



Sostenere il pianeta, boschi per la vita
Ricerca e innovazione per la tutela e la valorizzazione
delle risorse forestali

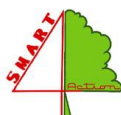


Abstract-Book: Posters

Organizzato da:



Sponsorizzato da:



Patrocinato da:



10° Congresso Nazionale SISEF

*SOSTENERE IL PIANETA, BOSCHI PER LA VITA. RICERCA E INNOVAZIONE PER LA TUTELA
E LA VALORIZZAZIONE DELLE RISORSE FORESTALI*

Firenze, 15-18 Settembre 2015

Abstract Book Posters

(a cura di: Davide Travaglini, Patrizia Rossi, Gabriele Bucci)

Disponibile online: <http://www.sisef.it/sisef/x-congresso/?id=stuff>

Citazione consigliata per gli abstract:

Bisoffi S (2015). Bioeconomia e selvicoltura e le opportunità offerte dai programmi europei a sostegno della ricerca ed innovazione nel settore. In: Abstract-book, 10th SISEF National Congress “Sostenere il pianeta, boschi per la vita - Ricerca e innovazione per la tutela e la valorizzazione delle risorse forestali” (Travaglini D, Rossi P, Bucci G eds). Firenze (Italy) 15-18 Sep 2015. Paper #c10.1.1. [online] URL: <http://www.sisef.it/sisef/x-congresso/>

Prefazione

Il 10° Congresso Nazionale della Società Italiana di Selvicoltura ed Ecologia Forestale (SISEF) celebra il ventennale della fondazione della Società. L'evento è una occasione importante per ripercorrere il lavoro svolto in questi anni dai Soci, per evidenziare i traguardi raggiunti e riflettere sulle sfide che il settore forestale dovrà sostenere negli anni a venire.

Il Congresso vuole ribadire il ruolo che le foreste hanno per garantire la vita sulla Terra, portando all'attenzione del grande pubblico la capacità degli ecosistemi forestali in termini di erogazione di benefici per uno sviluppo ecocompatibile ed evidenziando il contributo della ricerca scientifica per la valorizzazione delle risorse forestali alla luce delle questioni ambientali ed economiche di maggiore interesse per le agende politiche a livello nazionale e internazionale.

È con questo spirito che accademici, ricercatori, tecnici e studenti si sono dati appuntamento a Firenze per presentare e discutere i risultati delle più recenti attività di ricerca, riassunti in questo Abstract Book, nell'auspicio di poter offrire idee e soluzioni ai portatori di interesse su tematiche di rilevante attualità nel settore forestale e ambientale.

Desidero ringraziare tutti coloro che, con fattiva partecipazione, hanno dato un apporto alla organizzazione del Congresso: Tommaso Anfodillo, Marco Borghetti, Gherardo Chirici, Piermaria Corona, Andrea Cutini, Paolo De Angelis, Marco Ferretti, Silvia Fineschi, Marco Fioravanti, Lado Kutnar, Federico Magnani, Marco Marchetti, Enrico Marchi, Giorgio Matteucci, Federico Minniti, Gianfranco Minotta, Elena Paoletti, Pierluigi Paris, Francesco Ripullone, Fabio Salbitano, Giovanni Sanesi, Giuseppe Scarascia Mugnozza, Andrea Squartini e Roberto Tognetti per il loro contributo scientifico, Gabriele Bucci e Patrizia Rossi per il loro contributo tecnico, Francesca Bottalico, Martina Cambi, Giulia Carriero, Rita Del Vanga, Lorenzo Faraoni, Cristiano Foderi, Andrea Gennai, Francesca Giannetti, Carsten Gruening, Yasutomo Hoshika, Andrea Laschi, Francesca Logli, Alberto Maltoni, Marco Mangani, Francesco Neri, Donatella Paffetti, Francesco Paolo Piemontese e Cristina Vettori per il loro supporto organizzativo.

Infine, desidero ringraziare PEFC Italia e i partner dei progetti LIFE+ ManFor C.BD e Smart4Action per avere sponsorizzato il Congresso.

Firenze, 2 Settembre 2015

Davide Travaglini

Sessione poster 01

“Biodiversità, disturbi e adattamento”

Nathalie Cavada⁽¹⁾, Leonardo Perathoner⁽²⁾, Alfonso Vitti⁽²⁾, Francesco Rovero⁽³⁾, Duccio Rocchini⁽⁴⁾, Emanuel H Martin⁽⁵⁾, Marco Ciolli⁽⁶⁾

Deriving forest structure parameters from Landsat images: a modeling approach for the tropical forest in the Udzungwa Mountains of Tanzania

The health and viability of a high proportion of global biodiversity is under the threat of various human-driven alterations, especially in tropical forest ecosystems. Effective management strategies aimed at conservation are therefore of urgent need and claim in particular to focus on the evaluation of the system at a landscape-scale. Human driven modifications operate in fact at a broad extent, generating highly heterogeneous patches. Modeling animal responses to threats requires thus to collect information, often over both space and time, on a series of environmental variables that can possibly affect species conservation, so to assess the state of the system as well as to project possible future changes. The implementation of low cost methods is essential, given the high costs of the monitoring activity, particularly when operating over large areas. In this perspective the use of remote sensing data shows a considerable potential. The acquisition costs of high resolution images, as well as their quality, can represent however a critical issue in many regions of the world, especially in the tropics, where these data are often not easily accessible. In this study we developed an analysis tool in the attempt to characterize features of the forest structure, describing the complexity of the ecosystem and the richness of several species. The method was first developed and successfully tested to derive measurements related to the height of trees, exploiting LiDAR data sampled in a forested areas of the region Trentino. We subsequently focused on the tropical forest of Mwanihana, located in the Udzungwa Mountains of Tanzania, for which Landsat images represented the only feasible and easily accessible information. We considered values of Mean Basal Area (MBA) of trees as a proxy of the forest structure; these were calculated from ground data of Diameter at Breast Height (DBH), that were collected in six 1 ha plot in the TEAM (Tropical Ecology Assessment and Monitoring Network) forest site. We first calculated MBA values for each Landsat pixel, covering the TEAM areas. We then built and selected a model in order to extract MBA values over the whole forest block, while incorporating different indices on spectral responses and vegetation, calculated only from Landsat images. We finally performed the model validation, analyzing the model predictive performance applied to a set of data sampled throughout the forest, inside areas different than the plots used for model estimation.

Parole chiave: Biodiversity conservation, Anthropic disturbance, Remote sensing, Ecological models

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Meccanica, Università Di Trento, Trento, Italy; (2) Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Meccanica, Università Di Trento, Trento, Italy; (3) Tropical Biodiversity Section, MUSE - Museo delle Scienze, Trento, Italy; (4) Fondazione Edmund Mach, Research and Innovation Centre Dpt. Biodiversity and Molecular Ecology, GIS and Remote Sensing Unit, S. Michele All'adige (Tn), Italy; (5) Udzungwa Ecological Monitoring Centre, Udzungwa Mountains National Park, Mang'ula, Tanzania; (6) Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Meccanica, Università Di Trento, Trento, Italia

Corresponding Author: Nathalie Cavada (nathalie.cavada@gmail.com)

Axel Hausmann ⁽¹⁾, Stefano Scalercio ⁽²⁾

La *barcoding analysis* come tecnica di indagine della biodiversità della *canopy* forestale in ambiente mediterraneo

Il complesso della biodiversità ospitata dalle chiome delle foreste mediterranee è scarsamente noto anche se la disponibilità di dati sul complesso della biodiversità che dipende dalle specie arboree è molto utile allo studio degli ecosistemi forestali. L'ordine dei lepidotteri è fra i più importanti gruppi animali degli ecosistemi forestali, soprattutto allo stadio larvale, in quanto rappresenta una delle maggiori componenti della biodiversità ed è sensibile ai cambiamenti dell'ecosistema. La metodologia classica di indagine della biodiversità larvale dei lepidotteri è l'allevamento in cattività dei bruchi fino all'ottenimento degli adulti, i quali vengono determinati a livello specifico. Tuttavia, questa metodologia è dispendiosa e poco efficace in quanto la mortalità delle larve è piuttosto elevata rendendo vane molte delle risorse impiegate. In questo lavoro è stata testata l'efficacia della *DNA barcoding analysis* come metodo speditivo per l'identificazione delle larve raccolte nelle foreste mediterranee, metodo già utilizzato con successo in altri contesti biogeografici. Le larve sono state raccolte in otto località di Calabria e Basilicata durante il biennio 2013-2014 su specie arboree e arbustive delle principali tipologie forestali delle aree indagate. I campioni sono stati raccolti battendo la chioma e raccogliendo le larve cadute su un sottostante supporto. Un campione di tessuto larvale è stato sottoposto a *barcoding analysis* seguendo la metodologia del *Canadian Centre for DNA barcoding* e le sequenze del DNA mitocondriale ottenute sono state comparate con quelle disponibili nel database BOLD System. Nonostante alla ricerca di campo sia stato dedicato uno sforzo limitato, 11 giorni di lavoro di campo per un totale di 21 ore di un rilevatore, sono state identificate con successo 11 specie di lepidotteri raccolte su 8 specie di piante. Il metodo si è dimostrato decisamente efficace per l'identificazione delle specie cui appartengono le larve. Lo studio estensivo della biodiversità delle chiome delle foreste mediterranee può essere utilmente promosso dall'impiego della tecnica del *barcoding*.

Parole chiave: Biodiversità, Foreste mediterranee, Lepidoptera, Barcoding

Indirizzo Autori: (1) Zoologische Staatssammlung München, Monaco, Germany; (2) Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria-Unità di Ricerca per la Selvicoltura in Ambiente Mediterraneo, Rende, Italy

Corresponding Author: Stefano Scalercio (stefano.scalercio@entecra.it)

Renzo Motta⁽¹⁾, Enrico Borgogno Mondino⁽¹⁾, Matteo Garbarino⁽²⁾, Fabio Meloni⁽¹⁾, Emanuele Sibona⁽¹⁾, Giorgio Vacchiano⁽¹⁾, Srđan Keren⁽³⁾, Zoran Govedar⁽³⁾

Montane mixed old-growth forests from south-eastern European mountains: structure, dynamics and range of variability

The Dinaric Alps harbor the best remains of European *Fagus-Abies-Picea* old-growth forests. Understanding structure and dynamics of these forests is crucial to understand their disturbance regime and to develop close-to-nature management of this forest type in central-southern Europe. We investigated structure, dynamics and range of variability of these mixed forests in three well preserved old-growth forests in Bosnia-Herzegovina and Montenegro. Structure and dynamics were studied at three different scales: stand (1 ha), forest (30-50 ha) and landscape (300-1000 ha) scale. The forests are characterized by high volume of living trees (average 700-1000 with some plots with $>1400 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}$) and coarse woody debris (average 300-400 m^3ha^{-1}). There are big (up to 160 cm dbh) and very old trees (>400 year for the three species). During the last three centuries the disturbance patterns, detected from tree ring patterns, have been characterized by very small-scale processes ranging from single-tree to small group mortality. Larger disturbances ($> 0,5$ ha) are rare and there are no evidences (both at the stand level using biological archives or ancillary data and at the forest-landscape levels using remote sensing) of large stand replacing disturbances. Knowledge on the range of variability of montane south-European forests is hampered by limited data on natural disturbance regime and by the small size of old-growth, but accumulation of evidence from the site network and the multidisciplinary and multi-scale approach shows that, at least in the last centuries, these forest have been affected by very small scale disturbances. Even if there are evidences, at the regional scale, of silver fir decline and of beech increase, in the studied sites the structure and the composition of the forests seem relatively stable with little variation.

Parole chiave: Old-growth forests, CWD coarse woody debris, Forest dynamics, Structure, Disturbances

Indirizzo Autori: (1) Department of Agricultural, Forest and Food Sciences, University of Torino, Grugliasco (To), Italy; (2) Department of Agricultural, Food and Environmental Sciences, Polytechnic University of Marche, Ancona (An), Italy; (3) University of Banja Luka, Banja Luka (Bih), Bosnia and Herzegovina

Corresponding Author: Renzo Motta (renzo.motta@unito.it)

Francesco Giammarchi⁽¹⁾, Giorgio Vacchiano⁽²⁾, Maurizio Ventura⁽¹⁾, Pietro Panzacchi⁽³⁾, Paolo Cherubini⁽⁴⁾, Giustino Tonon⁽¹⁾

Changes in the spatio-temporal dynamics of a subalpine *Pinus cembra* after forest management interruption

Within this study a concurrent use of point-pattern analysis, dendroecology and growth dominance analysis was adopted to reconstruct the spatio-temporal dynamics of a subalpine Swiss stone pine (*Pinus cembra* L.) forest in the eastern Italian Alps in response to natural disturbances and forest management. In a 1-ha plot all trees of Swiss stone pine and European larch (*Larix decidua* Mill.) were mapped and measured. We assessed regeneration strategies by analysing the spatial pattern of trees within and between each species and size class, as well as the degree of spatial autocorrelation of tree size and age. We explored establishment dynamics and shifts in the competitive environment by analysing growth suppression/release patterns and temporal trends in the growth dominance. Results showed a clumped, uneven-aged and multi-layered structure in which Swiss stone pine was dominant. The combined action of ecological, historical and human-induced factors were discussed to explain the prevalence of pine over time, as confirmed by the age-structure analysis. Spatial pattern and autocorrelation analyses suggest a different colonization strategy of the two species, according to which Swiss stone pine trees established more quickly after small-scale perturbations and experienced a stronger inter- and intra-specific competition than European larch. The interruption of tree establishment and the shift in growth dominance towards large trees resulting from the lack of forest management is the most important finding of this research. Therefore, the importance of an active management in order to avoid a homogenization of the forest structure is highlighted, as such homogenization is generally associated with a reduction of the biodiversity and of the protective ability of forests.

Parole chiave: *Pinus cembra*, Forest dynamics, Spatial patterns, Dendroecology, Growth dominance

Indirizzo Autori: (1) Facoltà di Scienze e Tecnologie, Libera Università di Bolzano, Bolzano, Italia; (2) Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università degli Studi di Torino, Grugliasco (To), Italia; (3) Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università degli Studi del Molise, Pesche (Is), Italia; (4) Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research, Birmensdorf, Switzerland

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

Giulio Tesei, Marina Allegrezza, Vanessa Ciucci, Matteo Garbarino, Cecilia Ottaviani, Simone Pesaresi, Francesco Renzaglia, Carlo Urbinati, Alessandro Vitali

Structure and vegetation diversity characterization of beech forests in central Apennines, Italy

In previously coppiced forests, the structural changes caused by management are a primary drivers of plant biodiversity. However most of the Apennines beech forests are a very important habitat for biodiversity conservation according to the EU (9210* "Apennine beech forest with *Taxus* and *Ilex*"). In our study, we assessed the influence of forest structure and environmental variables on the species composition and diversity of coppiced beech forests in central Apennines. We mapped 73 temporary circular plots in selected coppices, located between 800 and 1700 m a.s.l., of Marche and Umbria regions. Spatial and chronological forest structure, main site physiographic variables and floristic composition (using Braun-Blanquet abundance-dominance scale) were analyzed in each plot. Multivariate statistical analyses were used to describe relationships between vegetation composition, forest structure and environmental variables. We observed that marginal and less productive sites located on steeper slopes were characterized by a higher accumulation of deadwood. Older stands expressed the highest values of structural diversity with bigger and higher trees. At lower elevation, on very productive sites (high basal area) we observed the denser and more heavily coppiced stands. We found different beech forest zonation along elevation gradients and that geomorphology and altitude are main abiotic ecological factors to discriminate, also statistically, the floristic composition of macrothermal and microthermal beech forests. We identified groups of plant species, used as bioindicators to characterize the different forest types in terms of composition, structure and development dynamics. This was particularly useful in recent secondary forests invading abandoned prairie ecotones.

Parole chiave: Coppices beech forest, Environmental variables, Floristic bioindicators, Central Apennines

Indirizzo Autori: Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Università Politecnica delle Marche, Ancona, Italy

Corresponding Author: Giulio Tesei (g.tesei@univpm.it)

Giulia Fravolini⁽¹⁾, Markus Egli⁽²⁾, Paolo Cherubini⁽³⁾, Fabio Lombardi⁽¹⁾, Roberto Tognetti⁽¹⁾, Marco Marchetti⁽¹⁾

Beech wood decay in Mediterranean mountain forests

Deadwood and litter act as important linkages between recent productivity and current community, and ecosystem processes. The increasing interest in the quantity and properties of coarse woody debris (CWD) and litter is relevant both to maintaining biodiversity and to global C dynamics. Mountain and Mediterranean areas, furthermore, are considered to be especially sensitive to changing environmental conditions. Consequently, a need exists to understand more in detail the interplay between soils, forests, deadwood and climate in general and in particular in mountain Mediterranean areas such as the Appenine. Due to the fact that linkages between climate, coarse woody decay and soils in mountain Mediterranean areas are only poorly understood, we aimed at investigating the decay mechanism of *Fagus sylvatica* as a function of altitude and exposure. Furthermore, the effects of exposure on the decay dynamics of dead wood and soils were compared along an altitudinal sequence in an Appenine mountain forest (Majella Mountain). Ten sites, five of which having north and the other 5 having south exposure, were investigated, ranging from 1000 m to 1650 m asl. All sites have a *Fagus sylvatica* forest. In addition to this, experimental plots were installed at each site. In May 2014 standardised wood blocks (5 x 5 x 2 cm) of local *Fagus sylvatica* were placed at each site inside PVC tubes (mesocosms) that was filled with undisturbed soil material. The sampling design foresees that three replicates of such mesocosms per site will be sampled after 8 , 16, 52 and 104 weeks. After 8 weeks three tubes were removed from the sites (sampled soil and dead wood blocks) and the wood blocks analysed for cellulose, lignin and density. At each site, three cores were taken to analyse soil properties. The soil cores were subdivided in 0 - 5, 5 - 10 and 10 - 15 cm depth and measured for organic carbon, carbonates and pH. In addition, the humus forms at each site were determined. Already after 8 weeks, the lignin content of the dead wood increased compared to the fresh wood. The cellulose analysis, however, showed a slight decreasing trend (not always statistically significant), both at the north and the south exposure. Especially at the highest altitudes this decreasing trend was best expressed. The highest sites are the coolest and also have enough moisture of during the dry summer months. Together with the relatively warm conditions, decay processes seem to be enhanced there. The humus forms nicely represented the climatic conditions with predominately Mull at higher sites and particularly at north-facing sites and Amphi at lower and warmer sites.

Parole chiave: Dead wood, Humus forms, Decay, Beech, Appenine

Indirizzo Autori: (1) Department of Bioscience and Territory, University of Molise, Pesche (Is), Italy; (2) University of Zurich, Zurich, Switzerland; (3) Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research, Birmensdorf Zh, Switzerland

Corresponding Author: Giulia Fravolini (giulia.fravolini@libero.it)

Francesco Ripullone⁽¹⁾, Tiziana Gentilesca⁽¹⁾, Paola Cetera⁽¹⁾, Michele Colangelo⁽¹⁾, Antonio Lapolla⁽¹⁾, Angelo Rita⁽¹⁾, Aldo Schettino⁽²⁾, Luigi Todaro⁽¹⁾, Marco Borghetti⁽¹⁾

Alberi pluricentenari di alta quota quali indicatori dei cambiamenti climatici

Come è noto l'ambiente mediterraneo rappresenta uno dei più preziosi sistemi ecologici del nostro pianeta, ricchissimo in termini di biodiversità, ma anche con molti elementi di fragilità e, quindi, altamente suscettibile ai cambiamenti climatici. In particolare, gli habitat forestali montani, che crescono spesso in condizioni limite rispetto al loro range di tolleranza ecologica, sono più sensibili al clima e rispondono in maniera repentina alle sue fluttuazioni. In tale contesto, gli alberi plurisecolari dei siti di alta quota, possono essere considerati dei veri e propri archivi biologici, in grado di registrare per lunghi periodi una grande quantità di informazioni dell'ambiente circostante negli anelli di crescita. Nel presente lavoro, sono stati individuati alberi plurisecolari nell'area del Parco Nazionale del Pollino, in siti in cui il segnale climatico è meno frequentemente mascherato da altri disturbi, in prevalenza di tipo antropico. L'obiettivo è stato quello di costituire un ampio *data set* di cronologie esteso a più specie arboree, vegetanti nella stessa area lungo un gradiente altitudinale, per studiarne la risposta alle variazioni climatiche di lungo periodo. Tra le specie sono state considerate il faggio (*Fagus sylvatica*), il pino loricato (*Pinus leucodermis*), il cerro (*Quercus cerris*), l'abete bianco (*Abies alba*), l'ontano napoletano (*Alnus cordata*) e l'acero montano (*Acer pseudoplatanus*). L'analisi del *data set* ha rivelato pattern di accrescimento fortemente legati all'andamento climatico. I risultati hanno evidenziato sia risposte convergenti tra le specie, che suggeriscono un effetto macroclimatico, sia risposte divergenti, che identificano la prevalenza di effetti microclimatici e specie-specifici.

Parole chiave: Cambiamenti climatici, Crescita radiale, Dendrocronologia, Habitat foreste montane, Parco del Pollino

Indirizzo Autori: (1) School of Agricultural, Forest, Food and Environmental Sciences, University of Basilicata, Potenza, Italy; (2) Ente Parco del Pollino, Rotonda, Italy

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

Donato Salvatore La Mela Veca ⁽¹⁾, Emilio Badalamenti ⁽¹⁾, Federico Guglielmo Maetzke ⁽¹⁾,
Salvatore Pasta ⁽²⁾, Tommaso La Mantia ⁽¹⁾

Risultati dell'indagine preliminare per l'individuazione dei boschi vetusti in Sicilia

La gran parte degli ecosistemi forestali del Mediterraneo è stata modificata ed utilizzata dall'uomo da millenni. I sistemi forestali più vicini alle condizioni di naturalità sono quelli non più gestiti e/o sottoposti ad un efficace regime di protezione e che tendono a recuperare caratteri strutturali e di funzionamento ecosistemico simili a quelli delle formazioni primarie originali. In Sicilia le conoscenze sulla presenza e diffusione dei boschi vetusti sono ad uno stadio preliminare. Nel più recente inventario forestale regionale è stata effettuata una prima selezione di 18 soprassuoli forestali considerati potenzialmente vetusti, che ricoprono 472 ettari di superficie. Sulla base dell'ampia ricerca bibliografica condotta per identificare i migliori parametri correlati con il grado di vetustà delle formazioni forestali, soprattutto nell'ambito del bioclima mediterraneo, è stato preso in considerazione quattro indicatori principali: presenza e abbondanza di individui arborei senescenti e/o di grossa dimensione; complessità strutturale e diversità specifica delle specie legnose; presenza e abbondanza di necromassa legnosa sia a terra sia in piedi; tipologia, grado ed intensità del disturbo antropico. Il lavoro, oltre ad una revisione critica dei 18 soprassuoli forestali considerati nell'Inventario regionale, vengono proposti altri popolamenti forestali che presentano caratteri di vetustà o di prossimità a condizioni vetuste. Sulla base della rispondenza a tutti o una parte dei quattro parametri di riferimento, è stata proposta una classificazione del grado di vetustà di tutti i soprassuoli considerati in tre livelli: alto (boschi prossimi alla vetustà), medio (boschi potenzialmente vetusti) e basso (boschi attualmente lontani dalla vetustà ma che potranno evolvere caratteri di vetustà nel medio-lungo termine). Alcuni soprassuoli sono stati invece scartati perché non rispondono a nessuno dei quattro requisiti fondamentali. Per ogni soprassuolo, ed in funzione del grado di vetustà, sono state fornite precise indicazioni gestionali con lo scopo di favorire l'evoluzione dei soprassuoli forestali siciliani verso ecosistemi più complessi, biologicamente ricchi e resilienti. This work was partially carried out within the framework of the project "Development of innovative methods for forest ecosystems monitoring based on remote sensing" founded by the Italian Ministry of University and Research (PRIN 2012, grant no. 2012EWEY2S, national scientific coordinator Prof. G. Chirici).

Parole chiave: Boschi vetusti, Monitoraggio forestale, Biodiversità, Ecosistemi forestali mediterranei

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento Scienze Agrarie e Forestali, Università di Palermo, Palermo, Italy; (2) Istituto di Bioscienze e BioRisorse (IBBR), CNR, Palermo, Italy

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

Paolo Perrella⁽¹⁾, Giuseppe Puddu⁽²⁾

Tabella RADAR e Valore Ecologico del Soprassuolo: strumenti per l'individuazione e la gestione innovativa degli alberi habitat

Conservare la biodiversità rappresenta una priorità della gestione forestale sostenibile ed un importante ruolo viene svolto dal legno morto e dagli "alberi habitat", capaci di fornire nicchie ecologiche (microhabitat) in cui molti esseri viventi possono trovare nutrimento e ospitalità. I microhabitat sono spesso considerati difetti che riducono il valore commerciale dei tronchi e nei boschi regolarmente utilizzati, la presenza di alberi con microhabitat, di quelli morti o deperienti e dei grandi alberi, ha subito una costante contrazione. Questo lavoro illustra la tabella RADAR (Ricerca Alberi DA Riservare) che rappresenta, per l'Italia, la prima proposta del genere. Ideata come strumento tecnico ha come principali prerogative semplicità d'uso e flessibilità: il suo utilizzo avvicinerrebbe l'Italia ad altri paesi europei, che sugli alberi habitat hanno già impostato politiche di tutela. Il rilascio di un certo numero di alberi habitat per superficie coniuga e riassume in sé gli aspetti conservazionistici e gestionali e la RADAR, pensata per la realtà forestale italiana, può essere di supporto agli uffici forestali e naturalistici, incaricati dell'emissione di pareri, nullaosta o autorizzazioni al taglio che prevedono il rilascio di alberi ad invecchiamento indefinito, ma anche per la diffusione di tali concetti presso gli *stakeholders* che ancora vedono gli alberi habitat come nemici del bosco e dei suoi fruitori (incidenti, patologie, incendi). La tabella RADAR risponde inoltre, in maniera innovativa, alla richiesta del D.Lgs. 227/2001 di rilasciare alberi ad invecchiamento indefinito e al decreto MIPAAF sugli alberi monumentali che prevede, tra i criteri per l'attribuzione della monumentalità anche il "valore ecologico" relativo alle presenze faunistiche che si insediano sull'albero monumentale. Mantenere alberi habitat rappresenta una sfida per i gestori forestali perché tali alberi non corrispondono ai classici e consolidati dettami selvicolturali, elaborati per massimizzare alcune funzioni tra cui la principale deve restare quella produttiva; si possono tuttavia coniugare esigenze economiche e ecologiche poiché, anche nell'ambito forestale più produttivo e meglio pianificato per questa funzione, rimangono molti alberi con un valore economico basso o trascurabile, il cui taglio non è necessario, ma che rivestono un alto valore ecologico.

Parole chiave: Alberi Habitat, Gestione Forestale Sostenibile, Valore Ecologico del Soprassuolo, Microhabitat, Biodiversità forestale

Indirizzo Autori: (1) Regione Lazio, Parco Naturale Regionale Monti Aurunci, Campodimele (Lt), Italy; (2) Regione Lazio, Riserva Naturale Regionale Monterano, Canale Monterano (Rm), Italy

Corresponding Author: Giuseppe Puddu (gpuddu@regione.lazio.it)

Umberto Di Salvatore⁽¹⁾, Paolo Perrella⁽²⁾, Fabrizio Ferretti⁽³⁾, Paolo Cantiani⁽⁴⁾, Paolo De Angelis⁽²⁾

Selvicoltura e alberi habitat: un metodo per rilevarne quantità e qualità ecologica applicato a due formazioni a faggio e a cerro

Gli alberi habitat - definiti come alberi in piedi vivi o morti che forniscono nicchie ecologiche (microhabitat) quali cavità, tasche di corteccia, grossi rami secchi, epifite, crepe o colate di linfa - costituiscono un elemento cardine della gestione forestale sostenibile. A questo riguardo una migliore comprensione dei processi che consentono lo sviluppo ed il mantenimento di microhabitat all'interno di foreste gestite è di forte interesse sia per i selvicoltori sia per i decisori. È fondamentale capire come la presenza di alberi habitat sia influenzata dai trattamenti selvicolturali e come il tipo di gestione condizioni la loro distribuzione. Per arrivare a questo risultato è importante disporre di uno strumento per la rilevazione di alberi habitat che sia di semplice applicazione nella pratica selvicolturale quotidiana. Con questi intenti l'obiettivo di questo lavoro è stato quello di testare uno strumento in grado di favorire il compito dei selvicoltori chiamati a decidere quali alberi rilasciare - la tabella Radar (acronimo di Ricerca Alberi DA Riservare) - strumento grazie al quale si tenta di stimare il valore ecologico di un albero, ossia la sua potenziale capacità di assolvere al ruolo di albero habitat. Il metodo si propone di mettere il selvicoltore nella condizione di valutare il valore ecologico dei popolamenti forestali attraverso uno strumento agile, economicamente sostenibile e facilmente utilizzabile contemporaneamente agli altri rilievi da fare in bosco. In questo lavoro la tabella RADAR è stata applicata in due formazioni forestali tipiche dell'appennino italiano: una faggeta (Vallombrosa) ed un bosco misto a dominanza di cerro (Bosco Pennataro). L'applicazione ha consentito di rilevare la presenza e la distribuzione degli alberi habitat da rilasciare e confrontare il popolamento che si otterrebbe rilasciando gli alberi habitat individuati grazie all'applicazione della tabella RADAR con i popolamenti che si otterrebbero dopo l'applicazione di generiche prescrizioni basate sull'individuazione di una soglia diametrica o sull'individuazione di un numero minimo di piante ad ettaro, o entrambe congiuntamente. Il metodo applicato ha evidenziato una stretta correlazione tra presenza di microhabitat e caratteristiche della chioma permettendo di dare ulteriori indicazioni circa i caratteri tipici degli alberi habitat.

Parole chiave: Alberi habitat, Gestione forestale sostenibile, Retention forestry, Selvicoltura, Biodiversità, Pianificazione

Indirizzo Autori: (1) Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria-Forestry Research Centre, Gioia dei Marsi, Italy; (2) Department for Innovation in Biological, Agro-Food and Forest Systems, University of Tuscia, Viterbo, Italy; (3) Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria-Forestry Research Centre, Bologna, Italy; (4) Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria-Forestry Research Centre, Firenze, Italy

Corresponding Author: Umberto Di Salvatore (umbertodis@gmail.com)

Tommaso Sitzia ⁽¹⁾, Andrea Rizzi ⁽¹⁾, Michele Cattani ⁽¹⁾, Giovanni Trentanovi ⁽¹⁾, Thomas Campagnaro ⁽¹⁾, Lisa Causin ⁽²⁾, Maurizio Dissegna ⁽²⁾

La funzione della pianificazione forestale nella redazione delle misure di conservazione dei siti Natura 2000

La designazione delle Zone Speciali di Conservazione (ZSC) da parte del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare avviene successivamente all'adozione di misure di conservazione da parte delle Regioni o delle Provincie Autonome. Le misure di conservazione contribuiscono al raggiungimento o mantenimento di uno stato di conservazione favorevole degli habitat e delle specie per i quali il sito è stato individuato. Gli strumenti di pianificazione del patrimonio silvopastorale hanno tradizionalmente concorso alla conservazione delle specie e degli habitat di interesse comunitario. Per questo motivo, l'adozione delle misure di conservazione rappresenta un'opportunità per integrare o aggiornare questi strumenti alla luce degli obiettivi della rete Natura 2000. Illustrando il percorso metodologico seguito per la redazione delle misure di conservazione delle ZSC alpine nella Regione del Veneto, gli autori intendono stimolare una discussione sui possibili limiti applicativi e sulle opportunità legate al conferimento ai piani di gestione silvopastorale del ruolo di strumenti direttamente connessi e necessari alla gestione dei siti Natura 2000.

Parole chiave: Pianificazione forestale, Natura 2000, Habitat, Biodiversità

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento Territorio e Sistemi Agroforestali, Università degli Studi di Padova, Legnaro (Pd), Italy; (2) Regione Veneto, Mestre (Ve), Italy

Corresponding Author: Giovanni Trentanovi (giovanni.trentanovi@unipd.it)

Stefano Scalercio, Marco Infusino

***Eupithecia conterminata* (Lienig, 1846) (Lepidoptera, Geometridae), una specie silvicola nuova per la fauna italiana nel Parco Nazionale della Sila, area MAB Unesco**

In Italia meridionale non sono infrequenti le segnalazioni di specie nuove per la fauna macrolepidotterologica italiana. Alcune delle specie di recente rinvenimento in Italia hanno colonizzato la penisola a causa di una introduzione artificiale accidentale causata dallo spostamento di merci generalmente di origine vegetale. Solitamente la quasi totalità di queste specie hanno gravitazione africana o orientale e desta pertanto particolare interesse il ritrovamento proprio al meridione della prima popolazione italiana di *Eupithecia conterminata* (Lienig, 1846), specie di alte latitudini e climi freddi. In Europa è piuttosto comune nel suo areale di distribuzione. Fuori dai confini europei è stata rinvenuta nel Caucaso, nella Russia asiatica, in Mongolia e sull'Isola di Honshu, Giappone. È probabile la sua presenza anche in Cina. La specie è monovoltina con sfarfallamenti fra fine marzo e metà giugno a seconda della latitudine e della quota. Le larve si possono rinvenire fino ai primi di agosto. Sverna come pupa. Le larve sono monofaghe e sono state osservate sui giovani aghi di *Picea abies*. Due esemplari maschi di *E. conterminata* sono stati rinvenuti il 23 maggio 2014 in località Sbanditi (1.350m s.l.m.), dove crescono diversi esemplari di abete rosso messi a dimora quasi un secolo fa. Lascia piuttosto stupiti che *E. conterminata* non sia stata a tutt'oggi rinvenuta nei boschi naturali di *Picea abies* che in Italia si sviluppano su buona parte dell'Arco Alpino e in alcuni nuclei isolati dell'Appennino settentrionale. Appare piuttosto improbabile, inoltre, che sia stata introdotta in Italia solo sulla Sila in quanto interventi di rimboschimento con *Picea abies* si sono avuti in moltissimi altri siti delle Alpi e degli Appennini. Indagini approfondite sulle cenosi di questi rimboschimenti potranno probabilmente portare alla luce altre popolazioni di questa specie sui rilievi italiani, soprattutto sull'Arco Alpino.

Parole chiave: Novità faunistica, Global warming, Specie aliena, Calabria

Indirizzo Autori: Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria-Unità di Ricerca per la Selvicoltura in Ambiente Mediterraneo, Rende (Cs), Italy

Corresponding Author: Stefano Scalercio (stefano.scalercio@entecra.it)

Maria Cristina Monteverdi ⁽¹⁾, Marco Lauteri ⁽²⁾, Andrea Germani ⁽¹⁾, Roberta Proietti ⁽¹⁾, Cristiano Castaldi ⁽¹⁾, Maurizio Marchi ⁽¹⁾, Giovanbattista De Dato ⁽¹⁾, Fulvio Ducci ⁽¹⁾

Phenological and physiological plasticity in *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco: comparison of different provenances growing in two sites in Central Apennine (Italy)

Several studies have shown how climate change may affect the thermal and pluviometric regimes, changing the essential eco-physiological processes in different ecosystems of our planet. Although the space-time effect of climate change is still partially uncertain (IPCC source), what is certain is the threat on ecosystems' adaptability/resilience, including forests ones. Hence, the importance to study intra and inter-specific adaptive biodiversity in relation to climate change relies on the need of identifying adaptive traits useful for a sustainable conservation and management of forest genetic resources. Currently in Italy about 30,000 ha are covered by *P. menziesii*. This species showed high adaptability to European environments and especially to Mediterranean ones, maintaining a productivity as high as that of the native regions. Aim of this study was to investigate intra-specific variations of adaptive significance in response to climatic variables. Particularly, differences in phenotypic plasticity of adaptive traits were addressed in order to define future strategies in managing genetic resources of *P. menziesii*. Six IUFRO Douglas fir provenances were studied. They represent the natural specific range and were planted in two comparative sites in Central Apennine. The sites, Vallombrosa (FI) (43° 44' N - 12° 38' E, 850 m a.s.l., north-west exposure) and Faltona (AR) (43°18' N - 11°35' E, 1000 m a.s.l., north-east exposure), differ both for quantity and distribution of precipitation, indeed Vallombrosa site is rainier of 400 mm year⁻¹ and colder of 0.7°C than Faltona site. According to site descriptors (Pyatt and Suarez, 1997), adopted by EURODIC program, Vallombrosa can be considered a wet site and Faltona a light drought site (Ducci et al., 2005). The assessed adaptive traits were cambial phenology and water-use efficiency (WUE). Cambial phenology was monitored for two years (2012-2013) by means of cellular analysis on wood microcores. For each provenance, start and end of cell differentiation and growing season length were detected. WUE variation was estimated by carbon isotope discrimination analysis on tree rings of wood cores. The adaptive traits were related to annual growth of rings and the main climate parameters. Results show significative phenological and adaptive variability at intra-specific level, suggesting high plasticity in relation to climate change in *P. menziesii*. The potentialities in terms of adaptive capability are discussed.

Parole chiave: *Pseudotsuga menziesii*, Adaptive traits, Phenological monitoring, Water-Use Efficiency, Plasticity, Forest Genetic Resources, Carbon isotopes discrimination

Indirizzo Autori: (1) Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria-Forestry Research Centre, Arezzo, Italy; (2) Istituto di Biologia Agroambientale e Forestale, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Porano, Porano (Tr), Italy

Corresponding Author: Maria Cristina Monteverdi (mcristina.monteverdi@entecra.it)

Chiara Bassanelli ⁽¹⁾, Gian Battista Bischetti ⁽¹⁾, Enrico Chiaradia ⁽¹⁾, Gianfranco Minotta ⁽²⁾, Chiara Vergani ⁽¹⁾

Effect of gap opening on soil reinforcement in conifer stands in the Central Alps (Italy)

Gap based silviculture permits to avoid both the environmental degradation associated with large clearcuts and the limited productivity associated with single-tree selection. As gap opening leads to a progressive modification of the factors on which additional root cohesion depends on, root density, size distribution and tensile strength, it is of great relevance to know the dynamics of root features following gap opening in forest stands. In this paper the results of trials carried out in Silver fir-Norway spruce mixed stands in the Italian Central Alps subjected to gap silviculture are presented. Two sites where gap cuttings have been introduced in the last decade in place of single tree selection cutting, were selected. At each site, two stands, undisturbed and disturbed, were located and monitored for four years for root density, size distribution and tensile strength, as well as natural regeneration of forest species to estimate the changes in the root strength induced by gap opening. Four years after cutting, the abundance of natural regeneration inside the gap differed at the two sites, varying from 3.59 to 0.49 seedling m⁻². Tensile strength of roots sampled after tree cutting, in terms of rupture force, was proven to be related to root diameter by a power law relationship as in the case of live roots, although the force values showed an increasing spread with time from cutting as consequence of the contemporary presence of decomposed and healthy roots. In the considered cases root decay did not affect root strength for the first two years, whereas the reduction became significant at the second and the third year in the two cases. Root density reduction, became important three years after cutting, even if concerned only fine roots. The root degradation process due to bacteria and fungi, actually, is not uniform, and root degradation has been showed to decrease more rapidly in the shallower layer and for thinner roots, accordingly to literature on decay studies. The additional root cohesion, being a combination of root strength and root diameter distribution, starts to reduce as a consequence of root degradation between two and three years after cutting. As variability in root distribution in the stands is high and hides the effect of the degradation especially in the first year after cutting, future studies should consider the spatial root distribution as a function of the distance from the stem and the diameter of the stem.

Parole chiave: Gap silviculture, Root cohesion, Forest soil protection, Conifer stands, Central Alps

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali, Università degli Studi di Milano, Milano, Italy; (2) Dipartimento di Scienze Agrarie Forestali e Alimentari, Università degli Studi di Torino, Grugliasco (To), Italy

Corresponding Author: Gianfranco Minotta (gianfranco.minotta@unito.it)

Raffaella Lovreglio, Davide Schiavone, Cristian Ibba, Roberto Scotti

Ricolonizzazione naturale di pino domestico (*Pinus pinea* L.) in una zona costiera della Sardegna centro-orientale

La ricerca ha analizzato il processo di ricolonizzazione naturale del pino domestico in una zona dunale costiera della Sardegna centro-orientale nel comune di Tortolì. La presenza di rinnovazione naturale derivante dalla pineta artificiale retrostante di circa 65 anni a densità significativa e distribuita principalmente secondo una struttura aggregata è stata caratterizzata in termini spaziali, temporali e dendrometrici (posizione dei singoli individui o dei nuclei di chiome all'interno del transect; altezza, diametro al colletto e a 1,30 m dal suolo delle singole piante; numero di palchi, dimensioni della chioma). Il *Pinus pinea* L. si rinnova naturalmente con difficoltà nelle zone dunali, soprattutto secondo densità utili a garantire la ricostituzione spontanea del soprassuolo, come stimato in questo studio. Le dinamiche temporali e la struttura della rinnovazione è stata valutata prima mediante ortofoto di diversi anni (1954, 1977, 2000, 2008, 2011, fonte: CFVA) e successivamente con rilievi in campo, eseguiti in 4 transect rettangolari (rispettivamente una superficie di 1272 m², 954 m², 936 m² e 644 m²). I dati misurati ed elaborati hanno permesso di affermare che: a) i primi nuclei di rinnovazione hanno avuto origine in prossimità della strada nelle zone limitrofe al popolamento artificiale delle piante madri e nelle zone centrali del soprassuolo in rinnovazione; b) si riconosce la presenza di due principali classi cronologiche (12 e i 14 anni e 5 e gli 8 anni); c) la rinnovazione appartenente alla prima classe cronologica si è rinnovata per gruppi ed è prevalentemente distribuita nelle zone più interne, mentre la rinnovazione appartenente alla seconda classe cronologica è disposta come individui isolati ed è frequente in prossimità dei nuclei di rinnovazione più adulti ed in particolar modo in prossimità della linea di costa. Come altri autori hanno già osservato (Ciancio et al. 1993, 2008; Barbeito et al. 2008) è possibile delineare indirizzi specifici gestionali atti a favorire la rinnovazione spontanea di *Pinus pinea* L. nel rispetto delle dinamiche di ricolonizzazione della specie. In particolare si ribadisce l'importanza di considerare la naturale struttura di aggregazione a gruppi della rinnovazione, in quanto rappresenta, probabilmente, una forma di strategia di sopravvivenza in ambienti critici. Si ritiene fondamentale che creare strutture complesse di età multiscalare nelle pinete mature con piante madri a diversa conformazione delle chiome, è necessario per innescare processi di ricolonizzazione del pino domestico utili al recupero degli ambienti dunali e al ripristino spontaneo della pineta.

Parole chiave: Ricolonizzazione spontanea, *Pinus pinea* L., Struttura orizzontale per gruppi, Ambiente dunale

Indirizzo Autori: Dipartimento di Agraria, Università degli studi di Sassari, Nuoro, Italy

Corresponding Author: Raffaella Lovreglio (raffaella.lovreglio@gmail.com)

Antonietta Mello

Un approccio multidisciplinare per decifrare le interazioni del tartufo con i microorganismi del suolo

Il tartufo è un fungo ipogeo che vive in simbiosi soprattutto con le radici di piante forestali quali querce, noccioli, tigli e pioppi. In un'ottica di conservazione e valorizzazione delle tartufaie è essenziale conoscere le popolazioni di tartufo che caratterizzano un dato territorio nonché le interazioni del tartufo con gli altri microorganismi del suolo. Nel caso del tartufo bianco pregiato, il *Tuber magnatum*, abbiamo monitorato una tartufaia per diversi anni e stilato le prime considerazioni ecologiche su questo tartufo che mostra poca competizione, investe poco nella micorrizzazione ed ha una fase vegetativa con più ampia distribuzione rispetto alla localizzazione del tartufo. La rintracciabilità del suo micelio nel suolo attraverso l'uso della β -tubulina come marcatore molecolare è anche indice della vocazione di un terreno alla coltivazione di questo tartufo. A differenza del tartufo bianco, il pregiato tartufo nero, *T. melanosporum*, è associato alla formazione del pianello che è una zona caratterizzata da scarsa vegetazione. E' noto che il tartufo emette dei composti organici volatili e si suppone che questi esercitino un'azione fitotossica che determina la formazione del pianello. Attraverso un approccio di metagenomica è stato visto che in questa nicchia ecologica si evidenzia una minore biodiversità ed il *T. melanosporum* compete fortemente con gli altri funghi micorrizici che vengono trovati in abbondanza soltanto nel suolo fuori dal pianello. Per quanto riguarda i funghi arbuscolari che colonizzano le poco erbacee del pianello, questi mostrano un'ampia colonizzazione delle piante ed una biodiversità comparabile a quella delle piante che crescono fuori dal pianello mentre alcuni taxa sono differentemente rappresentati nel suolo dentro e fuori dal pianello dimostrando che c'è un effetto del pianello su questi funghi (Mello et al. 2015 - *Fungal Biology*). Attraverso l'ibridazione del 16s rDNA estratto dal suolo con un phyloarray sviluppato dal Lawrence Berkeley Lab abbiamo dimostrato che anche alcuni taxa batterici mostrano una differente abbondanza suggerendo quindi che il *T. melanosporum* influenza le comunità fungine e batteriche con cui interagisce direttamente o indirettamente (Mello et al. 2013 - *PLoS One*). Il sequenziamento del genoma di *T. melanosporum* (Martin et al. 2010 - *Nature*) e quello in atto di *T. magnatum* stanno aprendo nuove frontiere nella conoscenza della biologia di questi funghi e quindi della loro protezione.

Parole chiave: Tartufo, Suolo, Biodiversità, Microorganismi

Indirizzo Autori: Istituto Protezione Sostenibile Piante, Consiglio Nazionale Ricerche, Torino, Italy

Corresponding Author: Antonietta Mello (antonietta.mello@ipsp.cnr.it)

Andrea Piotti⁽¹⁾, Sebastiano Pini⁽²⁾, Francesca Bagnoli⁽¹⁾, Aldo Schettino⁽³⁾, Giuseppe De Vivo⁽³⁾, Ilaria Spanu⁽¹⁾, Dalibor Ballian⁽⁴⁾, Giovanni Giuseppe Vendramin⁽¹⁾

Conservation genetics of *Pinus heldreichii* var. *leucodermis* disjunct populations in the Pollino National Park (southern Italy)

Bosnian pine (*Pinus heldreichii* H. Christ. (1863) syn. *Pinus leucodermis* Ant. (1864), also reported as *Pinus heldreichii* var. *leucodermis*), has a discontinuous and restricted distribution in Europe. Its natural distribution consists of small and disjunct populations located both in southern Italy and in the Balkan peninsulam with little knowledge about their phylogenetic relationship. Bosnian pine occurs in southern Italy in only four small groups of fragmented populations located within the Pollino National Park. Due to the restrictedness of its distribution, human impact, and the frequent occurrence of fires in these areas, the species is considered as regionally endangered. Its genetic resources need to be analyzed and conserved and, therefore, we set up a study aimed at extensively characterizing with neutral molecular markers all the populations present within the Pollino National Park to: i) quantify the consequences their fragmented distribution on levels and distribution of genetic variation, and ii) estimate the genetic differentiation with respect to Balkan populations. A total of 467 individuals from the Pollino National Park and 96 individuals from three Balkan populations were sampled and genotyped at 11 nSSRs and 8 cpSSRs. Standard genetic parameters describing within-population genetic variation and genetic differentiation were estimated and the presence of a genetic structure among sampled populations, its statistical support, and the putative number of different genetic clusters were evaluated by using the model-based Bayesian clustering. Italian and Balkan populations resulted well-separated both at nSSRs and cpSSRs. This main hierarchical subdivision was well-supported by both Bayesian clustering and differentiation measures at the two marker types used. The 14 populations sampled within the Pollino National Park represent a unique genetic cluster with low to moderate genetic differentiation. Isolated populations in the northern part of the Pollino National Park showed some signals of genetic impoverishment. Results from this study on the distribution of genotypic variation within and among the four small groups of fragmented populations located within the Pollino National Park will provide local managers with effective tools for maintaining valuable forest genetic resources.

