



XI Congresso Nazionale SISEF

LA FORESTA CHE CAMBIA

Ricerca, qualità della vita e opportunità
in un paese in transizione

Roma, CNR Centro Congressi
10-13 Ottobre 2017

Abstract-book
Comunicazioni Orali

a cura di:
S. Fares, A. Alivernini,
F. Chianucci, C. Ferrara,
M. Marchi, L. Sallustio, G. Bucci



SISEF

XI CONGRESSO NAZIONALE

Prefazione

L'XI Congresso Nazionale della Società Italiana di Selvicoltura ed Ecologia Forestale (SISEF) che si svolge a Roma rappresenta un'occasione straordinaria di incontro e confronto tra ricercatori, istituzioni e società civile sulle tematiche di più stretta attualità nel settore forestale. Il Congresso assume particolare importanza in un anno di cambiamenti rilevanti in cui si cominciano a scorgere segnali di attenzione della politica e della presa di coscienza da parte del grande pubblico del valore di un patrimonio forestale che rappresenta il 35% del territorio nazionale. È proprio grazie alla grande partecipazione di una comunità diversificata di rappresentanti del mondo forestale - membri della Società *in primis*, ma anche esponenti delle istituzioni - che il Congresso accende i riflettori sulla ricerca forestale in un'ottica di trasferimento delle conoscenze e del valore delle nostre foreste, che si riflette nella capacità di migliorare la qualità della vita dei cittadini, la capacità di mitigare i cambiamenti climatici anche alla luce dei recenti impegni internazionali, la capacità di offrire fonti di energia rinnovabile, la possibilità di offrire occupazione in un mercato forestale con un alto potenziale di crescita nel settore della bioeconomia. In questo *Abstract book* sono raccolti i preziosi contributi che decine di autori hanno presentato all'XI Congresso SISEF di Roma e che costituiscono un patrimonio di conoscenze sul mondo forestale a 360 gradi.

Desidero ringraziare tutti coloro che, con fattiva partecipazione, hanno dato un apporto alla organizzazione del Congresso, a cominciare da Marco Marchetti e Piermaria Corona. Ringrazio inoltre Elena Paoletti, Giovanni Sanesi, Gabriele Bucci, Marco Fioravanti, Giustino Tonon, Marco Borghetti, Renzo Motta, Federico Maetzke, Davide Travaglini, Luca Salvati, Alessandro Alivernini, Carlotta Ferrara, Maurizio Marchi, Lorenzo Sallustio, Francesco Chianucci, Pierluigi Paris, Paolo Mori, Raoul Romano, Giorgio Matteucci, Francesco Loreto e Giuseppe Scarascia Mugnozza per il contributo scientifico. Uno speciale ringraziamento va a Gabriele Bucci, Tiziano Sorgi, Filippo Ilardi, Adriano Conte, Valerio Moretti e tutti i membri del comitato organizzatore per il supporto tecnico e organizzativo. Vorrei inoltre ringraziare la Tenuta Presidenziale di Castelporziano, in particolare il Direttore Giulia Bonella e Daniele Cecca per aver supportato la SISEF nell'organizzazione dell'escursione all'interno della Tenuta. Infine, desidero ringraziare FSC e PEFC Italia e i partner dei progetti Lazioinova URBANFOR3, LIFE+ FreshLIFE, AGFORWORD, ed EFI Project Center – MOUNTFOR per avere sponsorizzato il Congresso.

Silvano Fares

Citazione: Fares S, Alivernini A, Chianucci F, Ferrara C, Marchi M, Sallustio L, Bucci G (eds) (2017). La foresta che cambia: ricerca, qualità della vita e opportunità. XI SISEF National Congress, Rome (Italy) 10-13 Sept 2017. Abstract-book, pp. 122+134 [online] URL: <http://www.sisef.it/sisef/xi-congresso/>

Keynote Lectures

Mercoledì 11 Ottobre 2017 (14:30-16:00)
Aula Convegni - Moderatore: Marco Marchetti

Giovedì 12 Ottobre 2017 (11:30-13:00)
Aula Convegni - Moderatore: Giustino Tonon

Alessandra Stefani

La visione forestale del MIPAAF

Alessandra Stefani è Dirigente Generale del Corpo forestale dello Stato e ricopre l'incarico di Vice Capo nazionale dall'ottobre del 2014. Si è laureata a Padova nel 1983 in Scienze forestali con lode e dignità di stampa. Specialista in materia ambientale, forestale e naturalistica, ha esperienza di gestione di emergenze, come incendi boschivi e alluvioni, oltre che di coordinamento di attività investigative e di contrasto ai reati ambientali. Nella sua lunga carriera ha ricoperto il ruolo di Comandante regionale del CFS per il Piemonte e per il Veneto, ed è stata Comandante provinciale del CFS per la province di Torino, Novara e Biella. È stata anche coordinatore del personale CFS addetto alla vigilanza del Parco nazionale Valgrande (Verbania). È stata insignita di due benemerenze di Protezione Civile per le alluvioni del 2000 e 2002 in Piemonte. Dal 2012 è membro della Associazione analisti ambientali e dal 2009 della Fondazione Marisa Bellisario. È Socio corrispondente dell'Accademia italiana di Scienze forestali e Presidente della Cassa mutua dei dipendenti del Ministero delle Politiche agricole, alimentari e forestali. È Cavaliere al Merito della Repubblica Italiana.

