.rosati@entecra.it)

Cristina Dalla Valle⁽¹⁾, Andrea Rizzi⁽¹⁾, Lucio Montecchio⁽²⁾, Paolo Semenzato⁽²⁾, Silvia Pillon⁽³⁾, Alessio De Bortoli⁽³⁾, Luca Zagolin⁽³⁾

FASCE BOScate DI MITIGAZIONE LUNGO LE ARTERIE VIARIE

In convenzione con il Commissario Delegato per l'emergenza socio-ambientale della viabilità di Mestre, Veneto Agricoltura ha progettato e realizzato un intervento pilota consistente nell'impianto di 4 diverse tipologie di fasce boscate polifunzionali, finalizzate alla mitigazione ambientale lungo un tratto autostradale del Passante di Mestre, presso l'Azienda Agricola Pilota Dimostrativa Diana in Comune di Mogliano Veneto (TV). L'Azienda Regionale Veneto Agricoltura infatti da anni promuove la diffusione di modelli di impianti agroforestali plurifunzionali per lo sviluppo di un'agricoltura moderna e attenta alle tematiche ambientali. Gli impianti sono frutto dell'esperienza decennale maturata nell'ambito della forestazione di pianura, sia a pieno campo che lineare, e rappresentano validi strumenti di mitigazione e compensazione per importanti infrastrutture viarie. Gli impianti forestali proposti e consolidati da Veneto Agricoltura, oltre ad essere in grado di generare esternalità ambientali positive a fronte di un ingombro limitato e di contenuti costi di realizzazione e gestione, possono anche garantire interessanti produzioni legnose per i proprietari di fondi prospicienti arterie viarie. Il progetto pilota ha previsto inoltre l'analisi delle operazioni d'impianto, nonché dei costi gestionali delle reti di fasce boscate, allo scopo di definire degli standard tecnici per la possibile diffusione dei modelli proposti, di dimostrarne l'efficacia e offrire un valido bagaglio conoscitivo tecnico e scientifico. Nell'ambito dell'incarico era prevista anche la messa a punto di un protocollo di monitoraggio dell'efficacia della mitigazione dell'impatto ambientale delle fasce boscate, che Veneto Agricoltura ha affidato a due diversi Enti: l'Azienda Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto (ARPAV) e il Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali (TeSAF) dell'Università degli Studi di Padova. ARPA Veneto ha avviato un protocollo di studio con lo scopo di pianificare un monitoraggio strutturato e continuativo nel tempo al fine di ottenere informazioni scientificamente significative sull'effetto di abbattimento degli inquinanti atmosferici, sia gassosi che particolati, ad opera delle differenti tipologie di barriere verdi sperimentali, durante le loro diverse fasi di accrescimento. Un obiettivo della campagna è stato quello di fornire una prima informazione sui livelli dei seguenti inquinanti atmosferici nell'area di monitoraggio: biossido di azoto, benzene e particelle aerodisperse (PM). Le informazioni ricavate hanno fornito alcuni primi indizi interessanti sul possibile ruolo delle fasce boscate nella mitigazione dell'inquinamento atmosferico, soprattutto in relazione al particolato. Il TeSAF ha individuato le specie bioindicatrici (vegetali, loro simbionti, licheni) degli inquinanti maggiormente associati al traffico stradale (gassosi, particolati, metalli pesanti) allo scopo di individuarne la presenza, nonché l'effetto di contenimento degli stessi ad opera della fascia vegetale, il tutto esteso anche ai patogeni vegetali da quarantena lungo il tratto in esame. Utilizzando le stesse piante, compatibilmente con la specificità di risposta di ogni specie e la sua coltivabilità, è stato definito un modulo polispecifico standard a basso costo di realizzazione e manutenzione facilmente realizzabile sia lungo fasce boscate diverse da quelle in oggetto, sia a distanza crescente da queste, allo scopo di verificarne l'efficacia nello spazio o, comunque, valutare la presenza di inquinanti in siti in cui non siano presenti fasce boscate. Per ogni binomio specie-inquinante è stato applicato un protocollo di monitoraggio, campionando e analizzando i sintomi dell'inquinante *in situ* e/o della sua presenza mediante analisi di laboratorio.