Parole chiave: Bosnian pine, Genetic variation, Differentiation, Gene flow

Indirizzo Autori: (1) Institute of Biosciences and BioResources, National Research Council, Florence, Italy; (2) University of Parma, Parma, Italy; (3) Pollino National Park, Rotonda (Pz), Italy; (4) University of Sarajevo, Faculty of Forestry, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

Corresponding Author: Andrea Piotti (andrea.piotti@gmail.com)

Cristina Leonarduzzi, Andrea Piotti, Ilaria Spanu, Giovanni Giuseppe Vendramin

Contemporary seed and pollen immigration in an altitudinal transect of silver fir (*Abies alba* Mill.) in a fragmented area in Central Apennines

Silver fir (*Abies alba* Mill.) is one of the Central-Southern European conifers with the greatest ecological and economic value. In Central Apennines, towards the Southern edge of its distribution, silver fir populations are highly fragmented due to post-glacial history and anthropogenic pressure. In this work, we studied the effect of fragmentation on genetic structure and gene flow patterns in two silver fir stands located along an altitudinal transect in Central Apennines, within the National Park of Gran Sasso - Monti della Laga (PNGSML), using nSSRs and cpSSRs. The altitudinal transect comprises two of the largest stands with natural regeneration at the maximum altitudinal span in the area. We sampled 100 juveniles and 71 adults in the lower stand (CPL), and 58 juveniles and 50 adults in the upper stand (CPH). All individuals were genotyped at 16 nSSRs and 3 cpSSRs. Standard diversity indexes were calculated for the two stands and demographic stage (adults and juveniles). Pairwise differentiation indexes were estimated between stands and demographic stages. Small scale processes were studied by spatial autocorrelation and parentage analysis. Parentage analysis was performed in CPH and CPL separately, using 4 different approaches: *Cervus*: a maximum-likelihood method with categorical assignment of parentage; *cpCervus*: filtering results from *Cervus* using cpSSR compatibility; *NM*: a full probability method based on mating model; *Colony*: a full-pedigree likelihood analysis. Levels of genetic diversity were similar in the two stands and across demographic stages (A_r ranged from 3.83 in CPH juveniles to 4.26 in CPL juveniles and adults). Pair-wise F_{ST} were generally low and ranged from 0.003 to 0.016. Spatial genetic structure was weak to absent. Spatial autocorrelation was statistically significant only for CPL juveniles in the first distance class (0-20 m). All four methods provided concordant gene flow estimates. Estimates of gametic gene flow (*i.e.* the ratio between foreign gametes and the total number of gametes) ranged from 0.60 (*NM*) to 0.65 (*cpCervus*) in CPL, and from 0.73 (*NM*) to 0.88 (*cpCervus*) in CPH. This study revealed scarce genetic differentiation and comparable levels of genetic diversity both along the altitudinal gradient and across generations. In addition, evidence of substantial gene flow indicates potentially high genetic connectivity along the transect. Higher gene flow estimates in CPH suggest differences in reproductive and dispersal patterns along the transect, with CPL being mainly affected by local reproductive events and CPH more influenced by external dynamics.

Parole chiave: Fragmentation, Parentage analysis, Gene flow, Spatial genetic structure

Indirizzo Autori: Institute of Biosciences and BioResources, National Research Council, Florence, Italy

Corresponding Author: Andrea Piotti (andrea.piotti@gmail.com)

Camilla Avanzi ⁽¹⁾, Andrea Piotti ⁽²⁾, Stefano Leonardi ⁽¹⁾, Cristina Leonarduzzi ⁽²⁾, Ilaria Spanu ⁽²⁾, Valeria Gallucci ⁽³⁾, Carlo Urbinati ⁽³⁾, Giovanni Giuseppe Vendramin ⁽²⁾

Spatio-temporal gene flow patterns along an altitudinal transect in a marginal Norway spruce population from northern Apennines

Norway spruce is one of the most common and important forest tree species in Europe. The only putatively autochthonous Apennine population is in the Campolino natural reserve, in an area where the species was moderately abundant until middle Holocene. At the lower part of the reserve, several small Norway spruce patches are present within a *Fagus sylvatica* - *Abies alba* mixed forest. Only at the upper forest limit Norway spruce reaches higher densities forming almost pure stands with abundant regeneration. The population is also surrounded by several plantations of unknown origin. The complex structure along the altitudinal gradient calls for a deep investigation of spatio-temporal dynamics shaping the population genetic characteristics. Our study aimed at: *i*) investigating the origin of the population by intensive sampling along an altitudinal transect, *ii*) assessing the level of introgression from surrounding plantations, *iii*) studying gene flow patterns using dendrochronological data to describe their temporal dynamics. Three study plots were sampled according to local densities along an altitudinal transect within the natural reserve. We sampled 162 adults and 148 juveniles at the high elevation, high density plot (CAMH), 54 adults and 63 juveniles at the low elevation, low density plot (CAML), and 105 adults and 100 juveniles at an intermediate plot (CAME). The age distribution of adult trees was similar between CAMH and CAML (average age of ≈50 yrs) whereas CAME had an average age of 107 yrs and 65/105 individuals >100 yrs. All individuals were genotyped at 10 nSSRs, plus 3 cpSSRs to exploit the information from a previous large biogeographical survey. The autochthonous origin of the vast majority of sampled individuals was confirmed by cpSSR data. However, some individuals assigned to external genetic clusters were found, mainly at low elevation. Differentiation was low between CAMH and CAME but increased between CAME and CAML. Such differentiation at a small spatial scale is surprising considering previous results on alpine populations and might be interpreted as a signal of limited gene flow due to the fragmented distribution within the reserve. Gamete immigration was similar among plots. However, analysing separately seed and pollen gene flow patterns, a lower seed immigration and a spatially restricted seed dispersal was found in CAME, highlighting the possible role of old individuals as dominant seed sources in shaping local dispersal dynamics.

Parole chiave: Parentage analysis, *Picea abies*, Fragmentation, Peripherality, Glacial refugium

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Bioscienze, Università di Parma, Parma, Italy; (2) Institute of Biosciences and BioResources, National Research Council, Florence, Italy; (3) Department of Crop, Food and Environmental Sciences, Università Politecnica delle Marche, Ancona, Italy

Corresponding Author: Andrea Piotti (andrea.piotti@gmail.com)

Cristina Vettori ⁽¹⁾, Donatella Paffetti ⁽²⁾, Mariaceleste Labriola ⁽²⁾, Anna Buonamici ⁽¹⁾,
Francesca Bottalico ⁽³⁾, Silvia Fiorentini ⁽³⁾, Alessandro Materassi ⁽⁴⁾, Susanna Nocentini ⁽³⁾,
Davide Travaglini ⁽³⁾

Interspecific hybridization between Poplar cultivations and native species in Mediterranean environment

Deforestation and intensive management, with plantations of fast-growing tree species, may endanger tree species by the reduction or loss of their habitats, but also by loss of species integrity through hybridization and introgression. Consequently, the implementation of conservation strategies requires the monitoring of gene flow in relation to habitat structure. *Populus* spp. and their hybrids are largely used in fast growing plantations and most strategies for the genetic improvement and biotechnologies may be applied to them to increase productivity and adaptability. However, their weak reproductive barriers and spontaneous hybridization with natural populations may impact the sustainable deployment of new poplar cultivars. In order to provide a knowledge base supporting sustainable forest management approaches for genetic diversity conservation, the objectives of this work were the characterization of spatial genetic structure in poplar stands, and the study of the potential crossing between natural and cultivated populations in the Mediterranean environment. Two study areas, near to poplar plantations, were settled in natural poplar stands within protected area. The differences between the spatial genetic structures depended on the environmental features of the two stands. The detection of hybridization suggested the occurrence of a possible genetic exchange among natural stand and plantation. Moreover, the potential threat was investigated by GIS-based models. Our results indicate that natural and artificial barriers are important to mitigate the threat; this outcome should be taken into consideration as mitigation measure, suggesting, for instance, the importance of conserving rows of trees and shrubs along the rivers and in agricultural landscapes.

Parole chiave: *Populus* spp., Spatial genetic structure, Hybridization, Gene flow, Genetic diversity conservation

Indirizzo Autori: (1) Istituto di Bioscienze e Biorisorse, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Sesto Fiorentino (Fi), Italy; (2) Dipartimento di Scienze delle Produzioni Agroalimentari e dell'Ambiente, Università degli Studi di Firenze, Firenze, Italy; (3) Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali, Università degli Studi di Firenze, Firenze, Italy; (4) Istituto di Biometeorologia, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Firenze, Italy

Corresponding Author: Donatella Paffetti (donatella.paffetti@unifi.it)

Marina Margiotta, Stefania Laudonia

Geographical distribution of the Bronze bug *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero et Dellapé in Campania

In Europe, with 1.3 million hectares, *Eucalyptus* spp. are the most important dicotyledonous plantation and the only large scale and economically successful short rotation tree plantations. Many of the plantations are grown for commercial purposes as a source of renewable energy resources, pulp and paper industry, wood products, oils, tannins, nectar and honey. In addition the eucalypts are used to induce carbon sequestration, phytoremediation via salinity control, phytoremediation via rhizofiltering, as windbreaks, to stabilize the banks of rivers and canals and, like ornamental, along the streets and urban parks. This resource is seriously threatened by alien invasive pests and pathogens. Most of these movements have been relatively recent, like for the Bronze bug *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero et Dellapé (*Heteroptera: Thaumastocoridae*). Over the past 10 years, the Bronze bug has rapidly established as a severe pest on several species of eucalypts and *Corymbia citriodora* subsp. *Citriodora* in the world. Infested eucalypts trees show leaf silvering, ranging from chlorosis to bronzing. Heavy infestations cause leaves to become red/brown, after which defoliation occurs. On September 2011, heavy infestations of *T. peregrinus*, first record of a member of the family Thaumastocoridae from Europe and Mediterranean Region, were found on several *Eucalyptus* species in the Italian region of Lazio. Since that time, the species has spread along the coastal area and in the neighboring region of Campania, where highly susceptible species of eucalypts are common (e.g. *E. camaldulensis*). A meticulous monitoring action has been carried out since first year of introduction in Campania. The dispersion and distribution of the bronze bug increases rapidly and the occurrence of this invasive species was recorded in many areas of the region. The localities were geo-referenced and illustrated by info-graphic.

Parole chiave: Eucalyptus, Distribution, Invasive, Dispersion

Indirizzo Autori: Dipartimento di Agraria Università degli Studi di Napoli Federico II, Portici (Na), Italia

Corresponding Author: Marina Margiotta (marina.margiotta23@gmail.com)

Marina Margiotta, Stefania Laudonia

The Red gum lerp psyllid *Glycaspis brimblecombei* Moore: a monitoring approach

Glycaspis brimblecombei Moore (Hem.: Aphalaridae) is an invasive species for the Mediterranean area on several species of *Eucalyptus*, especially *E. camaldulensis*, the River Red Gum, hence its common name. It was reported in Italy, in Campania, Lazio and Basilicata in June 2010, and is spreading quickly in most of the country. Infestations of *G. brimblecombei* are most easily recognized by the very peculiar conical white coverings (lerps) secreted by the preimaginal stages. Damages consist in lymph subtraction and leaf drop, honeydew and lerps also cause inconveniences in urban environment. The Red gum lerp psyllid is considered a serious pest that may cause severe defoliation and tree mortality on some *Eucalyptus* spp. The specific parasitoid *Psyllaephagus bliteus* Riek (Hym.: Encyrtidae), was accidentally introduced in Italy in 2011 and recorded in Campania since 2012. The monitoring was carried out from the first year of introduction of the psyllid and continued after the introduction of the parasitoid. Initially only the population dynamics of the psyllid was monitored assessing the average number of psyllid for leaf in different time ranges with similar temperature values. In order to determine the active parasitism, after the parasitoid introduction, with the dissections of the psyllid it was obtained the parasitization dynamic. A model, based on the classical Volterra predator-prey equations, was also developed in the first year of introduction to follow the host-parasitoid dynamics in relation of the environmental condition. The study proposes an accurate method for population monitoring of the psyllid and its parasitoid. Observations prove that both species are well established in the new environmental condition and overwinter in all stages. Moreover, the use of different values of the host growth rate in the Lotka-Volterra model describes the overall trend of the unstable dynamics that characterise the parasitoid-host interaction, although the specific oscillations are not observed.

Parole chiave: Eucalyptus, Lerp, *Psyllaephagus bliteus*, Population dynamics, Lotka-Volterra

Indirizzo Autori: Dipartimento di Agraria Università degli Studi di Napoli Federico II, Portici (Na), Italia

Corresponding Author: Marina Margiotta (marina.margiotta23@gmail.com)

Nicola Luchi⁽¹⁾, Elisa Carrari⁽²⁾, Matteo Feducci⁽²⁾, Chiara Aglietti⁽²⁾, Alberto Santini⁽¹⁾, Paolo Capretti⁽²⁾

Survey on fungal harmful pathogens endangering biodiversity: focus on *Fraxinus* and *Pinus* in Tuscany threaten by *Hymenoscyphus fraxineus* and *Fusarium circinatum*

A number of species and environments that establish of high biodiversity characterizes Mediterranean region. To preserve and protect the biodiversity the increasing in biological knowledge about the species under study and the adoption of prevention strategies are necessary. This is particular important in case of invasive fungal pathogens where is necessary to predispose friendly mitigation strategies that, considering that most of threats have anthropogenic origin. For this reason the management of these diseases it would be more effective through public involvement. Recently in Italy, the attention was focused towards harmful fungal pathogens already present in some European countries but also reported in some Italian regions. Two fungal organisms have been considered in this work *Hymenoscyphus fraxineus* and *Fusarium circinatum*, the causal agent of "ash dieback disease" and "pitch canker disease", respectively. Initially, the objective of the work was based on the survey on forests and plantations in Tuscany region to assess the occurrence of *H. fraxineus* and *F. circinatum*. For each pathogen were considered the potential hosts and also the most suitable environmental conditions for fungal growth and spreading. Based on these data monitoring maps were developed showing the most suitable sites for these invasive pathogens. To understand possible new other suitable hosts for *H. fraxineus* an in vitro experiment was carried out with different oleaceae species. During the monitoring survey to asses the presence of *F. circinatum* on *P. pinaster* and *P. radiata*, the occurrence of new pathogen, *Caliciopsis pinea*, has been found. This pathogen is an ascomycetous fungus that in Spain inhabit the same ecological niche of *F. circinatum*. Despite the pitch canker was not found in Tuscany, the presence of *C. pinea* could be consider as potential bioindicator of the most suitable site for *F. circinatum*.

Parole chiave: Pathogens, Invasive species, Biodiversity, Pine, Ash tree

Indirizzo Autori: (1) Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Sesto Fiorentino (Fi), Italy; (2) Dipartimento di Scienze delle Produzioni Agroalimentari e dell'Ambiente, Università degli Studi di Firenze, Firenze, Italy

Corresponding Author: Nicola Luchi (n.luchi@ipsp.cnr.it)

Thomas Campagnaro, Giovanni Trentanovi, Michele Cattani, Tommaso Sitzia

Widely-spread invasive alien tree species and their effects on plant biodiversity

Invasive alien species (IAS) are well-known for their threat to biodiversity in natural and semi-natural habitats. In the European Union a new regulation on IAS entered in force on 1 January 2015 and, therefore, this calls for awareness on such topic. Many IAS are tree species of possible concern in Europe, such as black locust (*Robinia pseudoacacia* L.), tree of heaven (*Ailanthus altissima*), as well as black cherry (*Prunus serotina*), and silver wattle (*Acacia dealbata*). These tree species invade different landscapes, mainly ranging from urban to hills and piedmont areas, and are a threat to several habitats, many of which important for biodiversity conservation. Their spread has been favored by human activities for several purposes as they can provide an array of goods and several ecosystem services. We present an overview of the invaded habitats, of the contrasting effects of invasion to plant biodiversity, and of the related management measures.

Parole chiave: Invasive alien tree species, Biodiversity conservation, Forest habitat, Forest management

Indirizzo Autori: Dipartimento Territorio e Sistemi Agroforestali, Università degli Studi di Padova, Legnaro (Pd), Italy

Corresponding Author: Thomas Campagnaro (thomas.campagnaro@unipd.it)

Annamaria Simpatico, Lorenzo Sallustio, Carmen Giancola, Marco Marchetti

Approccio multifase per l'analisi dei cambiamenti d'uso del suolo e la diffusione di specie aliene invasive nella Riserva MaB "Collemeluccio-Montedimezzo Alto Molise

L'uomo modifica gli ecosistemi producendo impatti potenzialmente negativi, tra cui la diffusione di specie aliene invasive, riconosciute come una delle maggiori cause a livello globale di perdita di biodiversità. Il presente lavoro ha lo scopo di analizzare due tra i principali *drivers*, strettamente interconnessi, responsabili della perdita di biodiversità: i cambiamenti d'uso del suolo occorsi tra il 1990 il 2012 e la diffusione di specie alloctone invasive. Nello specifico è stata analizzata la diffusione di robinia (*Robinia pseudoacacia* L.) e ailanto (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) nella Riserva MaB Collemeluccio-Montedimezzo Alto Molise (Molise). La metodologia è stata sviluppata su più fasi, dall'analisi dei cambiamenti d'uso del suolo tramite i dati dell'Inventario dell'Uso delle Terre d'Italia (IUTI), alla fase di campo per determinare la presenza delle specie invasive, le caratteristiche compositive e strutturali dei popolamenti e gli eventuali fattori predisponenti o limitanti la loro diffusione. L'area di studio risulta caratterizzata dall'avanzamento del bosco a seguito dell'abbandono delle pratiche agro-pastorali, come dimostrato dalla presenza di numerosi popolamenti di neoformazione. La robinia è risultata la specie invasiva più diffusa, soprattutto nei contesti con elevato disturbo antropico quali la rete stradale principale e ferroviaria. L'area indagata non presenta particolari rischi legati alla diffusione di queste specie, anche grazie ai fattori climatici limitanti. Difatti, la robinia è stata riscontrata circa nell'11% dei siti indagati, ed in modo particolare nei pressi di strade statali (24,5%), provinciali (20,8%) e ferrovie (17,1%). La predisposizione all'invasione dipende da diversi fattori, tra cui la struttura dei popolamenti. I filari sono infatti risultati essere le formazioni più suscettibili all'invasione. Inoltre, la robinia tende a mantenersi competitiva solo in formazioni nei primi stadi evolutivi, con gap di copertura e buona disponibilità di luce, mentre negli altri casi essa tende a soccombere in favore delle specie autoctone. I risultati evidenziano che l'approccio gestionale volto al contenimento e rallentamento dell'invasione da parte di queste specie dovrebbe essere incentrato principalmente su: a) riduzione del disturbo dovuto ad operazioni colturali su popolamenti autoctoni; b) prosecuzione delle pratiche agricole per limitare la predisposizione alla ricolonizzazione. La metodologia utilizzata è risultata valida per la descrizione dei processi di invasione e si presta allo studio del fenomeno in ambienti diversi da quello indagato, al fine di meglio caratterizzare il comportamento di queste specie e proporre approcci gestionali che permettano di contenerne la diffusione.

Parole chiave: Cambiamenti d'uso del suolo, IUTI, Infrastrutture, Robinia pseudoacacia, Ailanthus altissima

Indirizzo Autori: Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università degli Studi del Molise, Campobasso, Italy

Corresponding Author: Annamaria Simpatico (simpatico.anna@gmail.com)

Lado Kutnar ⁽¹⁾, Klemen Eler ⁽²⁾

Diversity and invasive plant species in (peri-)urban forests of Ljubljana, Slovenia

The aim of the study was to assess the diversity of vascular plant species in the (peri-)urban forests of Ljubljana. Among these forests are also alluvial and riparian forests with high levels of plant species diversity. However, due to the vicinity of urban areas, the human impact on these forests is intense, and they are also among the most exposed forests to the invasion of alien species. Three forest locations in Ljubljana were selected; the first was the Rožnik site in the urban area; it is overgrown by *Quercus petraea*, *Picea abies*, *Castanea sativa*. The second was the Gameljne 1 site, located in the flood area of the Sava River; it was dominated by *Acer pseudoplatanus*, *Alnus glutinosa*, *Salix eleagnos* and *Fraxinus excelsior*. The third was the Gameljne 2 site, located on the upper-terrace of the Sava River. In this secondary pine forest, *Pinus sylvestris* was dominant species in the upper tree layer, and *Carpinus betulus* and *Tilia cordata* occur in the lower tree layer. The Gameljne sites are both in the peri-urban area. Within each location, different plots (in size of 400 m² and 4 m²) were installed. At all plots, the vascular plant species were recorded, and their cover and status were estimated. In total, 161 vascular plant species were recorded at three study sites. The number of vascular species varied between 61 (Rožnik site) and 85 (Gameljne 1 site) per site. In the studied (peri-)urban forests, numerous non-indigenous plant species were recorded. The majority of them were declared to be invasive species in Slovenia, which adversely affect the forest habitats and outcompete native plant species. Presumably, these invasive species, which represent 6% of the flora recorded, came from the Sava River or from urban areas, i.e. gardens and parks. Among three studied locations, the level of plant invasion was the highest at the site near Sava River (8 species). The most abundant invasive species at this site were *Solidago gigantea* and *Fallopia japonica*. Other invasive species were *Rudbeckia laciniata*, *Erigeron annuus*, *Helianthus tuberosus*, *Impatiens glandulifera*, *Impatiens parviflora*, and *Physocarpus opulifolius*. The (peri-)urban forests of Ljubljana are under the significant impact of invasive plant species. The dynamics of expansion of invasive species should be carefully monitored, and appropriate measures for its limitation need to be established in the near future.

Parole chiave: Plant Diversity, Vascular plant species, Invasive alien species, Urban forest, EMoNFUr project, Ljubljana, Slovenia

Indirizzo Autori: (1) Slovenian Forestry Institute, Department of Forest Ecology, Ljubljana, Slovenia; (2) Biotechnical Faculty, University of Ljubljana, Ljubljana, Slovenia

Corresponding Author: Lado Kutnar (lado.kutnar@gozdis.si)

Giovanni Santopuoli ⁽¹⁾, Lawrence Nobrega ⁽²⁾, Daniela Tonti ⁽¹⁾, Marco Marchetti ⁽¹⁾,
Marcos Giongo ⁽³⁾

Impact of human activities on the fire recurrence within an indigenous area "Terra Indígena Khraol'ndia", State of Tocantins (Brazil)

The Cerrado represents the second largest biome of Brazil and it is the savanna with the richest biodiversity in the world. It is considered a fire dependent environment due to the fact that its vegetation presents a high flammability risk. Fire is very common in this biome, whether naturally ignited by lightning or set intentionally or accidentally by people. Although significant efforts have been made in order to assess the ecological role of fire, little information has been elaborated regarding fire frequency and its recurrence. This study aimed to classify those variable which affect the recurrence of fire within an indigenous area "Terra Indígena Khraol'ndia" in the state of Tocantins (Brazil), in order to evaluate the impact of human activity on the conservation of the Cerrado. Fire scars were mapped through the expert visual interpretation using several Landsat TM Images acquired for the 2003-2014 period. Subsequently, the chi-Squared Automatic Interaction Detection (CHAID) was implemented in order to identify the variable which represents the most important predictor factor that affects fire frequency and recurrence. Results showed that more than 60% of the total area was burnt in this period with three main peaks: 2007, 2010 and 2012. Human activities represent a significant threat for fire frequency due to the distance from the road, representing one of the most predictor factors in several recurrence events.

Parole chiave: Cerrado, Fire frequency, Fire recurrence, Tocantins

Indirizzo Autori: (1) Bioscienze e Territorio, Università degli studi del Molise, Pesche (Is), Italy; (2) Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Gurupi, Brazil; (3) Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, Brazil

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

Giovanni Santopuoli ⁽¹⁾, Marco Marchetti ⁽¹⁾, Marcos Giongo ⁽²⁾

Exploring inhabitant perceptions regarding the impact of fire on the Cerrado biome. Case study in the State of Tocantins, Brazil

Fire frequency, high use of fire and scarce knowledge of fire behavior and management among landowners allow the loss of natural resources, such as forests and their ecosystem services, as well as the loss of biodiversity. This is of particular evidence in the central area of Brazil, such as in the state of Tocantins, where the vegetation characterized by Cerrado, also known as the "Brazilian savanna", presents a high flammability index and results in it being a fire dependent area. In this areas, human communities burn biomass for cooking, for managing their environments such as in the case of removing the natural vegetation in order to install crop cultures or pastures. Over the years, these practices not only have cleared the Cerrado biome, but also have altered the provision of other ecosystem services such as river discharges and freshwater availability. Due to landowners and residents being continuously involved in fire suppression activities, understanding their perceptions facilitates decision makers when assessing their capabilities in order to preserve environmental and human health. This work aims at exploring the variability among inhabitants regarding risk perception and fire tolerance introducing a new tool that facilitates the assessment of people's behavior in order to support the development of management plans that allow an integration of human well-being, environmental conservation and economic improvement. In particular, it explores the citizens' opinions about fire causes and suppression actions in order to assess people's behavior and awareness in three municipalities of the state of Tocantins. Furthermore, it assesses whether or not the social structure of the population, such as age, gender, educational qualification and race, affect inhabitants' perceptions about fire ignition and fire risk reduction through the chi-square test. Face-to-face interviews made it possible to collect data, which is statistically analyzed through Principal Component Analysis and Network Analysis. The study reveals a general lack of awareness among people concerning fire use and behavior and the careless use of fire in rural activities. In addition, the chi-square test reveals that natural and physical dimensions, rather than societal structure, affect society's beliefs.

Parole chiave: Fire, Forest Planning, Cerrado, Participation, Cognitive Map, Brazil

Indirizzo Autori: (1) Bioscienze e Territorio, Università degli studi del Molise, Pesche (Is), Italy; (2) Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, Brazil

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

Giovanna Sala ⁽¹⁾, Tommaso La Mantia ⁽¹⁾, Giovanni Giardina ⁽¹⁾, Marco Lauteri ⁽²⁾, Giuseppe Garfi ⁽³⁾

Climatic signals of tree-ring in *Quercus gussonei* (Borzi) Brullo in the Mediterranean region

Change in growth is among the primary response of trees to environmental variation. Tree-rings contain a wealth of information related to the climatic conditions. A dendroclimatic study on *Quercus gussonei* (Borzi) Brullo was carried out in the Nature Reserve of "Bosco della Ficuzza, Rocca Busambra, Bosco Del Cappelliere, Gorgo Del Drago" (southern Italy). *Q. gussonei* is an endemic deciduous oak and thermophilous form of *Quercus cerris* L. that is found only in Sicily, although with clear sign of decline. The knowledge of ecology of this species should help to establish criteria for forest conservation in the Mediterranean region. For defining the ecological character and understanding the potential causes of the oak decline, we collected cores from ten trees with an increment borer. Precipitation and temperature data were obtained from a meteorological station located nearby from the stand. Annual ring widths, earlywood and latewood analyses were used in order to investigate and better understand the climatic dynamics influencing the oaks' growth. We determined the stable isotope discrimination of carbon ($\delta^{13}\text{C}$) in the wood in order to investigate water-use efficiency variations and the expression of possible plant adaptive traits. Climate-growth relationship, for the chronology 1951-2008, were analyzed using response, correlation and moving correlation functions. Our findings mostly highlight relationships between tree-rings width and climate data. Furthermore, $\delta^{13}\text{C}$ in tree-rings was used to identify long-term adjustments in water-use efficiency.

Parole chiave: Oak decline, Dendroecology, Mediterranean tree-rings, Carbon isotope, Climate growth relationship

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento Scienze Agrarie e Forestali, Palermo, Italy; (2) Istituto di Biologia Agroambientale e Forestale (CNR), Porano (Tr), Italy; (3) Institute of Biosciences and BioResources, Division of Palermo (CNR), Palermo, Italy

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

Mariaceleste Labriola⁽¹⁾, Andrea Piotti⁽¹⁾, Ilaria Spanu⁽¹⁾, Tiziana Gentilesca⁽²⁾, Cristina Leonarduzzi⁽¹⁾, Nicola Moretti⁽²⁾, Giuseppe Misano⁽²⁾, Santiago González-Martínez⁽³⁾, Marco Borghetti⁽²⁾, Giovanni Giuseppe Vendramin⁽¹⁾

Exploring adaptive responses to change in environmental conditions in *Pinus halepensis* Mill

Pinus halepensis Mill. is widely distributed in the Mediterranean basin and it is considered a pioneer, drought and fire resistant species. A significant increase in extreme climatic events and aridity is foreseen for the Mediterranean region and negative consequences on genetic diversity and adaptive potential of forest trees are expected. Therefore, *P. halepensis* was chosen as a model species for studying adaptive responses to changing environmental conditions. The study site is located in the Gargano peninsula (southern Italy). Sampling was carried out in two large stands (H and L, at ≈ 500 and ≈ 150 m a.s.l., respectively), located along a steep precipitation gradient. Long term series for temperature and precipitation were reconstructed from nearby climatic stations. In order to assess the extant genetic diversity and to perform gene flow studies, 100 adult trees, 100 juveniles and seeds from 25 mother trees were sampled in each plot. Genotyping is currently ongoing with previously and newly developed SSRs. Fifty adult individuals (25 from each plot) were also genotyped with a 384 SNP array and an exon capture and genotyping by sequencing experiment is still in progress. In order to study adaptive responses to drought, dendrochronological and ecophysiological analyses were also carried out, focusing on five time-spans within each chronology. Intrinsic water use efficiency (iWUE) was assessed by $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{18}\text{O}$ isotope analyses for each group of dated rings. A reciprocal transplant experiment was set up nearby the two stands sowing 80.000 seeds. The experimental design was a complete randomized and balanced split-plot, with 4 plots at each altitude composed by 10 sub-plots/split-plots. In order to test for differences between local light conditions (light and shade), four replicates/plots/blocks for each "site \times light conditions" combination were set. Overall, 160 lots (80 for each altitude) containing 500 seeds from 25 families, were prepared. The sown had been carried out in March 2014. Data collection and analyses for the reciprocal transplant experiment are still in progress. Preliminary data analysis showed that the altitude but not the origin of seeds seems to influence the emergence of seedlings. At high altitude, emergence has been higher and negatively affected by light conditions. At low altitude, local conditions determined an extremely low global emergence rate regardless light availability.

Parole chiave: *Pinus halepensis*, Phenotype-genotype associations, Adaptive responses, Gene flow

Indirizzo Autori: (1) Institute of Biosciences and BioResources, National Research Council, Sesto Fiorentino (Fi), Italy; (2) School of Agricultural, Forest, Food and Environmental Sciences - University of Basilicata, Potenza, Italy; (3) CIFOR, INIA, Madrid, Spain

Corresponding Author: Mariaceleste Labriola (mariaceleste.labriola@ibbr.cnr.it)

Fabio Meloni ⁽¹⁾, Sara Martelletti ⁽¹⁾, Emanuele Sibona ⁽¹⁾, Michele Freppaz ⁽¹⁾, Michele Lonati ⁽¹⁾, Enrico Calvo ⁽²⁾, Italo Buzzetti ⁽²⁾, Renzo Motta ⁽¹⁾

Disturbi antropici diretti ed indiretti in un'area ad alta frequentazione turistica della Val Masino (SO)

L'effetto principale e più evidente dell'impatto antropico, diretto ed indiretto, sulle dinamiche naturali di un bosco è costituito dall'alterazione della struttura del popolamento e della necromassa. Altri effetti meno evidenti possono però avere delle conseguenze rilevanti sia sulle strutture e sia sui processi degli ecosistemi forestali. Tra questi è spesso trascurato l'impatto del calpestio legato alla fruizione turistico ricreativa. La presenza di un'area che è stata recintata nel 1997, in una pecceta localizzata nella foresta demaniale della val Masino (SO), ha permesso di studiare alcuni di questi impatti. attraverso il confronto tra l'area recintata (avente dimensioni di 30 x 30 m) ed un'area testimone non recintata. Il confronto è stato focalizzato su analisi delle dinamiche di rinnovazione, della biodiversità floristica e delle caratteristiche del suolo. Sono stati rilevati i principali parametri vegetazionali, dendrometrici e strutturali del popolamento ed è stata effettuata la mappatura di tutte le piante (>10 cm di altezza). E' stata in seguito rilevata la presenza di danni dovuti ad ungulati (area testimone) sulla rinnovazione. I semenzali sono stati contati e classificati tramite la realizzazione di un sottocampione. Il suolo è stato descritto mediante l'apertura di mini-pits, con l'individuazione degli orizzonti genetici nei primi 40 cm di profondità, e la determinazione della resistenza a penetrazione. I campioni di suolo sono stati prelevati nel topsoil (0-10 cm) ed analizzati in laboratorio per la determinazione della densità apparente, pH, Corganico ed Azoto totale. Per valutare infine le differenze del corteggio erbaceo-arbustivo si è effettuato un rilievo tramite aree di saggio valutando l'altezza media dell'erba e degli arbusti (stick ward method), la percentuale di copertura totale e la composizione specifica percentuale per le specie con presenza >1%. Le differenze emerse confrontando la rinnovazione forestale in termini qualitativi e quantitativi, la biodiversità erbacea ed arbustiva e le caratteristiche del suolo, sottolineano come l'elevata frequentazione turistica e la presenza di alte densità di ungulati selvatici siano fattori limitanti lo sviluppo di caratteristiche di naturalità della foresta, in particolare nei confronti dei processi di rinnovazione naturale e biodiversità.

Parole chiave: Naturalità, Impatto antropico, Biodiversità, Ungulati

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università degli Studi di Torino, Grugliasco (To), Italy; (2) Ente Regionale per i Servizi all'Agricoltura e Foreste - Dipartimento Montagna e sistemi verdi, Milano, Italy

Corresponding Author: Fabio Meloni (fabio.meloni@unito.it)

Antonio Nosenzo⁽¹⁾, Fabio Meloni⁽¹⁾, Sara Martelletti⁽¹⁾, Renzo Motta⁽¹⁾, Raffaella Marzano⁽¹⁾, Emanuele Lingua⁽²⁾, Massimiliano Ferrarato⁽³⁾

Interventi sperimentali di ripristino ambientale a basso apporto energetico mediante semina di specie arboree

Il presente lavoro descrive una metodologia per il ripristino ambientale a basso apporto energetico ed economico, ma a elevato valore ecologico, che possa consentire di ottenere distribuzioni di impianto irregolari e per gruppi mediante semina di specie arboree. Lo studio e l'intervento annesso, finanziato dal Consorzio C.A.V.To.Mi (che ha realizzato l'infrastruttura ferroviaria ad alta velocità Torino-Milano), sotto la supervisione dell'A.R.P.A. Piemonte in qualità di supporto tecnico all'Osservatorio Ambientale, ha avuto quindi come scopo principale il recupero ambientale tramite il rimboschimento di un'area degradata, associato alla possibilità di testare tecniche sperimentali esportabili. Il sito è localizzato nel Comune di Santhià (VC), nei pressi della tratta autostradale e della linea di alta velocità ferroviaria che collegano Torino con Milano. Le maggiori problematiche riscontrate nella fase di impostazione sono state soprattutto legate alle caratteristiche del suolo (con scarsissima componente in sostanza organica e macronutrienti e con una tendenza al compattamento causato dalla ridotta presenza di scheletro) e alla pressione della fauna selvatica (soprattutto lagomorfi). La sperimentazione è stata avviata nella primavera del 2010, utilizzando semi di farnia (*Quercus robur* L.), acero campestre (*Acer campestre* L.), frassino maggiore (*Fraxinus excelsior* L.), ontano nero (*Alnus glutinosa* Gaerth) e carpino bianco (*Carpinus betulus* L.) con provenienza certificata, forniti dal Centro Nazionale per lo Studio e la Conservazione della Biodiversità Forestale di Peri (VR). Lo schema sperimentale utilizzato è stato del tipo Split-Plot con 4 ripetizioni. Le variabili testate sono state la densità di semina (3 livelli: alta, media, bassa, più la tesi nulla), la presenza-assenza di recinzione (anti lagomorfi), la presenza-assenza di copertura erbacea (seminata), per un totale di 64 plots. I dati che vengono presentati riferiscono sui risultati ottenuti dall'intervento di ripristino ambientale dopo 5 stagioni vegetative. Complessivamente l'attecchimento è risultato idoneo a garantire una copertura significativa con tutte le densità di semina utilizzate. Anche gli accrescimenti sono da considerare di rilievo, con influenza sull'accrescimento in altezza della recinzione (minore altezza nelle aree non recintate). Inoltre è da sottolineare la drastica riduzione dei costi sia iniziali, sia di manutenzione, pur raggiungendo elevate densità di impianto.

Parole chiave: Restauro ecologico, Interventi di mitigazione, Compensazione, Rimboschimento, Semina

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università degli Studi di Torino, Grugliasco (To), Italy; (2) Dipartimento di Territorio e Sistemi Agro-Forestali, Università degli Studi di Padova, Legnaro (Pd), Italy; (3) ARPA Piemonte, Torino, Italy

Corresponding Author: Antonio Nosenzo (antonio.nosenzo@unito.it)

Enrica Alicandri, Elena Kuzminsky, Anna Maria Vettraino, Mariagrazia Agrimi

Conservazione del platano orientale di Villa Lante di Bagnaia a Viterbo

Fonti storiche testimoniano l'uso del platano (*Platanus orientalis* L.) a scopo ornamentale nelle ville rinascimentali del Lazio. I platani di Villa Lante di Bagnaia rappresentano un nucleo di piante vetuste di grandi dimensioni. Sotto il profilo fitosanitario gli alberi non risultano affetti da cancro colorato del fusto, sebbene qualche individuo mostri segni di deperimento: chioma ridotta da interventi di capitozzatura e presenza di cavità nel fusto, in alcuni casi dovuta a interventi dendrochirurgici eseguiti in passato. Appare urgente prevedere un programma di interventi per la conservazione e la propagazione del germoplasma di questi alberi monumentali di interesse storico. La propagazione clonale di questi individui potrà fornire materiale certificato - da allevare in vivai specializzati - per l'eventuale sostituzione di alberi deperienti della villa, senza alterare il patrimonio genetico originario. La ricerca si propone in primo luogo di testare la rispondenza di piante vetuste di platano orientale alle tecniche di propagazione vegetativa, quali la radicazione per talea legnosa o verde oppure la micropropagazione *in vitro*. Dalla letteratura attualmente disponibile, infatti, non risultano esperimenti effettuati in tal senso con piante di età avanzata e discordanti sono i pareri riguardo all'utilizzo di sostanze regolatrici di crescita (auxine) per l'induzione della radicazione avventizia. In secondo luogo, le piante propagate vegetativamente potranno essere testate per verificarne la resistenza a patogeni, con particolare riferimento a *Ceratocystis platani*. Lo scopo in questo caso sarà quello di selezionare materiale da avviare alla produzione vivaistica ornamentale. Lo schema sperimentale ha previsto il prelievo, nel periodo invernale, di rametti di uno o due anni di età da una decina di piante di platano orientale presenti nel giardino monumentale di Villa Lante. Parallelamente a tali esperimenti saranno condotti studi bibliografici tesi all'accertamento indiretto dell'età delle piante madri da cui sono state prelevate le talee.

Parole chiave: *Platanus orientalis* L, Conservazione del germoplasma, Propagazione di alberi monumentali, Resistenza a patogeni

Indirizzo Autori: Dipartimento per l'Innovazione nei Sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali, Università degli Studi della Tuscia, Viterbo, Italy

Corresponding Author: Enrica Alicandri (e.alicandri@gmail.com)

Martina Pollastrini, Filippo Bussotti

Geographical distribution, forest structure and tree diversity affect the photosynthetic efficiency in European forests

The project FunDivEUROPE (7FP) was aimed to explore the functional role of the forest biodiversity along a latitudinal and ecological gradient in Europe (Finland, Poland, Germany, Romania, Italy, Spain). As part of this project, physiological and pathological responses of trees were assessed by means of foliar analysis on selected trees. The leaf parameters measured were: diffusion of pathogens and insects attacks on leaves, nitrogen content, carbon isotope composition and photosynthetic efficiency, detected by means of chlorophyll a fluorescence (ChlF) parameters (JIP-test). This presentation reports some results obtained with ChlF analysis at European scale pointing out the role of ecological and structural factors (including tree diversity) on the photosynthetic efficiency of tree species. ChlF parameters vary significantly across species: conifers showed the highest overall photosynthetic efficiency (measured by Performance Indices), whereas Mediterranean oaks had the lowest ability to trap photons (measured by FV/FM). The Central European forests (Germany and Poland) showed higher Performance Indices values, with respect to the forests at the Southernmost and Northernmost edges. High solar radiation and temperature depress, at continental scale, the quantum yield efficiency (FV/FM) and PI on absorption basis (PIABS) but, at the same time, enhance the efficiency of the I-P phase of the fluorescence transient. PIABS was in general positively correlated with structural characteristics of the forest stand, such as basal area and leaf area index. The effects of tree diversity, however, was species-specific and site-specific. *Picea abies*, the most common tree species in the project sites, showed opposite patterns in Finland (negative correlation between PIABS and Shannon Index) and in Romania (positive correlation between the same parameters). In *Quercus ilex* (in Italy and Spain) PIABS is generally negatively correlated with Shannon Index. These results are discussed in terms of competition/facilitation between different tree species in relation to their ability to exploit ecological resources. The outcomes for forest management is also discussed.

Parole chiave: FunDivEUROPE, Tree functional diversity, European forests, Chlorophyll a fluorescence

Indirizzo Autori: Dipartimento Scienza delle Produzioni Agro-Alimentari e dell'Ambiente, Firenze, Italy

Corresponding Author: Filippo Bussotti (filippo.bussotti@unifi.it)

Martina Pollastrini⁽¹⁾, Andrea Coppi⁽²⁾, Elisa Carrari⁽¹⁾, Federico Selvi⁽¹⁾, Filippo Bussotti⁽¹⁾

Tree diversity and ecosystem functions in mixed broadleaved forests of Central Italy (Tuscany)

The FunDivEUROPE project was aimed to study the role of tree diversity in ecosystem functions in European forests along a latitudinal-ecological gradient from Mediterranean to boreal forests. Within the explorative platform of the project, 36 (30 x 30 m wide) plots having different levels of tree diversity (i.e. species richness and species composition) were selected in Tuscany (Colline Metallifere). The focal tree species were *Quercus ilex*, *Quercus cerris*, *Quercus petraea*, *Ostrya carpinifolia* and *Castanea sativa*. In each plot were measured several variables related to ecosystem functioning, included soil properties (mineral components, microbial activity, roots), water budget, litterfall and element cycling, ground vegetation and tree regeneration, tree growth, foliar analysis (physiological and chemical characteristics), and insects and pathogens attack. This presentation reports some of the most relevant evidences in relation to tree diversity and ecosystem functions. (1) Leaf area index was positively related to diversity, thanks to a better exploitation of the canopy space in mixed forests. (2) Tree diversity reduced defoliation on *C. sativa*, as consequence of decreased of *Dryocosmus kuriphilus* attacks on chestnut tree crowns. This behaviour is to be connected to the mixture with oak species that houses cynipid galls and associated parasitoids. (3) The water use efficiency in deciduous oaks was affected by species-specific interactions. (4) Photosynthetic efficiency (measured by means of chlorophyll fluorescence *a* analysis) increased in *Quercus cerris* with the increase of species richness, but decreased in *Quercus ilex* in the same conditions. Concerning the understorey vegetation, neither taxonomic nor functional target tree species diversity affected understorey species richness and diversity. Also, there was a lower species compositional differentiation between plots with higher tree species richness. However, functional dispersion between target tree species positively influenced understorey biomass. These results are discussed in terms of competition/ facilitation between different tree species in relation to their ability to exploit ecological resources. The outcomes for forest management is also discussed.

Parole chiave: Tree diversity, Mixed forests, FunDiv EUROPE, Forest ecosystems, Competition, Facilitation, Species interactions

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Scienze delle Produzioni Agroalimentari e dell'Ambiente, Università degli Studi di Firenze, Firenze, Italy; (2) Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Firenze, Firenze, Italy

Corresponding Author: Martina Pollastrini (martina.pollastrini@unifi.it)

Giulia Carriero⁽¹⁾, Yasutomo Hoshika⁽¹⁾, Silvano Fares⁽²⁾, Sara Pignattelli⁽¹⁾, Moreno Lazzara⁽¹⁾, Alessio Giovannelli⁽³⁾, Giovanni Emiliani⁽³⁾, Laura Traversi⁽³⁾, Cecilia Brunetti⁽¹⁾, Elena Paoletti⁽¹⁾

Long-term effect of ethylenediurea (EDU) on poplar clones under ambient ozone

Effects of ethylenediurea (EDU) after six years of exposure to ambient ozone (O₃) were examined in an O₃ sensitive poplar clone (*Populus maximoviczii* Henry x *berolinensis* Dippel). Every week over the growing season (annual average AOT40 was 23 ± 6 ppm h), trees were irrigated with either 450 ppm EDU, that is well known to protect plants from O₃ damage, or water (WAT). Sap flow, radial growth, plant phenological stage, visible foliar O₃ injury, BVOC emission, plant height, stem diameter, biomass allocation to below and above ground, wood traits, leaf area and mycorrhizal infection were determined. Results show that EDU accelerated bud development and delayed early leaf senescence induced by O₃. EDU had a protective effects on O₃ visible injury because typical dark brown stipples were found more on leaves of WAT trees than of EDU trees. To assess the onset of O₃ visible injury, we calculated three O₃ indices: AOT40, POD0 and the ratio of stomatal O₃ uptake to net photosynthesis. The best metric to explain O₃ visible injury onset was stomatal O₃ uptake per net photosynthesis. An assessment carried out after three years showed that EDU increased leaves, roots and branches while after six years EDU increased coarse roots only and enhanced stem diameter but only up to 2.5 m. EDU beneficially affected the community of mycorrhizal fungi by increasing number of ectomycorrhizal types and total number of fine roots compared to the plants treated with water. In addition, the prolonged treatment with EDU did not induce a significant change in wood traits along the stem but decreased the water storage inside the stem, therefore the sap flow was higher in WAT plants. Total BVOC emission, significantly decreased in damaged leaves at the end of the growing season but EDU treatment had no effect on BVOC emission.