Parole chiave: MIPAAF, Gestione ambientale e forestale, Incendi boschivi e alluvioni, Reati ambientali

Indirizzo Autori: Ministero delle Politiche agricole, alimentari e forestali - MIPAAF, Roma, Italy

E-mail: Alessandra Stefani (a.stefani@politicheagricole.it)

Francesco Rutelli

Riflessioni sugli alberi nella vicenda urbana di Roma

Presiede la fondazione “Centro per un Futuro Sostenibile” che ha come obiettivo quello di riportare i temi legati ai cambiamenti climatici, all’ambiente, allo sviluppo sostenibile e alla crescita verde al centro dell’agenda politica ed economica e dell’impegno internazionale del nostro Paese. Ha ricoperto le cariche di Ministro dell’ambiente nel governo Ciampi, Ministro dei beni e delle attività culturali e di Vicepresidente del Consiglio nel governo Prodi II, mentre è cofondatore e presidente del Partito Democratico Europeo (PDE) presso il Parlamento europeo. È stato segretario del Partito Radicale nel 1980 e parlamentare dal 1983 al 1989, quando ha fondato i Verdi Arcobaleno ed è stato eletto capogruppo alla Camera e coordinatore dei Verdi nel 1992. È stato eletto sindaco di Roma nel 1993, rieletto nel 1997 e ha ricoperto la carica fino al gennaio 2001. Infine è stato presidente nazionale e leader del partito politico “Democrazia è Libertà - La Margherita” dal 2001 al 2007, ossia dall’anno della sua fondazione fino allo scioglimento nel Partito Democratico.

Parole chiave: Infrastrutture Verdi, Verde Urbano, Sviluppo Sostenibile, Cambiamenti Climatici

Indirizzo Autori: Fondazione: Centro per un Futuro Sostenibile, Roma, Italy

E-mail: n/a

Giuseppe Scarascia Mugnozza

Ricerca forestale e innovazione nel contesto europeo

Il lavoro di Giuseppe Scarascia Mugnozza è all'avanguardia nell'ambito delle ricerche sull'effetto dei cambiamenti climatici in ambiente forestale. Per questi aspetti è riconosciuto come uno dei massimi esperti a livello internazionale, ed è stato premiato con il prestigioso premio *IUFRO Scientific Achievement Award 2014* nell'ambito del *XXIV IUFRO World Congress*, tenutosi a Salt Lake City (Utah, USA). È stato tra i primi a dimostrare l'impatto dell'elevata concentrazione di anidride carbonica sulle specie arboree forestali e sugli ecosistemi, con la partecipazione a progetti di ricerca Europei già dai primi anni novanta. Ha contribuito in modo fondamentale alla conoscenza dei meccanismi di incorporazione del carbonio nel suolo della foresta. È stato coordinatore nazionale per l'Italia della Risoluzione H4 (Adattamento ai Cambiamenti Climatici) della Conferenza di Helsinki sulla Protezione delle Foreste Europee e delegato italiano per il dominio COST-Forestry dell'UE. È fondatore della Società Italiana di Selvicoltura ed Ecologia Forestale, e della rivista internazionale "iForest - Biogeosciences and Forestry".

Parole chiave: Foreste, European Forest Institute, Ricerca forestale, Climate change

Indirizzo Autori: Università della Tuscia, Viterbo, Italy

E-mail: Giuseppe Scarascia Mugnozza (gscaras@unitus.it)

Hans Pretzsch

From analysing toward managing mixed-species stands

Prof. Hans Pretzsch explores growth regularities of pure and mixed forest stands from organ to stand level. In particular, he examines growth reactions under stress conditions and integrates the processes and structures he uncovers into dynamic system overview models. An important source of data for his research comes from the network of long-term forest study sites in Bavaria. These have been monitored since 1860 and Prof. Pretzsch is currently overseeing the work. Prof. Pretzsch studied forest science and biostatistics at Munich's Ludwig Maximilian University (LMU) and Albert Ludwig University in Freiburg. He obtained his doctorate in forest science at LMU in 1985, followed by a period as a research assistant. From 1992 to 1994, he was Head of Forest Growth at the North-West Germany Forest Research Center (NW-FVA) in Göttingen. He completed his lecturer qualification in forest growth, biometry and modeling in 1992. Since 1994, Prof. Pretzsch has been Director of the Chair of Forest Yield Science, initially at LMU and since 1999 at TUM.

Parole chiave: stand structure, forest growth, forest yield, tracing mixing effects

Indirizzo Autori: Technische Universität München, München, Germany

E-mail: Hans Pretzsch (hans.pretzsch@tum.de)

Shibu Jose

Temperate agroforestry in the 21st century: a North American perspective

Dr. Jose received his B.S. in forestry from Kerala Agricultural University, India, and his M.S. and Ph.D. in forest science from Purdue University. He is Editor-In-Chief of Agroforestry Systems; Associate Editor, International Journal of Ecology; and Associate Editor, Journal of Forestry. He recently served as a Fulbright Scholar (J. William Fulbright Scholarship Board and the U.S. Department of State), lecturing and conducting research in Bangladesh. Dr. Jose's research program has the overarching goal of identifying and quantifying key ecological processes and interactions that define ecological sustainability. He examines how resource availability (light, water, nutrients, carbon) and disturbances (e.g. management interventions, fire, exotic invasions) influence ecosystem structure and function in agroforests, natural forests and plantation forests. He uses the ecological information in designing agroforestry systems and restoring degraded and damaged ecosystems. Over the past 20 years Dr. Jose and his research team have conducted studies in the U.S., Australia, Costa Rica, Belize, Bangladesh and India.

Parole chiave: Agroforestry, North America, Resource availability, Disturbances

Indirizzo Autori: The School of Natural Resources, University of Missouri, Columbia, United States of America

E-mail: Shibu Jose (joses@missouri.edu)

Collocazione: c11.1.6 - ID Contributo: #c11/322

Keynote Lectures

Giovedì 12 Ottobre 2017 (11:30-13:00)

Aula Convegni - Moderatore: Giustino Tonon

Andrea Camia

Forest sector in the EU bioeconomy strategy and the JRC biomass study

Since 2004 Scientific Officer at the Joint Research Centre of the European Commission, adjunct professor at the University of Torino and University of Palermo from 1996 to 2003, PhD in Forest Sciences in 1995. Currently leader of the Bioeconomy Project in Directorate JRC.D - Sustainable Resources, encompassing the coordination of the JRC Biomass Study (under the mandate agreed by the EC Services on the provision of data and analysis on biomass flow, supply and demand by the JRC on a long-term basis) and the Bioeconomy Knowledge Centre.