Parole Chiave: Forestazione Planiziale, Fasce Boscate, Mitigazione, Inquinanti Atmosferici, Specie Bioindicatrici

Indirizzo Autori: (1) Centro Biodiversità Vegetale e Attività Fuori Foresta, Veneto Agricoltura, v. Bonin Longare 4, Montecchio Precalcino (VI), Italy; (2) Dip. TeSAF, Università degli Studi di Padova, Padova, Italy; (3) Azienda Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto, Mestre (VE), Italy

Corresponding Author: Cristina Dalla Valle (cristina.dallavalle@venetoagricoltura.org)

Indice Autori - Posters

Abbruzzese G.....	10	Cherubini M.....	15, 16, 17	Ferretti F.....	77
Abou Jaoudé R.....	10	Cherubini P.....	38, 56, 57, 80, 92	Ferretti M.....	90
Ackermann S.....	13	Chianucci F.....	36, 54	Fibbi L.....	40
Agnoletti M.....	130	Chiarabaglio PM.....	111, 112	Fiorentini S.....	64, 67
Agosti G.....	28	Chiavetta U.....	42, 43	Foderi C.....	122
Alberti G.....	46, 100	Chiesi M.....	40	Fontana V.....	4
Algieri MC.....	23	Chiocchini F.....	17	Fontanarosa E.....	107
Allegretti O.....	108	Chirici G.....	40, 41	Gaglioppa P.....	119, 123
Altea T.....	7, 8, 9, 12, 14	Ciavatta C.....	75	Galipò G.....	63
Aminti G.....	62	Ciccarese L.....	107	Gandini C.....	107
Andriollo R.....	46	Ciocca C.....	22	Garbarino M.....	52, 55, 94, 129
Angelaccio C.....	10	Cioli M.....	27	Gentilescia T.....	58
Angeli S.....	28, 74	Cirella GT.....	118	George E.....	75
Anichini M.....	135	Cistrone L.....	7	Geri F.....	27
Ascoli D.....	60	Cividino S.....	100	Ghisi R.....	65
Bajocco S.....	101	Cocozza C.....	92	Giacovelli G.....	124
Balestrieri R.....	8, 9	Colangelo M.....	58	Giammarchi F.....	38
Ballarin Denti A.....	107	Collalti A.....	88	Giannini T.....	30
Balletti F.....	50	Colpi C.....	11	Giardina G.....	134
Barbati A.....	40, 41	Comini B.....	94, 119	Gioacchini P.....	75, 104
Bascietto M.....	39, 77	Comiti F.....	31, 82	Giorcelli A.....	111, 112
Basile M.....	8, 9	Cona F.....	98, 99	Giovanelli A.....	135
Becagli C.....	43, 95	Corona P.....	40, 41, 42, 95, 134	Giovannini G.....	59
Becchetti M.....	59	Corradini M.....	86	Gori Y.....	56, 97
Belletti P.....	18	Costa A.....	12, 14	Gottardini E.....	90
Bergante S.....	109	Cristofolini F.....	90	Grigolato S.....	94
Beritognolo I.....	16	Cristofori A.....	90	Grilli G.....	124
Bertacchi A.....	80	Crivellaro A.....	83	Gristina L.....	32
Bertagnolli A.....	38, 121	Cuccui I.....	108	Hinkov G.....	17
Bertoldi G.....	76	Cullotta S.....	33, 41, 53	Karnadiaki D.....	105, 107