Parole chiave: Climate change, Ozone, EDU protection, Visible foliar ozone injury, BVOC emission, Biomass, Mycorrhizal fungi, Growth

Indirizzo Autori: (1) Institute for Sustainable Plant Protection, National Research Council of Italy, Sesto Fiorentino (Fi), Italy; (2) Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria, Roma, Italy; (3) Istituto per la Valorizzazione del Legno e delle Specie Arboree, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Sesto Fiorentino (Fi), Italy

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

Giulia Carriero⁽¹⁾, Yasutomo Hoshika⁽¹⁾, Gianni Fasano⁽²⁾, Moreno Lazzara⁽¹⁾, Alessandro Materassi⁽²⁾, Elena Paoletti⁽¹⁾

A new-generation 3D Free-Air O₃ Controlled Exposure facility (Ozone FACE) for assessing O₃ impacts on plant species in the Mediterranean area

Experiments by free-air enrichment of ozone (O₃) can be considered as the best approach to provide a realistic estimate of plant responses under real-world conditions. A new-generation 3D Free-Air O₃ Controlled Exposure facility (Ozone FACE) is now available in Italy for testing forest responses to O₃ under ambient conditions. This is the first facility in Mediterranean climate and one of the few facilities at present available in the world. The experimental site is located at CNR of Sesto Fiorentino and is equipped with O₃ generator, O₃ monitors, weather station, data loggers, PIC and a network of teflon tubing diffusing O₃. The experimental design is a split-plot with three O₃ treatments (ambient, 1.2 x ambient, and 1.5 x ambient) and three water treatments (i.e., well-watered conditions and two water-limited conditions). At present, we use deciduous and evergreen oaks (*Quercus ilex*, *Quercus robur*, *Quercus pubescens*) which are representative species in the Mediterranean region. These species have a different strategy for water use and different leaf traits. We aim to carry out measurements and modeling of leaf gas exchange, stomatal uptake of O₃, BVOC emission, biomass and growth, O₃ visible foliar injury, wood properties and nutrient cycle (resorption of leaf nutrients, mycorrhizae, litter decomposition) for investigating the effect of O₃, drought and their combination on these plant species. The facility, however, is available for collaboration.

Parole chiave: Climate change, Ozone, Drought stress, Mediterranean forest, Oak species, FACE experiment, Leaf traits

Indirizzo Autori: (1) Institute for Sustainable Plant Protection, National Research Council of Italy, Sesto Fiorentino (Fi), Italy; (2) Institute of Biometeorology, National Research Council of Italy, Sesto Fiorentino (Fi), Italy

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

Elena Paoletti⁽¹⁾, Pierre Sicard⁽²⁾, Alessandra De Marco⁽³⁾, Laurence Dalstein-Richier⁽⁴⁾, Francesco Tagliaferro⁽⁵⁾, Camille Renou⁽²⁾

An epidemiological assessment of stomatal ozone flux-based critical levels for Southern European forests

Present exposure-based standards for protecting vegetation from ozone (O₃) are not representative of actual field conditions. A biologically-sound stomatal flux-based standard has been proposed, although critical levels for protection still need to be validated. This innovative epidemiological assessment of forest responses to O₃ was carried out in 54 plots in Southeastern France and Northwestern Italy in 2012 and 2013. Southern forests are at the highest O₃ risk in Europe. Three O₃ indices, namely the accumulated exposure AOT40, and the accumulated stomatal flux with and without an hourly threshold of uptake (POD1 and POD0, respectively) were compared. Stomatal O₃ fluxes were modelled (DO3SE) and correlated to measured forest-response indicators, i.e. crown defoliation, crown discoloration and visible foliar O₃ injury. Soil water content, a key variable affecting the severity of visible foliar O₃ injury, was included in DO3SE. Based on flux-effect relationships, we developed species-specific flux-based critical levels (CLef) for forest protection. For conifers, CLef of 19 mmol.m⁻² for *P. cembra* (high O₃ sensitivity) and 24 mmol.m⁻² for *P. halepensis* (moderate O₃ sensitivity) were calculated. For broadleaved species, we obtained CLef of 21 mmol.m⁻² for *Fagus sylvatica* (moderate O₃ sensitivity) and 19 mmol.m⁻² for *Fraxinus excelsior* (high O₃ sensitivity). We showed that a risk assessment based on PODY and on real plant symptoms is more appropriate than the concentration-based method. Indeed, POD0 was better correlated with visible foliar O₃ injury than AOT40, whereas AOT40 was better correlated with crown discoloration and defoliation (aspecific indicators). To avoid an underestimation of the real O₃ uptake, we recommend the use of POD0 calculated for hours with a non-null global radiation over the 24-h O₃ accumulation window.

Parole chiave: Climate change, Stomatal flux, Ozone, Visible injury, Risk assessment, Crown transparency, Epidemiology, Phytotoxic ozone dose

Indirizzo Autori: (1) Institute of Plant Protection, Italian National Council of Research, Sesto Fiorentino (Fi), Italia; (2) ACRI-ST, Sophia Antipolis, France; (3) Enea, Roma, Italia; (4) GIEFS, Nice, France; (5) IPLA, Torino, Italy

Corresponding Author: Elena Paoletti (paoletti.cnr@gmail.com)

Lorena Balducci⁽¹⁾, Henri Cuny⁽²⁾, Cyrille B.k Rathgeber⁽²⁾, Alessio Giovannelli⁽³⁾, Annie Deslauriers⁽⁴⁾, Sergio Rossi⁽⁴⁾

Funzionalità del cambio e meccanismi di compensazione in risposta all'interazione riscaldamento × siccità in *Picea mariana*

A causa del riscaldamento globale, gli ecosistemi boreali saranno soggetti a ricorrenti condizioni di stress indotti da un aumento della temperatura e da fenomeni siccitosi di natura erratica. La formazione del legno, un processo altamente dinamico, sarà influenzato da questi nuovi vincoli climatici e gli effetti di questi cambiamenti repentini potrebbero determinare problemi per la stabilità meccanica dell'albero ed il trasporto di acqua a lunga distanza. Lo scopo di questo studio è comprendere i processi fisiologici di risposta del cambio a stress ambientali multipli (aumento termico e siccità) che agiscono in maniera interattiva sulla crescita e l'adattamento della pianta ai cambiamenti climatici. L'attività del cambio, gli scambi gassosi, le relazioni idriche e l'anatomia del legno di giovani piante di *Picea mariana* (Mill. B.S.P.) sono stati monitorati durante un esperimento in serra, dove è stata aumentata la temperatura diurna o notturna (6 °C) in combinazione con un periodo di siccità. La cinetica di formazione, sviluppo e maturazione delle tracheidi, è stata seguita utilizzando modelli additivi generalizzati. Il deficit idrico e il riscaldamento hanno avuto una forte influenza sulla produzione cellulare, ma un effetto più debole sull'anatomia del legno. L'aumento della velocità di moltiplicazione cellulare a temperature alte durante la notte se protratte fino alla fine della stagione di crescita, determina un significativo aumento della larghezza dell'anello. D'altra parte, abbiamo dimostrato che esiste una forte compensazione tra i tassi di moltiplicazione e la durata dei processi di differenziazione cellulare in risposta all'effetto combinato della siccità e del riscaldamento. I nostri risultati hanno permesso di comprendere come la cinetica della formazione del legno potrebbe essere regolata in risposta ai cambiamenti climatici. L'effetto di compensazione a livello di cellulare (minore velocità mitotica vs maggiore durata delle fasi di maturazione) potrà permettere agli alberi di adattarsi alle nuove condizioni climatiche.

Parole chiave: Cambiamenti climatici, Deficit idrico, Riscaldamento globale, Attività cambiale, Cinetica dello sviluppo delle tracheidi, Anatomia del legno, *Picea mariana*

Indirizzo Autori: (1) Département Des Sciences Fondamentales, Université Du Québec À Chicoutimi, Chicoutimi, Canada; (2) INRA, UMR 1092 LERFOB, F-54280, Champenoux, France; (3) Istituto per la Valorizzazione del Legno e delle Specie Arboree, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Sesto Fiorentino (Fi), Italia; (4) Département des Sciences Fondamentales, Université du Québec à Chicoutimi, Chicoutimi, Canada

Corresponding Author: Lorena Balducci (lorena.balducci1@uqac.ca)

Giovanni Di Matteo⁽¹⁾, Pierfrancesco Nardi⁽¹⁾, Stefano Verani⁽²⁾, Giulio Sperandio⁽³⁾

Physiological adaptability of Poplar clones selected for bioenergy purposes under non-irrigated and suboptimal site conditions: a case study in Central Italy

New Poplar clones for biomass production are currently under evaluation in Italy to be cultivated in Mediterranean site conditions, where the evapotranspirative demand is not balanced by rainfall supply. The study aims to evaluate the dynamic responses of leaf gas exchanges, budding, foliar morphology and yield in three modern hybrids Poplar clones (AF2, AF6 and Monviso) under non-irrigated and suboptimal site conditions in a Short Rotation Forestry plantation of Central Italy. Bud phenology showed that Monviso gave rise to earlier buds than AF2 and AF6 with a difference of 6 days. During the drought season, the stomatal closure was gradual in AF2 and AF6 but rapid in Monviso. These traits were associated with the best yields in AF2 (8.74 Mg ha⁻¹ yr⁻¹) and AF6 (6.53 Mg ha⁻¹ yr⁻¹) compared to Monviso (5.72 Mg ha⁻¹ yr⁻¹). Monviso was advised as sensitive clone to summer drought even if it has showed higher photosynthetic potential traits such as earlier budding and maximum leaf area. AF2 and AF6 were advised as tolerant and moderately-tolerant clones to summer drought as they maintained higher and relatively-higher stomatal conductance values over a growing season, summer photosynthetic rates and intrinsic water-use efficiency compared to Monviso, respectively. We pointed out the occurrence of main physiological processes (budding, maximum and minimum *g_s*, maximum leaf area) to highlight the key-periods leading the growth under these site conditions by identifying the air temperature thresholds and precipitation patterns along a growing season. We provided recommendations to Italian Poplar practitioners for cultivations of these clones in Mediterranean areas affected by summer drought.

Parole chiave: Poplar hybrid clones, Bioenergy production, Short Rotation Forestry, Leaf gas exchanges, Water-use efficiency, Drought tolerance

Indirizzo Autori: (1) Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria-Unità di Ricerca per la Climatologia e la Meteorologia Applicate all'Agricoltura, Roma, Italy; (2) Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria-Unità di Ricerca per le Produzioni Legnose Fuori Foresta, Roma, Italy; (3) Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria-Unità di Ricerca per l'Ingegneria Agraria, Roma, Italy

Corresponding Author: Giovanni Di Matteo (giovanni.dimatteo@entecra.it)

Carlo Urbinati ⁽¹⁾, Valeria Gallucci ⁽²⁾, Alma Piermattei ⁽¹⁾, Matteo Garbarino ⁽¹⁾, Cristina Leonarduzzi ⁽³⁾, Andrea Piotti ⁽³⁾, Giovanni Giuseppe Vendramin ⁽³⁾

Assessing growth dynamics and climate sensitivity of silver fir as a support for active management of mixed beech forests in central Apennines

Increasing forest resilience to climate change and sustainable forest management are major challenges that forestry must face in order to preserve important ecosystems such as tree species marginal populations in mountain areas. This is the case of silver fir in the Apennines, a species fostered by man since the VI century for its high commercial relevance, but featuring an evident spatial decline today threatened by more competitive associate species (e.g. European beech), by land use and forest management changes, together with extensive and often inadequate conservation constraints. The increased number of dieback events in several sites, which may be related to genetic impoverishment, could be interpreted as a scarce adaptation of marginal populations to environmental stress. Some research projects (i.e. FORMAT, LIFE Resilfor and Abies PNGSML) have contributed to shed some lights on the sensitivity of Apennine silver fir tree-ring growth to climate and management changes. Dendrochronological and dendroclimatic analysis was conducted on several hundred trees from 14 *Abies alba* populations located between Emilia Romagna and Molise. Local changes in growth dynamics and climate sensitivity can be observed within the dataset, but a peculiar behavior is featured especially by the Gran Sasso and Laga Mountains populations showing low correlations to climate factors such as maximum temperatures and especially precipitation. These mixed Fagus-Abies stands show general characters such as: dominance and even-ageness of beech in both high and coppice forests, even-ageness of silver fir populations (mode around 80-90 years), scarcity of veteran trees, high total standing volume (up to 900 m³/ha), lack of natural regeneration, low genetic variation within *Abies alba* populations and altered spatial genetic structure. However, climate warming is distinctly modifying growth patterns and responses to climate in silver fir across most of the species' European distribution area producing a decline in the growth of silver fir especially at its south-western distribution limits. From these and our results, we also suggest the positive role of active forest management for improving stand structure and including specific care to silver fir adult or sub-adult trees and to induce natural regeneration.

Parole chiave: *Abies alba*, Tree rings, Climate change, Genetic diversity, Southern Europe

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Università Politecnica delle Marche, Ancona, Italy; (2) Corpo Forestale dello Stato - Scuola CFS, Cittàducale (Ri), Italy; (3) Institute of Biosciences and BioResources - Consiglio Nazionale delle Ricerche, Sesto Fiorentino (Fi), Italy

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

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

Ricostituzione post-incendio nel piano subalpino: dinamiche di rinnovazione naturale ed artificiale in una cronosequenza di 25 anni

La comprensione dei meccanismi e lo studio dei fattori biotici ed abiotici che influiscono sulle dinamiche di rinnovazione post-disturbo costituiscono punti chiave per la definizione di strategie di gestione efficaci. Il principale obiettivo della ricerca è il monitoraggio di lungo periodo delle dinamiche di rinnovazione naturale ed artificiale, nonché delle loro interazioni, in seguito al passaggio di un incendio boschivo nel piano subalpino. La ricerca è stata condotta al Bois de Cheney, versante ovest del Monte Zerbion (Chatillon, AO), che nel marzo 1990 è stato percorso da un incendio di chioma che ha distrutto 7 ha di pecceta subalpina. Nel 1994 il Servizio forestazione e risorse naturali della Regione Valle d'Aosta ha realizzato un rimboschimento a piccoli gruppi. Le dinamiche di mortalità e accrescimento delle 9000 piante messe a dimora e della rinnovazione naturale sono state rilevate in tre campagne di rilievo successive (1995, 2002, 2014). La rinnovazione naturale è stata rilevata (specie, altezza e densità) all'interno di transetti paralleli alle curve di livello distanziati di 15 m di quota. La rinnovazione artificiale è stata rilevata (specie, altezza, densità ed accrescimenti) all'interno dei microcollettivi di appartenenza. Inoltre il ruolo della microstazione (necromassa, copertura del suolo, rinnovazione artificiale) sulla presenza/assenza di rinnovazione è stato analizzato durante l'ultima campagna di rilievo. La più alta densità di rinnovazione naturale (circa 50%) è stata rilevata a bassa quota e vicino al bordo della pecceta sopravvissuta all'incendio. Il larice è la specie che domina la dinamica di ricolonizzazione post-incendio e la rinnovazione naturale tende a formare gruppi o collettivi plurispecifici. Nonostante l'alta mortalità (circa il 60% degli individui) osservata nei 20 anni di monitoraggio del rimboschimento si rileva che tutti i collettivi (n = 19) sono sopravvissuti. La ricerca ha evidenziato che la ricostituzione attiva in questo tipo di ambienti non contribuisce in maniera sostanziale a velocizzare le dinamiche di successione secondaria. Considerati i tempi di risposta caratteristici di queste quote, solo un monitoraggio di lungo periodo consente di ricavare informazioni utili a guidare la gestione post-disturbo, migliorandone l'efficacia e la sostenibilità ecologica ed economica.

Parole chiave: Rimboschimento a collettivi, Incendio di chioma, Serie temporale, Successione secondaria, Interazione tra specie, *Pinus sylvestris*, *Picea abies*, *Larix decidua*

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Università Politecnica delle Marche, Ancona, Italy; (2) Dipartimento di Territorio e Sistemi Agro-Forestali, Università degli Studi di Padova, Padova, Italy; (3) Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università degli Studi di Torino, Padova, Italy

Corresponding Author: Matteo Garbarino (m.garbarino@univpm.it)

Sessione poster 02

“Nuove tecnologie, modellistica e produzioni forestali”

Giorgio Alberti ⁽¹⁾, Martino Caon ⁽²⁾, Matteo Danelon ⁽¹⁾, Natascia Magagnotti ⁽¹⁾, Maria Marcolin ⁽²⁾, Raffaele Spinelli ⁽³⁾

Potenzialità produttive e di mercato dell'arboricoltura da legno nella pianura friulana

A vent'anni dalla realizzazione dei primi imboschimenti su superfici agricole in Friuli Venezia Giulia, è stata condotta un'indagine territoriale volta ad acquisire informazioni sulla composizione specifica, sulla struttura e sull'accrescimento dei popolamenti realizzati con finanziamento pubblico nonché un'indagine di mercato tra le aziende di prima trasformazione per verificare il potenziale mercato degli assortimenti legnosi ricavabili. In particolare, l'indagine territoriale eseguita con rilievi in campo speditivi ha messo in evidenza alcune caratteristiche peculiari di questi impianti tra cui: l'equipartizione delle superfici liquidate tra arboreti da legno e boschi misti; le dimensioni piuttosto piccole degli impianti, soprattutto in provincia di Udine, e quindi la necessità di individuare una qualche forma di aggregazione tra i proprietari per rendere più facile l'immissione sul mercato dei prodotti intercalari o, in futuro, dei prodotti finali; la densità d'impianto piuttosto elevata; l'assenza al momento di significativi interventi di diradamento nonostante la maggior parte di questi impianti abbia un'età compresa tra 14 e 16 anni. In termini di accrescimento, sulla base dei rilievi dendro-auxometrici eseguiti in 111 impianti, è già stata raggiunta la culminazione dell'incremento corrente di diametro e di massa. Infatti, le piante appartenenti alle specie principali presentano in genere diametri piuttosto ridotti e chiome strette a causa dell'elevata densità di impianto e dell'assenza di diradamenti. In termini qualitativi, la maggior parte delle piante presenti negli impianti considerati sono di media qualità sebbene, mediamente, il 29% sia di elevata qualità. L'analisi economica ha evidenziato che il legname di pregio derivante dagli impianti da arboricoltura da legno non risponde alle attuali esigenze del mercato anche perché se al momento della realizzazione degli impianti erano preferite alcune specie (noce e ciliegio), attualmente il mercato richiede altre specie, soprattutto a legno chiaro (frassino, faggio, e in minor misura acero).

Parole chiave: Arboricoltura da legno, Qualità, Piantagioni pianura, Produzione legnosa

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento Scienze Agrarie ed Ambientali, Università di Udine, Udine, Italy; (2) Coldiretti, Udine, Italy; (3) Istituto per la Valorizzazione del Legno e delle Specie Arboree, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Firenze, Italy

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

Maurizio Sabatti⁽¹⁾, Andrea Paoletti⁽²⁾, Giuseppe Martometti⁽¹⁾, Luca Tosi⁽²⁾, Alberto Battistelli⁽²⁾, Simona Proietti⁽²⁾, Stefano Moscatello⁽²⁾, Massimo Tarchi⁽³⁾, Giuseppe Scarascia Mugnozza⁽¹⁾, Pierluigi Paris⁽²⁾

Nuovi genotipi di pioppo per piantagioni da biomassa a turno breve in ambiente mediterraneo: produttività e qualità della biomassa per la bio-raffinazione

E' recente l'inclusione delle piantagioni da biomassa nel Greening della nuova PAC, rientrando nelle Aree d'Interesse Ecologico per i servizi eco-sistemici. Per l'attuazione di questa misura è necessario individuare specie adattate a diverse condizioni pedo-climatiche da valorizzare per le caratteristiche qualitative della biomassa. Per questo, un impianto sperimentale di pioppo (1.5 ha) con irrigazione a goccia, localizzato in ambiente Mediterraneo vicino a Viterbo, è stato costituito nel 2009 con una densità di 6060 talee ha⁻¹ e turno triennale. Otto nuovi genotipi di pioppo sono stati confrontati con i cloni Monviso, AF2 ed AF8, già in uso in piantagioni commerciali. L'irrigazione, condotta nel periodo estivo con volumi irrigui di circa 100 mm ha⁻¹ ha coperto il 30-60 % della richiesta idrica ottimale della coltura. Al termine del secondo ciclo triennale è stata valutata la produzione di biomassa suddivisa nelle sue componenti e sono state condotte analisi qualitative per evidenziarne le potenzialità per bio-raffinazione. La produzione di biomassa anidra è risultata non significativamente differente tra i cloni in prova, con una produzione media di 13.7 Mg ha⁻¹ nei tre anni. I migliori cloni sono stati AF24 e AF17, con una produttività maggiore rispetto alla media di circa il 20%. AF24 ha allocato nel fusto la quota maggiore di biomassa (14.5 Mg ha⁻¹). La biomassa dei rami è risultata in media pari al 16% di quella totale, con la corteccia che rappresenta circa il 40% di questo comparto. Interessante anche la variabilità riscontrata per la sopravvivenza dei polloni a fine turno, con valori medi variabili, a livello clonale, da 1.9 (AF19) a 5.3 (AF16) polloni per ceppaia. Differenze nell'allocazione della biomassa nelle diverse classi diametriche (CD) influenzano la percentuale di corteccia (Cort%) della biomassa totale e, quindi, le sue caratteristiche qualitative. Nel fusto la Cort% è risultata variabile dal 50% per la CD di 1 cm (DBH), fino al 20% per le CD superiori a 6 cm. L'analisi qualitativa ha evidenziato rilevanti differenze di composizione tra legno e corteccia, per ceneri, estrattivi e lignina, carboidrati strutturali e non. Non si evidenziano rilevanti differenze tra i cloni nella Cort%. I risultati ottenuti saranno discussi per orientare la selezione di genotipi di pioppo in ambiente mediterraneo. Finanziamenti: MIUR - ENERBIOCHEM PON 01 01966 (PON"R&C" 2007-2013 D.D. Prot. 01/18.1.2010); MiPAAF WoodWisdom and ERANET Programme; Progetto "AgroCop.

Parole chiave: Pioppo, Biomassa ligno-cellulosica, Short Rotation Coppice, Bio-raffinazione

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento per l'Innovazione nei Sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali, Università degli Studi della Tuscia, Viterbo, Italy; (2) Istituto di Biologia Agroambientale e Forestale, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Porano (Tr), Italy; (3) W2 AGENCY - Energia e Ambiente, Osimo (An), Italy

Corresponding Author: Maurizio Sabatti (sabatti@unitus.it)

Sara Bergante, Gianni Facciotto

Produttività di tre nuovi cloni di pioppo in una SRC quinquennale

Tra le differenti tipologie di impianto per la produzione di biomassa lignocellulosica, il modello a ceduzione quinquennale con pioppo, denominato Short Rotation Coppice (SRC) può assicurare produzioni elevate di materiale di discreta qualità. I vantaggi della scelta di questo modello, rispetto al modello a densità elevata e ceduzione biennale (vSRC) sono legati al costo inferiore d'impianto, alla maggior facilità di coltivazione, alla maggior elasticità dei tempi di ceduzione e alla possibilità di produrre anche materiale per l'industria (imballaggi, segati, carta) oltre che per energia (cippato). Nell'ambito del progetto SUSCACE, (finanziato da MiPAAF), nella primavera 2010, presso l'azienda "Mezzi" del CRA-PLF di Casale M. è stata piantata una SRC utilizzando cloni di pioppo di recente selezione per biomassa: "Baldo", "Imola", e "Orion". L'impianto copre un'area di circa 1000 m², la spaziatura è di 3 × 3 m, per una densità di 1111 p ha⁻¹; come materiale di partenza sono stati utilizzati astoni di un anno di età, piantati in buche aperte su terreno non arato. La parcella è composta da 16 piante e il disegno sperimentale è a blocchi completi randomizzati con 2 repliche. Le piante sono state irrigate a goccia, le restanti cure colturali sono state ridotte al minimo: 3 discature durante il 1° e il 2° anno ed una sola trinciatura annua delle infestanti a partire dal 3°. I trattamenti insetticidi sono stati applicati solo durante il 1° anno per il controllo degli insetti defogliatori. Le piante delle due file centrali di ogni parcella sono state misurate ogni 15 giorni da Aprile a Ottobre. Durante la ceduzione le piante delle due file centrali sono state misurate e pesate. Sul fusto di 6-8 piante per clone sono state prelevate rotelle alla base, a 130 cm da terra e ogni 2 m di altezza fino in punta per determinare la massa volumica fresca, il contenuto di sostanza secca e la densità basale. I dati ottenuti dalle piante campionate sono stati utilizzati per la stima della biomassa epigea anidra riferita ad ettaro. Il modello quinquennale si rivela molto produttivo con una media in biomassa anidra di 13,5 t ha⁻¹ anno⁻¹; tra i cloni il più produttivo è stato "Imola" con 15 t ha⁻¹ anno⁻¹. La densità basale è di 0,348 g/cm³ per il "Baldo", 0,354 g/cm³ per "Imola" e 0,369 g/cm³ per "Orion".

Parole chiave: Biomassa, Short Rotation Coppice, Pioppo, Densità basale, Produzione

Indirizzo Autori: Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria-Unità di Ricerca per le Produzioni Legnose Fuori Foresta, Casale Monferrato, Italy

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

Gianni Facciotto⁽¹⁾, Sara Bergante⁽¹⁾, Alejandra Navarro Garcia⁽²⁾, Marcello Mastrorilli⁽²⁾

Esperienze di coltivazione dell'Olmo siberiano in cedui a turno breve

Le specie impiegate nei cedui a turno breve per produzione di biomassa ad uso energetico, in Italia e nella EU, sono principalmente Pioppi, Salici, Eucalitti e Robinia. Per evitare la competizione con le colture agricole tradizionali molti tecnici ed imprenditori stanno programmando piantagioni in terreni marginali, dove non sempre le specie sopra menzionate trovano condizioni ideali di crescita senza alti input colturali. Pioppi e salici danno produzioni non soddisfacenti in stazioni con piovosità inferiore ai 700 mm, l'Eucalitto è limitato dalle basse temperature e la Robinia soffre il ristagno idrico. Molte altre specie a rapida crescita potrebbero essere impiegate in questo tipo di suoli (Ontani, Gelsi ecc). Recentemente in Spagna è stato testato l'Olmo siberiano che riesce a dare produzioni soddisfacenti anche con bassi input colturali in siti caratterizzati da piovosità annua intorno ai 500 mm. Al fine di valutare la produttività di questa specie anche nel nostro Paese l'unità di ricerca Produzioni legnose fuori foresta (CRA-PLF) ha impostato nel periodo 2009-2014 una serie di prove sperimentali in diverse località: Casale Monferrato (AL), Mezzana Bigli (PV), Chioggia (VE) e a Rutigliano (BA); in quest'ultimo sito le prove sono state condotte in collaborazione con l'unità di Ricerca per i Sistemi colturali negli ambienti caldo-aridi (CRA-SCA) di Bari. Nelle varie prove sono stati testati differenti densità d'impianto e turno, con modelli colturali a ridotto impatto ambientale (nessuna concimazione e irrigazione solo di soccorso). E' stata valutata annualmente la produzione di sostanza secca e su campioni di cippato è stato misurato il potere calorifico. Le produzioni ottenute variano tra le 0,4 t ha⁻¹anno⁻¹ ottenute il primo anno di coltivazione a Chioggia (VE) e le 10,9 t ha⁻¹anno⁻¹ rilevate alla fine del terzo anno a Mezzana Bigli (PV); in ambiente mediterraneo le produzioni rilevate al quarto anno si attestano intorno a 1,3 t ha⁻¹ anno⁻¹. Le produzioni italiane si avvicinano a quelle ottenute in Spagna, comprese tra 1 e 5 t ha⁻¹anno⁻¹, rispettivamente senza e con irrigazione, e negli USA, 9.8 t ha⁻¹anno⁻¹ dopo 7 anni di coltivazione con densità di 7000 piante ha⁻¹. Il potere calorifico del cippato è in media di 18,9 MJ kg⁻¹.

Parole chiave: Biomassa, Short Rotation Coppice, Olmo siberiano, Produttività

Indirizzo Autori: (1) Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria-Unità di Ricerca per le Produzioni Legnose Fuori Foresta, Casale Monferrato, Italy; (2) Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria-Unità di Ricerca per i Sistemi Colturali degli Ambienti Caldo Aridi, Bari, Italy

Corresponding Author: Gianni Facciotto (gianni.facciotto@entecra.it)

Luigi Saulino, Maurizio Teobaldelli, Francesco Cona, Antonio Saracino

Le piantagioni arboree sperimentali a turno breve in Campania: ruolo e prospettive per il settore della ricerca scientifica

La biomassa forestale è attualmente la principale fonte di energia rinnovabile, rappresentando circa la metà di quella consumata nell'Unione Europea. Obiettivo per il 2020 è il raggiungimento del 20% di energia da fonti rinnovabili di cui il 42% rappresentato da biomasse. A tale obiettivo possono contribuire le piantagioni arboree da legno a turno breve dedicate alla produzione di biomassa lignocellulosica, che rappresentano un settore dell'arboricoltura da legno in fase di progressiva espansione nelle regioni dell'Italia meridionale. In Campania, le piantagioni sperimentali da biomassa sono state realizzate con finanziamenti pubblici in differenti condizioni pedo-climatiche del territorio rurale e spaziano dalle pianure costiere alle aree collinari interne. Le specie arboree impiegate sono caratterizzate da rapidità di crescita e buona capacità di ricaccio da ceppaia. Fra queste figurano diverse provenienze regionali di pioppo nero ed alcuni pioppi ibridi, tra i più impiegati in questo sistema di coltivazione. Ai pioppi ne sono state affiancate altre, come gli eucalitti, la robinia, l'ontano napoletano e il frassino meridionale. Differenti sono le tematiche di ricerca affrontate, anche a carattere multidisciplinare. La produzione e la caratterizzazione della biomassa secca epigea in cicli ripetuti e dei sistemi di raccolta più idonei sono attività di ricerca consolidate nel tempo. Più recentemente tali piantagioni sono state oggetto di approfondimenti tematici diversificati, che vanno dallo studio delle simulazioni delle interazioni della vegetazione riparia e le correnti idriche in ambito fluviale, all'applicazione dell'aerofotogrammetria di prossimità mediante Sistemi Aereomobili a Pilotaggio Remoto (SAPR), oltre che a tecniche di prospezione geofisica per la caratterizzazione degli apparati radicali. In definitiva, le piantagioni sperimentali da biomassa realizzate in Campania si stanno rivelando utili *facilities* per la ricerca interdisciplinare.

Parole chiave: Short Rotation Forestry, Colture energetiche, Arboricoltura da legno, *Populus nigra*

Indirizzo Autori: Università degli Studi di Napoli Federico II, Portici, Italy

Corresponding Author: Luigi Saulino (luigi.saulino@gmail.com)

Riccardo Giuseppe Boschetto, Lorenzo Ciccarese, Carmela Cascone, Piera Pellegrino

Strategie integrate per un utilizzo sostenibile della biomassa forestale come fonte di energia rinnovabile

Il presente articolo intende promuovere l'importanza delle foreste nazionali nell'ambito della produzione sostenibile di bioenergia fornendo stime ed analisi quantitative sulle risorse di biomassa forestale disponibili e proponendo misure di contenimento degli eventuali impatti ambientali. La strategia Europa 2020, rappresenta un indirizzo politico per promuovere una crescita sostenibile all'interno dell'iniziativa prioritaria "un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse" e delineano un percorso di lungo termine sull'uso efficiente delle risorse naturali. Nel settore forestale questo si traduce nell'utilizzo delle risorse disponibili in modo da non impattare la fornitura di servizi eco sistemici, la biodiversità e il clima, dando priorità ai prodotti forestali che creano valore aggiunto sia a livello sociale che ambientale. L'eccessiva dipendenza da fonti energetiche "a rischio" e, dall'altra, la crisi di un sistema economico ad alto impatto ambientale, assegna alle fonti di energia rinnovabile (FER), e alle bioenergie in particolare, un ruolo strategico nella diversificazione delle fonti per il futuro energetico del nostro Paese, nel rispetto degli impegni europei e internazionali sul clima e sull'ambiente. A tal fine ISPRA promuove le energie rinnovabili nel territorio nazionale attraverso lo sviluppo di strategie integrate per un utilizzo sostenibile della biomassa forestale come fonte di energia rinnovabile, migliorando i sistemi di gestione forestale, recuperando il potenziale della biomassa forestale e sviluppando nuove opportunità per una migliore *governance*. Questo si sviluppa attraverso azioni pilota che rafforzano la cooperazione tra gli *stakeholders* coinvolti e mirano a mettere in rete i soggetti pubblici e privati interessati nelle zone rurali sviluppando *cluster* e filiere locali. ISPRA, inoltre, si fa promotore del cosiddetto "*cascading use*" del legno come indicato nella strategia dell'UE per le foreste (CE 2013) e la realizzazione di *cluster* locali attraverso la formazione specifica e la partecipazione degli *stakeholder* pubblici e privati. Nel presente lavoro viene inoltre evidenziata la metodologia usata per valutare il potenziale bioenergetico da foresta e fuori foresta nella regione Lazio. Da qui si sviluppa l'integrazione del metodologia per la valutazione del potenziale della biomassa da foresta e fuori-foresta nazionale che può essere utilizzato in modo sostenibile, sia per usi bioenergetici, sia per apportare un beneficio socio-economico.

Parole chiave: Biomassa forestale, Potenziale bioenergetico forestale, Sostenibilità forestale, Cascading use

Indirizzo Autori: Istituto Superiore Per La Protezione e Ricerca Ambientale, Roma, Italy

Corresponding Author: Riccardo Giuseppe Boschetto (riccardo.boschetto@isprambiente.it)

Simone Di Benedetto ⁽¹⁾, Stefano Grigolato ⁽²⁾, Todora Rogelja ⁽³⁾, Bruno Lasserre ⁽⁴⁾, Nike Krajnc ⁽⁵⁾, Arturo Oradini ⁽⁶⁾, Nicola Pavone ⁽⁷⁾, Marco Marchetti ⁽⁸⁾

Development in forest-wood-energy supply chain in the area of the Adriatic basin: the Holistic project in Molise Veneto and Slovenia

Forest biomass actually represents one of the most important renewable and sustainable energy source, providing renewable energy opportunities, creating economic prospects, mitigating climate change and improving forest health. Moreover, political initiatives at regional, national and European level are supporting the use of forest wood biofuels such as firewood, woodchips and wood pellet by subsidizing wood biomass district heating and wood fuelled boilers. However, biomass management practices and policies vary considerably not only between European countries but also within them. The Holistic Seismic and Fire Risk Project (IPA Adriatic Cross-Border Cooperation Programme - <http://www.adriaholistic.eu/>), aims to support the sustainable joint management of natural resources through the prevention of forest fires by comparing of the current different forest-wood-energy supply chains in the Adriatic sea. The project intends to encourage good practices for an efficient wood fuel supply chain in the Adriatic region by considering the reduction of forest fire risk. This paper will present some cases studies in Molise and Veneto regions in Italy and in Ajdovščina in Slovenia. The proposed method focuses on the following main steps: quantification of the forest biomass potential availability (i), assessment of the potential availability with the actual production of forest wood biofuels (mainly firewood and woodchips) (ii), working method and cost analysis of the supply chain (iii). The results highlight that the forest wood biofuels supply chain Slovenia is well strengthened, even if there still criticism due to the social recognition and bureaucratic facets. In the two Italian cases it was observed that larger plants with high consumption are outlying to be locally sustainable, not much for the biomass availability but mainly for a supply chain able to support, both in terms of productivity and supply cost that are not competitive with the international market. However some experiences performed in the Molise and Veneto Region have shown that local production is feasible but it should go in parallel with the development of small energy plants in order to ensure the local sustainable production.

Parole chiave: Holistic, Biomass, Wood fuel supply chain, Short supply chain

Indirizzo Autori: (1) Università degli Studi Mediterranea, Reggio Calabria, Italia; (2) Dipartimento di Territorio e Sistemi Agro-Forestali, Università degli Studi di Padova, Padova, Italia; (3) Slovenian Forestry institute, Ljubljana, Slovenia; (4) Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università degli Studi del Molise, Isernia, Italia; (5) R.D.M. progetti S.r.l, Firenze, Italia; (6) Regione Molise, Campobasso, Italia; (7) Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università degli Studi del Molise, Campobasso, Italia

Corresponding Author: Simone Di Benedetto (simonedib@live.it)

Amalia Gialdini⁽¹⁾, Tiziana Gentilesca⁽¹⁾, Giuseppe Celano⁽²⁾, Mario Cozzi⁽¹⁾, Luigi Fanelli⁽¹⁾, Vittoria Pastore⁽²⁾, Maria Teresa Pergola⁽²⁾, Severino Romano⁽¹⁾, Francesco Ripullone⁽¹⁾

La "Carbon footprint" in una filiera legno-pellet in Basilicata: analisi di coerenza ambientale ed economica

La riduzione delle emissioni di carbonio rappresenta una delle priorità assolute a livello internazionale per cercare di mitigare gli effetti negativi dei cambiamenti climatici. Per il raggiungimento di tale obiettivo, l'Unione Europea (UE) sta adottando una serie di strategie per incentivare un'economia competitiva a basse emissioni di carbonio (i.e. Pacchetto Clima-Energia 20-20-20). La "Carbon Footprint (o impronta del carbonio, CFP)", che esprime la quantità di emissioni di gas ad effetto serra generate lungo la filiera di produzione di un prodotto, rappresenta sicuramente una delle strategie di valutazione ambientale più efficace a scala globale. Oltre a costituire un valido strumento di valutazione della sostenibilità ambientale del prodotto, offre vantaggi sia per le imprese, che possono aumentare la loro efficienza nel ciclo di produzione e distribuzione, sia per i consumatori, che possono scegliere di acquistare un prodotto con caratteristiche di sostenibilità ambientale certificate. Il presente studio ha analizzato la CFP, attraverso la metodologia *Life Cycle Assessment* (LCA), secondo quanto previsto dalle norme internazionali ISO 14040 e ISO 14044, di una filiera corta legno-pellet in Basilicata, che utilizza materia prima proveniente da boschi gestiti nelle immediate vicinanze dell'impianto di trasformazione. In particolare, utilizzando il software SimaPro 8 è stata calcolata la quantità di CO₂ emessa nelle diverse fasi della filiera (i.e. dal taglio delle piante alla produzione del prodotto da commercializzare) e quella normalizzata all'unità di prodotto, la CFP (CO₂ eq/ton). Il calcolo della CFP ha permesso di rilevare criticità ambientali della filiera aziendale esaminata e di fornire importanti indicazioni gestionali per la riduzione della quantità di CO₂ emessa nel processo produttivo. Inoltre, l'analisi di coerenza economica ha fornito elementi utili ad ottimizzare i processi dal punto di vista commerciale e a rendere più vantaggiosi gli investimenti. In tal senso, si propone un nuovo sistema sulla fiscalità energetica, che prevede uno sconto sull'imposta aggiuntiva di ogni prodotto, proporzionale alle emissioni risparmiate. Tale sistema di sconto innovativo ha lo scopo di ridurre il prezzo finale d'acquisto, oltre a direzionare le scelte dei consumatori verso una linea squisitamente "ambientale".

Parole chiave: Carbon footprint, Emissioni carbonio, Legno, Pellet, Sostenibilità ambientale ed economica

Indirizzo Autori: (1) School of Agricultural, Forest, Food and Environmental Sciences, University of Basilicata, Potenza, Italy; (2) Dipartimento delle Culture Europee e del Mediterraneo: Architettura, Ambiente, Patrimoni Culturali, Università di Basilicata, Potenza, Italy

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

Matteo Tomaiuolo, Cristina Muschitiello

Confronto tra modelli stereometrici per la stima della massa legnosa in soprassuoli artificiali di pino laricio della Calabria

Nell'immediato dopoguerra del secolo scorso in Calabria sono stati effettuati estesi rimboschimenti, soprattutto di conifere; il pino laricio, specie autoctona per le aree oggetto di studio, è stato diffusamente impiegato sia per la sua facilità di attecchimento, sia per la sua valenza ecologica rispetto ai molteplici contesti pedoclimatici riscontrabili. I soprassuoli artificiali di pino laricio, inizialmente progettati ed attuati quali opere complementari di difesa idrogeologica, hanno assunto nel tempo carattere multifunzionale dal punto di vista sociale, produttivo, paesaggistico e, non ultimo, di *carbon sink*. Tuttavia, nonostante la loro attuale estensione (circa 36.000 ettari) e la loro importanza economica ed ecologica, è stata riscontrata l'assenza di modelli di stima della massa legnosa e, di conseguenza, della biomassa. La determinazione della massa epigea di un soprassuolo forestale ha una importanza notevole sia nel caso di stime del materiale legnoso ritraibile per finalità commerciali, sia per valutazioni sulla capacità di carboritenzione degli ecosistemi forestali. Dal punto di vista scientifico, inoltre, la biomassa lignocellulosica rappresenta una variabile di stato fondamentale per diversi modelli ecologici ed ecofisiologici. Il metodo più usato per la stima della massa legnosa "in piedi" di popolamenti forestali consiste nell'utilizzo di funzioni stereometriche a partire da alcune variabili dendrometriche di facile rilievo, considerate singolarmente o in combinazione tra loro, quali ad esempio diametro a petto d'uomo (dbh) e altezza (h). Nella prassi tali funzioni, cui è richiesta una certa precisione ed accuratezza, sono state sviluppate per singole specie o per zone geografiche ed hanno l'indubbio vantaggio di essere facilmente applicabili. Quando non sono invece disponibili, è necessario ricorrere a campionamenti di tipo distruttivo, non sempre compatibili con le esigenze contingenti, soprattutto per motivi economici e di tempo. Nel presente lavoro sono state utilizzate tecniche statistiche regressive per individuare un modello stereometrico valido e significativo in grado di ovviare al ricorso a campionamenti di tipo distruttivo, utilizzando circa 400 alberi modello provenienti da specifici studi e ricerche condotti in Calabria per oltre 35 anni dal CRA-SAM di Cosenza.

Parole chiave: Equazioni stereometriche, Modelli di regressione, Rimboschimenti, Pino laricio

Indirizzo Autori: Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria-Unità di Ricerca per la Selvicoltura in Ambiente Mediterraneo, Bari, Italy

Corresponding Author: Matteo Tomaiuolo (matteo.tomaiuolo@entecra.it)

Francesca Camilli ⁽¹⁾, Andrea Pisanelli ⁽²⁾, Cristina Dalla Valle ⁽³⁾, Antonello Franca ⁽⁴⁾,
Giovanna Seddaiu ⁽⁵⁾, Valerio Bondesan ⁽³⁾, Adolfo Rosati ⁽⁶⁾, Pierluigi Paris ⁽²⁾

L'approccio partecipativo alla ricerca per lo sviluppo di pratiche agroforestali innovative: quattro casi studio del progetto AGFORWARD

AGFORWARD 2014-2017 è un progetto di ricerca europeo volto alla promozione di pratiche agroforestali (AF) coerenti con lo sviluppo rurale sostenibile. Nella fase iniziale del progetto è stata adottata la metodologia basata sulla ricerca partecipativa e le reti di sviluppo (PRDN) per identificare tematiche di ricerca rispondenti alle esigenze degli stakeholders locali. Questa metodologia ha inteso garantire che le tematiche e le attività della ricerca rispondano alle criticità e alle opportunità ritenute rilevanti dagli stakeholders, in particolare dagli agricoltori, dai professionisti e dai decisori politici. Il metodo tiene conto dei contesti socio-economici e culturali locali ed è strumento per condividere conoscenze ed esperienze. Un protocollo metodologico messo a punto dapprima come linea guida dal partenariato transnazionale, è stato poi implementato e condiviso con gli agricoltori e gli stakeholders locali in 4 workshop svoltisi tra giugno e settembre 2014 in 4 aree rurali italiane caratterizzate da diversi sistemi AF. I casi studio si riferiscono ai seguenti sistemi: Sistemi AF di elevato Valore Naturale e Culturale, Bono, Sassari (WP2); Sistemi AF con di alberi di elevato valore, Spoleto, Perugia (WP3); Sistemi AF silvoarabili, Masi, Padova (WP4); Sistemi AF e allevamenti di bestiame, Ceregnano, Rovigo (WP5). I partecipanti cui è stato presentato il progetto e fatto compilare un questionario hanno evidenziato e discusso sia gli aspetti negativi e positivi delle pratiche AF sia le sfide da affrontare e le pratiche innovative da sperimentare. Nel WP2 è stata evidenziata la necessità di incrementare la produttività di tutte le componenti del sistema e di fornire agli agricoltori strumenti appropriati per l'accesso ai sussidi delle Politiche Agricole Comunitarie. Nel WP3 è emersa la necessità di migliorare le pratiche per la crescita dell'asparago selvatico negli oliveti e la combinazione di colture e allevamenti con altre specie. Nel WP4 sono state suggerite azioni per comparare la coltivazione del pioppo per la produzione di legname nelle piantagioni tradizionali con quella dei sistemi AF e analizzare l'effetto della densità degli alberi sullo sviluppo di patogeni e malattie. Nel WP5 si è evidenziata l'esigenza di definire meglio le specie arboree e la loro gestione in rapporto alla presenza di animali al pascolo.

Parole chiave: Ricerca partecipativa, Sistemi agroforestali, Innovazione, Sviluppo rurale

Indirizzo Autori: (1) Istituto di Biometeorologia, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Firenze, Italy; (2) Istituto di Biologia Agroambientale e Forestale, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Porano (Tr), Italy; (3) Veneto Agricoltura, Legnaro (Pd), Italy; (4) Istituto per il sistema produzione animale in ambiente Mediterraneo, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Sassari, Italy; (5) Dipartimento di Agraria, Università di Sassari, Sassari, Italy; (6) Centro di ricerca per l'olivicoltura e l'industria olearia, Spoleto (Pg), Italy

Corresponding Author: F Camilli (f.camilli@ibimet.cnr.it)

Elisabetta Raparelli ⁽¹⁾, Sofia Bajocco ⁽²⁾, Corrado Costa ⁽³⁾, Silvio Franco ⁽⁴⁾, Clara Cicatiello ⁽⁴⁾, Giuseppe Scarascia Mugnozza ⁽¹⁾

Agroforestry biotechnology and their perception: the opinion of Italian university students and researchers

The aim of this work is to investigate the perception of Italian university students (Agricultural Sciences, Nutrition, Medicine, Biological Sciences, Economics, Political Science, Law) and researchers (Council for Agricultural Research and Economics and National Research Council) toward the introduction of GMOs in agro-forestry. The factors determining positive or negative attitudes towards GMOs were analyzed by means of a targeted questionnaire consisting of 42 multiple questions divided into four units: Knowledge, Opinion, Trust, Identity. The survey followed different approaches: descriptive, to assess the level of social approval of the GMOs; explorative, to detect the factors of social acceptability; comparative, to investigate cultural differences. The extent of "social acceptability" of GMOs was assessed in relation to variables such as demographics, knowledge of the meaning of GMOs, perception of the relationship between nature and science, attitudes toward the limits of human intervention in nature, trust in institutions and regulatory policies. The questionnaire was structured with closed questions (Likert scale). Out of 560 questionnaires distributed to students, 303 replied; while out of 400 questionnaires sent to researchers, 123 replied. Data were processed through a multivariate analysis approach involving: multiple correspondence analysis (MCA), hierarchical clustering (HCA), principal component analysis (PCA) and k-means (K-m). MCA showed a clear distinction between the responses of university students and researchers; while HCA highlighted, for both, the different perception of experts and non-experts in the biotechnology field as for Knowledge, Opinion and Trust. PCA and K-m demonstrated that the positive or negative opinion toward GMOs, as for students, does not depend on their knowledge, but it is strongly associated with the level of trust in the institutions. To the contrary, as for researchers, it is related to the knowledge degree of the issue, without any linkage with the trust in the institutions. This kind of study represents a key process for understanding the social, ecological and economic dynamics that have an important impact on citizens, society and community, at national/international level. This (in)formation, amplified at different scales of interest, plays a key role for both experts (e.g. scientists, decision makers, producers) and end-users (e.g. stakeholders, associations, buying groups, persons).