Parole chiave: Biomass, Forest Management, Wildland Fire Prevention, Forest Fuel Mapping

Indirizzo Autori: JRC, Ispra, Varese, Italy

E-mail: Andrea Camia (andrea.camia@ec.europa.eu)

Sessione parallela 01
“Applicazioni di monitoraggio per la *precision forestry*”

Giovedì 12 Ottobre 2017 (08:30-11:00)
Aula Convegni - Moderatore: Piermaria Corona

Gherardo Chirici*⁽¹⁾, Raffaello Pegna⁽¹⁾, Matteo Mura⁽¹⁾, Erica Mazza⁽¹⁾, Matteo Pecchi⁽¹⁾, Elisabetta Gravano⁽²⁾, Davide Travaglini⁽¹⁾

Mappatura automatica dei prelievi forestali tramite analisi di traiettorie multitemporali da immagini telerilevate multispettrali

Recentemente gli archivi di immagini telerilevate multispettrali Landsat sono stati aperti al pubblico e nuove forme di pre-elaborazione sono state rese disponibili ai ricercatori. Si tratta di lunghe serie multitemporali di immagini riprocessate nell'ambito del progetto *Landsat Ecosystem Disturbance Adaptive Processing System* (LEDAPS) della NASA che ora offrono valori calibrati, normalizzati e corretti di riflettanza appositamente sviluppati per indagini multitemporali. Queste forme di pre-processamento delle immagini permettono ora l'ottimizzazione e l'automatizzazione dei sistemi di indagine delle coperture forestali basati sui sistemi di analisi delle traiettorie spettrali. L'Italia ha un sistema di reporting delle statistiche annuali dei prelievi forestali basato sulle informazioni delle procedure autorizzative e comunicative. Queste statistiche sono state però criticate da più autori per una generale scarsa attendibilità e in particolare per una forte tendenza alla sottostima dei prelievi. La Regione Toscana per ovviare a tali limiti ha da tempo avviato un sistema di registrazione su base geografica digitale di tutte le attività di forestazione, incluse le operazioni di taglio. Il presente contributo presenta i primi risultati di un progetto di ricerca volto alla finalizzazione di un sistema su base nazionale che permetta la produzione in forma automatizzata e su base annuale di statistiche sui prelievi forestali basate sull'analisi delle traiettorie multispettrali di serie storiche di immagini Landsat. I risultati sono in questo caso focalizzati a diverse aree di studio in Toscana nelle quali sono stati analizzati i trend multispettrali di oltre 4000 aree forestali poste al taglio nel periodo 1999-2015. Il contributo illustra la metodologia proposta e le soluzioni adottate anche nell'ottica di una possibile implementazione a livello nazionale, anche tramite la disponibilità delle recenti immagini Sentinel-2.

Parole chiave: Prelievi forestali, multitemporale, traiettorie spettrali, Landsat, Sentinel-2

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali (GESAAF), Università degli Studi di Firenze, Firenze, Italy; (2) Regione Toscana, Firenze, Italy

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

Davide Travaglini* ⁽¹⁾, Piermaria Corona ⁽²⁾, Barbara Del Perugia ⁽¹⁾, Francesca Giannetti ⁽¹⁾, Gherardo Chirici ⁽¹⁾

Rilievi inventariali con laser scanner terrestre mobile: un confronto con rilievi classici in castagneti da frutto

Gli inventari forestali sono la principale fonte di dati per il monitoraggio del patrimonio boschivo. I dati sono solitamente misurati a terra su un campione di aree di saggio. Nonostante i progressi tecnologici i rilievi inventariali richiedono ancora un impegno rilevante di tempo e risorse. La tecnologia laser scanner da piattaforma aerea ha contribuito in modo significativo a migliorare le capacità di rilevamento delle risorse forestali. Le potenzialità dei laser scanner terrestri per applicazioni inventariali sono state invece meno esplorate, soprattutto per quanto concerne le apparecchiature mobili. In questo lavoro viene presentato un confronto tra i risultati di un rilievo dendrometrico eseguito con strumenti classici per la misura della posizione e della dimensione degli alberi e i risultati ottenuti ripetendo il rilievo con un laser scanner terrestre mobile. Lo studio è stato condotto in Toscana in tre siti posizionati in castagneti da frutto coltivati; in due siti l'area di saggio era di circa 2800 m² di superficie, nel terzo sito l'area era di circa 4400 m². In ciascuna area, una squadra di due operatori ha eseguito il censimento degli alberi con diametro a petto d'uomo > 2,5 cm; di ciascun albero è stata annotata la specie e sono stati misurati con cavalletto dendrometrico, bussola Suunto e ipsometro telemetro Vertex a ultrasuoni le seguenti variabili: diametro a 1,3 m da terra, altezza totale, altezza di inserzione della chioma, distanza e azimut rispetto a un centro di riferimento geolocalizzato con GNSS; inoltre è stato stimato a vista un raggio di chioma. Le aree di saggio sono state percorse a piedi con un laser scanner terrestre mobile; il modello impiegato, denominato ZEB 1, è uno strumento dotato di zaino per il trasporto a spalla di batterie e unità di memoria cui è collegato tramite cavo una testa equipaggiata di IMU e di un sensore laser scanner che è stata trasportata a mano da un singolo operatore. I dati laser scanner sono stati pre-elaborati con sistemi automatici e analizzati con algoritmi supervisionati per derivare la posizione degli alberi e le altre variabili misurate con i classici strumenti inventariali. Il confronto tra i risultati ottenuti con ZEB 1 e quelli del sistema convenzionale ha evidenziato livelli elevati di correlazione tra le due tecniche di misura. I risultati sono discussi per evidenziare vantaggi e svantaggi della strumentazione impiegata anche in considerazione dei tempi di rilievo e elaborazione dati.