Bianchetto E.....	134	Cutini A.....	30, 54	Király I.....	19
Bianchi L.....	59	Cutini S.....	33	Kuzminsky E.....	10
Bianco P.....	107	D'Amen M.....	6	La Mantia T.....	32, 134
Binelli G.....	18	D'Andrea E.....	39, 77	La Mela Veca DS.....	33, 41, 105, 107, 128
Birtele D.....	6	D'Angeli D.....	91	La Placa G.....	53
Bologna MA.....	6	D'Urso G.....	99	La Porta N.....	18, 20, 27, 56
Bombi P.....	6	Da Canal S.....	78	Laforteza R.....	41
Borghetti M.....	57, 58	Dadea C.....	118	Langella G.....	98, 99
Bottalico F.....	64, 67	Dal Bosco A.....	138	Lapi M.....	107
Bottero A.....	51	Dalla Valle C.....	139	Lapolla A.....	58
Bovio G.....	60	Danelon M.....	46, 100	Laschi A.....	122
Brachetti Montorselli N.....	122	Danielewska A.....	89	Lasen L.....	11
Broll M.....	79	Danna E.....	71	Lenzi MA.....	31
Bugmann H.....	45	De Angelis P.....	10, 22, 78	Li C.....	42
Buscemi I.....	134	De Bortoli A.....	139	Lingua E.....	55, 94, 106
Butt KR.....	69	De Cinti B.....	6, 77	Lisa C.....	64, 67
Cailleret M.....	45	De Dato G.....	10	Lo Bue S.....	128
Calienzo L.....	50, 62	De Marco A.....	85, 89	Lo Monaco A.....	50
Cambi M.....	26	De Marco C.....	119	Lombardi F.....	41, 92
Camin F.....	56	De Meo I.....	120, 124	Londi G.....	33
Cammarano M.....	39, 77	De Nicola C.....	91	Lovreglio R.....	71
Campagnaro T.....	5	Decarli D.....	76	Lucia A.....	82
Campana D.....	82	Demichelis G.....	111	Lusini I.....	17
Campedelli T.....	33	Di Gesualdo L.....	80	Maesano M.....	127
Campus S.....	30	Di Martino P.....	110	Maetzke FG.....	33, 41, 53, 128
Cantiani MG.....	120	Di Matteo G.....	101	Magnani F.....	47, 104, 135
Cantiani P.....	43, 77	Di Pierro EA.....	18	Maino F.....	120
Caporali S.....	138	Di Pietro F.....	110	Maltoni A.....	46, 63, 112
Caputo F.....	50	Di Salvatore U.....	77	Mancino G.....	96
Carrer M.....	13, 84	Diniz Silva Peter M.....	80	Mandas L.....	68
Carriero G.....	85, 89	Emanueli F.....	126	Manetti MC.....	30, 36
Casal F.....	121	Esposito A.....	60	Manna P.....	98, 99
Cassano C.....	47	Fabbio G.....	43, 77	Mao L.....	31
Castagneri D.....	60, 84	Fabiano F.....	62	Marchese E.....	82
Castellini C.....	138	Facciotto G.....	109	Marchetti M.....	22, 37, 40, 41, 92, 110, 127
Casula A.....	21, 30, 68	Falsone G.....	81	Marchi E.....	26, 62, 64, 122
Casula P.....	21	Fedrizzi M.....	113	Marchi M.....	95
Cattoi S.....	121	Ferlan M.....	77	Marcon A.....	106
Certini G.....	26	Ferrara A.....	96	Mare BT.....	81
Cetera P.....	108	Ferrari E.....	75	Marini L.....	13
Cevenini L.....	86	Ferrari S.....	108		