Parole chiave: Biotechnology, Questionnaires, Multivariate analysis, Agro-forestry, GMOs, Social acceptability

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento per l'Innovazione nei Sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali, Università degli Studi della Tuscia, Viterbo, Italy; (2) Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria-Unità di Ricerca per la Climatologia e la Meteorologia Applicate all'Agricoltura, Roma, Italy; (3) Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria-Unità di Ricerca per l'Ingegneria Agraria, Monterotondo, Italy; (4) Dipartimento di Economia e Impresa, Università degli Studi della Tuscia, Viterbo, Italy

Corresponding Author: Sofia Bajocco (sofia.bajocco@entecra.it)

Dario Mantovani, Adolfo Rosati

Olive orchard in agroforestry systems: is it the transmitted light enough for intercropped species?

The European political agenda is promoting new agroforestry practices to encourage sustainable intensification of land use, and improve ecosystem services. Among the innovative agroforestry systems that are being developed, the cultivation of a wild asparagus (*Asparagus acutifolius*) as an understory crop in olive orchards has been proposed. The aim of this work was to assess if and where the light conditions in the olive orchard permit the best results in the cultivation of this asparagus species. The spatial and temporal variation of the photosynthetic active radiation (PAR) transmitted through the olive canopy and therefore available to the asparagus plants, was measured under traditional and super high density olive orchards, and expressed as percentage of the daily incident PAR above the orchard. In addition, the photosynthetic response of wild asparagus to light and temperature, was measured, using plants from a pot experiment with 2 treatments: i) full sun (100% of incident PAR), and ii) shaded (50% of the total PAR). Results indicated higher daily transmitted PAR in the super-high-density olive orchard, (55% of the incident PAR), compared to the traditional orchard (42%). However under the super-high-density orchard, mean transmitted PAR ranged from 35% (under the trees) to 60% (between rows), while the variability decreased under the traditional system, ranging from 40% (under the trees), to 45% (between rows). The photosynthetic response of asparagus cladophylls to light appeared unaffected by the light environment during growing conditions (shaded and full sun) but varied considerably with air temperature, strongly increasing with temperature, though it was positive already at temperatures as low as 1°C. The temporal and spatial distribution of the transmitted PAR under the different orchard conditions can be coupled with the light response curves of the wild asparagus in a crop model, to predict where the best photosynthetic (and therefore, presumably, the best productive) performance can occur.

Parole chiave: Agroforestry, Asparagus wild, Light distribution, Modelling, Olive, Photosynthesis

Indirizzo Autori: Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria-Centro di Ricerca per l'Olivicoltura e l'Industria Olearia, Spoleto (Pg), Italy

Corresponding Author: Dario Mantovani (mantdar2@gmail.com)

Antonio Brunori, Luigi Nasini, Luca Regni, Primo Proietti

Total, aboveground and belowground biomass equations for *Olea europaea* cv leccino in Umbria region

Olive (*Olea europaea* L.) is an evergreen tree extensively cultivated for its fruits, with relatively no interest for its woody production. The objective of this study was to develop tree biomass productivity equations in the first 30 years of olive tree cultivation. Equations for whole tree biomass and different components biomass were adopted. Basal diameter and diameter at 80 cm height were explored as independent variables. Different tree biomass components were analysed: stem, stump, branches of different sizes, foliage, above and belowground biomass. The study was carried out in Umbria (Central Italy) on its most cultivated olive cultivar called "Leccino", managed according to the common management system called "vase system". Estimation of fresh tree woody biomass and total biomass was made by direct measurement on felling and uprooting some representative trees (at least one) per diametrical class (from 0 cm to 35 cm); the biomass of main trunk, branches, twigs and leaves, roots was determined separately, measuring their volume, weight and density. Dry Matter content of all abovementioned components, BEF (biomass expansion factor), root/shoot ratio, carbon fraction of dry matter and carbon content of the single tree and tree component were calculated. The study demonstrates that there is a high correlation between both independent variables (basal diameter and diameter at 80 cm h) and olive total biomass, aboveground biomass and belowground biomass, as well between both diameters and BEF (biomass expansion factor). Root/shoot ratio does not show good correlation and more observations shall be planned to verify a possible relation between belowground and aboveground biomass at different growing stages of managed olive tree.

Parole chiave: Biomass, Tree volume, Root/shoot ratio, *Olea europaea*, CO₂ sequestration

Indirizzo Autori: Dipartimento Di Scienze Agrarie Alimentari e Ambientali, Università degli Studi di Perugia, Perugia, Italy

Corresponding Author: Antonio Brunori (antonio.brunori@comunicambiente.net)

Alberto Cavalli, Daniele Cibecchini, Matteo Nerli, Marco Togni

Ottimizzazione dell'impiego del legno di castagno attraverso le travi Uso Fiume

Premessa. Le ricerche svolte negli anni, hanno reso oggi possibile l'impiego strutturale del legno di castagno, nel rispetto della normativa per la progettazione vigente dal 2009. Sulla spinta di questo innovato interesse per le travi di castagno, un ulteriore elemento di promozione è stato l'ottenimento delle certificazioni per la marcatura CE del Castagno Uso Fiume da parte di un consorzio di oltre 30 aziende italiane, attraverso l'ETA-12/0540 (*European Technical Approval*). Su questi prodotti l'Italia è all'avanguardia. *Parte-1.* La ricerca è stata realizzata su un lotto di tronchi di castagno, campionati in un bosco ceduo di 30 anni in Val Bormida (Liguria). Dalla segagione di 49 topi sono state ricavate altrettante travi tipo Uso Fiume (UF), a facce piane e parallele e con midollo al centro, in cui la superficie lavorata per lato nella segagione, fosse pari ad almeno 1/10 del diametro del toppe. Effettuate le prove meccaniche, sono stati derivati i valori caratteristici delle travi (densità 508 kg/m³, modulo elastico 10,3 GPa, resistenza a flessione 28,5 MPa) che sono risultati analoghi a quelli ottenuti sui segati a spigolo vivo, e come essi riconducibili alla Classe di resistenza D24. Tali esiti hanno dimostrato che anche nei segati UF di castagno la sezione smussata "vale" quanto lo spigolo vivo. Quindi, a parità di sezione nominale, le caratteristiche meccaniche sono le stesse, ma la trave con smussi è più leggera perché ha un volume reale minore. *Parte-2.* Per ciascuna trave sono state prelevate 4 sezioni trasversali poi digitalizzate con scanner e vettorializzate con CAD per ricostruire la forma originale delle travi e quantificarne il volume, in relazione a dimensioni e volume dei topi originari. Sulla base dei dati geometrici ricavati e di simulazioni con CAD è stato possibile stimare le dimensioni massime dei segati a spigolo vivo ricavabili in ipotesi tramite segagione dagli stessi topi e quindi eseguire i confronti. Da tali raffronti è risultato che il legno strutturale prodotto con le travi UF consente una riduzione degli scarti di lavorazione del 21% rispetto allo spigolo vivo: le rese di lavorazione vanno dal 57% nel caso dello spigolo vivo al 78% per UF. Inoltre a parità di diametro del toppe, nel caso dell'UF si sono ottenute travi di altezza più grande del 23% in confronto allo spigolo vivo. In conclusione, con fusti di castagno di forma abbastanza regolare, è possibile ottimizzare l'impiego di topi di piccolo diametro con le travi UF.

Parole chiave: Travi portanti, Legno strutturale, Resistenza, Modulo di elasticità, Rese di lavorazione, Smussi, Ceduo

Indirizzo Autori: Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali, Università degli Studi di Firenze, Firenze, Italy

Corresponding Author: Marco Togni (marco.togni@unifi.it)

Teresa Lovaglio⁽¹⁾, Maurizio D'Auria⁽²⁾, Angelo Rita⁽¹⁾, Luigi Todaro⁽¹⁾

Chemical changes of cedar and alder thermo-treated wood monitored by GC-MS

It is well known that through adequate modification processes, it is possible to improve wood properties, originating a new and environmentally friendly material. It has been demonstrated that the thermal treatment may improve the technological properties of the wood materials because of reduced equilibrium moisture content and consequently reduced dimensional shrinkage. The performance of wood products may be influenced by their chemical compound such as extractives, which contribute to protect wood from decay, affect the degree to which the colour changes upon exposure to light and improve its dimensional stability. In addition extractives may influence in gluing, finishing, papermaking, and in contributing to the corrosion of metals in contact with wood. Esteves and Pereira (2009), however, highlighted that most of the extractives disappear, or degrade, during heat treatment especially the more volatile compounds. Twenty sawn boards (220 mm × 40 mm × 18 mm, initial moisture content around 15%) of Deodar cedar (*Cedrus deodara* Roxb.) and Italian alder (*Alnus cordata* Desf.) were used to investigate the effects of a heat treatment on the wood extractive content. Boards were first dried under vacuum condition to 0% of moisture content and then thermally treated in vacuum at 200 °C for 4 hours at 300-320 mbar (Termovuoto® plant). The determination of extractives was quantified using the modified TAPPI CPPA G. 13 method as described in Solvent Extractives in Pulp (1997). This method determined the amount of solvent-soluble, non-volatile material in wood and pulp. Ethanol/Benzene mixture was used produce solvent extractive-free wood. Component groups in extracts were determined by gas chromatographic in combination with mass spectrometry techniques (GC-MS). Results showed that different types of polyaromatics compounds were produced by the thermo-treated wood.

Parole chiave: Thermo-treatment, Extractives, *Cedrus deodara* Roxb., *Alnus cordata* Desf.

Indirizzo Autori: (1) School of Agricultural, Forest, Food and Environmental Science, University of Basilicata, Potenza, Italy; (2) Department of Science, University of Basilicata, Potenza, Italy

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

Luigi Todaro⁽¹⁾, Vito Lavallata⁽²⁾, Teresa Lovaglio⁽¹⁾, Angelo Rita⁽¹⁾, Gaetano Giammarino⁽³⁾, Paola Cetera⁽¹⁾, Vincenzo Villani⁽³⁾

Le proprietà visco-elastiche del legno di cedro e ontano termicamente trattato

In letteratura scientifica è ben noto l'effetto del termo-trattamento sulle caratteristiche tecnologiche del legno, tuttavia è stato riscontrato un gap di conoscenze in merito alla risposta viscoelastica in piante anatomicamente differenti tra loro. Campioni di cedro dell'Himalaya (*Cedrus deodara* Roxb.) e di ontano napoletano (*Alnus cordata* Desf.), sono stati utilizzati per studiare gli effetti del trattamento termico sulle proprietà viscoelastiche. I campioni legnosi sono stati essiccati in condizione di vuoto e poi termicamente trattati a 200 ° C per 4 ore mediante tecnologia Termovuoto®. Le proprietà reologiche sono state valutate in funzione della frequenza (da 1 a 200 Hz) e dei cicli di sollecitazione a flessione mediante l'impiego di un Analizzatore Dinamico-Meccanico (DMA). Dall'analisi degli spettri dinamico-meccanici è stato osservato che il cedro tal quale mostra un valore del modulo elastico crescente con la frequenza che nella prima scansione varia tra 5100 e 5400 MPa, mentre le scansioni successive mostrano una deriva del modulo verso valori più bassi. Al contrario, il cedro termo-trattato mostra spettri dinamico-meccanici sovrapposti con limitata deriva delle curve. In questo modo il campione sottoposto alle oscillazioni ha evidenziato un comportamento sostanzialmente elastico tra le diverse scansioni. La diminuzione del tempo di rilassamento del materiale può essere imputata a un fenomeno di reticolazione (*cross-linking*) della lignina mediante probabili reazioni di condensazione tra gruppi fenolici e prodotti di degradazione dell'emicellulosa. L'ontano tal quale presenta valori di modulo elastico mediamente più bassi di quelli del cedro e in funzione della frequenza tali valori variano tra 5000 e 5300 MPa evidenziando, inoltre, un più pronunciato fenomeno di scorrimento. La maggiore plasticità dell'ontano rispetto al cedro potrebbe essere ascritta alla minore percentuale di lignina: un polimero molto complesso e amorfo, in grado di "cementare" le fibre di cellulosa in modo da creare un composito rigido e tenace quale è il legno. L'ontano termotreatato presenta, invece, valori di modulo elastico più elevati e una riduzione del comportamento plastico dovuto a fenomeni di reticolazione all'interno della lignina e/o lignina e cellulosa. Lo studio, ha dimostrato che, a parità di trattamento termico, il comportamento viscoelastico varia in funzione del legno omoxilo o eteroxilo, riscontrando una riduzione del modulo elastico nel cedro, un leggero aumento nell'ontano e una variazione della loro plasticità.

Parole chiave: Analizzatore Dinamico-Meccanico, Legno termo-trattato, Frequenza, Spettro, Modulo elastico

Indirizzo Autori: (1) School of Agricultural, Forest, Food and Environmental Science, University of Basilicata, Potenza, Italy; (2) Department Science, University of Basilicata, Potenza, Italy; (3) Department of Science, University of Basilicata, Potenza, Italy

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

Jakub Sandak⁽¹⁾, Luigi Todaro⁽²⁾, Giacomo Goli⁽³⁾

Metodo speditivo per la valutazione della lavorabilità del legname trattato termicamente

Il trattamento termico del legno è una tecnologia sempre più utilizzata per la valorizzazione di specie locali con scarse caratteristiche tecnologiche. Tale trattamento è in grado di accrescere alcune importanti caratteristiche del legno come la durabilità e la stabilità dimensionale. Il materiale trattato termicamente diventa sempre più diffuso e diventa quindi necessario aumentare le conoscenze scientifiche in merito alla sua qualità finale a seguito della sua lavorazione meccanica. Questo lavoro si propone di fare una verifica oggettiva della qualità finale ottenibile lavorando il legno di due latifoglie (Pioppo, Ontano) e due conifere (Cedro, Pino laricio) tutti trattati termicamente a 200 °C per 4 ore con tecnologia Termovuoto® e di confrontarli con dei testimoni non trattati termicamente. A tal fine sono state utilizzate delle tavole tangenziali su cui sono stati ricavati campioni di forma circolare con diametro di 150 mm tramite una fresa dritta ed una macchina a controllo numerico. A seguito di tale lavorazione sul perimetro del disco sono stati ottenuti differenti difetti dovuti al fatto che il pezzo viene lavorato a differenti angoli della fibratura. La superficie lavorata è stata acquisita con un sistema basato sulla triangolazione tra una linea laser ed una telecamera. La superficie così ricostruita, dopo essere stata raddrizzata e dopo la rimozione dell'errore di forma, è stata elaborata con le tecniche consuete dell'analisi delle superfici con l'obiettivo di valutare in maniera oggettiva la qualità finale dopo la lavorazione.

Parole chiave: Ontano, Pioppo, Cedro, Pino laricio, Trattamento termico, Termovuoto, Lavorabilità

Indirizzo Autori: (1) Trees and Timber Institute, National Research Council of Italy, San Michele All'adige (Tn), Italy; (2) School of Agricultural, Forest, Food and Environmental Science, University of Basilicata, Potenza, Italy; (3) Department of Agricultural, Food and Forestry Systems, University of Firenze, Firenze, Italy

Corresponding Author: Giacomo Goli (giacomo.goli@unifi.it)

Filippo Bussotti⁽¹⁾, Matteo Feducci⁽¹⁾, Paolo Capretti⁽¹⁾, Filomena Maggino⁽²⁾

The assessment of crown condition in Italy: new challenges and perspectives

The assessment of crown conditions is practiced in Europe from '80 of past century both at extensive (Level I) and intensive (Level II) scale within the international programs of long term forest monitoring (ICP-Forests). The original goal of such surveys was to evaluate the spread and intensity of defoliation, assumed as proxy of the impact of pollutants on forests. In recent years the rationale of the assessment changed, including also climate change and pathogen invasions among the causal factors of defoliation. Because of financial constraints, the continuation of crown monitoring is seriously questioned in Italy and in other countries. For this reason it is necessary to revise the overall organization of these activities in order to reduce the costs but, at the same time, producing clear and useful knowledge for forest management in a changing environment. These results will be achieved within the ongoing Life project Smart4Action (Sustainable Monitoring and Reporting to Inform Forest and Environmental Awareness and Protection), headed by the Italian National Forest Service (CFS). This presentation shows the concepts and the goals to pursue with the revision of the Italian program of crown condition assessment, with special reference to the following topics: (1) To assure reliable data for the statistics (at regional, national and European level) and for institutional use (for ex., sustainable forest management); (2) To explore the main factors inducing defoliation, with special reference to ecological features (climate and site conditions) and pathogenic attacks, in order to improve the forecasts of forest evolution and change; (3) To explore the role of the structure and composition of forest cover as factors inducing resilience or sensitivity, in order to define the most appropriate models of forest management for adaptation to climate change.

Parole chiave: Long term monitoring, ICP-Forests, Defoliation, Environmental stress

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Scienze delle Produzioni Agroalimentari e dell'Ambiente, Università degli Studi di Firenze, Firenze, Italy; (2) Dipartimento di Statistica, Informatica, Applicazioni "Giuseppe Parenti, Firenze, Italy

Corresponding Author: Filippo Bussotti (filippo.bussotti@unifi.it)

Fabio Natalini, Reyes Alejano, Javier Vázquez-Piqué

Growth dynamics of Mediterranean woodlands under climate change: a dendroecological approach in southwest Iberian Peninsula

Recently, vegetation in the Iberian Peninsula has exhibited global-change-type processes including species distribution shifts, altered plant phenology and enhanced forest decline and tree mortality. Studies based on long-term data sets, like tree rings, are providing evidences about the implication of climate change in these mechanisms. Dendrochronology is the science of dating tree rings. The term "dendroecology" refers to applications of dendrochronological techniques to obtain the information content of dated rings for studying dynamics in forest ecology and environment. Based on tree rings from 2 *Quercus ilex* L. and 7 *Pinus pinea* L. stands, we examined stand dynamics and sensitivity to climate in southwest Iberian Peninsula through dendroecological methods. In this presentation we summarize the results of these investigations and highlight common patterns in growth response to climate change. The climate in the study region is Mediterranean. Meteorological register and climate indices describe increasing temperatures and more frequent extreme events, *i.e.* heavy rainfalls and heat waves, since the mid-1970s. The studied ecosystems differ in stand structure and silviculture (oak open-woodlands with silvo-pastoral use, closed-canopy pine stands for dune ecosystem conservation, timber and nut production), age (oaks are older than 100 years, pines vary from 70 to 150 year-old), soils (Arenosols, Cambisols, Regosols, Planosols and Luvisols in the pine stands; Regosols, Leptosols, Cambisols, Acrisols, Alisols and Lixisols in the oak stands), altitude and distance from the coast (oaks are at 170-200 m a.s.l. inland and pine stands are distributed from the coastline, 0-10 m a.s.l., to the inland, 250 m a.s.l.). The oak ecosystems were affected by massive tree mortality while pines showed no evident sign of weakening. Tree-ring width chronologies revealed growth suppressions coinciding with increasing drought. To extract the climatic signal, prewhitened residual chronologies were calculated from biweight means of ratios between tree-ring widths and individual cubic splines. A common dendroclimatic signal was found in the 1st principal component of the residual chronologies. Moreover, a common response to changing climate over the last decades was indicated by increasing growth synchrony (*i.e.* intercorrelation among residual chronologies), enhanced sensitivity to climate (*i.e.* year-to-year growth variability) and similar temporal changes in climate-growth correlations (*i.e.* enhanced response to winter precipitation, lower correlation with late-spring/early summer precipitation, increasing sensitivity to high temperatures). These studies constitute the first application of dendroecology to growth dynamics in Southwest Iberian Mediterranean forests and provide an assessment of the adaptive capacity and vulnerability of these populations to changing growing conditions.

Parole chiave: Tree rings, Growth variability, Sensitivity to climate, Mediterranean forests, Southern Iberia, Climate change

Indirizzo Autori: Universidad de Huelva, Huelva, Spain

Corresponding Author: Fabio Natalini (fabio.natalini@dcaf.uhu.es)

Angela Luisa Prendin⁽¹⁾, Patrick Fonti⁽²⁾, Georg Von Arx⁽²⁾, Melissa Dawes⁽³⁾, Christian Rixen⁽³⁾, Gai Petit⁽¹⁾

Risposte anatomiche ad un esperimento a lungo termine di arricchimento di CO₂ e riscaldamento del suolo in larici al limite altitudinale della vegetazione arborea

Ad alta quota, la crescita degli alberi è limitata principalmente da fattori di stress ambientale come bassa temperatura e pressione parziale di CO₂, che interessano rispettivamente la fissazione di composti di carbonio non strutturale e l'assimilazione fotosintetica. Nel prossimo futuro si prevede che l'incremento di [CO₂] e l'aumento di temperatura possano stimolare la crescita delle piante. Le conoscenze sui potenziali adattamenti delle caratteristiche anatomiche dello xilema nel trasporto idrico e nel sostegno biomeccanico sono ancora limitate. Questo studio si propone di valutare la risposta anatomica dello xilema di alberi che crescono al limite del bosco in mutevoli condizioni di crescita. Gli alberi sono stati esposti a fumigazione di CO₂ (200 ppm, 2001-2009) ed a riscaldamento del suolo (4 ° C, 2007-2012). Sono state raccolte e sezionate 14 rotelle lungo il fusto appartenenti ad 8 larici, 2 individui per trattamento (controllo, CO₂, T suolo e CO₂/ T suolo). Le misure di larghezza dell'anello sono state utilizzate per ricostruire i cambiamenti ontogenetici di altezza dell'albero e per calcolarne il volume. Sono stati sezionati 6 campioni lungo il fusto e 4 nelle radici. Le caratteristiche anatomiche analizzate con ROXAS sono state utilizzate per ricostruire la variazione dei loro trend assiali durante l'ontogenesi. I risultati indicano che i tassi di allungamento del fusto e l'accumulo di volume sono aumentati con la fumigazione di CO₂ sia nelle piante trattate che nei controlli. Il diametro idraulico delle tracheidi è aumentato dall'apice alla base del fusto a tassi simili in tutti gli alberi. Tuttavia, l'arricchimento di CO₂ ha causato un debole aumento del trend assiale derivante dalla produzione di cellule più ampie all'apice del fusto. I risultati dell'analisi del diametro idraulico nelle radici mostrano una risposta negativa al riscaldamento del suolo. L'aumento delle dimensioni e del numero delle tracheidi dovuto al trattamento ad elevata [CO₂] indica un incremento nella conduttività idraulica dello xilema nell'apice del fusto. Questo risultato supporta l'ipotesi che la crescita in altezza sia stimolata dal rilascio delle limitazioni idrauliche.

Parole chiave: Arricchimento CO₂, Riscaldamento del suolo, Limitazione di carbonio, *Larix decidua*.

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Territorio e Sistemi Agro-Forestali, Università degli Studi di Padova, Padova, Italy; (2) Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research WSL, Birmensdorf, Switzerland; (3) WSL Institute for Snow and Avalanche Research SLF, Davos, Switzerland

Corresponding Author: Angela Luisa Prendin (angelaluisa.prendin@gmail.com)

Giacomo Mei, Cristiana Colpi

Auxologia di un ostrieto mesofilo ceduo sull'Appennino Umbro-Marchigiano (Monte Nerone, PU)

Vengono esposti i risultati ottenuti dall'elaborazione dei dati raccolti su oltre 170 ceppaie e 1400 polloni in sette differenti momenti del turno di un orno ostrieto mesofilo ceduo sul Monte Nerone (Appennino Umbro-Marchigiano), individuati in aree assimilabili per gestione, morfologia, pedologia, vegetazione ed esposizione, al fine di fornire nuovi elementi per interpretare e modellizzare l'evoluzione strutturale e dendrometrica delle ceppaie caratterizzanti queste formazioni. Per ogni ceppaia, di tutti i polloni, sono stati misurati il diametro a 130 cm e la altezza complessiva con esattezza rispettivamente millimetrica e centimetrica; di ciascun pollone è stata inoltre annotata la posizione all'interno della ceppaia al fine di ricostruirne la struttura e, in base alla posizione della chioma, alla vitalità ed all'integrità, è stata attribuita la classe sociale di appartenenza tra 6 classi prestabilite. Le elaborazioni dei dati hanno permesso di ricostruire l'evoluzione del ceduo sotto numerosi aspetti, quali l'andamento della mortalità e le modificazioni della struttura verticale, ben evidenziando come la riduzione numerica dei polloni all'avanzare dell'età del ceduo segua un modello matematico di tipo logaritmico, con un valore di attendibilità molto elevato ($R^2 = 0,9568$). Viene inoltre messo in luce come all'avanzare del turno non si assista solamente ad una riduzione numerica dei polloni ma si modifichi anche la posizione sociale di questi, seguendo un andamento interpretabile anche matematicamente: l'appartenenza alle varie classi sociali infatti tende a modificarsi in maniera piuttosto evidente, dapprima all'interno della ceppaia di appartenenza e successivamente, quando le gerarchie entro la ceppaia risultano abbastanza ben definite, tra ceppaia e ceppaia.

Parole chiave: Ostrieto mesofilo, Ceppaia, Pollone, Ceduo, Dinamiche Forestali, Auxologia, Modellizzazione

Indirizzo Autori: Dipartimento di Territorio e Sistemi Agro-Forestali, Università degli Studi di Padova, Padova, Italia

Corresponding Author: Giacomo Mei (giacomo_mei@live.it)

Nicola Puletti ⁽¹⁾, Piermaria Corona ⁽¹⁾, Roberto Canullo ⁽²⁾, Giandiego Campetella ⁽²⁾,
Francesca Giannetti ⁽³⁾, Gherardo Chirici ⁽³⁾

Is down deadwood availability related to stand forest attributes in Europe? First evidences from ICP-Forest data collection

The International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests (ICP Forests) monitors forest condition in Europe at two monitoring intensity levels. In this work, we have used a dataset of more than one thousand Level I plots, distributed on a latitudinal gradient in Europe. This information, collected between 2007 and 2009, refers to environmental stand attributes, basal area and aboveground biomass of living trees, quantitative and qualitative attributes of down deadwood elements (distinguished in coarse woody debris, fine woody debris and stumps). The aim is to assess the influence of some forest stand parameters (e.g., forest type, stand basal area, latitude, forest management) on the amount of deadwood. Data mining techniques have been used to explore possible relations between considered variables.

Parole chiave: ICP Forest, Forest monitoring, Structural diversity, Deadwood, Data mining

Indirizzo Autori: (1) Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria-Forestry Research Centre, Arezzo, Italy; (2) School of Biosciences and Veterinary Medicine - Plant Diversity and Ecosystems Management unit University of Camerino, Camerino, Italy; (3) Department of Agricultural, Food and Forestry Systems, Università degli Studi di Firenze, Firenze, Italy

Corresponding Author: Nicola Puletti (nicola.puletti@gmail.com)

Gentile Francesco Ficaretola ⁽¹⁾, Anna Bonardi ⁽¹⁾, Paola Mairota ⁽²⁾, Vincenzo Leronni ⁽²⁾, Emilio Padoa-Schioppa ⁽¹⁾

Predicting wild boar damages to croplands in a mosaic of agricultural and natural areas

Crop damages by wildlife is a frequent form of human-wildlife conflict. Identifying areas where the risk of crop damages is highest is pivotal to set up preventive measures and reduce conflict. Species distribution models are routinely used to predict species distribution in response of environmental changes. The aim of this paper was assessing whether species distribution models allow to identify the areas most at risk of crop damages. We obtained data on wild boar *Sus scrofa* damages to crops in the Alta Murgia National Park, Southern Italy, and related them to landscape features, to identify areas where the risk of wild boar damages is highest. We used MaxEnt to build species distribution models. We identified the spatial scale at which landscape mostly affects the distribution damages, and optimized the regularization parameter of models, through an information-theoretic approach based on AIC. Wild boar damages quickly increased in the period 2007-2011; cereals and legumes were the crops more affected. Large areas of the park have a high risk of wild boar damages. The risk of damages was related to low cover of urban areas or olive grows, intermediate values of forest cover, and high values of shrubland cover within a 2-km radius. Temporally independent validation data demonstrated that models can successfully predict damages in the future. Species distribution models can accurately identify the areas most at risk of wildlife damages, as models calibrated on data collected during only a subset of years correctly predicted damages in the subsequent year.

Parole chiave: Environmental heterogeneity, Human-wildlife conflict, Landscape composition, Predictive distribution model, Protected areas, Spatial scale, *Sus scrofa*

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio e di Scienze della Terra, University of Milano Bicocca, Milano, Italy; (2) Department of Agro-Environmental and Territorial Sciences, University of Bari, Bari, Italy

Corresponding Author: Paola Mairota (paola.mairota@uniba.it)

Flavia Savi⁽¹⁾, Silvano Fares⁽²⁾, Stanislav Juran⁽³⁾

VOCs' exchange above a periurban forest on the Mediterranean coast

Bidirectional exchanges of Volatile Organic Compounds (VOC) were investigated on a Holm oak forest in Castelporziano presidential estate, a peri-urban forest near the coast of Tyrrhenian sea, 20 Km from Rome downtown. Two field campaigns were carried out in January and August 2014 to explore VOCs fluxes in two seasons with different climate conditions and physiological activity of plants. Concentration of 23 compounds was measured using a PTR-MS, including biogenic products (BVOC), oxygenated BVOC (OVOC) and VOC of anthropogenic origin (AVOC). Each half-hour, we switched between measurement at high frequency above the canopy and sampling through a 5-levels gradient from soil to above the canopy. We used the eddy covariance technique to calculate fluxes above the canopy, while gradient measurements were used to estimate in-canopy source and sink distribution by applying an Inverse Lagrangian Transport Model (Karl et al., 2004). O₃ and NO_x concentrations were also measured. Low temperatures lead to almost negligible BVOC fluxes during Winter. Summer fluxes were largely represented by BVOC. Oxygenated compounds showed different behaviour during the two seasons: in Winter a net release of these compounds was observed, while in Summer the canopy acted as a sink except for the hottest hours when we observed significant emissions. OVOC source-sink distribution analysis helped identifying the canopy layers which mostly contributed to VOC exchanges, underlining the importance of forest canopies in VOC exchanges in the soil-plant-atmosphere continuum. AVOC concentration in Winter was double than in Summer, despite the intense vehicular traffic towards the beach nearby the forest stand in August. Both in Winter and Summer, emission of AVOC from the forest were measured: we excluded a biogenic source but rather a resuspension of compounds previously accumulated at night under shallow atmospheric boundary layer. Photochemically produced O₃ was high during the hottest hours. Stomata explained almost the totality of O₃ fluxes during day (Fares et al., 2014), while other non-stomatal sinks including chemical reactions with VOC were responsible for nocturnal O₃ removal. We discuss the importance of forest canopies in the interaction between VOC and secondary pollutants (O₃ and NO_x) in a peculiar Mediterranean site where the sea-land breeze circulation allows a strong mixing between city's contaminated air and sea's cleaner air under high UV radiations and air temperatures.

Parole chiave: Volatile organic compounds, Periurban Mediterranean forest, Pollution, Eddy covariance, Inverse lagrangian model, Ozone, Nitrogen oxide

Indirizzo Autori: (1) Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria-Research Centre for the Soil-Plant System; University of Tuscia, Rome, Italy; (2) Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria-Research Centre for the Soil-Plant System, Rome, Italy; (3) Global Change Research Centre, Brno, Czech Republic

Corresponding Author: Flavia Savi (flavia.savi@entecra.it)

Elisa Dal Maso ⁽¹⁾, Andrea Squartini ⁽²⁾, Lucio Montecchio ⁽¹⁾

Potential establishment of chestnut ink disease by fuzzy rule-based modelling: a case study in Treviso province

Economic interest in the cultivation of chestnuts for both timber and nut production has resurfaced in the Mediterranean area in the past few decades. However, chestnut cultivation has suffered in recent years from the spread of exotic pests (i.e. the gall wasp *Dryocosmus kuriphilus*) and from the resurgence of previously present destructive diseases, most likely due to anomalous global climate dynamics. This is the case with chestnut ink disease, caused by the soilborne pathogens *Phytophthora cinnamomi* and *P. cambivora*. Scientific and technical support in monitoring and management, that utilizes new forecasting approaches incorporating related environmental variables, is therefore essential. The main aim of this study was the development of a mathematical model assessing suitable sites for chestnut ink disease at a large scale. Towards this goal, fuzzy rule-based theory was applied to the environmental predictors associated with host presence, pathogens' ecological niches and ink disease symptoms expression. The effectiveness of the rule-based modelling outcomes, provided with uncertainty maps to facilitate their correct interpretation, was confirmed by detailed survey data collected from a large chestnut-growing area in north-east Italy, where ink disease has been increasing in recent years. The final model gave consistent predictions for disease presence. For this reason, it represents a flexible and valuable decision-support tool to forecast which sites are at risk from CID.

Parole chiave: Chestnut ink disease, Fuzzy rule-based modeling, *Phytophthora cambivora*, *Phytophthora cinnamomi*

Indirizzo Autori: (1) Department of Land, Environment, Agriculture and Forestry, University of Padova, Legnaro (Pd), Italy; (2) Department of Agronomy, Food, Natural Resources, Animals and Environment, University of Padova, Legnaro (Pd), Italy

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

Giorgio Vacchiano, Giovanni Bovio, Davide Ascoli

Simulazione del fronte di fiamma con il pacchetto Rothermel per R

Il modello di Rothermel è quello più usato per simulare la velocità di propagazione di incendi radenti. Questo contributo risponde alla necessità di utilizzare il modello di Rothermel all'interno di un flusso di lavoro che comprenda, senza soluzione di continuità, la preparazione e immissione dei dati, l'esecuzione iterata del modello, e l'analisi e manipolazione dei risultati quantitativi. A questo scopo, abbiamo sviluppato il pacchetto Rothermel nel linguaggio di programmazione R che è disponibile sul database online del CRAN. Attualmente, quattro funzioni compongono il pacchetto Rothermel. La funzione principale, `ros` (), calcola la velocità di propagazione del fronte di fiamma di un incendio radente utilizzando il sistema di equazioni del modello di Rothermel, così come attualmente implementato nel simulatore BehavePlus. La funzione `rosunc` () effettua analisi di incertezza del comportamento del fuoco, generando previsioni probabilistiche in base alla distribuzione di frequenza delle variabili indipendenti (es., velocità del vento; umidità dei combustibili), e può arricchire con informazioni probabilistiche gli output di simulatori fuoco basati sul modello di Rothermel (es. Farsite). La funzione `bestFM` () stima la performance dei modelli di combustibile standard sviluppati dallo USDA nel simulare il comportamento osservato di un fronte di fiamma, individuando il modello di combustibile più adatto alle osservazioni sulla base dell'errore assoluto medio e dello scarto quadratico medio. Infine, la funzione `gaRoth` () ricerca il set di parametri del modello di combustibile che minimizza lo scarto tra velocità di diffusione osservata e simulata dal modello di Rothermel. Quest'ultima funzione permette l'esplorazione di un range continuo di parametri, rendendo efficace e ripetibile la calibrazione numerica dei modelli di combustibile, e non richiede rilievi in campo preliminari. Il pacchetto Rothermel per R fornisce un software ad alta efficienza computazionale, open-source, compatibile con più sistemi operativi e interfacciabile con altri pacchetti statistici per eseguire analisi complesse sul comportamento degli incendi.

Parole chiave: Ecologia del fuoco, Incendio radente, R software, Open source, Disturbi naturali, Modelli di simulazione, Modelli di combustibile, Algoritmi genetici

Indirizzo Autori: Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università degli Studi di Torino, Grugliasco (To), Italy

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

Angelo Rita, Luigi Todaro, Paola Cetera, Antonio Lapolla, Marco Borghetti

Functional responses of Sycamore maple and Italian alder to the Mediterranean climate

The impact of rising temperature and changing rainfall patterns is expected to alter the drought resistance limits of Mediterranean plants. Water shortage negatively affect plant hydraulic conductance, increasing plant vulnerability to drought-induced xylem cavitation. This phenomenon may force maple-alder ecosystems, affecting the competitive balance between these two species at their southernmost distribution limit. By developing a tree-ring series of xylem anatomical features, we evaluated the relationship between the climate and the functional xylem anatomy of sycamore and alder woody species that coexist in the same area. We hypothesized that variation in xylem anatomy between the two species is driven by plasticity and trade-offs between safety from drought induced embolism and water transport efficiency. Sycamore maple and Italian alder had several distinctive anatomical traits, revealing successful plant hydraulic properties, such as hydraulic conductivity and vulnerability to cavitation. Surprisingly, the xylem hydraulic architecture of maple did not reflect the trade-off between the efficiency of the conducting system and safety against embolism, whereas a shift towards a more efficient xylem configuration was observed for alder during periods of water shortage. Alder trees primarily adjusted their architecture by reducing the size of larger vessels, which are more vulnerable to cavitation. In particular, a strong trade-off between xylem traits in alder facilitated high xylem plasticity, allowing rapid hydraulic adjustment to annual climatic variability. This response may represent an important determinant of individual performance, and may have the potential to shape the functional diversity and ecology of this forest community.

Parole chiave: Hydraulic conductivity, Trade-off, *Acer pseudoplatanus* L, *Alnus cordata* Desf, Wood anatomy

Indirizzo Autori: School of Agricultural, Forest, Food and Environmental Sciences, University of Basilicata, Potenza, Italy

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

Sara Martelletti ⁽¹⁾, Fabio Meloni ⁽¹⁾, Emanuele Sibona ⁽¹⁾, Italo Buzzetti ⁽²⁾, Enrico Calvo ⁽³⁾, Renzo Motta ⁽¹⁾

Studio sulla naturalità delle foreste demaniali lombarde ed istituzione di un'area di monitoraggio permanente in Val Masino (SO)

La profonda trasformazione socio-economica, risultante dalla Rivoluzione Industriale prima e dai due conflitti mondiali poi, ha causato sulle Alpi un ingente spopolamento. Il progressivo accentuarsi di questo fenomeno negli ultimi decenni ha creato le condizioni per l'instaurarsi di successioni secondarie ed una riduzione dell'intensità delle utilizzazioni forestali. Sebbene in Italia, a causa del passato intenso sfruttamento, non esistano delle vere e proprie foreste vetuste (*old-growth forests*), alcuni popolamenti hanno potuto svilupparsi per un periodo di alcuni decenni in assenza di influenza antropica diretta ed hanno acquisito alcune caratteristiche di naturalità. Queste foreste rappresentano dei riferimenti importanti per lo studio dei processi naturali e della dinamica dei popolamenti. Per questi motivi e partendo dal presupposto che più un bosco si avvicina al concetto di "foresta vetusta" più il suo grado di naturalità è elevato, si sono qualitativamente valutati, in alcuni popolamenti demaniali lombardi, alcuni parametri strutturali che consentono di identificare le *old-growth forests*. Tra le foreste esaminate si è riscontrato il più elevato grado di naturalità nella foresta della Val Masino dove è stata istituita un'area di monitoraggio permanente parzialmente sovrapposta alla preesistente area CONECOFOR. In generale si è osservato che in tutte le foreste oggetto del presente studio, compresa quella della Val Masino, l'eredità del passato intenso sfruttamento è ancora molto evidente. Tale influenza si traduce in foreste relativamente giovani le cui dinamiche di evoluzione sono ancora influenzate dai disturbi antropici ed in cui i caratteri di naturalità sono ancora poco evidenti. Le maggiori differenze strutturali tra queste foreste ed un popolamento di riferimento vetusto consistono attualmente soprattutto nella quantità e nella qualità della necromassa, nelle dimensioni raggiunte dagli alberi più grossi e nell'età degli alberi più vecchi. La situazione che emerge dal presente studio, pone le basi per ulteriori approfondimenti delle dinamiche in atto anche attraverso l'istituzione di un sistema di Riserve forestali e di aree di studio permanenti, che costituiscono un supporto indispensabile per la ricerca forestale di base ed applicata anche al fine di valutare ed elaborare criteri per una gestione naturalistica e sostenibile.

Parole chiave: Naturalità, Necromassa, Monitoraggio permanente, Old-growth forests

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università degli Studi di Torino, Grugliasco (To), Italy; (2) Ente Regionale per i Servizi all'Agricoltura e Foreste - Dipartimento Montagna e sistemi verdi, Morbegno, Italy; (3) Ente Regionale per i Servizi all'Agricoltura e Foreste - Dipartimento Montagna e sistemi verdi, Milano, Italy

Corresponding Author: Fabio Meloni (fabio.meloni@unito.it)

Giuseppe Scarascia Mugnozza⁽¹⁾, Giorgio Matteucci⁽²⁾, Mauro Maesano⁽²⁾

ALForLab - Laboratorio pubblico-privato per l'applicazione di tecnologie innovative ad elevata sostenibilità ambientale nella filiera foresta-legno-energia

ALForLab (Laboratorio pubblico-privato per la filiera ambiente-legno-foreste) è un progetto di ricerca nell'ambito del Programma Operativo Nazionale (PON) di Ricerca e Competitività, fa parte del Cluster MEA (Materiali Energia Ambiente) per la Regione Calabria e vede la partecipazione di numerosi partner pubblici e privati. Il Laboratorio ha come obiettivo strategico lo sviluppo e l'integrazione di tecnologie innovative per la valorizzazione delle risorse ambientali e forestali della regione Calabria, e prioritariamente del legno, materiale ad elevata sostenibilità ambientale, attraverso azioni di ricerca industriale e sviluppo sperimentale in tutte le diverse fasi della filiera foresta-legno-ambiente, dalla produzione, alla trasformazione, all'impiego delle nanotecnologie. Gli obiettivi generali del progetto sono: Sviluppare metodologie avanzate e coerenti per il monitoraggio, l'inventariazione e la costruzione di scenari in tempo reale sulla produttività delle risorse forestali e sulla fornitura di "servizi ambientali" da parte degli ecosistemi forestali e naturali del territorio della Calabria e di ambienti mediterranei in generale. Individuare, progettare e implementare le più idonee e avanzate innovazioni tecnologiche di processo e di prodotto per aumentare la disponibilità, la qualità e le trasformazioni della materia prima legno per l'impiego nell'edilizia, nella bioarchitettura, per usi non strutturali e per la bio-energia. Definire percorsi e innovazioni tecnologiche per la eco-certificazione delle risorse forestali e la quantificazione del ruolo dell'intera filiera foresta-legno-ambiente ai fini della mitigazione ambientale (life cycle assessment). I principali risultati attesi dal progetto sono: Creazione di Sistema Osservativo Integrato delle Risorse Forestali della Calabria (SIRFOR); Sistema di supporto alle decisioni (DSS) per la Gestione e pianificazione integrata delle risorse forestali; Ottimizzazione delle attività di utilizzazione forestale tramite innovazioni di lavorazione in bosco e della logistica legata al taglio, allestimento, esbosco e messa a disposizione del materiale estratto alle aziende di seconda trasformazione; Valorizzazione del materiale legnoso locale, tramite l'applicazione di soluzioni tecnologiche avanzate sia per gli incollaggi che per l'uso di materiali compositi.

Parole chiave: Monitoraggio Ambientale, Pianificazione Forestale, Lidar, Utilizzazioni forestali, Tecnologia del Legno, Carbonio, Suolo, Servizi Ecosistemici

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento per l'Innovazione nei Sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali, Università degli Studi della Tuscia, Viterbo, Italy; (2) Istituto per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Rende (Cs), Italy

Corresponding Author: Mauro Maesano (mauro.maesano@unimol.it)

Sofia Bajocco⁽¹⁾, Marco Bascietto⁽¹⁾, Massimo Scaglione⁽¹⁾, Francesco Mazzenga⁽²⁾, Giorgio Matteucci⁽²⁾

Measuring and validating remotely-sensed vegetation phenology: a first test on an LTER Beech forest in Central Italy

Plant phenology is often studied at different scales, ranging from plant organs (leaf, flower, fruit), individual plants (percent of leaf expansion and flowering), communities of vegetation (greening of stands) up to entire landscapes. The study of the timing of recurring seasonal pattern of variation in vegetated land surfaces observed from satellite sensors (Land Surface Phenology) is able to provide information at moderate to coarse scale which relate to the timing of vegetation growth, senescence, dormancy and associated surface phenomena. Using time series of normalized difference vegetation index (NDVI) data from the Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS), a number of different methods have been developed to determine the timing of vegetation greenup and senescence. However, there are still large uncertainties related to the determination of the key phenological phases such as start of growing season (SOS), end of growing season (EOS) and net primary productivity (NPP). This is mainly because such methods are difficult to apply at regional to global scales, and generally do not account for ecosystems characterized by multiple growth cycles (e.g., double- or triple-crop agriculture, semiarid systems with multiple rainy seasons, etc.). In this paper, we present a methodology in development to extract vegetation phenology parameters from NDVI time series in a way that it is ecologically meaningful and does not require pre-smoothing of data or the use of user-defined thresholds. We tested the methodology against ground data of canopy fluxes collected by Eddy Covariance (EC) measurements. EC today provides a direct way of monitoring fluxes of greenhouse gases at the ecosystem level, thereby enabling the assessment of carbon fluxes and ecosystem productivity. We cross-validated 15 years (2000-2014) of remotely-sensed SOS, EOS and NPP measures with the corresponding variables extracted from CO₂ flux observations. We focused on an even-aged beech forest of the Italian Long Term Ecological Research Network (LTER) site of Collelongo (Central Italian Apennines). Results indicate that phenological measures derived from the proposed methodology are consistent with the variables derived from CO₂ flux measurements.

Parole chiave: Remote sensing, Vegetation phenology, LTER, Eddy Covariance, Beech forest, MODIS NDVI

Indirizzo Autori: (1) Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria-Unità di Ricerca per la Climatologia e la Meteorologia Applicate all'Agricoltura, Roma, Italy; (2) Istituto di Biologia Agroambientale e Forestale, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma, Italy

Corresponding Author: Sofia Bajocco (sofia.bajocco@entecra.it)

Yasutomo Hoshika⁽¹⁾, Silvano Fares⁽²⁾, Stanislaw Cieslik⁽³⁾, Carsten Gruening⁽³⁾, Ignacio Goded⁽³⁾, Alessandra De Marco⁽⁴⁾, Pierre Sicard⁽⁵⁾, Elena Paoletti⁽¹⁾

Parameterizing the DO3SE model for estimating stomatal ozone uptake in Mediterranean forests

Ozone (O_3) is a secondary pollutant highly present in the lower troposphere of Mediterranean regions. It is globally recognized as one of the most detrimental oxidants for plants, and stomata represent the principal interface for ozone entry to leaves. A stomatal flux-based approach for an assessment of O_3 impacts on vegetation has been proposed for Europe. Stomatal O_3 uptake is estimated using an empirical approach (the DO3SE model) describing a dependency of stomatal conductance (g_s) on the main environmental drivers. However, a few parameterizations of the model are available for Mediterranean tree species. Field sites where O_3 fluxes are measured continuously using the Eddy Covariance methodology are ideal to extract fundamental information on stomatal O_3 fluxes to find parameterization and to validate the model. In this study, we collected O_3 flux measurements from two representative Mediterranean forest ecosystems in Italy: a Holm Oak forest located inside the Presidential Estate of Castelporziano, Rome, and an umbrella pine forest in the Parco San Rossore, Pisa. Measurements were carried out during all seasons in order to capture ecophysiological responses to seasonal changes in meteorology, and stomatal fluxes were calculated using the Monteith evaporative/resistive method. The model estimations of g_s based on the new parameterization were in good agreement with the observations at both sites. Soil moisture deficit is recognized as a major limiting factor of g_s in the Mediterranean climate. However, contrary to our expectations, the model performance of Holm oak forests at Castelporziano did not improve by including the function of soil water effects (f_{sw}). On the other hand, the model performance of umbrella pine at San Rossore significantly improved when considering the f_{sw} . In general, Holm oak has a deep root system while umbrella pine is a relatively shallow root species. So Holm oak may have drought tolerant mechanisms, enabling trees to maintain relatively high g_s during water-stressed conditions. On the other hand, umbrella pine may need to reduce drastically its water use during drought by stomatal closure because of its shallow-root systems. Our results reflect such a difference of ecological and physiological characteristics of stomatal response between these species. These results allow us to establish a biologically relevant and more realistic risk assessment of O_3 impacts for Mediterranean forests.