Parole chiave: Inventari forestali, monitoraggio forestale, LiDAR, ZEB 1, mappatura

Indirizzo Autori: (1) Department of Agricultural, Food and Forestry Systems (GESAAF), University of Firenze, Firenze, Italy; (2) Department for Innovation in Biological, Agro-Food and Forest Systems (DIBAF), University of Tuscia, Viterbo, Italy

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

Alessandro Alivernini ⁽¹⁾, Silvano Fares ⁽¹⁾, Francesco Chianucci* ⁽²⁾

DCP: a software for the automated estimation of canopy attributes from analysis of digital cover images

Digital canopy photography, with or without a fisheye lens, is an increasingly popular method to estimate canopy attributes like canopy cover and leaf area index (LAI). Digital hemispherical photography (DHP) has been mainly used in forestry, but the main drawbacks of the method are the tedious and time consuming image processing step and the perceived sensitivity of the results to camera exposure, gamma correction and image processing. As an alternative to DHP, Digital cover photography (DCP) is an emerging indirect method to quantify canopy cover and leaf area index. The method has many advantages compared with DHP. DCP is a single, restricted view angle photographic method, which uses a narrow field of view (FOV: 0-30°), which enables higher image resolution than DHP (FOV: 0-90°). As an approach to image analysis, the image processing steps used by default in DCP are not automated, and the classification of gap sizes into large gaps and small gaps has a substantial subjective component. A semi-automated image analysis method have been implemented for analysis of DCP images, but it requires a-priori knowledge of gap size; in addition, the image analysis have been implemented in a commercial software, limiting the widespread usage of the method. In this study we develop a new image analysis method for DCP images. The proposed method provides a classification of gap size based on the statistical distribution of gaps occurring in any image; the procedure is fully automated and insensitive to canopy density. The image analysis method was compiled in the freely available "CaCo" software. The image analysis method was tested in 11 deciduous forest stands in central Italy, with different age, stand structure, and silvicultural regimes, to sample a wide range of forest canopy structures. LAI measurements obtained from the two image analysis methods were compared with direct measurements obtained from littertraps method. Results indicated that the automated image analysis method was as accurate as the semi-automated one, and it provides reliable estimates of canopy structure, as compared with direct measurements. The simplicity of the method makes the new image analysis method largely implementable in many tools and applications including smartphone APP, downward photography and unmanned aerial vehicles.

Parole chiave: Digital canopy photography, digital cover photography, indirect optical method, leaf area index, canopy nonrandomness

Indirizzo Autori: (1) Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria – Research Centre for Forestry and Wood, Rome, Italy; (2) Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria – Research Centre for Agriculture and Environment, Rome, Italy

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

Piermaria Corona⁽¹⁾, Michela D'Amati⁽²⁾, Rosa Maria Di Biase*⁽¹⁾, Lorenzo Fattorini⁽²⁾

A Monte Carlo appraisal of the estimation of forest tree abundance and basal area by terrestrial laser scanning

Terrestrial laser scanning (TLS) provides a measurement technique that can acquire accurate level of detail from the surrounding area, which allows rapid and automatic recording of several forest attributes. However, non-detection of trees is a serious problem for the use of TLS in forest surveys because there is no way to achieve the actual inclusion probabilities of detected trees until some assumption on the detection process are introduced. We assume a detection function giving the probability of detecting a tree at a given distance from the point at which TLS is located. We use the conventional distance sampling to determine the inclusion probabilities of detected trees and subsequently develop adjusted estimates of forest tree abundance and basal area in a hybrid inferential approach. A simulation study is performed to compare the distance sampling estimator based on a beta detection function with the Horvitz-Thompson estimator based on conventional plot sampling. We have stipulated several values for the maximum distance. Regarding the sampling design, TLS measurement points and the corresponding plots used for the comparison are assumed to be located in accordance with uniform random sampling and tessellation stratified sampling.

Parole chiave: Distance sampling, plot sampling, uniform random sampling, tessellation stratified sampling

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento per l'Innovazione nei Sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali (DIBAF), Università Della Tuscia, Viterbo, Italy; (2) Università di Siena, Siena, Italy

Corresponding Author: Rosa Maria Di Biase (dibiase.rm@gmail.com)

Riccardo Salvati*⁽¹⁾, Paolo Mori⁽²⁾, Anna Barbati⁽¹⁾, Antoine Harfouche⁽¹⁾, Matteo De Horatis⁽¹⁾, Piermaria Corona⁽¹⁾, Giuseppe Scarascia Mugnozza⁽¹⁾

Sensoristica prossimale per la stima accurata di attributi ecologico-culturali e tecnologico-produttivi in piantagioni da legno

Tra le piantagioni da legno sono andate diffondendosi negli ultimi anni quelle a modello policiclico. Nel 2013 la Comunità Europea ha cofinanziato il progetto LIFE InBioWood che ha l'obiettivo di incrementare la biodiversità attraverso la produzione di legname derivante da Piantagioni Policicliche Potenzialmente Permanenti (Piantagioni 3P). La definizione dei modelli progettuali di questo tipo di piantagioni, che tenga appropriatamente conto della rapidità di sviluppo della chioma delle diverse specie, si basa in genere su dati provenienti da rilievi a terra che hanno un elevato costo di realizzazione. Un importante obiettivo di ricerca è dunque la messa a punto di metodologie atte alla stima accurata dello sviluppo delle chiome degli alberi, della biomassa legnosa e della qualità tecnologica dei fusti con metodi rigorosi e al tempo stesso economici. Tra le metodologie disponibili, quelle basate sull'impiego di sistemi aerei a pilotaggio remoto (SAPR) equipaggiati da sensoristica prossimale risultano particolarmente promettenti. In questa prospettiva è stata condotta una campagna di acquisizione di dati SAPR in piantagioni policicliche di età differenti in Pianura Padana. I dati sono stati acquisiti con la piattaforma aerea sviluppata dal Dipartimento per la Innovazione nei sistemi biologici, agroalimentari e forestali (DIBAF) dell'Università degli Studi della Tuscia (VT), capace di generare nuvole di punti molto dense (densità a terra maggiori di 100 punti a metro quadro) attraverso l'impiego di un sensore prossimale microLiDAR. I dati vengono processati con metodologie digitali computazionali innovative per la stima di parametri ecologico-culturali, quali leaf area index (LAI), grado di copertura delle chiome, biomassa epigea, volume delle chiome, e tecnologico-produttivi, quali la qualità dei fusti. Il contributo descrive la metodologia innovativa utilizzata e presenta i risultati delle elaborazioni.