Marino D.....	119, 123	Pasta S.....	134	Santoro A.....	126, 130
Marino I.....	105, 107	Pastorella F.....	44, 124	Sapienza L.....	32
Mariotti B.....	46, 63, 112	Paule L.....	17	Saporito L.....	33
Maroncelli E.....	100	Pellegrini M.....	94	Saracino A.....	98, 99
Marra M.....	108	Pellegrino D.....	119	Scalercio S.....	24, 25, 70
Marranca S.....	33	Perali A.....	137	Scandellari F.....	87
Martin MA.....	17	Pergher G.....	100	Scarascia Mugnozza G.....	15, 101
Martinelli G.....	97	Perini L.....	101	Scattolin L.....	69
Marturano AC.....	131	Perrella P.....	22	Schirpke U.....	119
Marucci A.....	123	Perseghin G.....	61	Schneiderbauer S.....	82
Marzano R.....	55	Pesola L.....	41	Scolozzi R.....	119
Marziliano PA.....	35	Petit G.....	84	Secci DS.....	21, 68
Maselli F.....	40	Picchini P.....	83	Secondi L.....	41
Masia A.....	75	Picchio R.....	50, 62	Semenzato P.....	139
Masiero M.....	107	Picco L.....	31	Shang H.....	85
Mason F.....	6	Piermattei A.....	52, 136	Sigura M.....	100
Matteucci G.....	7, 8, 9, 12, 14, 39, 77	Pignatti G.....	66, 113	Sitzia T.....	5, 31
Mattioli L.....	54	Pillon S.....	139	Solarolo D.....	111
Mattioni C.....	15, 16, 17	Pindo M.....	20	Sperandio G.....	113, 114, 115
Mayr S.....	76	Pircher G.....	79	Squartini A.....	20, 65, 69
Mazza G.....	36	Pirotti F.....	94	Stepancich D.....	23
Mazza M.....	23	Pisanelli A.....	137	Tani A.....	46, 63, 112
Mazzoleni S.....	60	Pistocchi A.....	82	Tappeiner U.....	4, 76, 119
Meggio F.....	65	Pitacco A.....	65	Tasser E.....	4
Menguzzato G.....	35	Piussi P.....	46	Tellini Florenzano G.....	33
Michelini L.....	65	Pividori M.....	106	Teobaldelli M.....	98, 99
Migliozi A.....	99	Pizzuto Antinoro M.....	105, 107	Terzoli S.....	10
Mina M.....	45	Pollegioni P.....	15, 17	Testi A.....	91
Minelli A.....	86	Posillico M.....	7, 8, 9, 12, 14	Thakeow P.....	74
Miozzo M.....	33	Primonic P.....	77	Thiele-Bruhn S.....	65
Montecchio D.....	75	Puletti N.....	43, 95	Tinya F.....	19
Montecchio L.....	69, 139	Quattrocchi M.....	98	Todaro L.....	57, 108
Monteverdi MC.....	10, 78	Raddi S.....	80, 135	Tognetti R.....	92
Moretti N.....	108	Radtke A.....	4	Tonon G.....	38, 75, 86
Mosca E.....	18	Raparelli E.....	101	Toscani G.....	107
Motta R.....	51, 61, 88, 94	Ravera S.....	92	Travaglini D.....	41, 64, 67, 100, 122
Mou G.....	71	Regalli N.....	111	Traversi ML.....	135
Mugnai C.....	138	Reichel R.....	65	Tredici M.....	130
Muzzolini V.....	100	Renzaglia F.....	34	Urbinati C.....	34, 52, 136
Nardi P.....	101	Righi F.....	113	Urso T.....	83
Nascimbene J.....	13, 19	Ripullone F.....	58, 96	Vacchiano G.....	38, 61, 88
Neale DB.....	18	Rita A.....	57, 92	Valentini R.....	10, 32, 88
Neri F.....	62	Rizzi A.....	139	Veblen TT.....	51
Newesely C.....	76	Romano A.....	12, 14	Velichkov I.....	17
Niedrist M.....	82	Romano R.....	110, 136	Ventura M.....	38
Nocentini C.....	97	Rosati A.....	138	Verani S.....	113, 114, 115
Nocentini S.....	64, 67	Rossi AE.....	111, 112	Vettori C.....	26
Nolè A.....	96	Rosso L.....	109	Vianello G.....	81
Novara A.....	32	Rubino C.....	105, 107	Villani F.....	15, 16, 17
Obojes N.....	76	Rühl J.....	32	Vitti P.....	31
Odor P.....	19	Russo A.....	118	Vizzarri M.....	37
Ottaviano M.....	127	Russo D.....	7	Walde J.....	4
Paffetti D.....	26, 64	Sabato C.....	63	Wilhalm T.....	4
Pagano M.....	113	Sablok G.....	20	Wolynski A.....	94
Paletto A.....	44, 120, 124	Sallustio L.....	127	Zagolin L.....	139
Palmieri M.....	123	Salvadori C.....	28	Zapponi L.....	6
Panzacchi P.....	38, 86	Salvati R.....	40, 95	Zerbe S.....	4, 118
Paoletti A.....	138	Salvidio S.....	12, 14	Zhang Q.....	104
Paoletti E.....	85, 89	Sambugaro M.....	94	Zlatanov T.....	17
Paris P.....	137	Santini E.....	34	Zottele F.....	27
Pasqui M.....	40	Santopuoli G.....	22, 37, 110	Zuffa D.....	86