Parole chiave: Forest ecosystem function, Tropospheric ozone, Stomatal conductance, Umbrella pine, Holm oak, Jarvis-type model

Indirizzo Autori: (1) Institute for Sustainable Plant Protection, National Research Council of Italy, Sesto Fiorentino (Fi), Italy; (2) Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria-Research Centre for the Soil-Plant System, Rome, Italy; (3) Joint Research Centre, Ispra, Italy; (4) ENEA, Rome, Italy; (5) ACRI-ST, Sophia Antipolis Cedex, France

Corresponding Author: Yasutomo Hoshika (hoshika0803@gmail.com)

Marina Zanardo⁽¹⁾, Massimo Pindo⁽²⁾, Nicola Laporta⁽³⁾, Riccardo Rosselli⁽⁴⁾, Gaurav Sablok⁽⁵⁾, Giuseppe Concheri⁽¹⁾, Andrea Squartini⁽¹⁾

Soil bacterial diversity in six spruce forests of the Italian alps via 16S amplicon sequencing

A Next Generation Sequencing (NGS) metagenomic study, using a Roche 454 sequencing platform, was undertaken targeting bacterial amplicons of the 16S genes from the A horizon of six spruce (*Picea abies*) forest soils in the north-eastern Italian alps. Stands were chosen having differing bedrock material 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. The aim of the project is to assess the overall bacterial diversity across a range of different conditions and to verify the shaping effects exerted by the above environmental factors function. 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: Bacterial diversity, Spruce forests, 16S rRNA, Metagenomics

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse Naturali e Ambiente, Università degli Studi di Padova, Legnaro (Pd), Italy; (2) Research and Innovation Centre, Fondazione Edmund Mach, S. Michele all'Adige (Tn), Italy; (3) 3MOUNTFOR Project Centre, European Forest Institute, Fondazione Edmund Mach, S. Michele all'Adige (Tn), Italy; (4) Department of Biology, University of Padova, Padova, Italy; (5) Plant Functional Biology and Climate Change Cluster (C3), University of Technology, Sidney, Australia

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

Augusto Zanella ⁽¹⁾, Andrea Squartini ⁽²⁾

Humusica: towards a unified classification of humus systems

To observe a soil in the field we generally open a cubic hole in the ground. Facing the hole on our knees, we look to a face of the cube (50 cm x 50 cm, or more), which is a real object (humus profile) composed of layers of different colour and structure, each of them being also a real object (humus horizon). Comparing these real objects in different sites, we defined the corresponding concepts of humus form and diagnostic horizon. Similar humus forms were also grouped in larger units labelled humus form interaction systems, or humus systems. A humus system has to be understood as a biological system that operates the biodegradation of the dead organic matter produced in a given inhabited place of the planet. There are Terrestrial humus systems and forms (submersed from few months to few days per year), Histic humus systems and forms (submersed the largest part of the year), Semiterrestrial intergrades which are defined using the prefixes Hydro (if presence of Ag or AEg horizons, intergrades from Terrestrial to Histo) or Epihisto (if combiner presence of Ag or AEg and H or Aa histic horizons, intergrades from Histo to Terrestrial) and Para humus systems and forms, atypical systems and forms dynamically more or less related to the former. An overview of the proposed classification of humus systems is illustrated on the single poster picture. The main systems are in the centre, five Terrestrial disposed in "V" along two ranges starting from a neutral point (Mull), on siliceous rock on the left and on calcareous on the right, and five Histo, listed from left to right from more to less submerged. Two Prefix, Hydro and Epihisto (and few diagnostic horizons), allow to classify all the situations occurring along a gradient between Terrestrial and Histo systems. All around are placed the Para systems, corresponding to "young" phases of central systems (arrows indicate that Para are constantly attracted by the centre). Even if dynamically attracted, they can stay "young" for centuries or millenaries, blocked by hard climatic conditions or constant erosion. Sometimes they secondary modify the other systems and this is taken into account using a series of prefixes. Strongly influenced by man, Para Agro and Techno systems has been set in black/grey on the picture and does not occupy a fixed place, rather in a temperate and relatively drained situation, more propitious for crops and grazing, or anthropic sites.

Parole chiave: Humus systems, Humus classification, Humus forms, Soil profile

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Territorio e Sistemi Agro-Forestali, Università degli Studi di Padova, Legnaro (Pd), Italy; (2) Dipartimento di Agronomia Animali Alimenti Risorse Naturali e Ambiente, Università degli Studi di Padova, Legnaro (Pd), Italy

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

Michele Colangelo⁽¹⁾, Tiziana Gentilesca⁽¹⁾, Giovanna Battipaglia⁽²⁾, Marco Borghetti⁽¹⁾,
Veronica De Micco⁽³⁾, Antonio Lapolla⁽¹⁾, Francesco Ripullone⁽¹⁾

Impiego dell'anatomia del legno per lo studio del deperimento di *Quercus frainetto* nel Parco del Pollino

Recenti studi hanno evidenziato un aumento della vulnerabilità ai cambiamenti climatici di specie appartenenti al genere *Quercus*. Nonostante siano stati osservati diversi casi di deperimento e morte in tutto il Mediterraneo, le cause e i meccanismi non sono ancora del tutto chiari. Diversi studi, ad esempio, convergono sull'aumento della temperatura e dei periodi siccitosi quali fattori predisponenti il declino. In particolare, episodi prolungati di stress idrico possono determinare disfunzioni del sistema di trasporto, causate da cavitazione xilematica ed embolismo, che possono sfociare in estesi fenomeni di mortalità. Studi recenti evidenziano come alcune caratteristiche anatomiche del legno siano estremamente sensibili alle variazioni climatiche, quindi, in grado di fornire preziose indicazioni circa l'innescarsi di meccanismi che determinano fenomeni di declino. Tuttavia allo stato attuale, le modifiche delle caratteristiche anatomiche del legno nel periodo che precede la morte della pianta, sono ancora poco studiate. Il presente studio ha preso in esame alcuni soprassuoli di *Quercus frainetto* (Ten.) vegetanti nell'areale del Parco Nazionale del Pollino interessati da evidenti fenomeni di deperimento. In particolare, sono state analizzate le principali caratteristiche dendro-anatomiche del legno di piante sane e in vari stadi di deperimento, fino ad esemplari morti, con l'obiettivo di identificare quelle più sensibili ai fattori climatici e biotici che causano il fenomeno del declino. Inoltre, le informazioni derivanti dalla ricostruzione di cronologie dentro-anatomiche di lungo termine, che forniscono indicazioni della plasticità xilematica nel tempo, hanno permesso di indagare sulla regolazione idraulica delle piante in risposta alla variazione dei fattori climatici. In questo lavoro verranno discussi i risultati e le implicazioni degli adattamenti xilematici di lungo periodo in relazione alle fluttuazioni ambientali e climatiche.

Parole chiave: Wood anatomy, Cambiamenti climatici, Vulnerabilità delle foreste, *Quercus frainetto*

Indirizzo Autori: (1) Scuola di Scienze Agrarie, Forestali, Alimentari ed Ambientali, Università di Basilicata, Potenza, Italy; (2) Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali, Biologiche e Farmaceutiche, Seconda Università di Napoli, Caserta, Italy; (3) Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Napoli Federico II, Portici (Na), Italy

Corresponding Author: Michele Colangelo (mcolangelo83@hotmail.com)

Valentino Floreancig⁽¹⁾, Jean-Matthieu Monnet⁽²⁾, Guillaume Lagarrigues⁽²⁾, Andrea Antonello⁽¹⁾, Silvia Franceschi⁽¹⁾, Alessandro Andriolo⁽¹⁾, Francesco Comiti⁽¹⁾, Giustino Tonon⁽¹⁾

Selection systems affected forest protection function against rockfall over time

In mountainous areas forests play often a significant role in mitigating natural hazards. This important protective effect can be influenced also by forest management and therefore, silvicultural interventions should aim at maintaining and improving the protection function. The objective of this study was to assess the effect of different forest management approaches on the long-term protective function against rockfall of an uneven-aged subalpine forest through the integration of two simulation models of forest dynamics and rockfall, by using LiDAR-derived tree positions and topographic information as input. In order to achieve the set objective, the 3D rockfall simulation model *Rockyfor3D* has been used to first locate a forest area having a protective function and then to quantify the contribution of the forest considering different silvicultural interventions. Forest dynamics were simulated within the selected forest stand using the *Samsara2* spatial explicit and individual-based forest dynamics simulation model. Horizontal distribution of trees was known during the forest dynamics simulations and this allowed an accurate over time temporal pattern assessment of the protective effect against rockfall using tree positions as input for *Rockyfor3D*. Results show that when a low harvesting intensity is used (i.e. 5 m² ha⁻¹), no significant differences among different silvicultural treatments can be observed. When the cutting intensity is higher (i.e. 10 m² ha⁻¹), the basal area remains stable over time and the treatments differentiate among each other. Specifically, the single tree- and the smallest group selection cutting are more conservative in comparison to other intervention types. The innovative approach adopted, which coupled LiDAR data with two models of forest dynamics and rockfall, was found to be a useful means for assessing forest protection function temporal patterns. Nevertheless, further testing in other forest types and with different harvesting intensities is necessary before large-scale generalizations.

Parole chiave: Protection function, Rockfall, Forest dynamics, LiDAR, High-elevation forest

Indirizzo Autori: (1) Facoltà di Scienze e Tecnologie, Libera Università di Bolzano, Bolzano, Italia; (2) Irstea, UR EMGR, Saint-Martin-d'Hères, Grenoble, France

Corresponding Author: Valentino Floreancig (valentino.floreancig@natec.unibz.it)

Donato Salvatore La Mela Veca ⁽¹⁾, Sebastiano Cullotta ⁽¹⁾, Fabio Pastorella ⁽²⁾, Sebastiano Sferlazza ⁽¹⁾, Federico Guglielmo Maetzke ⁽¹⁾

Analisi degli approcci scientifici per la definizione comune di rinnovazione naturale con particolare riferimento all'ambiente Mediterraneo

La rinnovazione forestale è il futuro di ogni foresta ed è legata a diversi fenomeni ecologici. Molti studi hanno utilizzato vari metodi per analizzare la rinnovazione forestale; tuttavia, a livello internazionale, non esiste un metodo comune condiviso per classificare il fenomeno della rigenerazione stessa. Con l'obiettivo di trovare una possibile sintesi comune questo lavoro analizza il fenomeno della rinnovazione naturale attraverso sia l'analisi di inventari forestali sia di pubblicazioni scientifiche. La ricerca ha permesso di elaborare un elenco bibliografico multilingue attraverso l'interrogazione di database *on-line*, la ricerca con parole chiave e l'analisi dei riferimenti bibliografici degli articoli raccolti. L'esame di una vasta gamma di studi sulla rinnovazione forestale naturale ha permesso di selezionare i lavori scientifici che definiscono in maniera inequivocabile la rinnovazione con parametri quantitativi. I parametri presi in considerazione sono stati limitati alle misure dendrometriche più comunemente usati (altezza e diametro). Confrontando i diversi approcci quantitativi adottati nei diversi contesti ecologici è emerso che nei biomi tropicali e temperati le soglie dei parametri quantitativi tendono a valori più elevati rispetto a quelle riscontrate nei biomi Mediterraneo e della Savana. Pertanto, l'approccio comune condiviso è funzionale per standardizzare tali parametri quantitativi e per definire le soglie che caratterizzare i processi di rinnovazione in selvicoltura.

Parole chiave: Rinnovazione naturale affermata, Rinnovazione naturale non affermata, Ecologia forestale, Strato successionale

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento Scienze Agrarie e Forestali, Università di Palermo, Palermo, Italy; (2) Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria-Unità per il Monitoraggio e la Pianificazione Forestale, Trento, Italy

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

Jose Antonio Vázquez Morís, Giorgio Vacchiano, Davide Ascoli, Renzo Motta

Quantificare la resilienza di specie forestali: un esempio in boschi di larice (*Larix decidua*)

La resilienza descrive la capacità di un sistema di permanere nello stesso stato mantenendo funzioni e struttura nonostante il verificarsi di cambiamenti ambientali e disturbi. La resilienza dei sistemi socio-ecologici è tuttavia una proprietà difficile da quantificare. I boschi di larice nelle Alpi occidentali formano estesi paesaggi culturali che si trasformano in assenza di interventi antropici. Il nostro obiettivo è quello di quantificare la resilienza delle foreste di larice in seguito all'abbandono dell'attività silvo-pastorale e in funzione dei gradienti climatici. L'abbondanza di larice (la variabile stato) e i potenziali "drivers", come la struttura forestale, la topografia, l'uso del suolo e il clima, sono stati acquisiti a partire dagli inventari forestali regionali del Piemonte e della Valle d'Aosta. La metodologia adottata prevede l'applicazione di tre diversi metodi per studiare la resilienza in modo quantitativo: distribuzioni di frequenza, regressioni logistiche ed analisi potenziali. I risultati mostrano che il gradiente altitudinale è il principale driver della resilienza. La resilienza dei lariceti aumenta nel piano subalpino, in quanto al aumento della quanto il clima diventa più continentale. L'intensità del pascolamento e la copertura delle chiome sono anch'essi "drivers" importanti. I lariceti pascolati con struttura aperta sono più resilienti dal punto di vista della composizione specifica. I lariceti nel piano montano e quelli su pascoli abbandonati hanno una maggiore probabilità di essere sostituiti da altre specie a causa della successione naturale. È possibile applicare questo approccio ad altre specie forestali e in altre aree geografiche. Inoltre, l'attuale metodologia può essere utilizzata per creare mappe di resilienza delle foreste al fine di evidenziare dove è più probabile un cambiamento di composizione specifica in seguito al cambiamento globale.

Parole chiave: Resilienza, Larice, Alpi, Altitudine, Pascolamento, Successione, Cembro

Indirizzo Autori: Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università degli Studi di Torino, Grugliasco (To), Italy

Corresponding Author: (liath_montaraz@hotmail.com)

Yuri Gori ⁽¹⁾, Ron Wehrens ⁽¹⁾, Nicola La Porta ⁽²⁾, Federica Camin ⁽²⁾

Stable Isotope Ratios of Bulk Needles Reveal the Geographic Origin of timber in the European Alps

Tracking timber is necessary in order to prevent illegal logging and protect local timber production, but there is as yet no suitable analytical traceability method. Stable isotope ratios in plants are known to reflect geographical variations. In this study we analysed four stable isotopes in order to develop a model able to identify the geographic origin of Norwayspruce in the European Alps.

Parole chiave: Stable isotope ratios, Geographic origin of timber, Timber traceability, Kriging

Indirizzo Autori: (1) Stable Isotope and Traceability technological platform, Fondazione Edmund Mach, San Michele All'adige (Tn), Italy; (2) Fondazione Edmund Mach, San Michele All'adige (Tn), Italy

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

Elena Pellizzari ⁽¹⁾, Marco Carrer ⁽¹⁾, Jesús Julio Camarero Martínez ⁽²⁾

Evidence of drought- induced decline in anatomical traits of Scots pine and Silver fir in Iberian Peninsula

The evident increase of air temperatures and associated drier conditions of the last few decades are linked to episodes of drought-induced forest dieback, particularly near the southernmost limit of distribution of tree species (rear edge) where xeric conditions prevail. It is still unclear the role played by the two main mechanisms proposed to explain forest dieback, namely hydraulic failure and carbon starvation. Here we reconstruct wood anatomical features in two tree species experiencing recent diebacks in their rear edges located in NE Spain: silver fir (*Abies alba*) and scots pine (*Pinus sylvestris*). We use this retrospective approach to infer the causes of recent dieback in response to the severe 2012 drought. We classified trees based on their current defoliation degree in response to the drought. Then, we sampled 5 declining (highly defoliated) and 5 non-declining (scarcely defoliated) trees per species and cutting both transversal and tangential sections, we analyzed the following anatomical traits: lumen transversal area, cell wall thickness, cell number, theoretical hydraulic conductivity and ray parenchyma cell dimensions. Linear mixed-effects models were used to quantify how climate and wood anatomy are related depending on the defoliation class. We found that lumen area differed between trees showing contrasting defoliation many decades before the onset of the dieback. On the other side, the amount ray parenchyma did not differ between defoliation classes. We suggest that the previous low hydraulic conductivity observed in declining trees predisposed them to dieback. Our findings provide support to dieback mechanisms based on hydraulic deterioration in conifers rather than to carbon starvation.

Parole chiave: Drought, Forest decline, Wood anatomy, Dieback mechanisms, Scots pine, Silver fir

Indirizzo Autori: (1) Department of Land, Environment, Agriculture and Forestry, University of Padova, Legnaro (Pd), Italy; (2) IPE-CSIC, Zaragoza, Spain

Corresponding Author: Elena Pellizzari (elena.pellizzari.4@studenti.unipd.it)

Rossella Guerrieri ⁽¹⁾, Elena Vanguelova ⁽²⁾, Greg Michalski ⁽³⁾, Timothy Heaton ⁽⁴⁾,
Maurizio Mencuccini ⁽⁵⁾

Detecting biological nitrification and nitrogen deposition processing in forest canopies by using multiple isotope tracers

Forest canopies play a significant role in regulating carbon and water exchanges with the atmosphere, with profound effects on our climate. However, the contribution of tree canopies in altering the chemical composition of precipitation and, consequently, the nutrient cycling within a forest has been less investigated. This study examines the role of tree canopies in processing atmospheric nitrogen (Ndep) for four forests in the UK subjected to different Ndep: Scots pine and beech stands under high Ndep (HN, 13-19 kg N ha⁻¹ yr⁻¹), compared to Scots pine and beech stands under low Ndep (LN, 9 kg N ha⁻¹ yr⁻¹). Changes of NO₃-N and NH₄-N concentrations in rainfall (RF) and throughfall (TF) together with a quadruple isotope approach, which combines $\delta^{18}\text{O}$, $\Delta^{17}\text{O}$ and $\delta^{15}\text{N}$ in NO₃ and $\delta^{15}\text{N}$ in NH₄, were used to assess N transformations by the canopies. Generally, HN sites showed higher NH₄-N and NO₃-N concentrations in RF compared to the LN sites. Similar values of $\delta^{15}\text{N}$ -NO₃ and $\delta^{18}\text{O}$ in RF suggested similar source of atmospheric NO₃⁻ (e.g., local traffic), while more positive values for $\delta^{15}\text{N}$ -NH₄ at HN compared to LN likely reflected the contribution of dry NH_x deposition from intensive local poultry farms. The isotopic signatures of the N-forms changed after interacting with tree canopies. Indeed, ¹⁵N-enriched NH₄ in TF compared to RF at all sites suggested canopies played an important role in buffering dry Ndep also at the low Ndep site. By using two independent methods, based on $\delta^{18}\text{O}$ and $\Delta^{17}\text{O}$, we quantify for the first time the proportion of NO₃ in TF, which derived from nitrification occurring in tree canopies at the HN site. Specifically, for the Scots pine all the isotope approaches considered detected biological nitrification. By contrast for the beech, only by using the mixing model with $\Delta^{17}\text{O}$ we were able to detect the occurrence of nitrification within canopies. Our study suggests that tree canopies play an active role in the N cycling within forest ecosystems. This has important implications for policy-related emission abatement strategies, which aim to manage forests and landscape not only for enhancing C-sequestration, but also for atmospheric N capture. Processing of Ndep within canopies should not be neglected and needs further exploration, with the combination of multiple isotope tracers, with particular reference to $\Delta^{17}\text{O}$.

Parole chiave: Nitrogen deposition, Forest canopy interception, Canopy nitrification, $\Delta^{17}\text{O}$, $\delta^{18}\text{O}$, $\delta^{15}\text{N}$, Nitrate, Ammonium

Indirizzo Autori: (1) Earth Systems Research Center, University of New Hampshire, Durham, United States of America; (2) Centre of Ecosystem, Society and Biosecurity, Forest Research, Farnham, United Kingdom; (3) Department of Earth, Atmospheric, and Planetary Sciences, Purdue University, West Lafayette, United States of America; (4) NERC Isotope Geosciences Laboratory, British Geological Survey, Keyworth, United Kingdom; (5) School of Geosciences, University of Edinburgh, Edinburgh, United Kingdom

Corresponding Author: Rossella Guerrieri (rossellaguerrieri@gmail.com)

Bruno Lasserre, Annalisa Perone, Roberto Tognetti, Fabio Lombardi, Vittorio Garfi, Caterina Palombo, Marco Marchetti

Evidence of Solar Activity and El Niño signals in tree rings of Araucaria in Argentina, Brazil and Chile

Temporal shifts in the life cycle of trees are seen as indicators of global warming with potentially severe impacts on ecosystem functioning. Tree rings record past climatic variations through years and the effect of solar activity on tree growth, because of the impact on climate conditions. To investigate the role of solar cycle on climatic variability and analyze the relationships between the biosphere and solar activity we used tree ring chronologies of *Araucaria angustifolia* and *Araucaria araucana*. Tree cores and sections were collected at Irati and Curitiba in Brazil, Cavihue in Chile, and Tolhuaca in Argentina. We obtained an average tree ring chronology of approximately 289, 117, 439, and 849 years for these areas, respectively. The tree ring chronologies of 439 and 849 years included the period of the Maunder and Dalton minima. The time series were analysed using spectral, wavelet and cross wavelet techniques to identify periodicities and trends contained in tree growth. Analysis based on the Multitaper method of annual growth rate identified two cycles with periodicities of 11 (Schwebe cycle) and 5.5 years (2nd harmonic of Schwebe cycle). Good agreement between the time series of tree rings of Chile and Argentina and the 11-year solar cycle was found during the periods of maximum solar activity. Our results also showed variation with periods of 2-7 years. We interpreted this as a response of tree radial growth to local environmental condition, and a possible influence of El-Niño events. The Morlet complex wavelet analysis was used to study the most important variability factors on temporal scales, and their stability in time, as shown in all time series studies. We also applied the cross-wavelet spectral analysis to evaluate time lags between tree ring and sunspot number time series, tree ring and Southern oscillation Index and temperature/precipitation. Chile and Argentina showed more significant responses of fluctuations in tree ring time series to variations of short and long periodicities in comparison with Brazil. These results provided new evidence on the solar activity-climate pattern-tree ring connections over centuries.

Parole chiave: Tree-ring width, Solar activity, Time series, Spectral and wavelet analysis, El Niño-Southern Oscillation, Sun-earth-climate relationship

Indirizzo Autori: Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università degli Studi del Molise, Campobasso, Italy

Corresponding Author: Annalisa Perone (annalisa.perone@gmail.com)

Claudia Coccozza⁽¹⁾, Marina De Miguel Vega⁽¹⁾, Eva Pšidova⁽²⁾, Stefano Marino⁽³⁾, Arturo Alvino⁽³⁾, Tomasz Czajkowski⁽⁴⁾, Andreas Bolte⁽⁴⁾, Roberto Tognetti⁽¹⁾

Lethal dose of drought in beech seedlings of different European populations grown in common garden

Due to climate change, heat waves and drought are expected to increase in frequency and intensity in Europe. Beech (*Fagus sylvatica* L.) is one of the most important native tree species in Europe and was selected for this common-garden experiment with the aim to determine whether there are genetic variations in lethal dose stress responses among different populations. A lethal dose (in terms of water stress) for plant populations is defined as a threshold of 50% mortality. By applying this concept, the soil water deficit in the effective rooting depth, where 50% mortality in forest tree populations occurs, was used for determining the L50_{SWD}. Other studies have found differences in tolerance to drought between populations of beech that may reflect different L50_{SWD} estimations. In this study, we tried to derive a common L50_{SWD} evaluation for beech throughout its natural range in Europe. One-year old seedlings from four European beech provenances (Denmark, Romania, Central France and North France) were grown in greenhouse, setting the same experimental protocol in Italy and in Germany. A control group, watered daily until soil water saturation, and a treatment group, not watered during the drought experiment, were established. Water irrigation for treatment plants was stopped from the 30th of June to the 31st of July. Pot weight of each plant was measured three times per week in order to estimate soil water content. Plant survival was checked each day. Ecophysiological (gas exchange and chlorophyll fluorescence) and morphological (plant height and number of leaves) parameters were measured weekly in control and treatment plants. Photosynthetic response curves to intercellular CO₂ concentration and to light were measured in the control group. We analyzed differences in survival rate for the studied populations and estimated L50_{SWD}. The monitoring of ecophysiological and morphological traits along the drought imposition period allowed us to discuss differences in L50_{SWD} among populations, providing insights on ecological thresholds of lethal drought impacts on this important European tree species. Results can be further implemented in combined climate and soil water models in order to assess the potential sensitivity of different populations to future environmental conditions, and the potential of beech for adapting to assisted migration.

Parole chiave: *Fagus sylvatica* L., Drought, Lethal dose, European beech provenances

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università degli Studi del Molise, Pesche (Is), Italy; (2) Institute of Forest Ecology, Slovak Academy of Science, Zvolen, Slovakia; (3) Dipartimento Agricoltura, Ambiente e Alimenti, Università degli Studi del Molise, Campobasso, Italy; (4) Thunen Institute of Forest Ecosystems, Eberswalde, Germany

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

Alma Piermattei ⁽¹⁾, Filipe Campelo ⁽²⁾, Matteo Garbarino ⁽¹⁾, Carlo Urbinati ⁽¹⁾

Tree rings to assess climate sensitivity of *Pinus nigra* at high elevation in the Central Apennines, Italy

Tree-ring records are the most important and widely used proxy sources of past climate data. Tree rings can explain climate variability in time and space, and their wood anatomical features, such as intra-annual density fluctuations (IADFs), can be useful indicators of climatic conditions with a sub-seasonal resolution. We have studied the recent (30-40 years) encroachment of *P. nigra* above treeline at four sites of the central Apennines, where climate and land use changes are the main drivers of this spontaneous recolonization process. We sampled a total of 80 trees from the treeline pine plantations and 560 pioneering individuals located at high elevation above the current treeline. We collected one core at the stem base from pioneering pines and two cores at breast height from planted trees. All samples were prepared according the standard dendrochronological procedure. Tree-ring width chronologies of both pioneer and planted pines were produced and climate-radial growth correlations computed. The presence of IADFs was determined in all samples. Chronologies of encroached and planted trees are well crossdated, but the effect of the 2003 summer drought is delayed to 2004 in the former and 2005 in the latter. The planted pines at treeline are more sensitive to temperature than precipitation at the beginning of the growing season, but the monthly responses are site-dependent. The IADF formation are correlated with the length of growing season and are more frequent in younger trees and wider rings. IADFs are formed at early stage both in pioneer and planted trees, with the highest frequency in 2003-2004 for pioneer pines and in 1973-1974 for pine plantations. Most of IADFs are in the latewood and are formed mainly in mid-late summer. The difference sensitivity to climate displayed by planted and encroached trees of *P. nigra*, suggests a possible adaptation of some trees to changed climatic conditions. Tree-ring growth and IADF frequency seem to confirm the ability of this species to cope with environmental changes at the central Apennines treeline. The results also suggest the overall influence of a climatic driver to the black pine upward shifting process.

Parole chiave: European black pine, IADFs, Dendrochronology, Climate, Treeline

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali, Università Politecnica delle Marche, Ancona, Italy; (2) Departamento de Ciências da Vida, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

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

Urša Vilhar⁽¹⁾, Dušan Roženberger⁽²⁾, Jurij Diaci⁽²⁾, Primoz Simončič⁽³⁾

Regeneration patterns in experimental canopy gaps in relation to water, light and edaphic factors in a silver fir-beech forest in southeastern Slovenia

An understanding of the interactions of canopy gap climate, water and soil features which define gap niche partitioning among different tree species is important for successful management when using natural regeneration. We monitored the influence of within and between gap solar radiation variability, ground vegetation, drought stress and edaphic features on the natural regeneration patterns of mixed silver fir (*Abies alba* Mill.) and European beech (*Fagus sylvatica* L.) forest in Slovenia over a 6-year period, after the formation of two circular, experimental canopy gaps (approx. 30 and 55 m in diameter and 0.07 and 0.24 ha in size). To assess within gap variability of micro-sites, plots were grouped into four positions according to direct and diffuse radiation levels using median values as a threshold. Greater variability of direct and diffuse light was recorded in the larger gap and resulted in a more variable micro-site climate. Ground vegetation coverage and composition, soil moisture, and seedling performance did not differ between gaps, while there were substantial differences between gap positions. Thus, within gap partitioning was more important than gap size partitioning. The highest topsoil moisture levels were found in the gap centers, presumably related to canopy coverage (interception), root competition, and the distribution of direct light. Ground vegetation coverage sharply increased over the five vegetation periods and was highest in the gap centers, where seedling density and coverage of beech, silver fir and sycamore maple were the lowest. The early establishment of all tree species ($h < 0.2$ m) was most successful under relatively closed canopy and on gap edges. Taller beech seedlings ($0.2 \text{ m} < h < 0.5$ m) and silver fir seedlings were more successful in the northern, sun-exposed gap edges, while sycamore maple did better in the southern edges of the gaps. However, recruitment of silver fir and sycamore maple was hindered by ungulate browsing, which could have biased their gap niche partitioning. In spite of creation of gaps in formerly dense parts of the stands, advance regeneration of beech, silver fir and sycamore maple was important for post-gap regeneration success. Surprisingly, sycamore maple was not favored in the gap central position when compared to more shade tolerant beech and silver fir. Norway spruce appeared to be least shade tolerant in the early establishment phase. The overall seedling performance was better in the Small gap and on gap edges. This indicates that initial gaps should not substantially exceed the size of the Small gap and that gaps with longer edges should be formed to favor the regeneration of tree species. The division of gap micro-sites according to direct and diffuse light proved to satisfactorily describe the variability of gap climate and some climate dependent soil features. The delineation of positions based on light within gaps could help silviculturists in designing appropriate gap spatiotemporal geometry for the successful initiation of natural regeneration.

Parole chiave: Gap partitioning, Natural regeneration, *Abies alba*, *Fagus sylvatica*, *Acer pseudoplatanus*, Drought stress, Solar radiation, Ground vegetation

Indirizzo Autori: (1) Department for Forest ecology, Slovenian Forestry Institute, Ljubljana, Slovenia; (2) University of Ljubljana, Biotechnical faculty, Department for Forestry and Renewable Forest Resource, Ljubljana, Slovenia; (3) The Slovenian Forestry Institute, Ljubljana, Slovenia

Corresponding Author: Urša Vilhar (ursa.vilhar@gozdis.si)

Sabrina Raddi⁽¹⁾, Alberto Pierguidi⁽¹⁾, Paolo Cherubini⁽²⁾

Salt tolerance in the first vital phases of *Fraxinus angustifolia*

Southern ash (*Fraxinus angustifolia* Vahl.) response to increasing levels of salinity (to 200 mM NaCl) was evaluated for seed germination and first-year seedling physiology. Germination was significantly reduced over 50 mM NaCl, due to osmotic effects. During June to end July ash seedlings showed a sharp reduction in growth, photosynthetic efficiency and potential, and differences in isotope discrimination ratios with salinity levels above 100 mM NaCl. Mortality was observed above 150 mM NaCl, suggesting a moderate to high salt tolerance for this species.

Parole chiave: Mediterranean hygrophilous forests, Salt tolerance, Leaf fluorescence and reflectance, Stable isotopes

Indirizzo Autori: (1) Department of Agricultural, Food and Forestry Systems, Università degli Studi di Firenze, Firenze, Italy; (2) Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research, Birmensdorf, Switzerland

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

Federico Magnani ⁽¹⁾, Sabrina Raddi ⁽²⁾, Roberto Colombo ⁽³⁾, Micol Rossini ⁽³⁾, Giovanni Agati ⁽⁴⁾, Franco Miglietta ⁽⁵⁾

Il telerilevamento della fluorescenza per il monitoraggio della produttività forestale

Il telerilevamento da aereo e da satellite contribuisce da tempo al monitoraggio della vegetazione e delle foreste, con particolare riferimento alla loro estensione e biomassa. Per quanto riguarda il monitoraggio della produttività e dello stato di salute dei boschi, al contrario, le informazioni fino ad oggi disponibili si sono limitate a parametri strutturali e biochimici. Questa situazione è cambiata però negli ultimi anni, grazie a nuovi sviluppi tecnologici combinati con nuovi modelli interpretativi che hanno permesso il telerilevamento della produttività primaria della vegetazione attraverso la misura passiva della fluorescenza della clorofilla; dissipando energia in competizione con la sua utilizzazione nei processi fotochimici, la fluorescenza può fornire informazioni preziose sui tassi fotosintetici e sullo stato di salute delle piante. Questo processo, da lungo tempo studiato a livello fogliare con tecniche attive non applicabili a grande scala, può essere oggi rilevato da aereo e dallo spazio sfruttando l'interazione con l'assorbimento della luce da parte dell'ossigeno atmosferico; l'informazione così ottenuta può essere utilmente integrata con altri dati telerilevati per ottenere una stima attendibile della produttività primaria lorda della copertura vegetale. Questa tecnica innovativa, nel cui sviluppo i gruppi di ricerca italiani stanno giocando un ruolo di primo piano, ha già trovato applicazioni a scala globale grazie alla disponibilità di immagini dei sensori GOSAT e GOME-2 e degli strumenti a bordo del nuovo satellite OCO-2. Immagini a più alta risoluzione geometrica e spettrale potrebbero essere fornite dalla missione FLEX in fase di selezione da parte della European Space Agency. I ricercatori italiani sono attivamente coinvolti nello sviluppo e validazione della metodologia a scala fogliare e di copertura, e nello sviluppo e validazione di modelli di interpretazione del segnale di fluorescenza ottenuto. La presentazione tratterà un breve sommario delle metodologie applicate, dei modelli di interpretazione e delle possibili applicazioni, con particolare riferimento ai risultati ottenuti a livello nazionale.

Parole chiave: Produttività primaria lorda, Fotosintesi, Solar-induced fluorescence, Remote sensing, Gross primary production, Photosynthesis, Fluorescenza, Telerilevamento

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Colture Arboree, Università di Bologna, Bologna, Italy; (2) Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali, Università degli Studi di Firenze, Firenze, Italy; (3) Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio, Università di Milano Bicocca, Milano, Italy; (4) Istituto di Fisica Applicata "Nello Carrara", Consiglio Nazionale delle Ricerche, Firenze, Italy; (5) Istituto di Biometeorologia, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Firenze, Italy

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

Angelo Nolè, Giuseppe Mancino, Agostino Ferrara

Landsat 8 and forest inventory for regional scale forest biomass estimates in the Mediterranean region

The availability of 25 meter resolution Landsat 8 imageries since 2013, with enhanced data quality and higher radiometric quantization, provides an improved dataset for a wide range of land use and land cover analysis, including vegetation and forest monitoring. The integration of Landsat 8 derived vegetation indices and fields plots datasets from forest inventories offers the opportunity to improve estimates of forest biomass at regional scale, through the analysis of spatial patterns of forest productivity. The first step of the proposed methodological approach has been based on the acquisition, within a Geographical Information System (GIS), of forest biomass datasets derived from forest inventory field plots (Forest Management Plans and Forest Harvesting Projects) at regional scale level. Then vegetation indices (NDVI and EVI), used as proxies of forest productivity, has been evaluated from the forest spectral responses of two Landsat 8 images acquired during the same growing season. For each forest type, as classified by the regional forest map, main relationships between Landsat 8 vegetation indices and forest inventory datasets have been analyzed in order to identify main spatial patterns of forest productivity. The methodology has been validated against stem volume measured at control field plots. Finally the total forest biomass has been estimated by applying the Biomass Expansion Factor to the forest stem volume, according to the IPCC, GPG LULUCF (Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry).

Parole chiave: Landsat 8, Vegetation index, Forest inventory, Forest biomass

Indirizzo Autori: School of Agricultural, Forestry, Food and Environmental Sciences, University of Basilicata, Potenza, Italy

Corresponding Author: Angelo Nolè (nole@unibas.it)

Mauro Maesano ⁽¹⁾, Marco Ottaviano ⁽²⁾, Gun Lidestav ⁽³⁾, Giuseppe Scarascia Mugnozza ⁽⁴⁾, Marco Marchetti ⁽²⁾

Forest certification map of Europe

Forest cover is patchily distributed in Europe. Each country determines their management and governance according to ownership type. The European forestry sector highlights that many forest areas are privately owned by firms, individual, or organizations and publicly owned by State, communes or municipalities. The number of forestry holdings, size of landholding, and ownership types influence forest management and various other socio-economic issues linked to it. Moreover, forest owners determine the objectives and policies management which influencing the application of Sustainable Forest Management (SFM) practices. Several tools have developed to promote SFM, including forest certification. Numerous forest certification schemes are present across the world, but the Forest Stewardship Council (FSC) and the Programme for the Endorsement of Forest Certification (PEFC) are among the most diffused in Europe. Mapping of certified forest in Europe according to both certification schemes it becomes essential to quantify the percentage of forest that are managed in a sustainable way. The study's aim was carried out the forest certification map in Europe according to FSC and PEFC reports. This research aimed to collect information on European forest companies certified and geographically locate their forests at sub-national level. In the forest certification map, the national and sub-national boundaries, relate to the second level of NUTS classification, were used for the European countries. Reports analysis involved 43 European countries. Regarding FSC matter, 499 reports were analysed, while PEFC issue, 284 records were explored. Concerning the percentage of certified forest, at European level, about six percent of the forest is certified under FSC scheme, while about seven percent for PEFC schemes.

Parole chiave: Forest Certification, Forest Stewardship Council, PEFC, Sustainable Forest Management, Geographical Information System

Indirizzo Autori: (1) Institute for Agricultural and Forestry Systems in the Mediterranean, National Research Council, Rende (Cs), Italy; (2) Department of Bioscience and Territory, University of Molise, Pesche (Is), Italy; (3) Department of forest resource management, Swedish University of Agricultural Sciences, Umea, Sweden; (4) Department of Innovation in Biological, Agro-Food and Forest System, University of Tuscia, Viterbo, Italy

Corresponding Author: Mauro Maesano (mauro.maesano@unimol.it)

Gherardo Chirici⁽¹⁾, Marco Balsi⁽²⁾, Salvatore Esposito⁽³⁾, Paolo Fallavolita⁽⁴⁾, Matteo Mura⁽⁵⁾, Giovanni Lopez⁽⁵⁾, Donato La Mela Veca⁽⁶⁾, Renzo Motta⁽⁷⁾, Marco Marchetti⁽⁵⁾

Primi risultati di un sistema di monitoraggio forestale ad alta risoluzione tramite rilevamento ALS su piattaforma SAPR

In questo lavoro vengono presentati i primi risultati derivanti dalla sperimentazione di un sistema di rilevamento Airborne Laser Scanning (ALS) costituito da uno scanner laser (LiDAR) ultraleggero montato su un sistema aeromobile a pilotaggio remoto (SAPR, correntemente drone). Lo strumento LiDAR utilizzato è il primo commercializzato da Yellow Scan appositamente per applicazioni UAV, lo scanner ha un peso di 2,2 kg, lavora con un segnale laser emesso a 905 nm, ha un Field Of View di 100°, una frequenza di 40 KHz e permette di registrare fino a 3 echi di ritorno. La piattaforma SAPR è invece un ottocottero con peso al decollo di circa 10kg, autonomia di circa 20', dotato di autopilota che consente un'accurata pianificazione della missione in volo automatico. Dopo una prima fase di messa a punto del sensore tramite alcuni voli sperimentali su un piccolo elicottero con pilota il sistema ALS-UAV è stato utilizzato in aree di test forestali localizzate in Regione Molise e in Regione Sicilia. Le acquisizioni hanno permesso la generazione di nuvole di punti con elevata densità (fino a 40 impulsi a m²) che hanno permesso di ricostruire con dettaglio le strutture verticali e orizzontali in diverse tipologie forestali. Il contributo illustra le caratteristiche della piattaforma di acquisizione, i dati ottenuti e i primi risultati derivanti per la stima ad alta risoluzione di alcune variabili di interesse forestale. La sperimentazione è stata realizzata nell'ambito del progetto "Development of innovative methods for forest ecosystems monitoring based on remote sensing" (PRIN2012, coordinatore nazionale: G. Chirici) e del progetto "LiDAR Earth Observation by UAV (LEO-UAV)" (grant nell'ambito della cooperazione tra MiSE, ICE, CRUI. Coordinatore: M. Balsi).

Parole chiave: Airborne Laser Scanning, SAPR, LiDAR, Drone, Telerilevamento, Monitoraggio

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali, Università degli Studi di Firenze, Firenze, Italy; (2) Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, Elettronica e Telecomunicazioni, Università La Sapienza, Roma, Italy; (3) Dipartimento di Management, Università La Sapienza, Roma, Italy; (4) Observation Engineering & Navigation, Sassari, Italy; (5) Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università degli Studi del Molise, Isernia, Italy; (6) Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali, Università degli Studi di Palermo, Palermo, Italy; (7) Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università degli Studi di Torino, Torino, Italy

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

Giovanni Pecora ⁽¹⁾, Nicola Moretti ⁽²⁾, Domenico Pierangeli ⁽²⁾

Valutazione dell'effetto dei diradamenti in una fustaia di cerro attraverso l'integrazione del telerilevamento e dei dati di campo. Un caso studio nel Parco Nazionale del Gargano

L'obbiettivo del presente lavoro è stato quello di valutare la variazione e l'evoluzione della copertura forestale di una fustaia di cerro (*Quercus cerris* L.) a seguito di interventi di diradamento (1987-2014) attraverso un approccio basato su l'applicazione di immagini multi-spettrali Landsat e di dati di campo. L'area di studio, situata nel Parco Nazionale del Gargano-Foresta Umbra, era composta da 9 aree sperimentali suddivise in 3 gruppi. In due gruppi, sono stati effettuati diradamenti, pari rispettivamente al 15 e 30% di area basimetrica, mentre il terzo gruppo è stato utilizzato come testimone (diradamento dal basso di grado debole e diradamento dal basso di grado forte). I dati di campo hanno consentito di quantificare sia la biomassa asportata sia la biomassa, ad oggi, in piedi. La variazione di NDVI (*normalized difference vegetation index*) (cambiamento di copertura forestale) è stata quantificata attraverso l'analisi delle immagini multi-spettrali Landsat. Tale variazione è stata messa in relazione sia con la biomassa asportata (anno 1987) che con la biomassa in piedi (2014), creando dei modelli di regressione che hanno confermato la correttezza della tecnica di telerilevamento.

Parole chiave: Telerilevamento, NDVI, Diradamenti, Biomassa forestale

Indirizzo Autori: (1) University of Basilicata, Potenza, Italy; (2) Dipartimento di Scienze dei Sistemi Colturali, Forestali e dell'Ambiente, Università degli Studi della Basilicata, Potenza, Italy

Corresponding Author: Giovanni Pecora (giov.pecora@gmail.com)

Gianfranco Scrinzi ⁽¹⁾, Giacomo Colle ⁽²⁾, Emanuele Presutti ⁽¹⁾, Fabrizio Clementel ⁽¹⁾, Luca Maffei ⁽³⁾, Aleandro Tinelli ⁽³⁾, Ervedo Giordano ⁽⁴⁾

La Tenuta Presidenziale di Castelporziano come terreno di sperimentazione e sviluppo della concezione inventariale forestale di Smart Forests

La Tenuta Presidenziale è stata recentemente teatro di sperimentazione e sviluppo di una concezione evoluta (*Smart Forest*) di inventariazione forestale a fini assestamentali, con i progetti paralleli ELITE (di ricerca, realizzato da CRA-MPF) e SIFTEC (di implementazione informatica dei risultati, realizzato da F360 srl, spinoff CRA), finanziati dall'Accademia Nazionale delle Scienze, d'intesa con il Segretariato alla Presidenza della Repubblica. Nell'ambito di ELITE/SIFTEC si è inizialmente attuata l'identificazione, delimitazione e descrizione informatizzata delle circa 800 Unità Forestali (tratti di bosco tendenzialmente uniforme per specie presenti e varie caratteristiche forestali), il recupero della cartografia tematica e dei dati dei precedenti Piani di gestione e di vari studi. Il sistema GIS realizzato da F360 srl (SIFTEC) ha anche contestualmente riorganizzato e informatizzato tutti i supporti da telerilevamento disponibili, compresi i dati ALS Ministero Ambiente 2009 e anche le 6 riprese aerofotogrammetriche effettuate nella Tenuta dal primissimo dopoguerra ad oggi, implementando quindi alla terza dimensione (ALS), una sorta di quarta dimensione informativa: quella del tempo. L'elaborazione dei dati ALS attraverso la loro messa in correlazione con quelli rilevati al suolo su oltre 600 aree di saggio (relascopiche) selezionate nei vari tipi di foresta presenti nella Tenuta, ha avuto poi l'obiettivo di stimare in modo "automatico" il volume legnoso e la biomassa presente per ogni tratto selezionabile a piacere nella foresta stessa. I modelli LiDAR messi a punto (diversi per i vari tipi di bosco presenti: pinete, querceti, leccete, piantagioni a filari, ecc..) sono stati quindi impiegati per l'attribuzione automatica dei parametri di volume e biomassa a ciascuna unità forestale individuata nella fase precedente. La valutazione della massa arborea e della biomassa del patrimonio della Tenuta si è potuta peraltro determinare "in continuo", producendo i layer relativi nel sistema GIS SIFTEC. Notevole vantaggio di tale approccio ALS consiste nel fatto che i modelli di correlazione tra dati al suolo e dati LiDAR non dovranno essere nuovamente approntati nell'eventualità di una nuova ripresa LiDAR della Tenuta, ma semplicemente riapplicati e andranno a valutare in automatico le biomasse (e le variazioni intervenute) all'epoca del nuovo rilievo LiDAR. Tramite un normale tablet l'impianto informativo messo a punto (SIFTEC) consente al personale addetto al monitoraggio ambientale della Tenuta o ai ricercatori o infine ai visitatori, una sorta di percezione "immersiva" della Foresta, potendo percepire contemporaneamente sia la realtà di uno specifico punto della foresta nel quale l'operatore si trova (visualizzato da un segnale GPS) che la sua descrizione informatizzata nei vari piani descrittivi che SIFTEC è in grado di mostrare.