Parole chiave: Piantagioni policicliche, sensoristica prossimale, SAPR, LiDAR

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento per l'Innovazione nei sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali (DIBAF), Università degli Studi della Tuscia, Viterbo, Italy; (2) Compagnia delle Foreste, Arezzo, Italy

Corresponding Author: Riccardo Salvati (riccardo.salvati@unitus.it)

Francesca Giannetti*⁽¹⁾, Stefano Puliti⁽²⁾, Terje Gobakken⁽²⁾, Erik Næsset⁽²⁾, Davide Travaglini⁽¹⁾, Gherardo Chirici⁽¹⁾

DTM-independent variables to predict forest inventory variables using 3D UAV photogrammetric data

This study presents a novel approach for the extraction of a new set of explanatory variables from 3D UAV photogrammetric data without the relying of any Digital Terrain Model (DTM) to normalize the data (*i.e.*, to obtain relative heights above ground). The set of DTM-independent variables was used to predict five forest inventory variables: growing stock volume, basal area, stem number, Lorey's height and dominant height. To gain further insights in the applicability of the approach across different regions, the assessment of the DTM-independent variables was performed across two different forest types, namely a temperate mixed forest in Italy and a boreal forest in Norway. The use of DTM-independent variables was compared against two more traditional sets of variables: (i) statistical, height and density variables from UAV photogrammetric data normalized using an ALS DTM (Image-DTMALS), and (ii) statistical, height and density variables from normalized ALS echoes (ALS variables). Multivariate linear regression models were fitted with the forest inventory variables as response and the three different sets as explanatory variables, *i.e.*, (i) DTM-independent variables, (ii) Image-DTMALS variables, and (iii) ALS variables. The mean accuracy across all the studied forest inventory variables found for the models using the DTM-independent variables was 19,6%, which was similar or smaller than the RMSE% of the other approaches. For the Image-DTMALS variables RMSE% was 19,7% and for the ALS variables 21,6%. Interestingly, as the terrain and forest structure complexity increased (mixed forests) the DTM-independent variables yielded smaller average RMSE% (19.1%) than ALS (23,2%). Our results suggest that 3D UAV photogrammetric data may be used effectively for forest inventories even when high resolution DTMs are not available.

Parole chiave: Photogrammetry, Structure from Motion, Airborne Laser Scanner, area-based approach, Unmanned Aerial Vehicle (UAV), Unmanned Aerial System (UAS), forest inventory

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali (GESAAF), Università degli Studi di Firenze, Firenze, Italy; (2) Faculty of Environmental Sciences and Natural Resource Management, Norwegian University of Life, Ås, Norway

Corresponding Author: Francesca Giannetti (francesca.giannetti@unifi.it)

Chiara Torresan*⁽¹⁾, Andrea Berton⁽²⁾, Federico Carotenuto⁽³⁾, Ugo Chiavetta⁽⁴⁾, Beniamino Gioli⁽³⁾, Franco Miglietta⁽³⁾, Alessandro Zaldei⁽³⁾, Luke Wallace⁽⁵⁾

Feasibility of a low-cost UAV-borne LiDAR system: first results in the analysis of accuracy

The combination of the development of lightweight Unmanned Aerial System (UAS) and miniaturized sensing technology offers new possibilities for collecting remote sensed data exploitable in forest management. The study outlines the development of a low-cost UAS-borne LiDAR (Light Detection and Ranging) system for application in forest monitoring, from the hardware selection and integration to the process used for generating 3D point clouds based on precise UAS position and orientation determined using Real Time Kinematics (RTK) technology. The LiDAR system includes the Ibeo LUX 4L discrete return laser scanner, coupled with the u-blox M8 xCAM GPS to synchronize the laser pulse activation with the attitude and positioning system of the aircraft, being a VectorNav VN200 GPS/INS (Inertial Navigation System), and the high accuracy Emlid Reach L1 RTK single frequency GNSS receiver. The system, which weighs 1,3 kg, is mounted on a hexa-coaxial configuration UAS with 12 brushless motors. This study describes the indoor activities carried out to calibrate the LiDAR system and to evaluate the accuracy of laser scanner in a controlled environment in both static and dynamic conditions. The results of these experiments indicate that the standard deviation of height in the case of static acquisition was 1.71 cm which increased to 2.02 cm during dynamic acquisition. Assessment of the spatial accuracy of the points cloud generated from the entire process was undertaken based on in-flight data acquisition over an area consisting of a number of trees and in which different types of targets have been placed. The location of these targets including spheres, boxes and other artefacts of different sizes was determined for use as ground control. Comparison between the point clouds obtained using the coordinates recorded by VN200 GPS/INS in the LiDAR equation to those obtained using the coordinates recorded by the Reach RTK GNSS showed a reduction in the horizontal root mean square error from 1.80 m to 0.40 m (evaluated against the ground control targets). Furthermore comparison between the two point clouds for estimating tree height, indicated that the standard deviation in tree height reduced from 1.80 m using coordinates from the VN200 GPS/INS to 0.55 m using the coordinates from the Reach RTK GNSS. The analyses carried out demonstrate that the integration of RTK technology with a miniaturized and low-cost single frequency GNSS receiver is an efficient solution to provide sufficient accuracy for forest monitoring applications from UAV-borne LiDAR systems.