Indice Posters

IX Congresso Nazionale SISEF.....	1
Nota del Curatore.....	2
Ringraziamenti.....	2
Tematica 1: Biodiversità e risorse genetiche.....	3
Effetti del cambiamento d'uso del suolo sulla composizione delle specie vegetali in sistemi agro- forestali tradizionali delle Alpi.....	4
On recent secondary stands of black locust (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.) and their plant diversity in a north- eastern Italian region.....	5
Primi dati sulla caratterizzazione delle comunità di insetti saproxilici in boschi di faggio (<i>Fagus sylvatica</i>).....	6
Distribuzione e diversità della chiroterofauna in aree forestali alpine ed appenniniche.....	7
How many samples needs an exhaustive bird inventory in forest environments?.....	8
Analysis of bird community in forest ecosystems: species characterizing conifer and beech forests.....	9
Biodiversity of Italian <i>Tamarix</i> spp. populations: a resource for extreme environments.....	10
Stadio cronologico e biodiversità: un'esperienza in un ceduo di faggio del Comune di Mel (BL).....	11
Using multiple metrics to evaluate short term responses of the endemic salamander <i>Salamandrina perspicillata</i> to different forest managements: pre-treatment preliminary results.....	12
<i>Pattern</i> a piccola scala di licheni epifiti in un bosco subalpino del Südtirol: l'interazione tra caratteristiche dell'habitat e configurazione spaziale.....	13
<i>Salamandrina perspicillata</i> in forest ecosystems: first evidence of a prey-specialist salamander.....	14
Genetic diversity and interspecific hybridization of oak species from the Natural Reserve of Castelporziano (Rome, Italy).....	15
Flowering phenology in <i>Castanea sativa</i> Mill.: setup of a method for quantitative analysis and comparative study in a common garden collection.....	16
Population structure and genetic diversity of <i>C. sativa</i> : a landscape genetics approach.....	17
Genetic variation and adaptive potential to environment in five sub-alpine coniferous species.....	18
Factors influencing epiphytic bryophyte and lichen diversity at different spatial scales in managed temperate forests.....	19
Soil fungal diversity in six spruce forests: a metagenomic approach.....	20
Valorizzazione del "legno morto" per la conservazione della biodiversità nelle aree gestite dall'Ente Foreste della Sardegna.....	21
Monitoraggio degli alberi habitat in boschi gestiti e non gestiti. Caso studio in Italia Centrale.....	22
Prime segnalazioni di <i>Leptoglossus occidentalis</i> Heidemann sul territorio calabrese.....	23
Il ruolo degli ambienti forestali mediterranei per la conservazione della biodiversità dei Lepidotteri in uno scenario di <i>climate change</i>	24
<i>Eupithecia indigata</i> , un lepidottero forestale fortemente minacciato dal Riscaldamento Climatico ai margini meridionali del suo areale (Lepidoptera, Geometridae).....	25
Verifica dell'impatto delle operazioni di raccolta sulla componente microbiologica del suolo.....	26
Recovering historical vegetational database to study the forest biodiversity in Trentino.....	27
Efficacy study of permethrin-containing strips as repellent against the ambrosia beetle <i>Xyleborus dispar</i> in apple orchards.....	28
Tematica 2: Funzionamento e modellizzazione degli ecosistemi forestali.....	29
Effetti del taglio di avviamento e del secondo diradamento su struttura e caratteristiche della copertura in cedui di leccio della Sardegna.....	30
Linking morphology and riparian vegetation characteristics in an Alpine regulated gravel-bed river.....	31
Dal coltivo ai boschi vetusti in ambienti mediterranei: l'accumulo di carbonio e azoto in suolo e lettiera durante i primi 120 anni dall'abbandono.....	32
Progetto LIFE11 ENV IT 215 ResilForMed - RESILienza al cambiamento climatico nelle FOREste MEDiterranee.....	33
Analisi della diversità strutturale in faggete in conversione e in abbandono dei Monti della Laga (AP).....	34
Studi dendroauxometrici sulla riduzione dell'incremento di altezza negli alberi.....	35
Distribuzione spaziale della radiazione luminosa in buche artificiali per l'impianto dell'abete bianco in Appennino.....	36
Classificazione e metodi di misura dei servizi degli ecosistemi forestali in Italia.....	37
Analysis of spatiotemporal dynamics of a Swiss stone pine subalpine forest in the eastern Italian Alps.....	38
Sviluppo e parametrizzazione di un simulatore forestale. Applicazioni relative al design sperimentale e all'ottimizzazione della gestione.....	39
Stima dell'accumulo di carbonio nelle foreste italiane tramite integrazione di dati telerilevati e modelli di produttività.....	40
Sviluppo di modelli innovativi per il monitoraggio multiscala degli indicatori di servizi ecosistemici nelle foreste Mediterranee (Progetto MIMOSE).....	41
A simple method to model stem taper from total volume equations: accuracy assessment for Italian species.....	42
Initial impact of alternative thinning approaches on structure diversity and complexity at stand level in beech forests.....	43
Influenza della copertura forestale sulla rinnovazione di faggio e abete rosso in alcuni siti del Trentino.....	44
Extending the range of a forest succession model to the Mediterranean mountains: the importance of accurately capturing drought.....	45
Tagli di avviamento all'alto fusto in cedui di faggio: risultati della sperimentazione trentennale condotta nel Friuli Occidentale.....	46
Integrazione del modello HYDRALL-RothC con immagini satellitari per la simulazione del bilancio del C delle foreste italiane.....	47
Tematica 3: Foresta, fuoco, disturbi naturali e antropici	49
Primo diradamento in pinete di pino domestico, analisi dei danneggiamenti causati dalle utilizzazioni e loro effetto sugli accrescimenti radiali.....	50
Western spruce budworm outbreaks: a dendrochronolo- gical reconstruction and trend analysis in the	