Parole chiave: Inventari forestali, LiDAR/ALS, Pianificazione forestale, Volume, Biomassa

Indirizzo Autori: (1) Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria-Unità di Ricerca per il Monitoraggio e la Pianificazione Forestale, Trento, Italy; (2) F360 srl, Trento, Italy; (3) Osservatorio Ecosistemi Mediterranei Castelporziano, Roma, Italy; (4) Commissione Tecnico Scientifica Castelporziano, Roma, Italy

Corresponding Author: Gianfranco Scrinzi (gianfranco.scrinzi@entecra.it)

Michelangelo Rispo⁽¹⁾, Roberto Calandrelli⁽²⁾, Marina Maura Calandrelli⁽²⁾

L'uso delle tecnologie digitali per il monitoraggio forestale: la pineta del litorale domitio

Le pinete demaniali del litorale domitio (Caserta) sono formazioni forestali di origine relativamente recente (risalenti al secolo scorso); infatti, molti terreni demaniali litoranei ubicati nelle province di Napoli e Caserta furono soggetti ad interventi di rimboschimento attraverso i quali si diede inizio ad una massiccia opera di impianto di essenze forestali (*Pinus Pinea*) con finalità protettive. Questi terreni rivestono particolare interesse in quanto consentono di osservare la graduale trasformazione dalla situazione iniziale delle dune litoranee a quella terminale di terreni forestali a diverso grado di sviluppo. La vicinanza di questi ambienti con il mare li sottopone a molteplici fattori negativi di origine abiotica. L'erosione marina, la subsidenza naturale e indotta, la risalita della falda salina, gli aerosol marini possono limitare e peggiorare lo sviluppo della vegetazione arborea; fattori edafici e climatici (suolo sabbioso, aridità estiva e basse temperature invernali) contribuiscono allo stato generalizzato di stress. A livello ecosistemico le maggiori minacce derivano dalla frammentazione dell'habitat imputabile agli insediamenti urbani ed alle infrastrutture, nonché alle attività produttive. (Nobili G., 2008). Attraverso l'osservazione e l'analisi delle fotogrammetrie esistenti a partire dal 1943, si è studiata l'evoluzione spazio-temporale della pineta. Le fotografie aeree storiche sono uno strumento fondamentale per lo studio del territorio, risultando particolarmente efficaci per valutare le trasformazioni avvenute in un determinato contesto geografico. I dati raccolti sono stati elaborati in GIS, con cui è stato possibile effettuare operazioni di geoprocessing, che permettono di realizzare superfici statistiche (carta delle predizioni) (Robinson et al., 1995; DeMers, 1997), consentendo di predire in condizioni di incertezza e informazione limitata e fornendo una stima di un determinato fenomeno. Bibliografia DeMaers M.N., 1997, *Fundamentals of Geographical Information Systems*, John Wiley & Sons. Nobili G., 2008, *Le pinete demaniali litoranee dell'alto adriatico*, Corpo forestale dello stato, Ravenna. Robinson A.H. et al., 1995, *Elements of Cartography*, 6th Edition, New York, John Wiley & Sons.

Parole chiave: Monitoraggio, Pinus Pinea, Fotogrammetria, Geoprocessing

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Biotecnologie, Università degli Studi di Napoli, Napoli, Italy; (2) Terra e Ambiente - Istituto di Biologia Agro-ambientale e Forestale, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Napoli, Italy

Corresponding Author: Marina Maura Calandrelli (maura.calandrelli@ibaf.cnr.it)

Andrea Antonello ⁽¹⁾, Silvia Franceschi ⁽²⁾, Giustino Tonon ⁽³⁾

LESTO: an Open Source GIS-based toolbox for LiDAR analysis

During the last five years different research institutes and private companies started to implement new algorithms to analyze and extract features from LiDAR data but only a few of them also created a public available software. In the field of forestry there are different examples of software that can be used to extract the vegetation parameters from LiDAR data, unfortunately most of them are closed source (even if free), which means that the source code is not shared with the public for anyone to look at or make changes to. In 2014 we started the development of the library LESTO (LiDAR Empowered Sciences Toolbox Opensource): a set of modules for the analysis of LiDAR point cloud with an Open Source approach with the aim of improving the performance of the extraction of the volume of biomass and other vegetation parameters on large areas for mixed forest structures. LESTO contains a set of modules for data handling and analysis implemented within the JGrassTools spatial processing library. The main subsections are dedicated to 1) preprocessing of LiDAR raw data mainly in LAS format (utilities and filtering); 2) creation of raster derived products; 3) flight-lines identification and normalization of the intensity values; 4) tools for extraction of vegetation and buildings. The core of the LESTO library is the extraction of the vegetation parameters. We decided to follow the single tree based approach starting with the implementation of some of the most used algorithms in literature. These have been tweaked and applied on LiDAR derived raster datasets as well as point clouds of raw data. The methods range between the simple extraction of tops and crowns from local maxima, the region growing method, the watershed method and individual tree segmentation on point clouds. Each algorithm depends on a set of parameters which value can be calibrated on measured data through a validation procedure which consists in finding the matching between field and LiDAR-derived measurements at individual tree and plot level. This automatic validation procedure considers an Optimizer Algorithm based on Particle Swarm and a matching procedure which takes the position and the height of the extracted trees respect to the measured ones and iteratively tries to improve the candidate solution changing the models' parameters. LESTO is integrated in the JGrassTools project and available for download at www.jgrasstools.org. A simple and easy to use graphical interface to run the models is available at <https://github.com/moovida/STAGE/releases>.

Parole chiave: LiDAR, Geographic Information System, LESTO, JGrassTools, Tree extraction, Biomass estimation

Indirizzo Autori: (1) Free University of Bolzano, Cermes (Bz), Italy; (2) Free University of Bolzano, Castello Di Fiemme (Tn), Italy; (3) Free University of Bolzano, Bolzano, Italy

Corresponding Author: Silvia Franceschi (silvia.franceschi@natec.unibz.it)

Sessione poster 03

“Selvicoltura, gestione e paesaggi”

Antonio Brunori

PEFC forest certification: state of art and result of a consumer survey on benefits of forest certification in Italy

PEFC is the most extensive Sustainable Forest Management certification scheme in Italy and in the world; in Italy has been present since 2001. As of 31 December 2014 PEFC forest certification in Italy was covering 821,933.69 hectares (9,38% of national forest surface), including 3,717 hectares of certified poplar plantation. Enterprises with PEFC chain of custody certification number 921, from wood and paper sectors, including non-wood forest product. Forest certification demonstrate itself to be an important communication tool of the forestry sector towards civil society, probably for its simple comprehension (correct management of forest resources) of complex planning and management activities. Among its major objectives is the improvement of the image of forestry practitioners and forest product users; PEFC certification can be considered therefore a tool that provides assurances on the legal and sustainable origin of certified forest based products. To analyze how the PEFC is internationally perceived and which role labeling is playing in the daily life of consumers, a consumer survey on benefits of forest certification was conducted with a sample of a total of 13,000 people in 13 countries, 1,000 men and women aged 16 years per country, in Australia, Austria, Brazil, China, Finland, France, Germany, Italy, Japan, Spain, Sweden, UK and USA. The survey shows that PEFC is the most trusted global forest certification label, slightly ahead of FSC, the Forest Stewardship Council. Internationally, 40% of consumers know a global forest certification label; the label recognition of PEFC, in World and Italian market, is at 21.

Parole chiave: PEFC, Forest certification, Chain of custody, Consumer survey

Indirizzo Autori: Associazione PEFC Italia, Perugia, Italy

Corresponding Author: Antonio Brunori (info@pefc.it)

Luca Caverni ⁽¹⁾, Danilo Gambelli ⁽¹⁾, Carlo Urbinati ⁽¹⁾, Antonio Brunori ⁽²⁾

La doppia certificazione nella Gestione Forestale Sostenibile in Italia: analisi e applicazioni in atto

Nel Giugno 2014 la superficie boschiva certificata nella Gestione Forestale Sostenibile (GFS) con entrambi gli schemi di GFS, PEFC e FSC, era di 41.602 ettari, pari al 5% della superficie italiana certificata. Le organizzazioni aventi la doppia certificazione GFS sono risultate le seguenti: i) Ente Regionale per i servizi all'Agricoltura e alle Foreste della Lombardia (ERSAR), ii) Selvamare (PG); iii) Unione di Comuni Colline Metallifere (GR), iv) Agenzie Agricole di Torviscosa (UD), v) Unione di Comuni Valdarno e Valdisieve (FI), vi) Magnifica Comunità di Fiemme (TN). L'obiettivo della ricerca era valutare i possibili vantaggi della doppia certificazione rispetto a quella tradizionale con un singolo schema. L'analisi è avvenuta sottoponendo un questionario, specificamente predisposto alle organizzazioni. Le domande riguardavano: la struttura aziendale, i motivi della certificazione, i problemi incontrati, la comparazione tra i due sistemi, i vantaggi ottenuti e tanto altro. Agenzie Agricole di Torviscosa, che gestisce principalmente pioppeti, non è stata inclusa nell'analisi in quanto gli schemi PEFC e FSC hanno procedure diversificate per la certificazione degli impianti di arboricoltura da legno. La Magnifica Comunità di Fiemme non ha risposto al questionario. Delle cinque organizzazioni coinvolte, tre sono enti pubblici (ERSAF Lombardia e le due Unioni di Comuni in Toscana), i quali si certificarono contemporaneamente con entrambi gli schemi, come previsto da protocolli regionali da loro sottoscritti. Dai risultati è emerso: che l'organismo di certificazione (OdC) che segue tutte le organizzazioni è il medesimo per entrambi i sistemi (ICILA) e che tale condizione è riconosciuta come un importante beneficio economico e gestionale da parte degli enti. Solo una delle cinque organizzazioni è risultata essersi certificata con i due schemi in modo progressivo e il possesso di una certificazione ha facilitato l'acquisizione della seconda, in quanto l'organizzazione era già strutturalmente predisposta. Inoltre l'analisi comparata degli indicatori dei due schemi ha evidenziato che molti aspetti erano condivisi. Questa prima analisi sulla doppia certificazione non ha consentito di stabilire se la doppia certificazione sia più o meno vantaggiosa rispetto alla singola, in quanto le organizzazioni intervistate avevano da poco ottenuto la doppia certificazione e alcune di queste non hanno una caratterizzazione commerciale.

Parole chiave: Certificazione FSC, Certificazione PEFC, Sostenibilità, Certificazione forestale

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Università Politecnica delle Marche, Ancona, Italy; (2) Associazione PEFC Italia, Perugia, Italy

Corresponding Author: Antonio Brunori (info@pefc.it)

Ilaria Dalla Vecchia

Assessing the impacts of FSC forest management certification scheme: the Italian forests case studies

The need to understand forest certification impacts at local, national and international level has driven the attention of private companies, research institutes, environmental NGOs and also public authorities. Several studies have already been conducted, analyzing the main impacts and benefits in relation to forest management (FM) certification operations. Despite the richness of already existing reports, there is very little information about the Italian situation. The present study investigates about the socio-economic and environmental impacts related to the implementation of FM certification procedures under the FSC certification scheme. A series of 13 forest management enterprises are considered at Italian level, based on three main aspects, involving at the same time direct and indirect impacts from the certification processes. Results founded are to be promoted as good example of responsible forest practices, where FSC certification scheme ensures a proper system of management. At environmental level positively impacting the assessment and monitoring of High Conservation Values, together with the management practices in line with what has been stated by FSC Principle and Criteria. At social level through the improvement of workers' rights conditions, especially when dealing with the adoption of proper related knowledge and equipment at work place, followed by the implementation of a proper monitoring and participatory management. At economic level the main relevant aspects are to be connected with production diversification, access to new markets, and the increasing forests asset values. This might also stands for Organization's image improvement and forest management recognition at local, National and International level, together with public identification of management commitments adopted. The research is showing also, the real obstacles and the main difficulties that might occurs when dealing with certification procedures: at Italian level different forest laws are in force, and respectively different forest management approaches, also due to the highly diversified forest environment. Bureaucratic and administrative procedures are normally compromising FM certification enrollment, together with a weak surveillance system for illegal and irregular activities. FSC system might be a guarantee for future forest management and proper planning: an ongoing process of FSC Principle and Criteria revision, together with the adaptation of International Generic Indicators (IGIs) to National conditions are some of the most important steps to be undertaken, in line with the highly fragmented and heterogeneous Italian situation. More attention should be given to forest owners, responsible forest management practices and ad hoc working groups must be consulted when new FM standards are to be approved at National level.

Parole chiave: Forest management, Forest certification, Direct and indirect impacts, Planning, Responsible forest management practices, Standards

Indirizzo Autori: Fsc Italia, Padova, Italy

Corresponding Author: Ilaria Dalla Vecchia (ricerca@fsc-italia.it)

Carmen Giancola, Piera Di Marzio, Stefania Di Lella, Bruno Lasserre, Marco Marchetti

Effects of forest management practices on understory vegetation in Natura 2000 forest habitat

Understory plant communities represent most of the vascular plant diversity in temperate forests; they are important sources of food and habitat for a large number of wildlife species (Felton *et al.*, 2010) and have a great influence on nutrient cycling (Hart and Chen, 2006). Despite their importance and a growing consciousness that understory plants play a special role in maintaining the structure and function of forests, this component remains an underestimated aspect of forest ecosystems. In particular, more information is needed on how understory vegetation responds to different management practices (Rad and Seyyedi, 2012). In this way, forest managers (private and public) will be mindful of the multiple roles played by understory vegetation and will be supported in management decisions with easy and comprehensive measures and actions to be applied. In the context of the LIFE Project ManFor C.BD "*Managing forests for different purposes: carbon, biodiversity and human well-being*", different forest management options, from traditional to more innovative practices, were tested in Italian beech forests within three Natura 2000 sites along a latitudinal transect. Two vegetation surveys were carried out, before and after management practices, in order to study their effect on flora and vegetation diversity. First results highlight that the response of the understory flora is strongly influenced by the different forest management practices. Felton, A., Knight, E., Wood, J., Zammit, C., Lindenmayer, D., 2010. A meta-analysis of fauna and flora species richness and abundance in plantations and pasture lands. *Biol. Conserv.* 143, 545-554. Hart, S.A., Chen, H.Y.H. Understory vegetation dynamics of North American boreal forests. *Crit. Rev. Plant Sci.* 2006, 25, 381-397 Rad J. E. and Seyyedi N., 2012. Effects of strip and single-tree selection methods on woody species diversity in Caspian forests (Iran). *International Journal of Forest, Soil and Erosion*, Vol. 2, No 4.

Parole chiave: Forest management, LIFE ManFor, Plant diversity, Beech forest, Natura 2000

Indirizzo Autori: Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università degli Studi del Molise, Pesche (Is), Italy

Corresponding Author: Carmen Giancola (carmengiancola@gmail.com)

Livia Zapponi⁽¹⁾, Claudia Becagli⁽²⁾, Francesco Chianucci⁽²⁾, Davide Badano⁽¹⁾, Daniele Birtele⁽³⁾, Serena Corezzola⁽¹⁾, Manuela D'Amen⁽⁴⁾, Franco Mason⁽⁵⁾, Bruno De Cinti⁽¹⁾, Umberto Di Salvatore⁽²⁾, Giorgio Matteucci⁽⁶⁾

Gestione forestale e conservazione della biodiversità: effetto della diversità strutturale sulla ricchezza di insetti saproxilici

L'integrazione fra conservazione della natura e gestione forestale richiede il monitoraggio delle dinamiche spazio-temporali che legano questi due fattori (Gao *et al.*, 2014). Anche se l'eterogeneità strutturale è considerata un fattore fondamentale per la diversità animale e vegetale, garantendo la presenza di numerose nicchie e la diversificazione delle risorse, il legame tra i fattori che portano a tale eterogeneità e la biodiversità non è ancora chiaro. Nel presente studio, svolto nell'ambito del progetto LIFE ManFor C.BD (Managing forests for multiple purposes: carbon, biodiversity and socio-economic wellbeing - LIFE 09 ENV/IT/000078), si analizza la relazione fra struttura forestale e insetti saproxilici, usando i Sirfidi (Diptera: Syrphidae) come organismo modello. Il gruppo è stato scelto perché presente negli ambienti forestali con un numero relativamente alto di specie, la cui ecologia è complessivamente ben nota e diversificata (Speight, 2014). Sono inoltre considerati buoni bioindicatori. L'area di studio, di 30 ha, è situata nella foresta del Cansiglio (TV). Si tratta di un'area sperimentale, suddivisa in 9 settori, nella quale sono stati testati diversi trattamenti selvicolturali (taglio tradizionale, taglio innovativo, controllo) proposti dal progetto. I Sirfidi sono stati monitorati con l'uso di trappole Malaise, 3 delle quali posizionate prima che fossero effettuati gli interventi (2012) e 6 dopo il taglio (2013), due per ciascuna tipologia di intervento. Inoltre, all'interno di ogni settore, sono state individuate 3 aree di saggio (20 m di raggio), nelle quali sono stati eseguiti rilievi, prima e dopo gli interventi, utili per determinare i principali indici di diversità strutturale (Becagli *et al.*, 2013). In corrispondenza di ogni trappola sono state acquisite delle foto emisferiche per la stima della struttura della copertura (*leaf area index, foliage clumping, canopy closure*). I risultati ottenuti mostrano un aumento sia di specie sia di individui nei settori sottoposti al taglio innovativo, rispetto ai settori con taglio tradizionale e di controllo, ed a quanto rilevato prima del taglio. Tale incremento è stato osservato nell'arco di due stagioni, ed è correlabile ai due indici PI (Pielou's distribution index) e CE (Clark and Evans aggregation index), pertanto alla distribuzione orizzontale degli alberi, e al foliage clumping, parametro che descrive l'eterogeneità spaziale della copertura (CI2000). I risultati confermano l'idoneità del taglio innovativo nel breve termine per preservare la biodiversità. Becagli, C., Puletti, N., Chiavetta, U., Cantiani, P., Salvati, L., Fabbio, G., 2013. Early impact of alternative thinning approaches on structure diversity and complexity at stand level in two beech forests in Italy. *Annals of Silvicultural Research* 37, 55-63. Gao, T., Hedblom, M., Emilsson, T., Nielsen, A.B., 2014. The role of forest stand structure as biodiversity indicator. *For. Ecol. Manag.* 330, 82-93. Speight, M., 2014. Species accounts of European Syrphidae (Diptera) 2014. Syrph the Net, the database of European Syrphidae. Syrph the Net publications, Dublin.

Parole chiave: Gestione forestale, Insetti saproxilici, Canopy, Struttura forestale

Indirizzo Autori: (1) Istituto di Biologia Agro-ambientale e Forestale, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Monterotondo Scalo (Rm), Italia; (2) Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria-Centro di Ricerca per la Selvicoltura, Arezzo, Italia; (3) Centro Nazionale per lo Studio e la Conservazione della Biodiversità Forestale Bosco Fontana, Corpo Forestale dello Stato, Marmirolo (Mn), Italia; (4) University of Lausanne, Department of Ecology & Evolution, Lousanne, Italia; (5) Centro Nazionale per lo Studio e la Conservazione della Biodiversità Forestale "Bosco Fontana", Laboratorio Tassonomia Lanabit, Verona, Italia; (6) Istituto per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Rende (Cs), Italia

Corresponding Author: Livia Zapponi (livia.zapponi@ibaf.cnr.it)

Flavia Sicuriello, Pierluigi Bombi, Ettore D'Andrea, Marco Micali

Impatto di trattamenti selvicolturali multifunzionali (Life ManFor C.BD.) attraverso il QBS-ar nella faggeta di Chiarano-Sparvera (AQ)

Nella foresta demaniale regionale di Chiarano-Sparvera nella zona di protezione esterna del Parco nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise il progetto Life ManFor C.BD ha applicato tre diversi trattamenti selvicolturali, uno tradizionale (previsto dal CFS-UTB Casel di Sangro) e due innovativi atti a favorire produzione legnosa, protezione, biodiversità e sequestro di carbonio. Il taglio è stato effettuato a mano e l'esbosco per mezzo di muli nell'agosto 2013. E' stato calcolato l'Indice di Qualità Biologica del Suolo (QBS-ar) di campioni per ciascun trattamento, prelevati prima del taglio, dopo un mese e dopo due mesi. Gli indici di diversità e l'analisi multivariata applicati ai dati di presenza e abbondanza delle forme biologiche mostrano un significativo calo del numero di forme emi- ed eu-edafiche dovuto all'impatto delle utilizzazioni sul suolo. Nei mesi successivi inoltre si riscontra un diverso andamento delle variabili e quindi una diversa risposta della comunità edafica al trattamento selvicolturale applicato.

Parole chiave: QBS-ar, Comunità edafica, Selvicoltura multifunzionale, Suolo

Indirizzo Autori: Istituto di Biologia Agro-ambientale e Forestale, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Monterotondo (Rm), Italy

Corresponding Author: Flavia Sicuriello (flavia.sicuriello@ibaf.cnr.it)

Serena Corezzola⁽¹⁾, Stefano Scalercio⁽²⁾, Fabio Mosconi⁽³⁾, Davide Badano⁽¹⁾, Livia Zapponi⁽¹⁾, Daniele Birtele⁽⁴⁾, Bruno De Cinti⁽¹⁾, Giorgio Matteucci⁽⁵⁾, Franco Mason⁽⁶⁾

Monitoraggi di macrolepidotteri in ambienti forestali: risultati preliminari

Il progetto ManFor C.BD Managing forests for multiple purposes: carbon, biodiversity and socio-economic wellbeing (LIFE 09 ENV/IT/000078) ha come obiettivo l'individuazione di buone pratiche per una gestione forestale ottimale in relazione a molteplici aspetti, tra cui la conservazione della biodiversità. A questo proposito, sono state testate differenti tipi di monitoraggio, sia in condizioni di pre- che di post-taglio, per lo studio della diversità nelle comunità di insetti e per l'individuazione di bioindicatori. Tra i diversi ordini di insetti, i Lepidotteri sono comunemente considerati buoni indicatori, con particolare riferimento ai macrolepidotteri Eteroceri, in quanto diversi aspetti dell'ecologia di molte specie sono legati direttamente o indirettamente ad habitat forestali e risultano quindi sensibili a modifiche e alterazioni (Broome et al. 2011). Per questo motivo sono stati analizzati i dati relativi ai macrolepidotteri (Eteroceri e Ropaloceri) ottenuti da un campionamento pre-taglio condotto nel 2012 mediante l'uso di 3 trappole Malaise, attive da aprile a settembre nella faggeta del Marchesale (VV). È stato inoltre testato, in un altro sito del progetto, Bosco Pennataro (IS), un metodo di campionamento più speditivo, mettendo a confronto due tipologie di trappole luminose (lume UV 15W vs. lume 160W), utilizzate per due sessioni consecutive nel mese di Luglio 2014. Per il sito del Marchesale lo studio ha fotografato la comunità dei macrolepidotteri presente prima delle operazioni di taglio (30 specie), che potrà essere confrontata con i dati ottenuti mediante un campionamento analogo effettuato dopo il taglio (2014). Gli eventuali cambiamenti registrati potranno fornire indicazioni sugli effetti della gestione forestale. Lo studio ha portato, tra l'altro, alla prima segnalazione per l'Italia meridionale di *Parascotia fuliginaria* (Linnaeus 1761). Degno di nota anche il ritrovamento di *Megalycinia serraria* (Costa, 1883), endemismo appennino-siculo. Dal punto di vista metodologico, i risultati dello studio condotto a Pennataro sembrano confermare quanto riportato in letteratura, ovvero la maggiore efficacia delle trappole luminose rispetto alle trappole Malaise nella cattura dei Lepidotteri Eteroceri (Butler et al. 1999). Si evidenzia, inoltre, l'importanza sia di integrare le due tipologie di trappole luminose che di monitorare più stazioni all'interno di uno stesso sito, in modo da ottenere un quadro più completo della comunità presente.

Parole chiave: Macrolepidotteri, Bioindicatore, Monitoraggio, Habitat forestali

Indirizzo Autori: (1) Istituto di Biologia Agro-ambientale e Forestale, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Monterotondo Scalo (Rm), Italia; (2) Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria-Unità di Ricerca per la Selvicoltura in Ambiente Mediterraneo, Rende (Cs), Italia; (3) Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria-Centro di Ricerca per l'Agrobiologia e la Pedologia, Cascine Del Riccio (Fi), Italia; (4) Corpo Forestale dello Stato, Centro Nazionale per la Biodiversità Forestale "Bosco Fontana, Marmirolo (Mn), Italia; (5) Istituto per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Rende (Cs), Italia; (6) Corpo Forestale dello Stato, Centro Nazionale per lo Studio e la Conservazione della Biodiversità Forestale "Bosco Fontana", Laboratorio Tassonomia Lanabit, Verona, Italia

Corresponding Author: Serena Corezzola (corezzola.serena@gmail.com)

Marco Paci⁽¹⁾, Livio Bianchi⁽¹⁾, Chiara Lelli⁽²⁾, Marco Mencucci⁽³⁾, Barbara Rossi⁽³⁾,
Giovanni Quilghini⁽³⁾

Il monitoraggio di soprassuoli forestali soggetti a schianto: un caso di studio applicato alle abetine casentinesi

L'indagine interessa le abetine della Riserva Naturale Biogenetica di Camaldoli (Parco Nazionale Foreste Casentinesi Monte Falterona e Campigna), gestite dal Corpo forestale dello Stato UTB di Pratovecchio (AR). I soprassuoli nel 2013 sono stati oggetto di schianti, dovuti sia a nevicate di notevole entità sia a tempeste di acqua. La prima fase della sperimentazione ha previsto dei tratti di abetina maggiormente interessate da schianti. È stata messa a punto una metodologia speditiva. I dati sono stati raccolti direttamente in formato digitale mediante l'applicazione ODK Collect (per dispositivi con sistema operativo Android), che permette di lavorare su moduli che sostituiscono le schede cartacee di rilevamento. Si è poi utilizzata l'applicazione GeoS Camera Lite (per dispositivi con sistema operativo Android nelle versioni 4.0.3 e successive), che consente la realizzazione di report fotografici georeferenziati in formato PDF. La campagna di rilievi in campo, condotta da settembre a dicembre 2014, ha permesso di censire 183 GAP, di cui il 50% originati in seguito agli eventi del 2013, mentre gli altri sono allargamenti di gap preesistenti. A seguito dei venti violenti che hanno interessato la zona il 5 e 6 marzo 2015, è stato necessario censire nuovamente le parcelle studiate, così da accertare ulteriori cadute di piante. Si prevede di realizzare aree di saggio permanenti solo nei gap originati in seguito agli eventi del 2013. In tal senso sono state individuate due categorie di gap (*testi*) in funzione della classe di superficie: A) superficie inferiore a 500 m², B) superficie compresa fra 501 e 1000 m². Per ciascuna tesi verranno realizzate tre parcelle permanenti (recintata, non recintata, controllo). All'interno di ciascuna parcella saranno tracciati 3-5 transect lineari, orientati Nord-Sud, di lunghezza variabile in funzione dell'ampiezza della buca e larghi 2 m. Nelle aree di controllo si prevede di realizzare aree di saggio circolari di 20 m di raggio, all'interno delle quali verrà delimitata una sottoarea quadrata di 10 m di lato, che verrà recintata. Il prodotto finale previsto è la redazione di un protocollo sperimentale in cui saranno dettagliati tempi e modalità di svolgimento del monitoraggio. In ultima analisi, la sperimentazione proposta si pone la finalità di mettere a punto un metodo di indagine che dovrà proseguire nel tempo, al fine di monitorare il dinamismo nelle abetine interessate dagli schianti.

Parole chiave: Schianti, Rinnovazione naturale, Dinamismo forestale, Abies alba

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali, Università degli Studi di Firenze, Firenze, Italy; (2) Università di Bologna, Bologna, Italy; (3) CSF Ufficio Territoriale Biodiversità Pratovecchio, Pratovecchio (Ar), Italy

Corresponding Author: Marco Paci (marco.paci@unifi.it)

Paolo Perrella⁽¹⁾, Stefano Celletti⁽²⁾, Roberto Papi⁽²⁾, Giuseppe Puddu⁽³⁾, Giampiero Tirone⁽⁴⁾

Primo approccio alla valutazione del valore ecologico dei boschi del Parco Naturale Regionale Marturanum, tramite l'applicazione del metodo RADAR

Il presente lavoro illustra l'applicazione del metodo RADAR (Ricerca Alberi DA Riservare) ai soprassuoli forestali ricadenti all'interno del Parco Naturale Regionale Marturanum (Barbarano Romano - VT) entro il perimetro del quale sono presenti due SIC (IT6010029 Gole del Torrente Biedano; IT6010037 Il "Quarto" di Barbarano Romano). A seguito della redazione del Piano di Gestione ed Assestamento Forestale (PGAF) le aree boscate sono state suddivise in 4 comprese differenti per governo ed indirizzo produttivo (Ceduo, Fustaia, Neoformazione e Protezione). All'interno delle singole particelle sono stati lanciati, in maniera casuale, dei punti di campionamento da analizzare mediante il metodo delle aree relascopiche. Sono state realizzate, in totale, 45 aree di campionamento, in cui sono stati contati tutti gli alberi ricadenti nella banda relascopica dell'1 ed aventi DBH ≥ 30 cm. Attraverso l'uso della Tabella RADAR ed in relazione ai diversi aspetti (microhabitat e caratteristiche della pianta) ad ogni albero contato è stato attribuito il proprio Valore Ecologico (VE). Successivamente alla classificazione dei risultati ottenuti, gli alberi sono stati raggruppati in quattro gruppi differenti: a) Alberi Standard (AS con $VE < 2$); b) Alberi Potenziali (AP con $2 \leq VE \leq 3$); c) Alberi di Avvenire (AA con $4 \leq VE \leq 5$); d) Alberi Habitat (AH con $VE \geq 6$). Sulla base del popolamento virtuale, ottenuto attraverso l'indagine relascopica, è stato determinato il VES (Valore Ecologico del Soprassuolo) che è pari alla somma del VE dei soli Alberi Habitat presenti per ettaro. Confrontando il VES misurato nelle comprese assestamentali prima elencate con i valori soglia ritenuti adeguati per i diversi governi selvicolturali (VES = 30 per il governo a ceduo; VES = 50 per il governo a fustaia) si ottiene un ulteriore parametro utile ad indirizzare la gestione forestale. I risultati ottenuti mostrano delle differenze tra i valori di VES tra le comprese, avvalorando nel complesso le scelte adottate nella compartimentazione forestale. In ogni caso, il valore ecologico target non viene raggiunto da nessuna compresa (fustaia 19,80 vs 50; ceduo 14,10 vs 30); in questo caso la scelta degli alberi da rilasciare dovrà tenere conto oltre che della presenza degli "Alberi Habitat" (AH con $VE \geq 6$), anche di una selezione nella classe "Alberi di Avvenire" (AA con $4 \leq VE \leq 5$).

Parole chiave: Alberi Habitat; Valore Ecologico del Soprassuolo, Microhabitat, Gestione Forestale Sostenibile, Biodiversità

Indirizzo Autori: (1) Regione Lazio, Parco Naturale Regionale Monti Aurunci, Campodimele (Lt), Italy; (2) Regione Lazio, Parco Naturale Regionale Marturanum, Barbarano Romano (Vt), Italy; (3) Regione Lazio, Riserva Naturale Regionale Monterano, Canale Monterano (Rm), Italy; (4) Regione Lazio, Riserva Naturale Regionale Lago di Vico, Caprarola (Vt), Italy

Corresponding Author: Giuseppe Puddu (gpuddu@regione.lazio.it)

Raoul Romano ⁽¹⁾, Sonia Marongiu ⁽²⁾, Danilo Marandola ⁽¹⁾, Luca Cesaro ⁽²⁾, Filippo Chiozzotto ⁽²⁾, Saverio Maluccio ⁽¹⁾

Valutazione finanziaria e operativa degli interventi forestali realizzati nella programmazione per lo sviluppo rurale 2007-2014

Alle porte della nuova fase di programmazione 2014-2020 del fondo comunitario FEASR, con il presente lavoro si vogliono portare i risultati della valutazione, di livello nazionale e per il periodo di programmazione 2007-2014, realizzata dall'Osservatorio Foreste del CREA, sull'efficienza ed efficacia della spesa realizzata con le misure di interesse forestale nell'ambito dei Programmi di sviluppo rurale Regionali. In particolare, l'indagine permette di comprendere come e dove sono state spese le risorse finanziarie programmate nei PSR e quali sono i risultati raggiunti rispetto a quelli attesi.

Parole chiave: Sviluppo rurale 2007-2014, Misure Forestali, Fondo FEASR, Valutazione della programmazione

Indirizzo Autori: (1) Osservatorio foreste del Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Roma, Italy; (2) Osservatorio foreste del Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Padova, Italy

Corresponding Author: Raoul Romano (romano@inea.it)

Niccolò Frassinelli ⁽¹⁾, Pierluigi Molducci ⁽²⁾, Michela Morganti ⁽²⁾, Luigi Hermanin ⁽¹⁾

Tavola alsometrica dei cedui di castagno del Comune di Rocca di Papa: due opzioni selvicolturali

Ai fini dell'elaborazione del Piano di Gestione della proprietà silvo-pastorale del Comune di Rocca di Papa, si sono costruiti i modelli di tavole alsometriche corrispondenti a due differenti opzioni selvicolturali. Delle opzioni selvicolturali prese in considerazione, una corrisponde alla prassi relativa alle utilizzazioni avvenute fino al giorno d'oggi (diradamento intorno ai 20 anni di età, turno fino a 35 anni), l'altra, per un nuovo indirizzo, prevede un diradamento più precoce fra 11 e 14 anni e un turno di 24 anni. Nella costruzione di tavole alsometriche, essendo previsto un diradamento in entrambe le opzioni colturali, si è proceduto adoperando come indice di fertilità l'altezza dominante. Per l'opzione con turno fino a 35 anni di età, il diradamento è stato calcolato tenendo conto delle diverse densità, in termini di area basimetrica e di numero di piante, che si riscontrano nei popolamenti di Rocca di Papa, di età superiore e minore di 18-20 anni, intervallo di età in cui di norma viene effettuato il diradamento. Essi incidono in termini di volume dei polloni intorno al 33%, mentre per quanto riguarda il numero di piante il prelievo è pari a mediamente il 50% del numero dei polloni. Per l'opzione con turno fino a 24 anni e diradamento più precoce, fra 11 e 14 anni di età, non avendo nessun dato di soprassuoli trattati con questo tipo di taglio intercalare, si è ipotizzato di asportare il 35% del volume, equivalente al 50% ca. del numero di polloni. L'incremento medio, nel caso dell'ipotesi colturale 1 culmina all'età del diradamento, ovvero tra 18 e 22 anni, passando dalla I alla IV classe di fertilità. Nel caso dell'ipotesi colturale 2 culmina, in modo poco accentuato, per tutte e quattro le classi a 22 anni. Nelle tavole sono indicati sia i volumi dei soli polloni, sia i volumi delle sole matricine. Come è noto le matricine hanno una densità di molto inferiore ai polloni, quindi il loro rilievo è stato effettuato su superfici più ampie mediante un metodo innovativo che consente di non allungare eccessivamente i tempi di lavoro.

Parole chiave: Castagno, Rocca di Papa, Tavola di produzione, Opzioni selvicolturali, Ceduo, Diradamenti, Matricine

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali, Università degli Studi di Firenze, Firenze, Italy; (2) Studio Verde Forlì, Forlì, Italy

Corresponding Author: Niccolò Frassinelli (niccolo.frassinelli@gmail.com)

Lorenzo Faraoni, Susanna Nocentini, Davide Travaglini

Relazioni tra cambiamenti climatici e idoneità ecologica del territorio per le specie forestali come supporto alla gestione adattativa dei rimboschimenti di pino nero in Toscana

In Appennino il pino nero è stato utilizzato per il rimboschimento di numerose aree montane realizzando impianti monospecifici che avevano un duplice scopo: proteggere il suolo dall'erosione e creare condizioni ambientali favorevoli alla ricostituzione di una copertura forestale con specie locali. Oggi la funzionalità di questi soprassuoli è minacciata dai cambiamenti climatici. In questo studio si sono esaminati i rimboschimenti di pino nero in Toscana con l'obiettivo di analizzare le relazioni tra gli scenari di cambiamento climatico e l'idoneità ecologica potenziale del territorio per questa specie forestale. In particolare si è cercato di rispondere alle seguenti domande: come cambierà l'idoneità territoriale del pino nero secondo gli attuali scenari di cambiamento climatico? quali sono i rimboschimenti di pino che si troveranno a vegetare in condizioni climatiche sfavorevoli? quali specie potranno essere favorite dai cambiamenti ipotizzati e quindi favorite nella gestione adattativa di queste pinete basata sulla rinaturalizzazione? è possibile indicare aree a diversa priorità d'intervento? L'idoneità ecologica del territorio nelle condizioni climatiche attuali è stata modellizzata in ambiente GIS con un'analisi multicriteriale basata sui principali fattori ambientali che determinano la distribuzione geografica delle specie forestali esaminate. Il modello HadCM3 (scenario A2) dell'IPCC è stato utilizzato per simulare il cambiamento climatico e per modellizzare l'idoneità ecologica del territorio all'anno 2080. I modelli cartografici così prodotti sono stati incrociati tra di loro e con i dati dell'Inventario Forestale Regionale per osservare i cambiamenti in termini di idoneità del territorio e per individuare i rimboschimenti di pino che potrebbero essere più minacciati dal cambiamento climatico. I risultati ottenuti indicano che la superficie regionale degli ambiti territoriali con condizioni ecologiche potenzialmente idonee per il pino nero passa dal 6% nelle condizioni climatiche attuali all'1% nelle condizioni previste dallo scenario di cambiamento climatico, con un innalzamento del limite altitudinale stimato in circa 5 m l'anno. Secondo lo scenario utilizzato, nel 2080 la superficie delle pinete che si troverà a vegetare in condizioni climatiche avverse ammonta a circa il 47% della superficie totale delle pinete attuali. Secondo questa simulazione, cerro e castagno sono risultate le specie da favorire nei futuri progetti di rinaturalizzazione delle pinete di pino nero in Toscana basati sulla rinnovazione naturale delle specie locali.

Parole chiave: Cambiamenti climatici, Pianificazione forestale, Gestione adattativa, Rimboschimenti, Pino nero, Modellistica

Indirizzo Autori: Department of Agricultural, Food and Forestry Systems, University of Florence, Florence, Italy

Corresponding Author: Davide Travaglini (davide.travaglini@unifi.it)

Raul Polato⁽¹⁾, Paola Gatto⁽¹⁾, Marco Marchetti⁽²⁾, Matteo Vizzarri⁽²⁾, Lorenzo Sallustio⁽²⁾

Analisi e mappatura dei servizi ecosistemici per la valutazione degli interventi agroforestali: un caso studio in Veneto

Il settore produttivo agricolo e quello forestale svolgono un ruolo fondamentale per il mantenimento della funzionalità degli ecosistemi e della produzione dei servizi ambientali. Gli interventi agroforestali, ovvero le iniziative produttive che portano alla consociazione tra specie arboree perenni, colture agrarie e/o attività zootecniche nella stessa unità di superficie, aumentando la complessità dell'agroecosistema e differenziando la produzione, potrebbero dare un contributo positivo alla sostenibilità ambientale, all'efficienza dell'uso dei fattori produttivi e alla competitività aziendale. In considerazione dei vantaggi ambientali, economici e sociali connessi ai sistemi agroforestali, la PAC 2014-2020, ne incentiva la realizzazione riservando loro una misura specifica all'interno del II Pilastro. La misura 8.2, è stata attivata dalla Regione Veneto nel proprio Piano di Sviluppo Rurale Regionale 2014-2020. Inoltre, nell'ambito del I Pilastro della PAC alcune tipologie di intervento agroforestale sono considerate compatibili con il mantenimento delle "Aree di Interesse Ecologico" (*greening*), costituente uno dei tre requisiti per ottenere il pagamento unico aziendale. L'utilizzo di strumenti capaci di integrare la valutazione economica e la mappatura degli impatti di uno specifico intervento o di una politica gestionale sulle funzionalità di un ecosistema, ovvero sulla sua capacità di erogare servizi ambientali, riveste un ruolo sempre maggiore all'interno dei processi decisionali. Lo scopo del presente contributo è quello di testare l'utilità del software InVEST (Integrated Valuation of Environmental Services and Tradeoffs) quale strumento di supporto decisionale nell'ambito del PSR Veneto. I modelli di InVEST sono stati utilizzati per lo studio delle variazioni dei servizi ecosistemici erogati in seguito alla realizzazione di interventi agroforestali al margine di produzioni agricole intensive. Il lavoro è stato svolto all'interno delle attività del progetto LIFE INBIOWOOD in un'area di studio della Regione Veneto (Valli Grandi Veronesi) ed ha lo scopo di fornire una serie di valutazioni volte a promuovere l'efficacia ambientale di questi interventi e, tramite opportuna valutazione delle esternalità positive, la predisposizione di strumenti di pagamento ambientale, quali ad esempio PES o PES-like, in grado di internalizzare tali benefici o per lo meno fornire un ulteriore incentivo a progetti particolarmente funzionali in chiave ecologica.

Parole chiave: Servizi ecosistemici, Pagamenti per servizi ambientali, InVEST, Politica Agricola Comunitaria, PSR 2014-2020

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Territorio e Sistemi Agro-Forestali, Università degli Studi di Padova, Legnaro (Pd), Italy; (2) Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università degli Studi del Molise, Pesche (Is), Italy

Corresponding Author: Raul Polato (raul.polato@etifor.com)

Saverio Maluccio, Raoul Romano, Lucio Brotto

Il mercato volontario forestale del carbonio in Italia

Il mercato volontario dei crediti di carbonio agroforestali, ha permesso negli ultimi anni, lo sviluppo di numerosi progetti forestali e agricoli che generano e mettono in commercio crediti di carbonio, acquistabili da organismi profit e no-profit, amministrazioni locali e anche singoli cittadini, che su base volontaria, vogliono ridurre le loro emissioni in atmosfera. La compensazione delle emissioni, attraverso i crediti generati dalle attività agro forestali, rappresenta sia un reale contributo nella lotta al cambiamento climatico ma anche un concreto riconoscimento ai titolari della gestione agricola e forestale dei servizi ecosistemici generati. Il Nucleo Monitoraggio Carbonio (Nmc) promosso dall'Osservatorio Politiche Strutturali del Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria (Crea) , a partire dal 2011 effettua il monitoraggio delle transazioni dei crediti di carbonio generati da progetti forestali realizzati in Italia o da organizzazioni italiane all'estero. Tra il 2011 e il 2013 l'indagine ha evidenziato un andamento decrescente dei volumi, che sono passati da 244.218 tCO₂eq nell'indagine del 2012 a 144.515 tCO₂eq in quella del 2013 fino a 60.080 tCO₂eq nel 2014. A questo decremento dei volumi si contrappone però un aumento dei prezzi, che da 5,3 €/tCO₂ del 2012 passa al valore massimo di 17,4 €/tCO₂ nel 2014. In generale, nei tre anni di indagine, il valore del mercato Italiano dei crediti di carbonio di origine forestale, nonostante la marcata diminuzione di volumi, ha subito in termini di valori finanziari di scambio solamente un lieve calo. Le criticità che maggiormente penalizzano il mercato volontario nazionale sono la poca chiarezza a livello normativo, la grande variabilità di linee guida utilizzate per la realizzazione dei progetti e la mancata utilizzazione da parte delle organizzazioni, di standard di parte terza riconosciuti a livello internazionale . In aggiunta con questo studio si vuole presentare anche un quadro complessivo degli andamenti dei mercati del carbonio istituzionale e volontario a livello internazionale, nonché il ruolo del cambiamento climatico all'interno del Piano di Sviluppo Rurale 2014-2020 della Comunità Europea.

Parole chiave: Mercato del carbonio, Crediti di carbonio, Progetti forestali, Compensazione, Protocollo di Kyoto, Servizi ecosistemici

Indirizzo Autori: Osservatorio Foreste del Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria, Roma, Italy

Corresponding Author: Saverio Maluccio (maluccio@inea.it)

Paolo Cantiani⁽¹⁾, Elisa Bianchetto⁽²⁾, Silvia Bruschini⁽³⁾, Isabella De Meo⁽²⁾, Silvia Landi⁽²⁾, Stefano Mocali⁽²⁾, Piergiuseppe Montini⁽⁴⁾, Paolo Mori⁽³⁾, Claudia Perini⁽⁵⁾, Elena Salerni⁽⁵⁾, Stefano Samaden⁽⁶⁾

Il progetto SelpiBioLife. Selvicoltura innovativa per accrescere la biodiversità dei suoli in popolamenti artificiali di pino nero

In the present contribution are presented the main activities and objectives of the LIFE13 BIO/IT/000282 Project SelpiBioLife-Innovative silvicultural treatments to enhance soil biodiversity in artificial black pine stands, coordinated by the Research Centre for Forest Ecology and Silviculture (CRA-SEL) of the Council for Agricultural Research and Economics. SelpiBioLife is a project under the category Biodiversity, for innovative or demonstration projects that consider biodiversity issues within the LIFE Nature and Biodiversity strand. The main objective of the project is to demonstrate the potentiality of an innovative silvicultural treatment to enhance the level of biodiversity in the soil of black pine stands. Soil biodiversity is analysed considering its main components (flora, fungi, bacteria, mesofauna, nematods and microarthropods), according with the EU 2020 Biodiversity Strategy (2011/2307(INI)), the European Atlas of Soil Biodiversity (JRC, 2010) and with the Strategic Action Programmes (SAP) of the Italian National Biodiversity Strategy (SNB), in the framework of the 2013 national priorities. In particular, the main purpose of the project is to evaluate the effects of a selective thinning on soil biodiversity in young black pine stands. Effects of selective thinning are compared with traditional thinning (selective from below to leave the highest quality well spaced trees) and with the absence of silvicultural treatments. Selective thinning is not a common silvicultural treatment in artificial black pine stands, even if its efficacy in improving stand stability and growth rates is widely recognized. The actions of the projects are firstly finalized to demonstrate the effects of the selective thinning in improving both the vertical and horizontal stand structural diversity, which can be indicative of the overall biodiversity. As a matter of fact selective thinning modifies the canopy cover and enhances the rate of light, water and temperature at the soil level. The global effect is an increasing of the functionality of the ecosystem and of the soil biodiversity of the stands. This will be assessed by means of indicators for biodiversity and quality of soils. A communication and information strategy will be developed in order to reach in an effective way all the interested parties and to disseminate the results of the project.

Parole chiave: Pino nero, Selvicoltura, Diradamento selettivo, Biodiversità, Suolo

Indirizzo Autori: (1) Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria-Centro di Ricerca Forestale, Arezzo, Italy; (2) Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria-Centro di Ricerca per l'Agrobiologia e la Pedologia, Firenze, Italy; (3) Compagnia delle Foreste, Arezzo, Italy; (4) Unione dei Comuni Amiata Val d'Orcia, Piancastagnaio - Siena, Italy; (5) Dipartimento di Scienze della Vita, Università degli Studi di Siena, Siena, Italy; (6) Unione dei Comuni del Pratomagno, Loro Ciuffenna, Arezzo, Italy

Corresponding Author: Paolo Cantiani (paolo.cantiani@entecra.it)

Silvano Fares⁽¹⁾, Alessandro Alivernini⁽¹⁾, Federico Maggi⁽²⁾

Fluxes of greenhouse gases and pollutants in periurban Mediterranean forest ecosystems described by the SOil-Atmosphere-Plant (SOAP) model

The capacity to sequester greenhouse gases and pollutants from the atmosphere is one of the ecosystem services which plants provide to citizens in densely populated Mediterranean urban areas. However, the complex interactions between plants and the atmosphere in these regions are still poorly understood. In order to explore the capacity of plants to sequester carbon dioxide, ozone, and particles from the atmosphere, we elaborated a multi-layer and dynamic model composed of six different modules: 1. A hydrological component to predict soil water dynamics in response to precipitation, soil textural and hydraulic properties, and evapotranspiration. 2. a canopy model to determine leaf temperature and the radiative flux at different levels from above to the bottom of the canopy. 3. A deposition model based on calculation of different resistances to gas diffusion as a function of atmospheric resistance, leaf boundary layer resistance, and canopy resistances. 4. A photosynthesis model to estimate net photosynthesis and stomatal conductance. 5. A Volatile Organic Compounds (VOC) canopy emission module. 6. Carbon balance computation model based on species-specific allometric relationships to calculate above-ground and below-ground biomass. We validated the model with fluxes of energy, water and trace gases measured using the Eddy Covariance technique in a Mediterranean Holm oak forest located in Castelporziano presidential Estate, a peri-urban forest near the coast of Tyrrhenian sea, 20 km from Rome, Italy. Results show a good agreement between modelled and measured fluxes, highlighting potential application of the model to a broader range of forest ecosystems.