Parole chiave: Unmanned Aerial Vehicles (UAV), laser scanner, Real Time Kinematics (RTK) technology, forest management

Indirizzo Autori: (1) FoxLab, Joint National Research Council (CNR) - Edmund Mach Foundation (FEM) Initiative / Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Forestry Research Center, San Michele all'Adige, Italy; (2) Institute of Clinical Physiology (IFC), National Research Council (CNR), Pisa, Italy; (3) Institute of Biometeorology (IBIMET), National Research Council (CNR), Firenze, Italy; (4) Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA), Research Centre for Forestry and Wood, Arezzo, Italy; (5) School of Science, RMIT University, Melbourne, Australia

Corresponding Author: Chiara Torresan (c.torresan@ibimet.cnr.it)

Ugo Chiavetta*⁽¹⁾, Chiara Torresan⁽¹⁾, Jan Hackenberg⁽²⁾

Using Terrestrial Laser Scanner data to assess biometrical variables and structural heterogeneity indexes in peri-urban forests

Terrestrial laser scanning (TLS) is a ground-based, active remote sensing technique that acquires dense 3D point clouds of object surfaces by laser rangefinding. For its characteristics, TLS allows measurements of 3D tree structure with millimeter-level of detail and estimates of forest inventory attributes at periodic intervals. In this study, quantitative structure models (QSMs) have been developed using TLS data acquired in Summer 2016 in 14 plots (10 m radius) located in Monte Morello forest (Tuscany region, Italy) to compute dendrometric parameters and to estimate volume directly from the point cloud data and to infer the aboveground biomass (AGB) from the volume and basic density information. The free accessible SimpleTree plugin, developed for the open source platform Computree, was used to elaborate site specific pipeline for TLS data processing consisting in (i) soil returns extraction and DTM generation, (ii) filtering vegetation returns, (iii) clustering isolated trees, (iv) fitting tree stems by cylinders using QSMs and (v) computing dendrometric parameters. Diameter at breast height (DBH) and tree height were collected through traditional forest inventory in the same plots which allowed to compute the volume and AGB using the prediction equations developed for the second Italian National Forest Inventory (INFC). In the analysis at plot level, DBH and tree height derived from TLS show a good correlation with the traditional forest inventory data ($R^2 = 0.83$, RMSE = 1.89 cm and $R^2 = 0.81$, RMSE = 1.33 m, respectively). At tree level, the correlation improve in case of DBH ($R^2 = 0.94$, RMSE = 2.84 cm), while decrease in case of tree height ($R^2 = 0.68$, RMSE = 3.42 m) even if it can be improved excluding edge trees. Not still satisfactory values of agreement were obtained comparing the volume from TLS data with that from the prediction equations used in the INFC. Furthermore, tree position measures obtained by TLS and traditional survey were compared: results show a high degree of agreement and encourage the use of TLS to compute structural heterogeneity indexes at plot level based on spatially explicit measures such as Clark-Evans index, DBH and height differentiation. The results from this study were encouraging and confirmed that TLS represents a high-resolution and non-destructive technology to compute parameters needed in forest inventory.

Parole chiave: Quantitative structure Models, SimpleTree, Computree, volume estimation, biomass estimation, Clark-Evans index, DBH differentiation, tree height differentiation

Indirizzo Autori: (1) Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Research Center for Forestry and Wood, Arezzo, Italy; (2) Unité Biogéochimie des Ecosystèmes Forestiers (BEF), Institut national de la recherche agronomique (INRA), Institut National de l'Information Géographique et Forestière (IGN), Nancy, France

Corresponding Author: Chiara Torresan (c.torresan@ibimet.cnr.it)

Martina Cambi*, Francesca Giannetti, Davide Travaglini, Gherardo Chirici, Enrico Marchi

Utilizzo di tecnologie di *proximal sensing* per quantificare il danno al suolo dovuto alle operazioni di esbosco

Le operazioni forestali possono portare a conseguenze negative in termini di formazione di solchi nel terreno i quali possono a loro volta portare a processi di degrado come l'erosione le colate di fango e frane. L'entità del danno dipende dal tipo di mezzo impiegato, dal numero di passaggi, dalla morfologia del terreno e dalla pendenza. Lo scopo di questo lavoro è quello di stimare l'impatto sul suolo causato dalle operazioni di esbosco, tramite nuovi strumenti di rilievo e misurazione, fotogrammetria di prossimità e laser scanner portatile terrestre, in un'ottica di *precision forestry*. Sono stati presi in esame due cantieri all'interno della Foresta di Vallombrosa, che differiscono per il numero di passaggi, per il tipo di mezzi impiegati e per la pendenza, al fine di testare l'impiego di modelli digitali del terreno derivanti da fotogrammetria di prossimità e acquisizioni laser scanner portatile per la quantificazione dell'impatto al suolo dei mezzi di esbosco. Le nuove tecniche di rilievo *proximal sensing* consentono, infatti, di produrre modelli digitali del terreno ad altissima risoluzione, a scala temporale differente, che permettono di studiare in maniera più dettagliata e precisa i disturbi al suolo causati dalle operazioni di esbosco. Negli ultimi anni la fotogrammetria grazie allo sviluppo di nuovi algoritmi di computer vision implementati nei sistemi Structure for Motion e l'avvento delle tecnologie "GeoSLAM" per il riallineamento delle scansioni laser scanner terrestre consentono in poco tempo la generazione di modelli digitali ad alta precisione che possono essere utilizzati per la quantificazione dei danni al suolo. In particolare il nostro studio si concentra sull'obiettivo di valutare l'utilizzo di due tecniche di *proximal sensing* per valutare i danni al suolo (*rutting*) provocati durante le fasi di esbosco. Dalle foto acquisite tramite fotogrammetria di prossimità e le scansioni PLS (*portable laser scanning*) sono stati generati modelli digitali del terreno (DTM) in tempi diversi: prima dell'inizio delle operazioni di esbosco e alla fine dei lavori. I modelli così ottenuti sono stati coregistrati ed utilizzati per valutare la formazione dei solchi in diverse piste percorse da diversi mezzi.