northern Rocky Mountains, Montana, USA.....	51	in popolamenti vetusti in un contesto di cambiamento climatico, di assenza di rinnovazione e di danni da selvaggina.....	79
Spatial, chronological and growth dynamics of young black pine above timberline in the central Apennines....	52	Analisi dendroecologiche sulla reazione a siccità estiva, ristagno idrico invernale e salinità di <i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl. e <i>Quercus robur</i> L. a San Rossore (Pisa, Italia).....	80
Popolamenti marginali di faggio e cambiamenti climatici: criticità dell'applicazione di pratiche colturali classici in ambiente mediterraneo (Sicilia).....	53	Capacità di sequestro di C organico e stabilità degli aggregati in suoli montani in una biosequenza <i>Castanea sativa</i> - <i>Pseudotsuga menziesii</i>	81
Valutazione del disturbo arrecato alla rinnovazione agamica di boschi cedui di popolazioni di capriolo di differente densità.....	54	Monitoring and modeling of large wood transport in a mountain basin of North-eastern Italy.....	82
Dinamiche di ricostituzione post-incendio in boschi di montagna: esperienze di ricerca sulle Alpi.....	55	<i>Salix</i> sp.p. vessels size in relation to ecology and growth form.....	83
Fungal root pathogen (<i>Heterobasidion parviporum</i>) increases drought stress in Norway spruce stand at low elevation in the Alps.....	56	Nuove metodologie per lo studio delle relazioni clima-accrescimento nelle specie arboree.....	84
Response to climate of tree rings and vessel features in <i>Ilex aquifolium</i> L. from different stands.....	57	Can European and American standards be used for the protection of people and vegetation in China?.....	85
Allarme mortalità foreste in Basilicata: il caso di studio del bosco di Gorgoglione (MT).....	58	Studio dei flussi di carbonio e stima della <i>Net Biome Production</i> dei tappeti erbosi di un campo da golf in provincia di Verona.....	86
Effetti del gelicidio sulla struttura e sulla rinnovazione in boschi dell'Alta Umbria.....	59	Studio del ruolo ecologico dei macromiceti mediante l'analisi degli isotopi stabili.....	87
Fuoco prescritto in arbusteti mediterranei: caratteristiche del combustibile e comportamento del fuoco in formazioni a <i>Spartium junceum</i>	60	Simulazione della produttività di pinete di pino silvestre delle Alpi Occidentali con il modello 3D-CMCC FEM.....	88
Servizi ecosistemici e disturbo da valanga in una pecceta montana della Valle d'Aosta.....	61	Estimation of the annual stomatal ozone fluxes variability over Mediterranean forest ecosystems and potential effects on tree health.....	89
Prevenzione degli incendi boschivi, produttività, analisi energetica ed emissioni in un diradamento su piantagione di conifere.....	62	Monitoring the effects of ozone on native vegetation in mountain forests - the <i>Viburnum lantana</i> network in Trentino.....	90
Fenomeni di mortalità spontanea in una abetina della foresta di Vallombrosa. Studio sulle possibili cause e prime osservazioni sulla rinnovazione di specie forestali.....	63	Assessing environmental quality of forest managed ecosystems through a multi-set of indicators.....	91
Biomonitoraggio delle comunità di microartropodi edafici in pinete di pino marittimo (<i>Pinus pinaster</i> Aiton) percorse da incendio.....	64	Lichens, tree bark, tree rings and tree leaves as indicators of environmental pollution: a case study from Central Italy.....	92
Sulfonamide antibiotics soil pollution effects on hazel tree physiology and on its endophytic bacteria.....	65	Tematica 5: Geomatica, inventari e monitoraggio.....	93
Dinamica post-incendio in una piantagione di pini mediterranei.....	66	L'utilizzo di dati LiDAR come supporto alla gestione forestale in ambiente alpino. Il progetto NEWFOR.....	94
Caratterizzazione dell'impatto dei cervidi nei boschi cedui e valutazione degli effetti sugli accrescimenti. Un caso di studio nell'Appennino Settentrionale.....	67	Analisi comparativa di metodi per il posizionamento delle piante in bosco.....	95
Studio sulla concentrazione di metalli pesanti nella popolazione di cervo sardo dell'areale Montevecchio-Costa Verde (VS).....	68	Landsat TM imagery and NDVI differencing for vegetation change detection: assessing natural expansion of forests in Basilicata, southern Italy.....	96
Potential spread of forest soil-borne fungi through earthworm consumption and casting.....	69	Stima della struttura verticale dei soprassuoli forestali mediante elaborazione di dati LiDAR con GRASS GIS.....	97
Valutazione della capacità di sopravvivenza dei Lepidotteri agli incendi boschivi attraverso l'analisi delle caratteristiche bio-ecologiche delle specie.....	70	Utilizzazione di dati inventariali a scala aziendale e dati LiDAR per la stima delle variazioni temporali dello stock di carbonio epigeo nel demanio forestale di Vitulano (BN, Campania).....	98
Interventi di mitigazione del pericolo incendi in area di interfaccia urbano/foresta in Sardegna.....	71	Stima della provvigione e della biomassa forestale in Valle Telesina (BN) mediante utilizzo di dati LiDAR e rilievi dendrometrici a terra.....	99
Tematica 4: Foreste, acqua, suolo e atmosfera.....	73	Sviluppo di un sistema decisionale in ambiente GIS per la stima della disponibilità di biomasse legnose per scopi energetici in Friuli Venezia Giulia.....	100
Teak extract as a promising repellent for wood protection against termites.....	74	FORESTERRA Project: Enhancing Forest Research in the Mediterranean through improved coordination and integration.....	101
Litter quality changes during decomposition: a comparison of thermal analysis and NMR study.....	75	Tematica 6: Legno e bionergie.....	103
Effects of climatic conditions on sap-flow and radial growth of mountain forests in an inner-alpine dry valley.....	76	Effects of nitrogen fertilization on growth and water use in hybrid poplar.....	104
Thinnings in beech stands: a multi-approach analysis to unravel positive and negative effects.....	77		
Phyto-technology for water quality protection and sustainable development of the oasis ecosystem.....	78		
I lariceti di protezione in Val Venosta. Sfida selvicolturale			