Parole chiave: Ecosystem services, Mediterranean areas, Greenhouse gases, Pollutant sequestration, Ozone, Particulate

Indirizzo Autori: (1) Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria-Research Centre for The Soil-Plant System, Rome, Italy; (2) School of Civil Engineering, The University of Sydney, Sydney, Australia

Corresponding Author: Silvano Fares (silvano.fares@entecra.it)

Maria Chiara Manetti, Tessa Giannini, Francesco Chianucci, Luca Marchino, Andrea Cutini

Rinnovazione naturale, trattamento e intensità luminosa in cedui di leccio invecchiati della Sardegna meridionale

Nell'ambito dell'attività di ricerca condotta nei cedui invecchiati di leccio e finalizzata a definire le modalità colturali più idonee per la salvaguardia e la gestione sostenibile di questi boschi, è stata posta particolare attenzione allo studio della rinnovazione naturale, in quanto può rappresentare un elemento di criticità nella fase finale del sistema colturale proposto. Lo studio è stato condotto all'interno di un protocollo sperimentale istituito nel 1994, nei territori del Demanio della Regione Sardegna in cedui matricinati di leccio di 45 anni, per valutare gli effetti a breve e medio termine del trattamento di avviamento ad alto fusto e dell'evoluzione naturale. La qualità e la dinamica del processo di rinnovazione sono stati esaminati in due transeetti di 20m² nella tesi di controllo (T) e in quella diradata (B1), nel 2013 dopo tre stagioni vegetative dal secondo intervento di diradamento. Sono stati rilevati i seguenti parametri: numero di individui di altezza inferiore a 1.30 m suddivisi per specie e origine (seme o ricaccio di ceppaia), altezza totale, posizione nello spazio orizzontale, vigoria, età, misure di radiazione (PAR) e stima della trasmittanza. L'analisi dei dati ha evidenziato notevoli e significative differenze tra le due tesi, principalmente per quanto riguarda la densità, la diversità specifica e l'intensità luminosa. Il secondo intervento di diradamento ha creato condizioni di radiazione e probabilmente anche di umidità del terreno favorevoli per la rinnovazione naturale; la maggior quantità di risorse disponibili ha influenzato positivamente la vigoria e l'accrescimento in altezza. In aggiunta il diradamento ha permesso un arricchimento della biodiversità attraverso il ricaccio di alcune piccole ceppaie di corbezzolo, erica e lentisco che attualmente hanno sicuramente molte più possibilità di sviluppo che non sottocopertura. In conclusione, questi primi e parziali risultati che ovviamente necessitano di essere ampliati e integrati, fanno presumere che nelle aree di studio ci sia una buona potenzialità per l'insediamento e lo sviluppo della rinnovazione da seme e quindi, in definitiva, per la conservazione della lecceta anche attraverso la programmazione di eventuali tagli di rinnovazione.

Parole chiave: Leccio, Diradamenti, Rinnovazione, Trasmittanza

Indirizzo Autori: Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria-Centro di Ricerca Forestale, Arezzo, Italy

Corresponding Author: Maria Chiara Manetti (mariachiara.manetti@entecra.it)

Emma Minari⁽¹⁾, Marta Del Bianco⁽²⁾, Marco Bascietto⁽³⁾, Bruno De Cinti⁽⁴⁾, Livia Zapponi⁽⁴⁾

Eradicazione di specie arboree in ecosistemi protetti: primi risultati sulla sperimentazione di nuove tecniche nella Riserva Naturale Statale Bosco della Fontana

L'eradicazione di specie aliene è fondamentale per mitigare gli impatti causati dalle invasioni biologiche. Nel caso della Riserva Naturale di Bosco Fontana è previsto, tra le azioni del Piano di Gestione della foresta, l'eradicazione delle specie arboree alloctone, tra cui la Quercia rossa (*Quercus rubra* L.). Al fine di ridurre i danni meccanici al soprassuolo, la cercinatura è la soluzione più idonea. L'efficienza di questa tecnica viene fortemente diminuita dalla produzione di polloni. Questo studio, attualmente in corso, ha l'obiettivo di individuare una metodologia da affiancare alla cercinatura che massimizzi l'efficacia dell'intervento di eradicazione. L'inibizione della formazione di polloni è stata valutata in un esperimento a tre fattori: (i) fase vegetativa delle piante su cui si interviene (dormienza invernale o fase vegetativa), (ii) modalità di cercinatura (tradizionale o innovativa) ed (iii) utilizzo o meno di sostanze che inibiscano la formazione di polloni. Questa viene inibita, nella pianta intatta, dal flusso floematico basipeto dell'ormone auxina. Tale effetto può essere simulato applicando l'auxina sintetica acido 1-naftilacetico (NAA), che, se utilizzata correttamente, non ha effetti nocivi su specie e habitat (EPA, 2007). Gli interventi sono stati effettuati al picco di dormienza e nella fase vegetativa precedente il raggiungimento della piena attività fotosintetica delle foglie, per velocizzare il processo di morte dell'albero. Alla modalità tradizionale di cercinatura, che prevede un'unica incisione a sezione triangolare (C1), viene contrapposta l'esecuzione di due incisioni orizzontali distanti fra loro 50 cm (C2). Questo secondo metodo dovrebbe preservare maggiormente la stabilità dell'albero. L'intervento è stato effettuato su alberi presenti in un'unica particella. In primo luogo si è proceduto al rilievo della posizione sociale, localizzazione, DBH, presenza di rami epicormici e proiezione delle chiome. Gli interventi sono stati assegnati in modo random, con 8 piante per ogni combinazione di trattamenti: dormienza, attività vegetativa, C1, C2, con NAA, senza NAA, per un totale di 64 piante. Per l'inibizione dei polloni, l'NAA è stata applicata alle piante cercinate con una vernice di lattice al 2% di principio attivo su taglio, base e radici (Looney e Jackson, 2011). I risultati preliminari dimostrano l'efficacia dell'utilizzo di NAA nell'inibizione della formazione di polloni per la quercia rossa.

Parole chiave: Specie aliene, Invasioni biologiche, Pollone, Cercinatura, Fitormoni

Indirizzo Autori: (1) Corpo Forestale dello Stato, Centro Nazionale per lo Studio e la Conservazione della Biodiversità Forestale "Bosco della Fontana, Marmirolo, Italy; (2) Laboratorio per la Genomica Funzionale e Proteomica dei Sistemi Modello - Dipartimento di Biologia e Biotecnologie "Charles Darwin" Università La Sapienza, Roma, Italy; (3) Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria-Unità di Ricerca per la Climatologia e la Meteorologia Applicate all'Agricoltura, Roma, Italy; (4) Istituto di Biologia Agroambientale e Forestale, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Monterotondo Scalo - Rm, Italy

Corresponding Author: Emma Minari (emmaminari@gmail.com)

Fabio Meloni ⁽¹⁾, Alessandra Bottero ⁽²⁾, Renzo Motta ⁽¹⁾

Brucamento da ungulati in cedui dell'Italia nord-occidentale: effetti nel breve e nel medio periodo

I cervidi, pur essendo una componente naturale di molti ecosistemi forestali, possono svolgere un ruolo negativo nei confronti della foresta quando le loro popolazioni raggiungono densità troppo elevate. Questi ungulati possono causare impatti considerevoli sulla rinnovazione forestale, con potenziali risvolti negativi su vitalità, crescita e produttività dei soprassuoli stessi. Molti degli studi condotti sul brucamento in foresta hanno spesso analizzato solamente gli effetti del brucamento su singoli alberi o nel breve periodo, mancando di analisi nel medio-lungo periodo o non considerando dinamiche a livello di popolamento. In questo studio abbiamo analizzato gli effetti del brucamento del capriolo (*Capreolus capreolus* L.) in cedui di roverella (*Quercus pubescens* Wild.), faggio (*Fagus sylvatica* L.) e castagno (*Castanea sativa* Mill.) in Italia nord-occidentale (Valle Bormida, Liguria e Piemonte). Analizzando tre popolamenti in diverse fasi di sviluppo, dalla ceduzione fino ad 11 anni post-taglio, ed in confronto a popolamenti sperimentali esclusi dal brucamento, è stato possibile quantificare come il brucamento abbia influito sul processo di rinnovazione ed accrescimento dei polloni sulle ceppaie nel breve e medio periodo. L'impatto del brucamento è stato molto intenso (con più del 75% della rinnovazione brucata) solo nei primi anni dopo la ceduzione e nelle specie più appetite. Le aree brucate hanno evidenziato differenze significative in area basimetrica ed altezza dei polloni in confronto alle corrispettive aree non brucate, caratterizzate da maggiori area basimetrica ed altezze medie. Le differenze di queste ultime non sono, però, risultate significative nel medio periodo. I risultati di questo studio evidenziano che, nonostante l'impatto iniziale del brucamento possa essere molto forte (fino a 100% dei polloni brucati), il ceduo ha la capacità di riprendersi nel giro di alcuni anni, dimostrandosi un popolamento resiliente al brucamento. Anche se nell'ambito di un turno i cedui analizzati hanno dimostrato una certa resilienza al brucamento, resta comunque da verificare la capacità del ceduo di riprendersi dopo più turni, in seguito al naturale aumento di mortalità legato all'indebolimento delle ceppaie ripetutamente brucate.

Parole chiave: Brucamento, Castagno, Ceduo, Faggio, Resilienza, Roverella

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università degli Studi di Torino, Grugliasco (To), Italia; (2) Department of Forest Resources, University of Minnesota; USDA Forest Service NRS, Muhen, Switzerland

Corresponding Author: Alessandra Bottero (abottero@umn.edu)

Alessandro Paletto⁽¹⁾, Grazia Giacobelli⁽²⁾, Fabio Pastorella⁽³⁾, Isabella De Meo⁽⁴⁾

La percezione sociale del paesaggio in ambiente montano: un *internet-based survey*

Negli ultimi decenni l'analisi delle preferenze sociali per i differenti tipi di paesaggio e per le singole unità strutturali (*patches*) ha assunto una crescente importanza per la comunità scientifica e agli occhi dei gestori del territorio. Le indagini sulle preferenze visive dei cittadini rispetto ai vari elementi che compongono l'ambiente naturale si sono diffuse in molti contesti sia come strumento di supporto alla pianificazione territoriale che di monitoraggio sociale degli interventi gestionali. Il presente studio, sviluppato nell'ambito delle attività dell'EFI Project Center MOUNTFOR, si è focalizzato, sull'analisi della percezione di differenti paesaggi Alpini da parte dei cittadini attraverso un *internet-based survey*. Le informazioni sono state raccolte attraverso la somministrazione di un questionario composto da 39 domande e suddiviso in 3 sezioni tematiche: (1) caratteristiche personali degli intervistati; (2) valutazione visiva di un set di immagini di paesaggi montani caratterizzati da differenti combinazioni di unità strutturali; (3) confronto a coppie (*pairwise comparison*) tra immagini di differenti paesaggi forestali alpini. L'indagine ha coinvolto 500 rispondenti (53% italiani, 47% stranieri). I risultati evidenziano come gli elementi del paesaggio più apprezzati sono i corsi d'acqua e i boschi. Le due immagini più apprezzate sono entrambe composte per il 50% da bosco, per il 40% da pareti rocciose e per il restante 10% da corsi d'acqua o da infrastrutture antropiche. Confrontando le preferenze espresse da uomini e donne si evidenzia come le donne preferiscano le immagini nelle quali è predominante la presenza di corsi d'acqua, mentre gli uomini trovano più attraente l'alternanza tra elementi chiusi (bosco di conifere) e aperti (prati-pascoli). Si vuole in conclusione ribadire l'utilità delle analisi focalizzate sulla percezione del paesaggio, evidenziandone l'efficacia come strumenti di supporto alla pianificazione del territorio e alle iniziative di marketing territoriale.

Parole chiave: Paesaggio, Preferenze visive, Attività turistico-ricreative, Questionario online

Indirizzo Autori: (1) Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria-Unità di Ricerca per il Monitoraggio e la Pianificazione Forestale, Villazzano (Tn), Italy; (2) Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria-Unità di ricerca per il Monitoraggio e la Pianificazione Forestale, Villazzano (Tn), Italy; (3) European Forest Institute - Project Center "MOUNTFOR, San Michele All'adige (Tn), Italy; (4) Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria-Centro di Ricerca per l'Agrobiologia e la Pedologia, Firenze, Italy

Corresponding Author: Alessandro Paletto (alessandro.paletto@entecra.it)

Alessandro Paletto⁽¹⁾, Grazia Giacovelli⁽¹⁾, Mauro Maesano⁽²⁾, Fabio Pastorella⁽¹⁾, Sonia Vivona⁽²⁾, Antonella Veltri⁽²⁾, Luigi Pandolfi⁽³⁾, Giuseppe Scarascia Mugnozza⁽⁴⁾

La percezione sociale del paesaggio in Calabria

Il paesaggio, secondo la Convenzione europea del paesaggio (2000), è una parte di territorio il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni. In ogni società gli individui organizzano il paesaggio che li circonda secondo regole e codici culturali caratterizzanti. Gli individui agiscono sul paesaggio in funzione di come lo percepiscono e del valore estetico e culturale che gli attribuiscono. Il paesaggio è pertanto un elemento simbolico che contiene proiezioni personali e collettive e nel contempo rappresenta l'identità e la cultura di un determinato territorio in cui si ritrovano valori e credenze della popolazione di appartenenza. Gli individui possono approcciarsi al paesaggio in due modi: percependolo come un'insieme di elementi dotati di un funzionamento proprio indipendente dalla presenza umana; considerandolo come un mezzo per soddisfare i bisogni sociali. Partendo da queste considerazioni è evidente come lo studio della percezione sociale del paesaggio possa fornire elementi utili sulla loro sensibilità visiva-percettiva e possa dare indicazioni circa il governo e la gestione del territorio in cui i diversi tipi di paesaggio sono inseriti. Il presente contributo, condotto nell'ambito del progetto PON 03PE_00024_1 "Ambi.Tec.Fil.Legno" (Tecnologie innovative ad elevata sostenibilità ambientale nella filiera foresta-legno-energia), si è focalizzato sullo studio delle preferenze sociali in riferimento ai paesaggi di 5 aree studio della Calabria (Pollino, Serre Calabre, Sila, Catena Costiera e Aspromonte). I dati sulle preferenze sociali sono stati raccolti attraverso la somministrazione di un questionario semi-strutturato ad un campione di attori locali individuati per ciascuna area studio e appartenenti a diverse tipologie sociali. Nello specifico gli intervistati hanno espresso le proprie preferenze visive-percettive nei confronti di 5 immagini relative all'area studio da loro individuata tra quelle proposte, caratterizzate da differenti paesaggi naturali e culturali. I dati raccolti hanno consentito di analizzare il legame tra gli attori del territorio e i paesaggi corrispondenti e dato un'indicazione importante sul significato attribuito alle risorse paesistiche mettendo in luce interessanti differenze a livello sociale e geografico. I risultati ottenuti potranno contribuire a scelte di indirizzo e a politiche di sviluppo condivise e sostenibili a favore della valorizzazione delle risorse forestali.

Parole chiave: Percezione del paesaggio, Valori forestali, Sociologia visuale, Identità territoriale, Calabria

Indirizzo Autori: (1) Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria-Unità per il Monitoraggio e la Pianificazione Forestale, Trento, Italy; (2) Istituto per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Rende (Cs), Italy; (3) Consiglio Nazionale per la Ricerca - Istituto per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo, Rende (Cs), Italy; (4) Dipartimento per l'Innovazione nei Sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali, Università degli Studi della Tuscia, Viterbo, Italy

Corresponding Author: Alessandro Paletto (alessandro.paletto@entecra.it)

Adolfo Rosati ⁽¹⁾, Andrea Pisanelli ⁽²⁾

EURAF's activities and achievements in the last two years

Founded in 2011, the European Agroforestry Federation (EURAF: <http://www.agroforestry.eu/>) aims at promoting agroforestry (i.e. integration of trees and woody vegetation with crops and/or livestock on the same area of land) throughout the different environmental regions of Europe. EURAF has about 280 members from 20 different European Countries. Europe has a unique heritage of traditional agroforestry systems with high environmental and cultural value, but also a high potential to adopt innovative modern agroforestry systems. However, while some organizations promote and organize agroforestry at the world level (e.g. ICRAF), as well as at the level of some continents (e.g. in north America, India, etc.), there was no organization at the European scale. EURAF was created to fill this gap and to promote and connect the activities of new and existing agroforestry national organizations. EURAF has organized the first two European Agroforestry conferences in 2012 (Bruxelles) and 2014 (Cottbus) and is organizing the third one, scheduled in 2016. EURAF supported policy implementation concerning agroforestry in Europe, with active lobbying during the writing of the new Common Agricultural Policy. EURAF accomplished that incentives for the promotion of agroforestry plots have been introduced in the Common Agricultural Policy: Agroforestry practices are now listed as Ecological Focus Areas and farmers can receive greening payments for such plots in pillar I (Reg.(EU) 1307/2013). The establishment of agroforestry plots can be supported through national or regional Rural Development Programmes in pillar II (Reg.(EU)1305/2013). From 2014 onwards, as part of its contribution to the FP7 Agforward project, EURAF has been doing in-depth policy analysis to identify the successes and understand the constraints linked to the adoption of agroforestry across Europe. EURAF is participating in 7 (Arable Crops, Common Agricultural Policy, Direct Payments and Greening, Climate Change and Environment, Forestry and Cork, Organic Farming, and Rural Development) of the 13 Civil Dialogue Groups (CDG) set up in autumn 2014 by the European Commission's Directorate-General for Agriculture and Rural Development. With a total of 14 seats EURAF is the 12th most represented of the 68 organization which are members of the Civil Dialogue Groups. EURAF sends several newsletters each year, to members, other stakeholders and anyone who signs up to receive them.

Parole chiave: European, Agroforestry, Federation, Common agricultural policy, Civil dialog groups, Conference

Indirizzo Autori: (1) Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria-Centro di Ricerca per l'Olivicoltura e l'Industria Olearia, Spoleto (Pg), Italy; (2) Istituto di Biologia Agroambientale e Forestale, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Porano (Tn), Italy

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

Andrea Laschi⁽¹⁾, Elisa Carrari⁽²⁾, Simona Iacobelli⁽¹⁾, Antonio Esposito⁽²⁾, Paolo Capretti⁽²⁾

Environmental education in the forest context: the Educational Center Paradisino

Nowadays propose a sustainable forest management requires having developed a special sensitivity to the environment. This sensitivity arises in a context of environmental education and a multidisciplinary perspective. Latest guidelines have reported the need to consider, along with the physical, chemical and biological, human factors, social, economic and production likely to have effects in ecosystems and on living organisms. It has been often underlined the need to use an interdisciplinary perspective in the identification of the environmental topics, in order to promote awareness and responsible attitudes of individuals and communities to the environment and the future of man. The degree courses in Forest Science of Florence have, in addition to an old tradition, an important element of excellence that distinguishes them nationally and internationally. The educational center "Paradisino", nestled in the National Reserve of biogenetic Vallombrosa, is the reference center for the training of students of Florence and an important place of technical and scientific support for the School of Agriculture. In this structure are carried out exercises full immersion for students of degree courses. Since several years the Learning Center of Paradisino is open to host associations, school groups, Italian and foreign, particularly interested in environmental issues. The activities proposed by teachers, graduates are particularly important in the training and education of those who participate to the educational and training proposals. Some depth teaching events are structured as a week of seminars and workshops with the participation of young researchers, internationally renowned experts, technicians. During these moments of sharing through a casual atmosphere it creates an information exchange between professors and students. The presence of Paradisino resumes, maintains and develops a new sensitivity, it is proposed as center of attraction even for non professionals, interested in new environmental issues of sustainability and biodiversity. The impacts of the Centre on the educational process are discussed after interviews and data base analysis.

Parole chiave: Education, Environment, Forest, Sustainable, Community, Training, Interdisciplinary, Social

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali, Università degli Studi di Firenze, Firenze, Italy; (2) Dipartimento di Scienze delle Produzioni Agroalimentari e dell'Ambiente, Università degli Studi di Firenze, Firenze, Italy

Corresponding Author: Paolo Capretti (paolo.capretti@unifi.it)

Michele Minotti, Carmen Giancola, Piera Di Marzio, Angela Tavone, Paolo Di Martino

Promozione e valorizzazione di itinerari turistici nella Riserva MAB "Collemeluccio-Montedimezzo Alto Molise"

La Riserva MAB "Collemeluccio-Montedimezzo Alto Molise" dalla sua istituzione (1977) ha messo in atto un modello di gestione sostenibile delle cenosi forestali. Ciò ha permesso ai 2 nuclei forestali disgiunti di divenire dei veri musei a cielo aperto, tanto da essere frequentati, negli ultimi 5 anni, da più di 23000 visitatori/anno. Con l'ampliamento ai territori di 7 comuni, compiuto nel 2014, l'ente gestore, principalmente il Consorzio ASSO MAB Alto Molise, ha posto l'attenzione sulla promozione del territorio della riserva stessa (oltre 25000 ha) attraverso un turismo "lento", favorito dalla realizzazione di una rete ben articolata di itinerari scelti, descritti e pubblicizzati con il progetto "Realizzazione applicazioni itinerari turistici". La valorizzazione offrirà al turista non solo la possibilità di effettuare brevi passeggiate didattiche all'interno delle *core areas*, ma anche lo svolgimento di attività sportive (trekking e mountain bike) nell'area più ampia dell'intera Riserva. Sono stati individuati 10 itinerari per la successiva descrizione e valorizzazione turistica, per una lunghezza totale di 95,7 Km. Più dell'84,6% si appoggia alla viabilità secondaria storica: *carrarecce* e *piste forestali*. Poco più del 50% della lunghezza degli itinerari attraversa aree boscate, prevalentemente quelle dominate da querce caducifoglie (35% - 17632 m - la tipologia di boschi che caratterizza la Riserva), e a seguire le faggete (17% - 8677 m). Prendendo in esame il tipo di gestione forestale, che ne definisce la struttura, gli itinerari attraversano sia boschi gestiti a ceduo (30% - 15010 m) sia fustaie (28% - 13892 m). Il 26% (3663 m) della superficie governata a fustaia coincide con le *core areas* della riserva, che sono gestite secondo un'ottica protezionistica che prevede il minimo delle pratiche forestali e gli itinerari ne sottolineano quindi le imprescindibili funzioni conservazionistiche e didattico-ricreative. Per il resto dei boschi governati a fustaia (10229 m), nonché per quelli a ceduo, si può ipotizzare che in uno scenario futuro non troppo remoto si possano attribuire anche a queste formazioni servizi diversi da quelli meramente produttivi che tutt'ora le caratterizzano, ad es. quelli turistico-ricreativi. Infatti, il tipo di gestione potrebbe essere influenzato, in accordo con i proprietari nel caso di aree private, dall'eventuale successo della promozione degli itinerari proposti tramite la *Guida digitale* e l'*APP* dedicata che li accompagnano.

Parole chiave: Riserve della Biosfera MaB, Foreste, Attività turistico-ricreative, Servizi ecosistemici

Indirizzo Autori: Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università degli Studi del Molise, Pesche (Is), Italy

Corresponding Author: Carmen Giancola (carmengiancola@gmail.com)

Irene Piredda, Roberto Scotti

L'uso civico nella pianificazione forestale di distretto e strumenti di supporto per la analisi territoriale partecipata

Le realtà territoriali presentano una complessità di forme di proprietà e di gestione di rilievo nella pianificazione. All'interno della proprietà pubblica sono presenti proprietà demaniali inalienabili e proprietà regionali e comunali soggette a forme di gestione diverse: parchi regionali, aree in gestione diretta ed aree concesse in gestione ad altri enti. Anche nella proprietà privata si riscontrano situazioni gestionali diverse, oltre alla conduzione diretta, assunta a pieno titolo in forza di strumenti legalmente riconosciuti, si riscontrano condizioni di conduzione diretta vincolata da norme di diverso livello e casi di occupazione temporanea ai sensi della legge forestale, che ancora oggi sono in gestione pubblica. La realtà territoriale delle forme di gestione di collettivo godimento si presenta, in questo panorama, come una dimensione "altra": indipendentemente dalla eventuale forma di proprietà pubblica o privata, l'esistenza del diritto di fruizione e di uso modifica lo status del bene, rendendolo inalienabile e soggetto al sostentamento della comunità locale intestataria. In Sardegna, la forza dell'identità di luogo e la sua manifestazione negli usi tradizionali concorrono a mantenere il senso di comunità, influenzando le scelte politiche delle amministrazioni a diversi livelli. L'inventario regionale delle terre civiche, recentemente pubblicato dalla regione Sardegna, consente finalmente di identificare spazialmente, su base catastale, l'esistenza certificata di un diritto di fruizione collettiva. Per la pianificazione è necessario specificare quale forma di fruizione è esercitata, distinguendo ad esempio tra il diritto di legnatico e il diritto di pascolo. Questo lavoro è stato svolto nell'ambito della prima sperimentazione di pianificazione distrettuale in Sardegna: distretto Arci-Grighine (OR). L'analisi condotta ha lo scopo di individuare una metodologia idonea al recupero dei dati sugli usi civici, nell'ambito dell'approccio partecipativo. Analizzando le molteplici metodologie proposte in bibliografia, si è scelto di incontrare il personale degli uffici tecnici comunali e di utilizzare una combinazione tra *Public Participation GIS* e interviste semi-strutturate. L'uso della cartografia nel corso delle interviste semi-strutturate, ha facilitato il rapporto, consentendo agli intervistati di usare ed esprimere la propria competenza e conoscenza dei luoghi ed all'intervistatore di assumere informazioni dettagliate anche in senso spaziale.

Parole chiave: Approccio sistemico, Public Participation GIS, Interviste semi-strutturate, Arci-grighine, Usi e costumi tradizionali del bosco, Fruizione turistica, Aree di interesse socio-culturale

Indirizzo Autori: Scuola Forestale di Nuoro, Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Sassari, Nuoro, Italy

Corresponding Author: Irene Piredda (ipiredda@uniss.it)

Marco Ottaviano ⁽¹⁾, Daniela Tonti ⁽¹⁾, Paolo Di Martino ⁽¹⁾, Gherardo Chirici ⁽²⁾, Marco Marchetti ⁽¹⁾

Il ruolo degli alberi fuori foresta nelle reti ecologiche: un'analisi a scala di paesaggio nella Regione Molise

In Italia gli Alberi Fuori Foresta (AFF) sono elementi predominanti del paesaggio rurale. Essi, svolgono importanti funzioni sotto il profilo ambientale (biodiversità e cambiamenti climatici), produttivo (legname ed altri prodotti) e culturale (paesaggio). Gli AFF sono rappresentati sia da piantagioni (come le alberature stradali), sia da elementi naturali o semi-naturali (filari, formazioni ripariali, boschetti ed alberi sparsi). La loro presenza negli ambienti agricoli e pascolivi eleva il valore estetico del paesaggio e, in quanto elementi delle reti ecologiche, concorre alla conservazione della biodiversità. Gli AFF sono però spesso esclusi dai protocolli di monitoraggio forestale su base cartografica in quanto costituiti da elementi di dimensioni inferiori alle unità minime cartografabili più comunemente utilizzate. L'obiettivo del presente lavoro è quello di ricostruire la struttura spaziale degli AFF in un'area di studio costituita dalla Regione Molise (circa 443.750 ettari). Ne è analizzato in particolare il ruolo quali elementi ecologici di connettività a scala di paesaggio. La prima parte del contributo illustra la realizzazione del censimento cartografico degli AFF realizzato sulla base di immagini telerilevate ADS40. Sono stati mappati circa 168.000 elementi tra filari e boschetti, per una superficie totale di circa 21.000 ettari (circa il 12% della superficie forestale regionale), per due terzi costituiti da formazioni forestali lineari. Successivamente è stata analizzata la capacità degli AFF nel contribuire alla connettività degli ambienti naturali e semi-naturali tramite un'analisi morfologica dei pattern spaziali. I risultati hanno mostrato che gli AFF migliorano la connettività in quanto fungono da elementi di connessione tra le patch di bosco (corridoi e *stepping stones*). In una matrice agro-forestale, tale ruolo è tanto più evidente quanto più vicine sono le *patch* di bosco. Nelle matrici di paesaggio prevalentemente agricole, essi svolgono comunque una importante funzione di connettività intra-patch e incrementano la numerosità degli habitat di margine.

Parole chiave: Alberi Fuori Foresta, Paesaggio, Ecologia, Sistemi Informativi Territoriali

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e il Territorio, Università del Molise, Pesche (Is), Italy; (2) Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali, Università degli Studi di Firenze, Firenze, Italy

Corresponding Author: Marco Ottaviano (ottaviano@unimol.it)

Anna Abate⁽¹⁾, Antonella Logiurato⁽²⁾, Carlo Gilio⁽³⁾, Carla Ierardi⁽³⁾, Angelino Mazza⁽³⁾, Vito Orlando⁽²⁾, Gino Panzardi⁽³⁾, Maria Pompili⁽²⁾

La Rete Ecologica di Basilicata: dallo schema di rete al disegno dell'infrastruttura verde

Il presente contributo vuole illustrare lo stato dell'arte del progetto della Rete Ecologica di Basilicata (REB) evoluto, a partire dallo *schema* di rete elaborato nel 2008 (Regione Basilicata, 2008), verso un *disegno* di infrastruttura complessa, che assume come visione strategica la tutela della varietà e pluralità dei paesaggi regionali cui corrisponde una elevata biodiversità. L'idea della REB si è strutturata attorno all'assioma che la conservazione della biodiversità risulta basilare per la tutela e valorizzazione del paesaggio (MATTM, 2010): è proprio la dialettica tra biodiversità ed eterogeneità paesaggistica che costituisce il tratto distintivo e nel contempo il principio guida nella stesura di questo disegno di rete. Si va così delineando un'"*infrastruttura verde*", i cui elementi dovranno essere tutelati a vario titolo e suggerire interventi di miglioramento ambientale e di riqualificazione paesaggistica. La metodologia utilizzata si è basata sul modello della Rete Ecologica Europea-PEEN-(*Pan European Ecological Network*), assumendo come scelta di procedere per ambiti di paesaggio, in considerazione del fatto che medesimi aspetti naturalistici, vegetazionali, forestali e morfologici possono assumere ruoli ambientali e significati paesaggistici molto variabili da un contesto territoriale all'altro. La definizione spaziale degli elementi costitutivi della rete si è articolata in cinque fasi: raccolta dei dati geografici disponibili (es. *Carta Forestale Regionale*, *Carta della Natura ISPRA*), elaborazione dei dati geografici non disponibili e ritenuti indispensabili, suddivisione degli ambiti di paesaggio in sub ambiti, individuazione, all'interno di un ambito specifico, dei nodi (es. Siti Rete natura 2000) e delle relative connessioni, definizione delle fasce tampone, dei contesti di salvaguardia delle aree di rigenerazione. Ad oggi il disegno di rete ha interessato due degli otto ambiti di paesaggio regionali, denominati *Il complesso vulcanico del Vulture* e *La collina e i terrazzi del Bradano* e sta progredendo verso la definizione dei restanti ambiti. La rete ecologica disegnata permette di avere a disposizione un quadro di conoscenze e di indirizzi a supporto degli strumenti di pianificazione e programmazione: in particolare rappresenterà, all'interno del Piano Paesaggistico della Regione Basilicata, un elemento fondante per l'assetto delle strategie e dei relativi obiettivi di qualità paesaggistica.

Parole chiave: Pianificazione, Biodiversità, Paesaggio, Rete

Indirizzo Autori: (1) Direzione Generale Dipartimento Ambiente e Territorio, Infrastrutture, Opere Pubbliche e Trasporti, Regione Basilicata, Potenza, Italy; (2) Ufficio Parchi, Biodiversità e Tutela della Natura, Dipartimento Ambiente e Territorio, Infrastrutture, Opere Pubbliche e Trasporti, Regione Basilicata, Potenza, Italy; (3) Direzione Generale, Dipartimento Ambiente e Territorio, Infrastrutture, Opere Pubbliche e Trasporti, Regione Basilicata, Potenza, Italy

Corresponding Author: Maria Pompili (maria.pompili@regione.basilicata.it)

Nicolina Staglianò, Massimo Ghione, Giovanni Argenti

Confronto tra metodologie di campionamento della vegetazione delle risorse pascolive per la caratterizzazione pastorale

Nella pianificazione pastorale risulta di estrema importanza identificare la gestione più razionale per le aree pascolive. Uno dei parametri maggiormente utilizzati è il valore pastorale (determinato normalmente sulla base di un transect lineare) utilizzando la metodica di Daget e Poissonet. Considerando la numerosità dei rilievi da eseguire e l'eterogeneità delle risorse pastorali, nasce l'idea di utilizzare anche rilievi eseguiti in precedenza secondo metodologie e finalità diverse. Uno dei rilievi maggiormente diffusi nelle comunità vegetali è quello secondo lo schema proposto da Braun-Blanquet con finalità fitosociologiche. Il presente lavoro ha voluto verificare la possibilità di utilizzare i dati botanici ottenuti dal metodo di Braun-Blanquet per la determinazione della composizione botanica, del valore pastorale e del carico potenziale di un'area pascoliva. La prova è stata eseguita in un'area delle Alpi Liguri (Monte Fronté, Imperia) all'interno della quale sono stati effettuati 23 rilievi, secondo Daget e Poissonet, e altrettanti con il metodo Braun-Blanquet, interessanti gli stessi punti di stazione. I dati fitosociologici sono stati trasformati secondo l'algoritmo proposto da Van der Maarel. Su entrambe le matrici delle presenze delle specie è stata eseguita la cluster analysis per la determinazione delle formazioni pastorali presenti e, successivamente, sono stati calcolati il valore pastorale e il carico animale potenziale dell'intera area con i dati provenienti da entrambe le metodologie. I risultati ottenuti hanno messo in luce leggere differenze per quanto riguarda le superfici attribuibili alle formazioni pastorali individuate, mentre le due metodologie hanno determinato le stesse specie dominanti di ogni formazione pascoliva, anche se non nello stesso ordine. Ulteriori differenze sono state riscontrate sulla ricchezza floristica delle formazioni, con valori significativamente più elevati (in media 20%) nel caso del rilievo della vegetazione secondo Braun-Blanquet. Molto più contenute invece le differenze a livello di valore pastorale medio dell'area (e di conseguenza di carico animale mantenibile) trovate fra i due metodi (24 vs 25). E' quindi possibile affermare che, pur necessitando ulteriori approfondimenti in ambienti pastorali diversi, esistono concrete possibilità di applicazione del rilievo fitosociologico anche per finalità gestionali dei pascoli, oltre che di descrizione della vegetazione.

Parole chiave: Composizione botanica, Valore pastorale, Fitosociologia, Analisi lineare, Capacità di carico

Indirizzo Autori: Dipartimento di Scienze delle Produzioni Agroalimentari e dell'Ambiente, Università degli Studi di Firenze, Firenze, Italy

Corresponding Author: Giovanni Argenti (giovanni.argenti@unifi.it)

Francesco Cervasio⁽¹⁾, Maria Paola Ponzetta⁽¹⁾, Marco Genghini⁽²⁾, Giovanni Argenti⁽¹⁾

Evoluzione di miglioramenti pastorali a fini faunistici in un'area appenninica

Negli ultimi decenni l'abbandono di molte aree pascolive appenniniche ha provocato l'insorgenza di effetti negativi su tali risorse quali il decremento quanti-qualitativo dell'offerta foraggera e l'invasione da parte di specie spontanee indesiderate. In queste aree talvolta vengono realizzati interventi di ripristino ambientale anche con il fine di migliorare la gestione delle popolazioni selvatiche. Il presente lavoro descrive l'evoluzione delle caratteristiche di un'area pascoliva abbandonata da anni e recuperata in vista della rivalorizzazione produttiva a fini faunistici. La prova si è svolta nel Parco Regionale di Suviana e Brasimone (Emilia Romagna) ed è consistita nel rilevamento per un periodo di 7 anni della composizione vegetazionale del pascolo recuperato e nella determinazione della qualità pabulare tramite la determinazione del valore pastorale. Inoltre, per avere informazioni sulle preferenze alimentari degli animali utilizzatori presenti nella zona (prevalentemente cervo), nell'ultimo triennio di sperimentazione è stata effettuata la rilevazione del prelievo animale sulle specie rinvenute nei rilievi botanici, ottenendo il tasso di defogliazione per ogni singola entità tassonomica. I risultati hanno confermato l'efficacia dell'intervento di recupero, anche se nel suo complesso la qualità del pascolo tende a diminuire nel tempo: il valore pastorale varia da 43 (subito dopo il ripristino) a 27 (alla fine del periodo sperimentale), mentre la composizione botanica tende ad essere dominata dalle specie spontanee che ricolonizzano l'area, la cui percentuale passa da circa 21% a quasi 80% nello stesso periodo. Tale "peggioramento", oltre che ad una normale evoluzione verso forme seminaturali, è dovuto anche all'assenza di sfalci di mantenimento, risultati molto efficaci in ricerche analoghe. Lo studio sul tasso di defogliazione ha evidenziato il diverso grado di apprezzamento degli animali selvatici sulle specie presenti: alcune specie ritenute di nessun valore foraggero (come ad esempio *Cytisus scoparius*, *Galium album*, *Hypericum perforatum* e *Teucrium scorodonia*) hanno invece presentato forti percentuali di utilizzazione, venendo attivamente ricercate dagli animali. Per tale motivo anche un elevato livello di ricomparsa di specie spontanee nel pascolo non determina automaticamente una riduzione del potenziale foraggero quando l'utilizzazione è fatta da selvatici che hanno esigenze trofiche diversificate rispetto ai domestici.

Parole chiave: Miglioramenti ambientali, Valore pastorale, Composizione botanica, Tasso di defogliazione, Pascolo

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Scienze delle Produzioni Agroalimentari e dell'Ambiente, Università degli Studi di Firenze, Firenze, Italy; (2) Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Ozzano dell'Emilia (Bo), Italy

Corresponding Author: Giovanni Argenti (giovanni.argenti@unifi.it)

Leone Davide Mancini ⁽¹⁾, Anna Barbati ⁽¹⁾, Piermaria Corona ⁽²⁾, Barbara Ferrari ⁽¹⁾

Assessment of forest plantation success after 25 years: a case study in the peri-urban space of Rome (Italy)

Urban expansion increases the need for and pressure on green areas. For this reason, peri-urban forests are expected to serve as multifunctional landscapes. Afforestation projects in the rural-urban fringe represent, therefore, an opportunity for enhancing the environmental quality of peri-urban spaces, in a medium-long term. Yet, little data exist regarding the survival and growth rate of planted trees, to guide the management of afforestations and the design of new ones. This work reports and discusses the results achieved by Castel di Guido's afforestation in the peri-urban space of Rome (Italy), 25 years after its establishment. The plantation, covering about 400 ha, has been periodically surveyed, by means of continuous inventories, with the aim to monitor growth dynamics and to implement, accordingly, sustainable management strategies. 70 permanent sample plots have been investigated and stratified by tree species composition (native vs. non site native, broadleaves vs. conifers, single vs. multi-species) for data analysis. On the whole, after 25 years, the complexity of the landscape matrix appears increased and plantations show good results in terms of productivity and rate of growth, especially in coniferous and mixed stands. However, silvicultural abandonment after planting has set back afforestation success, in terms of survival rate and stand-level productivity. The current lack of management may also lead to degradation processes, by triggering e.g. fuel accumulation and, by consequence, forest fires. In this line, recommendations are provided in order to improve the ecological and functional efficiency of Castel di Guido's afforestation, by means of silvicultural interventions and planning of new afforestation activities.

Parole chiave: Peri-urban forest, Afforestation, Multifunctional landscape, Continuous inventories, Mixed plantations

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento per la Innovazione nei sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali, Università Della Tuscia, Viterbo, Italy; (2) Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria-Forestry Research Centre, Arezzo, Italy

Corresponding Author: Leone Davide Mancini (leone.mancini@unitus.it)

Clelia Cirillo⁽¹⁾, Luigi Scarpa⁽²⁾, Barbara Bertoli⁽¹⁾, Raffaella Esposito⁽¹⁾, Marina Russo⁽¹⁾,
Giovanna Acampora⁽¹⁾

Dai Campi Flegrei a Capodimonte: un parco metropolitano per la città di Napoli

La nascente città metropolitana di Napoli è intesa a governare le comunità locali che si sono sviluppate oltre i confini amministrativi tradizionali e che presentano problemi comuni; allo stato attuale è difficile per la città di Napoli distinguere la linea di confine tra città madre, aree contigue ed entroterra in quanto risultano saldate tra loro in un unicum urbano senza soluzione di continuità. La crescita demografica delle aree a nord di Napoli ha determinato un'inarrestabile distruzione di risorse naturali e culturali generando squilibri multipli nel territorio; per porre rimedio allo squilibrio, la gestione della città metropolitana dovrà considerare prioritaria rispetto alle politiche economiche e territoriali, la salvaguardia della biodiversità e la tutela dei valori paesaggistici; per conseguire questi obiettivi la pianificazione ambientale deve diventare uno strumento fondamentale per salvaguardare la sfera ecologica dell'area metropolitana. Per garantire la tutela delle aree naturali e della biodiversità è necessario che la gestione della nascente area metropolitana sia orientata verso la gestione eco sistemica delle aree verdi urbane e periurbane. Le componenti strutturanti la conformazione naturale del territorio dell'area metropolitana di Napoli costituiscono nel loro insieme una grande riserva ambientale; a fare da trait d'union tra la città storica, la sua periferia settentrionale e i comuni che formano la prima conurbazione nord-occidentale è l'infrastruttura verde che si estende senza soluzione di continuità da ovest ad est, dai Campi Flegrei a Capodimonte; infatti l'insieme formato dal parco dei Campi Flegrei, dalla Foresta Cumana, dal Parco delle Colline e dal Real Bosco di Capodimonte unitamente alla collina di San Martino configura un sistema collinare di aree naturali, a corona della città storica che nella sua conformazione e articolazione plano-altimetrica si propone come grande parco metropolitano. Per perseguire la gestione eco sistemica di questa infrastruttura verde deve essere affermato il valore capitale naturale della biodiversità di queste aree protette favorendo contemporaneamente la tutela ambientale e lo sviluppo socio-economico delle comunità locali.

Parole chiave: Riserva ambientale, Aree naturali, Biodiversità, Gestione eco sistemica

Indirizzo Autori: (1) Istituto di Biologia Agroambientale e Forestale, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Napoli, Italia; (2) Scuola Di Master Pianificazione Urbana, Università Federico II, Napoli, Italia

Corresponding Author: Clelia Cirillo (giovanna.acampora@ibaf.cnr.it)

Barbara Bertoli ⁽¹⁾, Clelia Cirillo ⁽¹⁾, Luigi Scarpa ⁽²⁾, Giovanna Acampora ⁽¹⁾, Raffaella Esposito ⁽¹⁾, Marina Russo ⁽¹⁾

Il Parco Urbano della Mostra d'Oltremare elemento indispensabile per la qualità urbana della Napoli Occidentale

Il parco urbano della Mostra d'Oltremare realizzato per ospitare la "I Mostra triennale delle Terre Italiane d'Oltremare", fu inaugurato nel 1940 nella nuova zona di espansione occidentale della città di Napoli. Il parco sorse *ex novo* in un'area che ancora oggi risulta essere tra le poche risorse di verde a scala urbana della zona occidentale di Napoli. Il piano generale della Mostra fu curato da M. Caninio (1895-1970), mentre progettazione esecutiva degli spazi verdi fu affidata agli architetti L. Piccinato (1899-1983) e C. Cocchia (1903-1993), che con fantasia riuscirono ad armonizzare le architettura del verde e delle acque con i complessi architettonici. Dell'area totale di 1.066.00 mq, destinata alle strutture espositive per la "I Mostra triennale delle Terre Italiane d'Oltremare", circa il 50% fu destinato a verde; furono impiantate 30.000 piante d'alto fusto e circa un milione di piante arbustive ed erbacee. Le suggestive aree verdi progettate ricche di essenze esotiche (talvolta importate dalle terre d'origine), riproponevano habitat e flora di ogni una delle colonie d'oltremare. Tale suggestivo patrimonio verde, nonostante nel corso degli anni sia stato notevolmente ridotto e soggetto a stravolgimenti e degrado; costituisce comunque un fondamentale elemento di presenza ecologica ed ambientale nel quartiere. La presenza del parco urbano, contribuisce sostanzialmente alla mitigazione degli effetti di degrado prodotti dalle attività antropiche e dall'edificazione massiccia della zona. A tal proposito un'analisi completa degli inquinanti solidi aereodispersi (particolato atmosferico) che entrano in contatto e si depositano sulla vegetazione, risulta essere uno strumento di indagine e allo stesso tempo di azione di primaria importanza. Per verificare lo stato di fatto sarà necessario proporre specifiche attività di campionamento e di misura sia all'interno del parco che nelle immediate vicinanze, in relazione alla presenza e alla vicinanza delle diverse tipologie di fonti di inquinamento. In riferimento a quanto esplicito lo studio del patrimonio del verde storico, la valutazione dello stato di salute attuale, la conoscenza della sua graduale evoluzione e trasformazione e l'utilizzazione stessa del parco come area di studio per il monitoraggio ambientale, appare fondamentale ai fine del miglioramento della qualità dell'aria in ambiente urbano.