Parole chiave: Esbosco, fotogrammetria, laser scanner, *proximal sensing*

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

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

Sessione parallela 02
“Gestione sostenibile delle foreste montane”
(sponsor MOUNTFOR)

Giovedì 12 Ottobre 2017 (08:30-11:00)
Aula Giacomello - Moderatore: Roberto Tognetti

Gianpiero Andreatta

Interventi di miglioramento della stabilità idrogeologica: il caso della “Castagneta di Alfero” in Comune di Verghereto (FC), Appennino Tosco-Romagnolo

Lo spopolamento delle zone montane avvenuto a partire dagli anni cinquanta del secolo scorso ha interessato in modo particolare anche i territori dell'Appennino Tosco-Romagnolo. Conseguenze dirette di tale realtà sono state l'abbandono di molteplici attività del settore agro-silvo-pastorale e l'innescarsi di fenomeni di dissesto idrogeologico. Si ritiene doveroso e all'attualità possibile, in alcuni casi, porre rimedio almeno a questi ultimi. Viene presentato a tal fine il caso della “Castagneta di Alfero”, ubicata a monte dell'omonimo abitato, frazione del comune di Verghereto, provincia di Forlì-Cesena, Appennino Tosco-Romagnolo. All'interno della Castagneta, che ha una superficie complessiva di circa 90 ettari, oggi in parte abbandonata, ma un tempo fonte di primario sostentamento per le genti del luogo, si sono manifestate negli anni passati situazioni puntiformi di dissesto idrogeologico. Tali situazioni - che se non affrontate per tempo possono portare a un progressivo ed esteso aggravarsi dell'instabilità del versante - risultano essere di facile risoluzione mediante l'esecuzione di semplici interventi di manutenzione ordinaria della rete di scolo delle acque superficiali. Nell'anno 2014, in sinergia tra Amministrazione Comunale, Corpo Forestale dello Stato e Servizio Tecnico di Bacino della Regione Emilia-Romagna, si è provato a lanciare un primo messaggio per la presa di coscienza della problematica da parte della popolazione locale attraverso un incontro pubblico. Si era pensato in un primo momento al coinvolgimento dei proprietari per l'esecuzione degli interventi. Una criticità subito emersa è che nell'abitato risiede oramai solo una minoranza dei proprietari della Castagneta; molti si sono infatti trasferiti, anche fuori regione. Inoltre, in conseguenza dell'età avanzata degli stessi, l'esecuzione degli interventi, di per sé alquanto semplici, si è presentata non realizzabile. Nessuna azione concreta è stata pertanto attuata. La realizzazione degli interventi di sistemazione idrogeologica è stata ripensata, anche sulla base delle norme di recente emanate, impiegando i “richiedenti asilo” ospitati presso la frazione di Alfero. L'effettuazione dei lavori, attuati con l'utilizzo dei soli attrezzi manuali, è prevista a partire dall'estate. Si ritiene che in futuro l'impiego dei “richiedenti asilo” in lavori di manutenzione del territorio possa costituire un importante e vantaggioso contributo per il miglioramento della stabilità idrogeologica dei versanti.

Parole chiave: Appennino Tosco-Romagnolo, dissesto idrogeologico, interventi migliorativi, impiego “richiedenti asilo”

Indirizzo Autori: Gruppo Carabinieri Forestale di Forlì-Cesena, Forlì, Italy

E-mail: Gianpiero Andreatta (g.andreatta@forestale.carabinieri.it)

Rodolfo Picchio* ⁽¹⁾, Stefano Verani ⁽²⁾, Francesco Latterini ⁽³⁾, Rachele Venanzi ⁽³⁾

Thinning in coniferous mountain forests, possible use of small-scale cable yarding technology, technical environmental and economic analysis

The purpose of this study was to test the validity of some small-scale cable yarding during thinning interventions in coniferous mountain forests, in terms of productivity, logistic, environmental, economic aspects. Small-scale cable yarding have to perform bunching and extraction, felling operations were performed by a chainsaw operator. In order to compare pre and post-harvesting parameters dendrometric survey were conducted on the stand before and after the felling operation. Then a motion time studies were conducted subdividing the two main operations (felling and bunching-extraction) in phases in order to obtain an SMH (scheduled machine hours) and PMH (Productive machine hours). Some environmental and financial analysis were then conducted in order to obtain the relative balances. Two models of small-scale cable yarding were tested and two thinning systems were applied. Felling operation productivity ranged from 16 to 20 m³ SMH-1 and 21 to 28 m³ PMH-1. Bunching and extraction operation productivity ranged from 3.5 to 5.8 m³ SMH-1 and from 4 to 6 m³ PMH-1. Delays consist of both operations around 20 % of the Scheduled Machines Hours (SMH). A good statistical correlation exists between the Bunching-extraction distance and working time, the same could not be said about the payload of the mini yarder and working time. Those statistical evidence highlights working near the maximum load capacity is a necessity to increase productivity. For these reasons, a good maintenance and a high professional working crew are needed on this kind of extraction systems. The financial outflow calculated on these study ranged from 65 to 75 € hour⁻¹ for bunching-extraction and from 40 to 55 € hour⁻¹ for felling. The environmental aspects of these silvicultural and logging systems on standing trees, soil physical characteristics, and forest regeneration showed interesting results about the extraction methodology and the thinning system. Whereas these type of intervention rarely generates again, it can be said that the use of mini yarder is absolutely recommendable, not only under the environmental aspect but also from the productive and financial.