Ruolo del Dipartimento Regionale Azienda Foreste Demaniali della Sicilia nell'ambito del progetto PROFORBIOMED.....	105	Creazione di uno strumento di supporto alle decisioni per la pianificazione della viabilità forestale.....	122
Prove di diradamento in impianti artificiali a bosco pianiziale naturaliforme.....	106	Riserva Naturale Monterano (Roma): il ruolo del bosco e dei servizi ecosistemici collegati nella valutazione di efficacia di gestione delle aree protette.....	123
La biomassa forestale come risorsa sostenibile: il Progetto MED PROFORBIOMED in Italia.....	107	Percezione sociale della multifunzionalità degli ecosistemi forestali montani.....	124
Preliminary studies on the effects of combined steaming and vacuum-thermal treatments on Turkey oak (<i>Quercus cerris</i> L.).....	108	Tematica 8: Paesaggio e uso del suolo.....	125
Produttività di cloni di pioppo e salice da biomassa in Calabria.....	109	Criteri per l'individuazione e la classificazione dei paesaggi rurali storici.....	126
Biomassa, gestione forestale e sviluppo rurale negli ambienti montani. Il caso studio della Riserva MaB Collemeluccio-Montedimezzo.....	110	Cambiamenti d'uso del suolo nella montagna italiana.....	127
Ruolo degli impianti di arboricoltura da legno per l'accumulo della CO ₂ e confronto con i boschi naturali.....	111	Pianificazione forestale territoriale ai fini della mitigazione del dissesto idrogeologico nel bacino del Fiume Imera Settentrionale (PA).....	128
Valutazione degli effetti di regimi idrici differenti nella fase di attecchimento in campo di postime di <i>Juglans regia</i>	112	Dinamiche e struttura dei boschi pascolati in Europa.....	129
Prove di pacciamatura e riciclo di cippato di palma per usi agro-forestali.....	113	Paesaggi rurali storici e diversità bioculturale: un'analisi comparativa di tre aree nelle valli di Viñales (Cuba), Telouet (Marocco) e d'Itria (Puglia).....	130
Il costo d'impianto di piantagioni energetiche di pioppo: confronto tra SRF e MRF.....	114	Il grande supermercato bulgaro.....	131
Cantieri di raccolta di SRF di pioppo: organizzazione, produttività di lavoro e costi.....	115	Tematica 9: Agroselvicultura dalla tradizione alla modernità.....	133
Tematica 7: Multifunzionalità e partecipazione in pianificazione e governance.....	117	Pianificazione per la gestione delle risorse pastorali e interventi di miglioramento dei pascoli: strumenti per la salvaguardia dei boschi montani mediterranei.....	134
Urban forestry in alpine cities: Ecosystem services and disservices.....	118	Risposte biometriche e fisiologiche allo stress idrico in due cloni di pioppo "DVINA" e "I214".....	135
I servizi ecosistemici nelle foreste dei siti Natura 2000: consapevolezza per le comunità locali e raggiungimento degli obiettivi di conservazione.....	119	Foreste e monaci di Camaldoli: un rapporto millenario nella sostenibilità.....	136
Verso una governance dei sistemi forestali: indagine tramite questionario nel comune di Trento.....	120	Uso dell'area basimetrica per la modellizzazione delle interazioni tra alberi e colture erbacee consociate in sistemi silvoarabili di noce da legno.....	137
La "rete di riserve" quale strumento organizzativo partecipato per la gestione unitaria e coordinata delle aree protette in Val di Fiemme.....	121	Agroforestry nell'oliveto: asparagi e polli consociati all'oliveto per migliorare reddito e sostenibilità.....	138
		Fasce boscate di mitigazione lungo le arterie viarie.....	139
		Indice Autori Posters.....	141
		Indice Posters.....	143