Parole chiave: Parco urbano, Patrimonio verde, Monitoraggio ambientale, Qualità aria

Indirizzo Autori: (1) Istituto di Biologia Agroambientale e Forestale, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Napoli, Italia; (2) Scuola Di Master Pianificazione Urbana, Università Federico II, Napoli, Italia

Corresponding Author: Clelia Cirillo (giovanna.acampora@ibaf.cnr.it)

Paolo Capretti ⁽¹⁾, Matteo Feducci ⁽¹⁾, Luisa Ghelardini ⁽²⁾, Alessia Pepori ⁽²⁾, Alberto Santini ⁽²⁾, Nicola Luchi ⁽²⁾

Social concern about spread of *Ceratocystis platani* in urban areas. Detection and monitoring

Ceratocystis platani is a pathogen introduced into Europe during the World War II and agent of canker stain of plane trees (*Platanus* spp.). Plane trees are important species in urban areas especially along avenues and in parks. During the past decades, dead or infected plane trees were found every year in the city of Florence giving rise to social concern. The fungus is transmitted between neighboring trees through root anastomoses. During pruning operations, it is unintentionally spread in wounds through contaminated tools or infected sawdust. The present study focused on: a) the capability of the spore to be dispersed in the environment and b) the increase in the number of infected sites in Florence in the past 20 years. To ascertain the risk of spreading *C. platani*, the sawdust, produced sanitation cutting of infected trees, was tested. In order to collect airborne inoculum, traps built with Whatman filters were placed on streetlights immediately before cuttings and removed the next day. DNA was extracted directly from the pellet obtained by washing trap filters. The presence of *C. platani* was quantified by real-time qPCR with a fluorogenic TaqMan MGB probe. DNA of the fungus was detected in all traps within 200 m from the closest cut tree, while samplings were negative beyond this distance. At the same time historical data (since 1995) on the presence of *C. platani* in Florence, were compared with data collected during a survey in 2012. To verify the possible expansion/intensification of the disease, the city was divided into four parts and all plane trees in parks and boulevards were inspected. Data on disease symptoms and on the number of healthy plants, and of plants dead or cut because of the pathogen were collected. Comparison with previously collected data revealed that length and area of infected sites increased from 8.3 to 13 km², and from 2.6 to 4 km², respectively. Also the western part of Florence resulted newly affected. Despite containment measures, eradication operations and regulation in force against *C. platani*, the disease has not been eradicated from the city of Florence. One of the reasons is probably the ability of the pathogen to survive in the sawdust produced with pruning operations and to infect new plants through it. Consequently, it is advisable to intensify the removal of contaminated sawdust during eradication operations. Public involvement seems also necessary to reduce the incidence of accidental wounds on trees.

Parole chiave: Urban trees, Disease, Fungi, Platanus, Ceratocystis, Public involvement, Alien species, Monitoring

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Scienze delle Produzioni Agroalimentari e dell'Ambiente, Università degli Studi di Firenze, Firenze, Italy; (2) Institute for Sustainable Plant Protection, National Research Council of Italy, Firenze, Italy

Corresponding Author: Paolo Capretti (paolo.capretti@unifi.it)

Giovanna Sala ⁽¹⁾, Tommaso La Mantia ⁽¹⁾, Ivan Buscemi ⁽¹⁾, Giuseppe Ciraolo ⁽²⁾

Monitoring the invasion of an exotic tree (*Ailanthus altissima*) (Mill.) Swingle with Landsat satellite time series imagery in urban forest

In the Mediterranean area, one of the most threat tree to various ecosystems is *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle. This is an aggressive invasive species common in natural and semi-natural habitat. Monitoring and mapping of invasive species is an important information for the conservation and management of ecosystems. The study of distribution and diffusion of invasive species are useful to assess their environmental impacts, formulate effective control strategies, and forecast potential spread. The main target of this work is to examine the feasibility of mapping the expansion of *A. altissima* using remote sensing techniques in a highly complex urban forest setting. Remote sensing has been a useful tool to map the invasive plant. We mapped the pattern of ailanthus expansion from 1990 to 2015 in a suburban area of Palermo, the *Favorita* park, using time series of Landsat image. This images are nowadays available at no cost. We used that images to analyze larger areas but the 30 m resolution does not permit mapping of individual trees; the combinations of dates and medium spatial resolution with the phenology information allowed the detection of the species. Indeed, the ailanthus is a deciduous tree that we compared with the other evergreen vegetation. Time series of Normalized difference vegetation index (NDVI) and supervised classification were used as a dataset in the classification process. These results provide a basis for more detailed investigations on invasive species and the possibility to increase the spatial resolution with the new platforms might lead to further improvements plant species identification and their distribution patterns recognition.

Parole chiave: Remote sensing, Time-series, Invasive Alien Species, Mediterranean area

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento Scienze Agrarie e Forestali, Palermo, Italy; (2) Dipartimento Ingegneria Civile, Ambientale, Aerospaziale, dei Materiali, Palermo, Italy

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

Indice Autori

Abate A.....	130	Buzzetti I.....	36, 77	Corezzola S.....	108, 110
Acampora G.....	134, 135	Calandrelli MM.....	101	Corona P.....	71, 133
Agati G.....	95	Calandrelli R.....	101	Costa C.....	60
Aglietti C.....	28	Calvo E.....	36, 77	Cozzi M.....	57
Agrimi M.....	38	Camarero Martínez JJ.....	88	Cullotta S.....	85
Alberti G.....	50	Camilli F.....	59	Cuny H.....	44
Alejandro R.....	68	Camin F.....	87	Cutini A.....	120
Alicandri E.....	38	Campagnaro T.....	16, 29	Czajkowski T.....	91
Alivernini A.....	119	Campelo F.....	92	D'Amen M.....	108
Allegrezza M.....	10	Campetella G.....	71	D'Andrea E.....	109
Alvino A.....	91	Cantiani P.....	15, 118	D'Auria M.....	64
Andriolo A.....	84	Canullo R.....	71	Dal Maso E.....	74
Antonello A.....	84, 102	Caon M.....	50	Dalla Valle C.....	59
Argenti G.....	131, 132	Capretti P.....	28, 67, 126, 136	Dalla Vecchia I.....	106
Ascoli D.....	75, 86	Carrari E.....	28, 40, 126	Dalstein-Richier L.....	43
Avanzi C.....	24	Carrer M.....	88	Danelon M.....	50
Badalamenti E.....	13	Carriero G.....	41, 42	Dawes M.....	69
Badano D.....	108, 110	Cascone C.....	55	De Angelis P.....	15
Bagnoli F.....	22	Castaldi C.....	18	De Cinti B.....	108, 110, 121
Bajocco S.....	60, 79	Cattani M.....	16, 29	De Dato G.....	18
Balducci L.....	44	Causin L.....	16	De Marco A.....	43, 80
Ballian D.....	22	Cavada N.....	6	De Meo I.....	118, 123
Balsi M.....	98	Cavalli A.....	63	De Micco V.....	83
Barbati A.....	133	Caverni L.....	105	De Miguel Vega M.....	91
Bascietto M.....	79, 121	Celano G.....	57	De Vivo G.....	22
Bassanelli C.....	19	Celletti S.....	112	Del Bianco M.....	121
Battipaglia G.....	83	Cervasio F.....	132	Deslauriers A.....	44
Battistelli A.....	51	Cesaro L.....	113	Di Benedetto S.....	56
Becagli C.....	108	Cetera P.....	12, 65, 76	Di Lella S.....	107
Bergante S.....	52, 53	Cherubini P.....	9, 11, 94	Di Martino P.....	127, 129
Bertoli B.....	134, 135	Chianucci F.....	108, 120	Di Marzio P.....	107, 127
Bianchetto E.....	118	Chiaradia E.....	19	Di Matteo G.....	45
Bianchi L.....	111	Chiozzotto F.....	113	Di Salvatore U.....	15, 108
Birtele D.....	108, 110	Chirici G.....	71, 98, 129	Diaci J.....	93
Bischetti GB.....	19	Cibecchini D.....	63	Dissegna M.....	16
Bolte A.....	91	Cicatiello C.....	60	Ducci F.....	18
Bombi P.....	109	Cicarese L.....	55	Egli M.....	11
Bonardi A.....	72	Cieslik S.....	80	Eler K.....	31
Bondesan V.....	59	Ciolti M.....	6	Emiliani G.....	41
Borghetti M.....	12, 35, 76, 83	Ciraolo G.....	137	Esposito A.....	126
Borgogno Mondino E.....	8	Cirillo C.....	134, 135	Esposito R.....	134, 135
Boschetto RG.....	55	Ciucci V.....	10	Esposito S.....	98
Bottalico F.....	25	Clementel F.....	100	Facciotto G.....	52, 53
Bottero A.....	122	Cocozza C.....	91	Fallavolita P.....	98
Bovio G.....	75	Colangelo M.....	12, 83	Fanelli L.....	57
Brotto L.....	117	Colle G.....	100	Faraoni L.....	115
Brunetti C.....	41	Colombo R.....	95	Fares S.....	41, 73, 80, 119
Brunori A.....	62, 104, 105	Colpi C.....	70	Fasano G.....	42
Bruschini S.....	118	Comiti F.....	84	Feducci M.....	28, 67, 136
Buonamici A.....	25	Cona F.....	54	Ferrara A.....	96
Buscemi I.....	137	Concheri G.....	81	Ferrarato M.....	37
Bussotti F.....	39, 40, 67	Coppi A.....	40	Ferrari B.....	133

Ferretti F.....	15	Kuzminsky E.....	38	Mason F.....	108, 110
Ficetola GF.....	72	La Mantia T.....	13, 34, 137	Mastrorilli M.....	53
Fiorentini S.....	25	La Mela Veca DS.....	13, 85, 98	Materassi A.....	25, 42
Floreancig V.....	84	La Porta N.....	87	Matteucci G.....	78, 79, 108, 110
Fonti P.....	69	Labriola M.....	25, 35	Mazza A.....	130
Franca A.....	59	Lagarrigues G.....	84	Mazzenga F.....	79
Franceschi S.....	84, 102	Landi S.....	118	Mei G.....	70
Franco S.....	60	Lapolla A.....	12, 76, 83	Mello A.....	21
Frassinelli N.....	114	Laporta N.....	81	Meloni F.....	8, 36, 37, 77, 122
Fravolini G.....	11	Laschi A.....	126	Mencucci M.....	111
Freppaz M.....	36	Lasserre B.....	56, 90, 107	Mencuccini M.....	89
Gallucci V.....	24, 46	Laudonia S.....	26, 27	Micali M.....	109
Gambelli D.....	105	Lauteri M.....	18, 34	Michalski G.....	89
Garbarino M.....	8, 10, 46, 47, 92	Lavallata V.....	65	Miglietta F.....	95
Garfi G.....	34	Lazzara M.....	41, 42	Minari E.....	121
Garfi V.....	90	Lelli C.....	111	Minotta G.....	19
Gatto P.....	116	Leonardi S.....	24	Minotti M.....	127
Genghini M.....	132	Leonarduzzi C.....	23, 24, 35, 46	Misano G.....	35
Gentilesca T.....	12, 35, 57, 83	Leronni V.....	72	Mocali S.....	118
Germani A.....	18	Lidestav G.....	97	Molducci P.....	114
Ghelardini L.....	136	Lingua E.....	37, 47	Monnet J-M.....	84
Ghione M.....	131	Logiurato A.....	130	Montecchio L.....	74
Giacovelli G.....	123, 124	Lombardi F.....	11, 90	Monteverdi MC.....	18
Gialdini A.....	57	Lonati M.....	36	Montini P.....	118
Giammarchi F.....	9	Lopez G.....	98	Moretti N.....	35, 99
Giammarino G.....	65	Lovaglio T.....	64, 65	Morganti M.....	114
Giancola C.....	30, 107, 127	Lovreglio R.....	20	Mori P.....	118
Giannetti F.....	71	Luchi N.....	28, 136	Moscattello S.....	51
Giannini T.....	120	Maesano M.....	78, 97, 124	Mosconi F.....	110
Giardina G.....	34	Maetzke FG.....	13, 85	Motta R.....	8, 36, 37, 77, 86, 98, 122
Gilio C.....	130	Maffei L.....	100	Mura M.....	98
Giongo M.....	32, 33	Magagnotti N.....	50	Muschitiello C.....	58
Giordano E.....	100	Maggi F.....	119	Nardi P.....	45
Giovannelli A.....	41, 44	Maggino F.....	67	Nasini L.....	62
Goded I.....	80	Magnani F.....	95	Natalini F.....	68
Goli G.....	66	Mairota P.....	72	Navarro Garcia A.....	53
González-Martínez S.....	35	Maluccio S.....	113, 117	Nerli M.....	63
Gori Y.....	87	Mancini LD.....	133	Nobrega L.....	32
Govedar Z.....	8	Mancino G.....	96	Nocentini S.....	25, 115
Grigolato S.....	56	Manetti MC.....	120	Nolè A.....	96
Gruening C.....	80	Mantovani D.....	61	Nosenzo A.....	37
Guerrieri R.....	89	Marandola D.....	113	Oradini A.....	56
Hausmann A.....	7	Marchetti M.....	11, 30, 32, 33, 56, 90, 97, 98, 107, 116, 129	Orlando V.....	130
Heaton T.....	89	Marchi M.....	18	Ottaviani C.....	10
Hermanin L.....	114	Marchino L.....	120	Ottaviano M.....	97, 129
Hoshika Y.....	41, 42, 80	Marcolin M.....	50	Paci M.....	111
Iacobelli S.....	126	Margiotta M.....	26, 27	Padoa-Schioppa E.....	72
Ibba C.....	20	Marino S.....	91	Paffetti D.....	25
Ierardi C.....	130	Marongiu S.....	113	Paletto A.....	123, 124
Infusino M.....	17	Martelletti S.....	36, 37, 77	Palombo C.....	90
Juran S.....	73	Martin EH.....	6	Pandolfi L.....	124
Keren S.....	8	Martometti G.....	51	Panzacchi P.....	9
Krajnc N.....	56	Marzano R.....	37, 47	Panzardi G.....	130
Kutnar L.....	31			Paoletti A.....	51

Paoletti E.....	41, 42, 43, 80
Papi R.....	112
Paris P.....	51, 59
Pasta S.....	13
Pastore V.....	57
Pastorella F.....	85, 123, 124
Pavone N.....	56
Pecora G.....	99
Pellegrino P.....	55
Pellizzari E.....	88
Pepori A.....	136
Perathoner L.....	6
Pergola MT.....	57
Perini C.....	118
Perone A.....	90
Perrella P.....	14, 15, 112
Pesaresi S.....	10
Petit G.....	69
Pierangeli D.....	99
Pierguidi A.....	94
Piermattei A.....	46, 92
Pignattelli S.....	41
Pindo M.....	81
Pini S.....	22
Piotti A.....	22, 23, 24, 35, 46
Piredda I.....	128
Pisanelli A.....	59, 125
Pividori M.....	47
Polato R.....	116
Pollastrini M.....	39, 40
Pompili M.....	130
Ponzetta MP.....	132
Prendin AL.....	69
Presutti E.....	100
Proietti P.....	62
Proietti R.....	18
Proietti S.....	51
Pšidova E.....	91
Puddu G.....	14, 112
Puletti N.....	71
Quilghini G.....	111
Raddi S.....	94, 95
Raparelli E.....	60
Rathgeber CB.....	44
Regni L.....	62
Renou C.....	43
Renzaglia F.....	10
Ripullone F.....	12, 57, 83
Rispo M.....	101
Rita A.....	12, 64, 65, 76
Rixen C.....	69
Rizzi A.....	16
Rocchini D.....	6
Rogelja T.....	56
Romano R.....	113, 117
Romano S.....	57
Rosati A.....	59, 61, 125
Rosselli R.....	81
Rossi B.....	111
Rossi S.....	44
Rossini M.....	95
Rovero F.....	6
Roženbergar D.....	93
Russo M.....	134, 135
Sabatti M.....	51
Sablok G.....	81
Sala G.....	34, 137
Salerni E.....	118
Sallustio L.....	30, 116
Samaden S.....	118
Sandak J.....	66
Santini A.....	28, 136
Santopuoli G.....	32, 33
Saracino A.....	54
Saulino L.....	54
Savi F.....	73
Scaglione M.....	79
Scalercio S.....	7, 17, 110
Scarascia Mugnozza G.....	51, 60, 78, 97, 124
Scarpa L.....	134, 135
Schettino A.....	12, 22
Schiavone D.....	20
Scotti R.....	20, 128
Scrini G.....	100
Seddaiu G.....	59
Selvi F.....	40
Sferlazza S.....	85
Sibona E.....	8, 36, 77
Sicard P.....	43, 80
Sicuriello F.....	109
Simonči P.....	93
Simpatico A.....	30
Sitzia T.....	16, 29
Spanu I.....	22, 23, 24, 35
Sperandio G.....	45
Spinelli R.....	50
Squartini A.....	74, 81, 82
Staglianò N.....	131
Tagliaferro F.....	43
Tarchi M.....	51
Tavone A.....	127
Teobaldelli M.....	54
Tesei G.....	10
Tinelli A.....	100
Tirone G.....	112
Todaro L.....	12, 64, 65, 66, 76
Tognetti R.....	11, 90, 91
Togni M.....	63
Tomaiuolo M.....	58
Tonon G.....	9, 84, 102
Tonti D.....	32, 129
Tosi L.....	51
Travaglini D.....	25, 115
Traversi L.....	41
Trentanovi G.....	16, 29
Urbinati C.....	10, 24, 46, 92, 105
Vacchiano G.....	8, 9, 75, 86
Vanguelova E.....	89
Vázquez Morís JA.....	86
Vázquez-Piqué J.....	68
Veltri A.....	124
Vendramin GG.....	22, 23, 24, 35, 46
Ventura M.....	9
Verani S.....	45
Vergani C.....	19
Vettori C.....	25
Vettrai AM.....	38
Vilhar U.....	93
Villani V.....	65
Vitali A.....	10
Vitti A.....	6
Vivona S.....	124
Vizzarri M.....	116
Von Arx G.....	69
Wehrens R.....	87
Zanardo M.....	81
Zanella A.....	82
Zapponi L.....	108, 110, 121

Indice del volume

Prefazione.....	3
Sessione poster 01.....	5
c10.13.1 Cavada N, Perathoner L, Vitti A, Rovero F, Rocchini D, Martin EH, Ciolli M - Deriving forest structure parameters from Landsat images: a modeling approach for the tropical forest in the Udzungwa Mountains of Tanzania.....	6
c10.13.2 Hausmann A, Scalercio S - La barcoding analysis come tecnica di indagine della biodiversità della canopy forestale in ambiente mediterraneo.....	7
c10.13.3 Motta R, Borgogno Mondino E, Garbarino M, Meloni F, Sibona E, Vacchiano G, Keren S, Govedar Z - Montane mixed old-growth forests from south-eastern European mountains: structure, dynamics and range of variability.....	8
c10.13.4 Giammarchi F, Vacchiano G, Ventura M, Panzacchi P, Cherubini P, Tonon G - Changes in the spatio-temporal dynamics of a subalpine <i>Pinus cembra</i> after forest management interruption.....	9
c10.13.5 Tesi G, Allegrezza M, Ciucci V, Garbarino M, Ottaviani C, Pesaresi S, Renzaglia F, Urbinati C, Vitali A - Structure and vegetation diversity characterization of beech forests in central Apennines, Italy.....	10
c10.13.6 Fravolini G, Egli M, Cherubini P, Lombardi F, Tognetti R, Marchetti M - Beech wood decay in Mediterranean mountain forests.....	11
c10.13.7 Ripullone F, Gentilesca T, Cetera P, Colangelo M, Lapolla A, Rita A, Schettino A, Todaro L, Borghetti M - Alberi pluricentenari di alta quota quali indicatori dei cambiamenti climatici.....	12
c10.13.8 La Mela Veca DS, Badalamenti E, Maetzke FG, Pasta S, La Mantia T - Risultati dell'indagine preliminare per l'individuazione dei boschi vetusti in Sicilia.....	13
c10.13.9 Perrella P, Puddu G - Tabella RADAR e Valore Ecologico del Soprassuolo: strumenti per l'individuazione e la gestione innovativa degli alberi habitat.....	14
c10.13.10 Di Salvatore U, Perrella P, Ferretti F, Cantiani P, De Angelis P - Selvicoltura e alberi habitat: un metodo per rilevarne quantità e qualità ecologica applicato a due formazioni a faggio e a cerro.....	15
c10.13.11 Sitzia T, Rizzi A, Cattani M, Trentanovi G, Campagnaro T, Causin L, Dissegna M - La funzione della pianificazione forestale nella redazione delle misure di conservazione dei siti Natura 2000.....	16
c10.13.12 Scalercio S, Infusino M - <i>Eupithecia conterminata</i> (Lienig, 1846) (Lepidoptera, Geometridae), una specie silvicola nuova per la fauna italiana nel Parco Nazionale della Sila, area MAB Unesco.....	17
c10.13.13 Monteverdi MC, Lauteri M, Germani A, Proietti R, Castaldi C, Marchi M, De Dato G, Ducci F - Phenological and physiological plasticity in <i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco: comparison of different provenances growing in two sites in Central Apennine (Italy).....	18
c10.13.14 Bassanelli C, Bischetti GB, Chiaradia E, Minotta G, Vergani C - Effect of gap opening on soil reinforcement in conifer stands in the Central Alps (Italy).....	19
c10.13.15 Lovreglio R, Schiavone D, Ibba C, Scotti R - Ricolonizzazione naturale di pino domestico (<i>Pinus pinea</i> L.) in una zona costiera della Sardegna centro-orientale.....	20
c10.13.16 Mello A - Un approccio multidisciplinare per decifrare le interazioni del tartufo con i microorganismi del suolo.....	21
c10.13.17 Piotti A, Pini S, Bagnoli F, Schettino A, De Vivo G, Spanu I, Ballian D, Vendramin GG - Conservation genetics of <i>Pinus heldreichii</i> var. <i>leucodermis</i> disjunct populations in the Pollino National Park (southern Italy).....	22
c10.13.18 Leonarduzzi C, Piotti A, Spanu I, Vendramin GG - Contemporary seed and pollen immigration in an altitudinal transect of silver fir (<i>Abies alba</i> Mill.) in a fragmented area in Central Apennines.....	23
c10.13.19 Avanzi C, Piotti A, Leonardi S, Leonarduzzi C, Spanu I, Gallucci V, Urbinati C, Vendramin GG - Spatio-temporal gene flow patterns along an altitudinal transect in a marginal Norway spruce population from northern Apennines.....	24

c10.13.20 Vettori C, Paffetti D, Labriola M, Buonamici A, Bottalico F, Fiorentini S, Materassi A, Nocentini S, Travaglini D - Interspecific hybridization between Poplar cultivations and native species in Mediterranean environment.....	25
c10.13.21 Margiotta M, Laudonia S - Geographical distribution of the Bronze bug <i>Thaumastocoris peregrinus</i> Carpintero et Dellapé in Campania.....	26
c10.13.22 Margiotta M, Laudonia S - The Red gum lerp psyllid <i>Glycaspis brimblecombei</i> Moore: a monitoring approach.....	27
c10.13.23 Luchi N, Carrari E, Feducci M, Aglietti C, Santini A, Capretti P - Survey on fungal harmful pathogens endangering biodiversity: focus on <i>Fraxinus</i> and <i>Pinus</i> in Tuscany threaten by <i>Hymenoscyphus fraxineus</i> and <i>Fusarium circinatum</i>	28
c10.13.24 Campagnaro T, Trentanovi G, Cattani M, Sitzia T - Widely-spread invasive alien tree species and their effects on plant biodiversity.....	29
c10.13.25 Simpatico A, Sallustio L, Giancola C, Marchetti M - Approccio multifase per l'analisi dei cambiamenti d'uso del suolo e la diffusione di specie aliene invasive nella Riserva MaB "Collemeluccio-Montedimezzo Alto Molise.....	30
c10.13.26 Kutnar L, Eler K - Diversity and invasive plant species in (peri-)urban forests of Ljubljana, Slovenia. .31	
c10.13.27 Santopuoli G, Nobrega L, Tonti D, Marchetti M, Giongo M - Impact of human activities on the fire recurrence within an indigenous area "Terra Indígena Khraol'ndia", State of Tocantins (Brazil).....	32
c10.13.28 Santopuoli G, Marchetti M, Giongo M - Exploring inhabitant perceptions regarding the impact of fire on the Cerrado biome. Case study in the State of Tocantins, Brazil.....	33
c10.13.29 Sala G, La Mantia T, Giardina G, Lauteri M, Garfi G - Climatic signals of tree-ring in <i>Quercus gussonei</i> (Borzi) Brullo in the Mediterannean region.....	34
c10.13.30 Labriola M, Piotti A, Spanu I, Gentilescia T, Leonarduzzi C, Moretti N, Misano G, González-Martínez S, Borghetti M, Vendramin GG - Exploring adaptive responses to change in environmental conditions in <i>Pinus halepensis</i> Mill.....	35
c10.13.31 Meloni F, Martelletti S, Sibona E, Freppaz M, Lonati M, Calvo E, Buzzetti I, Motta R - Disturbi antropici diretti ed indiretti in un'area ad alta frequentazione turistica della Val Masino (SO).....	36
c10.13.32 Nosenzo A, Meloni F, Martelletti S, Motta R, Marzano R, Lingua E, Ferrarato M - Interventi sperimentali di ripristino ambientale a basso apporto energetico mediante semina di specie arboree.....	37
c10.13.33 Alicandri E, Kuzminsky E, Vettraino AM, Agrimi M - Conservazione del platano orientale di Villa Lante di Bagnaia a Viterbo.....	38
c10.13.34 Pollastrini M, Bussotti F - Geographical distribution, forest structure and tree diversity affect the photosynthetic efficiency in European forests.....	39
c10.13.35 Pollastrini M, Coppi A, Carrari E, Selvi F, Bussotti F - Tree diversity and ecosystem functions in mixed broadleaved forests of Central Italy (Tuscany).....	40
c10.13.36 Carriero G, Hoshika Y, Fares S, Pignattelli S, Lazzara M, Giovannelli A, Emiliani G, Traversi L, Brunetti C, Paoletti E - Long-term effect of ethylenediurea (EDU) on poplar clones under ambient ozone.....	41
c10.13.37 Carriero G, Hoshika Y, Fasano G, Lazzara M, Materassi A, Paoletti E - A new-generation 3D Free-Air O ₃ Controlled Exposure facility (Ozone FACE) for assessing O ₃ impacts on plant species in the Mediterranean area.....	42
c10.13.38 Paoletti E, Sicard P, De Marco A, Dalstein-Richier L, Tagliaferro F, Renou C - An epidemiological assessment of stomatal ozone flux-based critical levels for Southern European forests.....	43
c10.13.39 Balducci L, Cuny H, Rathgeber CB, Giovannelli A, Deslauriers A, Rossi S - Funzionalità del cambio e meccanismi di compensazione in risposta all'interazione riscaldamento × siccità in <i>Picea mariana</i>	44
c10.13.40 Di Matteo G, Nardi P, Verani S, Sperandio G - Physiological adaptability of Poplar clones selected for bioenergy purposes under non-irrigated and suboptimal site conditions: a case study in Central Italy.....	45
c10.13.41 Urbinati C, Gallucci V, Piermattei A, Garbarino M, Leonarduzzi C, Piotti A, Vendramin GG - Assessing growth dynamics and climate sensitivity of silver fir as a support for active management of mixed beech forests in central Apennines.....	46

c10.13.42 Garbarino M, Lingua E, Pividori M, Marzano R - Ricostituzione post-incendio nel piano subalpino: dinamiche di rinnovazione naturale ed artificiale in una cronosequenza di 25 anni.....	47
Sessione poster 02.....	49
c10.14.1 Alberti G, Caon M, Danelon M, Magagnotti N, Marcolin M, Spinelli R - Potenzialità produttive e di mercato dell'arboricoltura da legno nella pianura friulana.....	50
c10.14.2 Sabatti M, Paoletti A, Martometti G, Tosi L, Battistelli A, Proietti S, Moscatello S, Tarchi M, Scarascia Mugnozza G, Paris P - Nuovi genotipi di pioppo per piantagioni da biomassa a turno breve in ambiente mediterraneo: produttività e qualità della biomassa per la bio-raffinazione.....	51
c10.14.3 Bergante S, Facciotto G - Produttività di tre nuovi cloni di pioppo in una SRC quinquennale.....	52
c10.14.4 Facciotto G, Bergante S, Navarro Garcia A, Mastrorilli M - Esperienze di coltivazione dell'Olmo siberiano in cedui a turno breve.....	53
c10.14.5 Saulino L, Teobaldelli M, Cona F, Saracino A - Le piantagioni arboree sperimentali a turno breve in Campania: ruolo e prospettive per il settore della ricerca scientifica.....	54
c10.14.6 Boschetto RG, Ciccicarese L, Cascone C, Pellegrino P - Strategie integrate per un utilizzo sostenibile della biomassa forestale come fonte di energia rinnovabile.....	55
c10.14.7 Di Benedetto S, Grigolato S, Rogelja T, Lasserre B, Krajnc N, Oradini A, Pavone N, Marchetti M - Development in forest-wood-energy supply chain in the area of the Adriatic basin: the Holistic project in Molise Veneto and Slovenia.....	56
c10.14.8 Gialdini A, Gentilesca T, Celano G, Cozzi M, Fanelli L, Pastore V, Pergola MT, Romano S, Ripullone F - La "Carbon footprint" in una filiera legno-pellet in Basilicata: analisi di coerenza ambientale ed economica..	57
c10.14.9 Tomaiuolo M, Muschitiello C - Confronto tra modelli stereometrici per la stima della massa legnosa in soprassuoli artificiali di pino laricio della Calabria.....	58
c10.14.10 Camilli F, Pisanelli A, Dalla Valle C, Franca A, Seddaiu G, Bondesan V, Rosati A, Paris P - L'approccio partecipativo alla ricerca per lo sviluppo di pratiche agroforestali innovative: quattro casi studio del progetto AGFORWARD.....	59
c10.14.11 Raparelli E, Bajocco S, Costa C, Franco S, Cicatiello C, Scarascia Mugnozza G - Agroforestry biotechnology and their perception: the opinion of Italian university students and researchers.....	60
c10.14.12 Mantovani D, Rosati A - Olive orchard in agroforestry systems: is it the transmitted light enough for intercropped species?.....	61
c10.14.13 Brunori A, Nasini L, Regni L, Proietti P - Total, aboveground and belowground biomass equations for <i>Olea europaea</i> cv leccino in Umbria region.....	62
c10.14.14 Cavalli A, Cibecchini D, Nerli M, Togni M - Ottimizzazione dell'impiego del legno di castagno attraverso le travi Uso Fiume.....	63
c10.14.15 Lovaglio T, D'Auria M, Rita A, Todaro L - Chemical changes of cedar and alder thermo-treated wood monitored by GC-MS.....	64
c10.14.16 Todaro L, Lavallata V, Lovaglio T, Rita A, Giammarino G, Cetera P, Villani V - Le proprietà visco-elastiche del legno di cedro e ontano termicamente trattato.....	65
c10.14.17 Sandak J, Todaro L, Goli G - Metodo speditivo per la valutazione della lavorabilità del legname trattato termicamente.....	66
c10.14.18 Bussotti F, Feducci M, Capretti P, Maggino F - The assessment of crown condition in Italy: new challenges and perspectives.....	67
c10.14.19 Natalini F, Alejano R, Vázquez-Piqué J - Growth dynamics of Mediterranean woodlands under climate change: a dendroecological approach in southwest Iberian Peninsula.....	68
c10.14.20 Prendin AL, Fonti P, Von Arx G, Dawes M, Rixen C, Petit G - Risposte anatomiche ad un esperimento a lungo termine di arricchimento di CO ₂ e riscaldamento del suolo in larici al limite altitudinale della vegetazione arborea.....	69
c10.14.21 Mei G, Colpi C - Auxologia di un ostrieto mesofilo ceduo sull'Appennino Umbro-Marchigiano (Monte Nerone, PU).....	70

c10.14.22 Puletti N, Corona P, Canullo R, Campetella G, Giannetti F, Chirici G - Is down deadwood availability related to stand forest attributes in Europe? First evidences from ICP-Forest data collection.....	71
c10.14.23 Ficetola GF, Bonardi A, Mairota P, Leronni V, Padoa-Schioppa E - Predicting wild boar damages to croplands in a mosaic of agricultural and natural areas.....	72
c10.14.24 Savi F, Fares S, Juran S - VOCs' exchange above a periurban forest on the Mediterranean coast.....	73
c10.14.25 Dal Maso E, Squartini A, Montecchio L - Potential establishment of chestnut ink disease by fuzzy rule-based modelling: a case study in Treviso province.....	74
c10.14.26 Vacchiano G, Bovio G, Ascoli D - Simulazione del fronte di fiamma con il pacchetto Rothermel per R.....	75
c10.14.27 Rita A, Todaro L, Cetera P, Lapolla A, Borghetti M - Functional responses of Sycamore maple and Italian alder to the Mediterranean climate.....	76
c10.14.28 Martelletti S, Meloni F, Sibona E, Buzzetti I, Calvo E, Motta R - Studio sulla naturalità delle foreste demaniali lombarde ed istituzione di un'area di monitoraggio permanente in Val Masino (SO).....	77
c10.14.29 Scarascia Mugnozza G, Matteucci G, Maesano M - ALForLab - Laboratorio pubblico-privato per l'applicazione di tecnologie innovative ad elevata sostenibilità ambientale nella filiera foresta-legno-energia.....	78
c10.14.30 Bajocco S, Bascietto M, Scaglione M, Mazzenga F, Matteucci G - Measuring and validating remotely-sensed vegetation phenology: a first test on an LTER Beech forest in Central Italy.....	79
c10.14.31 Hoshika Y, Fares S, Cieslik S, Gruening C, Goded I, De Marco A, Sicard P, Paoletti E - Parameterizing the DO3SE model for estimating stomatal ozone uptake in Mediterranean forests.....	80
c10.14.32 Zanardo M, Pindo M, Laporta N, Rosselli R, Sablok G, Concheri G, Squartini A - Soil bacterial diversity in six spruce forests of the Italian alps via 16S amplicon sequencing.....	81
c10.14.33 Zanella A, Squartini A - Humusica: towards a unified classification of humus systems.....	82
c10.14.34 Colangelo M, Gentilesca T, Battipaglia G, Borghetti M, De Micco V, Lapolla A, Ripullone F - Impiego dell'anatomia del legno per lo studio del deperimento di Quercus frainetto nel Parco del Pollino.....	83
c10.14.35 Floreancig V, Monnet J-M, Lagarrigues G, Antonello A, Franceschi S, Andriolo A, Comiti F, Tonon G - Selection systems affected forest protection function against rockfall over time.....	84
c10.14.36 La Mela Veca DS, Cullotta S, Pastorella F, Sferlazza S, Maetzke FG - Analisi degli approcci scientifici per la definizione comune di rinnovazione naturale con particolare riferimento all'ambiente Mediterraneo.....	85
c10.14.37 Vázquez Morís JA, Vacchiano G, Ascoli D, Motta R - Quantificare la resilienza di specie forestali: un esempio in boschi di larice (<i>Larix decidua</i>).....	86
c10.14.38 Gori Y, Wehrens R, La Porta N, Camin F - Stable Isotope Ratios of Bulk Needles Reveal the Geographic Origin of timber in the European Alps.....	87
c10.14.39 Pellizzari E, Carrer M, Camarero Martínez JJ - Evidence of drought- induced decline in anatomical traits of Scots pine and Silver fir in Iberian Peninsula.....	88
c10.14.40 Guerrieri R, Vanguelova E, Michalski G, Heaton T, Mencuccini M - Detecting biological nitrification and nitrogen deposition processing in forest canopies by using multipleisotope tracers.....	89
c10.14.41 Lasserre B, Perone A, Tognetti R, Lombardi F, Garfi V, Palombo C, Marchetti M - Evidence of Solar Activity and El Niño signals in tree rings of Araucaria in Argentina, Brazil and Chile.....	90
c10.14.42 Coccozza C, De Miguel Vega M, Pšidova E, Marino S, Alvino A, Czajkowski T, Bolte A, Tognetti R - Lethal dose of drought in beech seedlings of different European populations grown in common garden.....	91
c10.14.43 Piermattei A, Campelo F, Garbarino M, Urbinati C - Tree rings to assess climate sensitivity of <i>Pinus nigra</i> at high elevation in the Central Apennines, Italy.....	92
c10.14.44 Vilhar U, Roženberger D, Diaci J, Simončič P - Regeneration patterns in experimental canopy gaps in relation to water, light and edaphic factors in a silver fir-beech forest in southeastern Slovenia.....	93
c10.14.45 Raddi S, Pierguidi A, Cherubini P - Salt tolerance in the first vital phases of <i>Fraxinus angustifolia</i>	94
c10.14.46 Magnani F, Raddi S, Colombo R, Rossini M, Agati G, Miglietta F - Il telerilevamento della fluorescenza per il monitoraggio della produttività forestale.....	95

c10.14.47 Nolè A, Mancino G, Ferrara A - Landsat 8 and forest inventory for regional scale forest biomass estimates in the Mediterranean region.....	96
c10.14.48 Maesano M, Ottaviano M, Lidestav G, Scarascia Mugnozza G, Marchetti M - Forest certification map of Europe.....	97
c10.14.49 Chirici G, Balsi M, Esposito S, Fallavolita P, Mura M, Lopez G, La Mela Veca D, Motta R, Marchetti M - Primi risultati di un sistema di monitoraggio forestale ad alta risoluzione tramite rilevamento ALS su piattaforma SAPR.....	98
c10.14.50 Pecora G, Moretti N, Pierangeli D - Valutazione dell'effetto dei diradamenti in una fustaia di cerro attraverso l'integrazione del telerilevamento e dei dati di campo. Un caso studio nel Parco Nazionale del Gargano.....	99
c10.14.51 Scrinzi G, Colle G, Presutti E, Clementel F, Maffei L, Tinelli A, Giordano E - La Tenuta Presidenziale di Castelporziano come terreno di sperimentazione e sviluppo della concezione inventariale forestale di Smart Forests.....	100
c10.14.52 Rispo M, Calandrelli R, Calandrelli MM - L'uso delle tecnologie digitali per il monitoraggio forestale: la pineta del litorale domitio.....	101
c10.14.53 Antonello A, Franceschi S, Tonon G - LESTO: an Open Source GIS-based toolbox for LiDAR analysis.....	102

Sessione poster 03..... 103

c10.15.1 Brunori A - PEFC forest certification: state of art and result of a consumer survey on benefits of forest certification in Italy.....	104
c10.15.2 Caverni L, Gambelli D, Urbinati C, Brunori A - La doppia certificazione nella Gestione Forestale Sostenibile in Italia: analisi e applicazioni in atto.....	105
c10.15.3 Dalla Vecchia I - Assessing the impacts of FSC forest management certification scheme: the Italian forests case studies.....	106
c10.15.4 Giancola C, Di Marzio P, Di Lella S, Lasserre B, Marchetti M - Effects of forest management practices on understory vegetation in Natura 2000 forest habitat.....	107
c10.15.5 Zapponi L, Becagli C, Chianucci F, Badano D, Birtele D, Corezzola S, D'Amen M, Mason F, De Cinti B, Di Salvatore U, Matteucci G - Gestione forestale e conservazione della biodiversità: effetto della diversità strutturale sulla ricchezza di insetti saproxilici.....	108
c10.15.6 Sicuriello F, Bombi P, D'Andrea E, Micali M - Impatto di trattamenti selvicolturali multifunzionali (Life ManFor C.BD.) attraverso il QBS-ar nella faggeta di Chiarano-Sparvera (AQ).....	109
c10.15.7 Corezzola S, Scalercio S, Mosconi F, Badano D, Zapponi L, Birtele D, De Cinti B, Matteucci G, Mason F - Monitoraggi di macrolepidotteri in ambienti forestali: risultati preliminari.....	110
c10.15.8 Paci M, Bianchi L, Lelli C, Mencucci M, Rossi B, Quilghini G - Il monitoraggio di soprassuoli forestali soggetti a schianto: un caso di studio applicato alle abetine casentinesi.....	111
c10.15.9 Perrella P, Celletti S, Papi R, Puddu G, Tirone G - Primo approccio alla valutazione del valore ecologico dei boschi del Parco Naturale Regionale Marturanum, tramite l'applicazione del metodo RADAR.....	112
c10.15.10 Romano R, Marongiu S, Marandola D, Cesaro L, Chiozzotto F, Maluccio S - Valutazione finanziaria e operativa degli interventi forestali realizzati nella programmazione per lo sviluppo rurale 2007-2014.....	113
c10.15.11 Frassinelli N, Molducci P, Morganti M, Hermanin L - Tavola alsometrica dei cedui di castagno del Comune di Rocca di Papa: due opzioni selvicolturali.....	114
c10.15.12 Faraoni L, Nocentini S, Travaglini D - Relazioni tra cambiamenti climatici e idoneità ecologica del territorio per le specie forestali come supporto alla gestione adattativa dei rimboschimenti di pino nero in Toscana.....	115
c10.15.13 Polato R, Gatto P, Marchetti M, Vizzarri M, Sallustio L - Analisi e mappatura dei servizi ecosistemici per la valutazione degli interventi agroforestali: un caso studio in Veneto.....	116
c10.15.14 Maluccio S, Romano R, Brotto L - Il mercato volontario forestale del carbonio in Italia.....	117

c10.15.15 Cantiani P, Bianchetto E, Bruschini S, De Meo I, Landi S, Mocali S, Montini P, Mori P, Perini C, Salerni E, Samaden S - Il progetto SelPiBioLife. Selvicoltura innovativa per accrescere la biodiversità dei suoli in popolamenti artificiali di pino nero.....	118
c10.15.16 Fares S, Alivernini A, Maggi F - Fluxes of greenhouse gases and pollutants in periurban Mediterranean forest ecosystems described by the SOil-Atmosphere-Plant (SOAP) model.....	119
c10.15.17 Manetti MC, Giannini T, Chianucci F, Marchino L, Cutini A - Rinnovazione naturale, trattamento e intensità luminosa in cedui di leccio invecchiati della Sardegna meridionale.....	120
c10.15.18 Minari E, Del Bianco M, Bascietto M, De Cinti B, Zapponi L - Eradicazione di specie arboree in ecosistemi protetti: primi risultati sulla sperimentazione di nuove tecniche nella Riserva Naturale Statale Bosco della Fontana.....	121
c10.15.19 Meloni F, Bottero A, Motta R - Brucamento da ungulati in cedui dell'Italia nord-occidentale: effetti nel breve e nel medio periodo.....	122
c10.15.20 Paletto A, Giacobelli G, Pastorella F, De Meo I - La percezione sociale del paesaggio in ambiente montano: un internet-based survey.....	123
c10.15.21 Paletto A, Giacobelli G, Maesano M, Pastorella F, Vivona S, Veltri A, Pandolfi L, Scarascia Mugnozza G - La percezione sociale del paesaggio in Calabria.....	124
c10.15.22 Rosati A, Pisanelli A - EURAF's activities and achievements in the last two years.....	125
c10.15.23 Laschi A, Carrari E, Iacobelli S, Esposito A, Capretti P - Environmental education in the forest context: the Educational Center Paradisino.....	126
c10.15.24 Minotti M, Giancola C, Di Marzio P, Tavone A, Di Martino P - Promozione e valorizzazione di itinerari turistici nella Riserva MAB "Collemeluccio-Montedimezzo Alto Molise.....	127
c10.15.25 Piredda I, Scotti R - L'uso civico nella pianificazione forestale di distretto e strumenti di supporto per la analisi territoriale partecipata.....	128
c10.15.26 Ottaviano M, Tonti D, Di Martino P, Chirici G, Marchetti M - Il ruolo degli alberi fuori foresta nelle reti ecologiche: un'analisi a scala di paesaggio nella Regione Molise.....	129
c10.15.27 Abate A, Logiurato A, Gilio C, Ierardi C, Mazza A, Orlando V, Panzardi G, Pompili M - La Rete Ecologica di Basilicata: dallo schema di rete al disegno dell'infrastruttura verde.....	130
c10.15.28 Staglianò N, Ghione M, Argenti G - Confronto tra metodologie di campionamento della vegetazione delle risorse pascolive per la caratterizzazione pastorale.....	131
c10.15.29 Cervasio F, Ponzetta MP, Genghini M, Argenti G - Evoluzione di miglioramenti pastorali a fini faunistici in un'area appenninica.....	132
c10.15.30 Mancini LD, Barbati A, Corona P, Ferrari B - Assessment of forest plantation success after 25 years: a case study in the peri-urban space of Rome (Italy).....	133
c10.15.31 Cirillo C, Scarpa L, Bertoli B, Esposito R, Russo M, Acampora G - Dai Campi Flegrei a Capodimonte: un parco metropolitano per la città di Napoli.....	134
c10.15.32 Bertoli B, Cirillo C, Scarpa L, Acampora G, Esposito R, Russo M - Il Parco Urbano della Mostra d'Oltremare elemento indispensabile per la qualità urbana della Napoli Occidentale.....	135
c10.15.33 Capretti P, Feducci M, Ghelardini L, Pepori A, Santini A, Luchi N - Social concern about spread of <i>Ceratocystis platani</i> in urban areas. Detection and monitoring.....	136
c10.15.34 Sala G, La Mantia T, Buscemi I, Ciruolo G - Monitoring the invasion of an exotic tree (<i>Ailanthus altissima</i>) (Mill.) Swingle with Landsat satellite time series imagery in urban forest.....	137
Indice Autori.....	139
Indice del volume.....	143



10 CONGRESSO
NAZIONALE
SISEF

Sostenere il pianeta, boschi per la vita

Ricerca e innovazione per la tutela e
la valorizzazione delle risorse forestali

Firenze, 15-18 Settembre 2015

Comitato Scientifico

Mauro Agnoletti - Univ. Firenze
Tommaso Anfodillo - Univ. Padova
Marco Borghetti - Univ. Basilicata
Gabriele Bucci - CNR, Firenze
Gherardo Chirici - Univ. Firenze
Piermaria Corona - CREA, Arezzo
Andrea Cutini - CREA, Arezzo
Paolo De Angelis - Univ. Tuscia
Fabrizio Ferretti - CREA, Arezzo
Silvia Fineschi - CNR, Firenze
Marco Fioravanti - Univ. Firenze
Federico Magnani - Univ. Bologna
Maria Chiara Manetti - CREA, Arezzo

Marco Marchetti - Univ. Molise
Giorgio Matteucci - CNR, Cosenza
Marco Michelozzi - CNR, Firenze
Gianfranco Minotta - Univ. Torino
Renzo Motta - Univ. Torino
Susanna Nocentini - Univ. Firenze
Elena Paoletti - CNR, Firenze
Pierluigi Paris - CNR, Porano
Giovanni Sanesi - Univ. Bari
Giuseppe Scarascia Mugnozza - Univ. Tuscia
Andrea Squartini - Univ. Padova
Roberto Tognetti - Univ. Molise
Davide Travaglini - Univ. Firenze

Comitato Organizzatore

Gabriele Bucci - CNR, Firenze
Paolo Capretti - Univ. Firenze
Gherardo Chirici - Univ. Firenze
Andrea Gennai - Parco S. Rossore
Enrico Marchi - Univ. Firenze
Donatella Paffetti - Univ. Firenze

Elena Paoletti - CNR, Firenze
Sabrina Raddi - Univ. Firenze
Patrizia Rossi - Univ. Firenze
Fabio Salbitano - Univ. Firenze
Davide Travaglini - Univ. Firenze
Cristina Vettori - CNR, Firenze

Segreteria Organizzativa

Patrizia Rossi - Univ. Firenze

Informazioni

www.sisef.it/sisef/x-congresso/

Organizzato da:

Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali (GESAAF), Università di Firenze
Società Italiana di Selvicoltura ed Ecologia Forestale (SISEF)

Sponsorizzato da:

PEFC Italia
Progetto LIFE+ SMART4Action
Progetto LIFE+ MANFOR C.BD

Patrocinato da:

Expo Milano 2015
IUFRO
Università degli Studi di Firenze
CREA - Centro di Ricerca per la Selvicoltura
CNR - Istituto di Bioscienze e Biorisorse
Accademia Italiana di Scienze Forestali
EURAF - European Agroforestry Federation
FSC - Forest Stewardship Council
Regione Toscana
Comune di Firenze



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE
GESAAF
DIPARTIMENTO DI GESTIONE
DEI SISTEMI AGRARI,
ALIMENTARI E FORESTALI