IX Congresso SISEF
Multifunzionalità degli Ecosistemi Forestali Montani: Sfide e
Opportunità per la Ricerca e lo Sviluppo
16-19 Settembre 2013 | Libera Università di Bolzano



Comitato Scientifico:

Piermaria Corona - CRA-SEL, Arezzo (responsabile)
Mauro Agnoletti - Univ. Firenze
Tommaso Anfodillo - Univ. Padova
Marco Borghetti - Univ. Basilicata
Gerard Buttoud - Univ. Toscana
Gabriele Bucci - IGV/CNR, Firenze
Paolo Cherubini - WSL, Zurigo (Svizzera)
Paolo De Angelis - Univ. Toscana
Fabrizio Ferretti - CRA, Campobasso
Silvia Fineschi - IPP/CNR, Firenze
Federico Magnani - Univ. Bologna
Maria Chiara Manetti - CRA, Arezzo
Marco Marchetti - Univ. Molise

Giorgio Matteucci - ISAFOM/CNR, Cosenza
Marco Michelozzi - IGV/CNR, Firenze
Gianfranco Minotta - Univ. Torino
Renzo Motta - Univ. Torino
Giuseppe Scarascia Mugnozza - CRA, Roma
Elena Paoletti - IPP/CNR, Firenze
Hans Pretzsch - TUM, Munchen (Germania)
Giovanni Sanesi - Univ. Bari
Andrea Squartini - Univ. Padova
Ulrike Tappeiner - EURAC Bolzano
Roberto Tognetti - Univ. Molise
Giustino Tonon - Libera Univ. Bolzano/Bozen
Stefan Zerbe - Libera Univ. Bolzano/Bozen

Comitato Organizzativo:

Giustino Tonon - Libera Univ. Bolzano/Bozen (responsabile)
Francesco Comiti - Libera Univ. Bolzano/Bozen
Maurizio Ventura - Libera Univ. Bolzano/Bozen
Francesco Giammarchi - Libera Univ. Bolzano/Bozen
Pietro Panzacchi - Univ. di Bologna
Damiano Gianelle - FEM, Trento
Alessandro Andriolo - Ripartizione Foreste, Provincia
Autonoma di Bolzano
Paolo Bertoni, TIS Innovation Park, Bolzano

Fabio Maistrelli - Ripartizione Foreste, Provincia
Autonoma di Bolzano
Guenther Unterthiner - Ripartizione Foreste, Provincia
Autonoma di Bolzano
Giorgio Alberti - Univ. Udine
Giorgio Vacchiano - Univ. Torino
Marco Carrer - Univ. Padova
Giovanni Sanesi - Univ. Bari
Gabriele Bucci - IGV/CNR, Firenze

Segreteria Organizzativa:

Renate Folie - Libera Univ. Bolzano/Bozen

Victoria Angerer - Libera Univ. Bolzano/Bozen

Informazioni:

<http://www.sisef.it/sisef/congresso-ix/>

segreteria.congresso@sisef.org

Con il supporto di:

Facoltà di Scienze e Tecnologie - Libera Università di Bolzano
Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali - Rete Rurale Nazionale - Gruppo di Lavoro Paesaggio
TIS Innovation Park, Bolzano
Provincia Autonoma di Bolzano – Alto Adige, Ripartizione Foreste
EURAC - European Academy of Bozen/Bolzano

Con il patrocinio di:

EFI Project Center - MOUNTFOR