Parole chiave: Slope area, mountain, cable yarding, technical analysis, logging costs, environmental aspects, work methodologies

Indirizzo Autori: (1) Department of Agricultural and Forest Sciences (DIBAF), University of Tuscia, Viterbo, Italy; (2) Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria – Research Centre for Forestry and Wood, Rome, Italy

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

Maria Chiara Manetti*⁽¹⁾, Claudia Becagli⁽²⁾, Giada Bertini⁽¹⁾, Paolo Cantiani⁽¹⁾, Francesco Pelleri⁽¹⁾, Gianfranco Fabbio⁽¹⁾

Avviamento ad alto fusto nei cedui di cerro: modalità, obiettivi selvicolturali e prospettive future

I boschi cedui sono un elemento significativo del paesaggio italiano e occupano più di 3.6 milioni di ettari, pari al 42% della superficie boscata. Il cerro (*Quercus cerris*) è la specie più diffusa (675.532 ha pari al 18% dei cedui). È presente nelle aree collinari e montane di tutta la penisola e il principale obiettivo colturale è stato per secoli la produzione di legna da ardere e di carbone. Secondo lo stadio di sviluppo (INFC 2005), la presenza dei soprassuoli cosiddetti "invecchiati" è notevole; il 35% dei cedui di cerro ha infatti un'età di oltre 40 anni. La sospensione delle utilizzazioni o l'aumento del turno sono state pratiche adottate principalmente per motivi economici: nel secolo scorso per il crollo del mercato della legna da ardere, da alcuni decenni per ridurre i costi di utilizzazione in relazione al prodotto. Parimenti, è stata realizzata una importante attività di avviamento ad alto fusto principalmente nelle proprietà pubbliche per la valorizzazione ecologica e ambientale dell'ecosistema e in previsione anche della realizzazione di prodotti di legno di cerro. Le modalità operative applicate ai cedui di cerro per il cambiamento della forma di governo sono state molteplici e variabili in funzione del periodo storico, della realtà sociale e ambientale, dell'obiettivo colturale. Le principali differenze hanno riguardato tipo, intensità e frequenza dei diradamenti o del taglio di avviamento ad alto fusto; le finalità, privilegiare il cerro, costituire soprassuoli misti, articolare le strutture, mantenere un alto livello di diversità specifica, migliorare l'ambiente e il paesaggio. Si descrivono, si analizzano e si valutano i risultati ottenuti dall'applicazione delle varie tecniche selvicolturali utilizzate sia dagli Enti gestori, sia applicate in via sperimentale (10 protocolli sperimentali monitorati da oltre 30 anni). Si sottolineano le principali criticità (rinnovazione naturale, utilizzo del legno) che condizionano la gestione e incidono sulle prospettive future di questi soprassuoli e che, data l'età dei popolamenti, dovranno essere necessariamente affrontate nei prossimi anni.

Parole chiave: Ceduo di cerro, conversione ad alto fusto, obiettivo selvicolturale, monitoraggio

Indirizzo Autori: (1) CREA FL - Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di ricerca Foreste e Legno, Arezzo, Italy; (2) Independent researcher, Firenze, Italy

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

Rosa Riviuccio*, Lorenzo Sallustio, Matteo Vizzarri, Marco Marchetti

Caratteri dei suoli e cambiamenti di uso del suolo nelle aree interne dell'Appennino centro-meridionale

Scopo di questo lavoro è analizzare i cambiamenti di uso del suolo in Abruzzo nel periodo 1990-2008 in relazione ai pedoambienti e alla capacità d'uso dei suoli (*land capability*), evidenziando le ripercussioni in termini di produttività agricola attuale e futura in termini economici utilizzando il Valore Agricolo Medio (VAM) come *proxy*. Le analisi dei cambiamenti d'uso del suolo sono state condotte tramite l'utilizzo dei dati dell'Inventario dell'Uso delle Terre d'Italia (IUTI), i quali sono stati messi in relazione ai pedopaesaggi della carta dei suoli regionale. I risultati hanno evidenziato la contrazione dei terreni agricoli e le tendenze interne al comparto relative ai processi di intensificazione ed estensivizzazione. In particolare, i dati dimostrano la presenza di due fenomeni: la riduzione dei terreni seminativi, legata ai processi di abbandono e ricolonizzazione da parte del bosco sui terreni meno produttivi nelle zone di montagna, e l'urbanizzazione in pianura sui suoli più vocati alla produzione agricola (con *land capability* alta). Nonostante il processo di intensificazione abbia avuto implicazioni positive sul valore dei terreni agricoli, e in particolare su quelli con elevata *land capability*, questo non ha compensato la perdita di valore economico legata ai processi di abbandono ed espansione delle aree urbane. L'analisi dei dati dal 1990 al 2008 quantifica in circa 406 M€ la perdita di VAM (poco meno di 23 M€ annui), di cui 157 M€ persi in maniera irreversibile a causa dell'urbanizzazione. Lo studio dimostra che le dinamiche socio-economiche che comportano l'espansione delle città lungo la costa e nelle pianure, ed il connesso abbandono delle aree interne e montane e collinari, determinano nelle prime la perdita definitiva di terreni ad elevato potenziale produttivo per l'agricoltura, e nelle seconde i processi di *rewilding*, determinando notevole perdita economica e pregiudicando la redditività e lo sviluppo economico di queste aree. Conoscere e comprendere la modalità di distribuzione geografica e la direzionalità dei processi di cambiamento di uso del suolo, inclusi i loro effetti, è di fondamentale per fornire raccomandazioni e supporto ai decisori politici, per indirizzare la pianificazione territoriale verso la piena sostenibilità sociale, economica ed ambientale.

Parole chiave: Abruzzo, capacità d'uso, Valore Agricolo Medio, rinaturalizzazione, urbanizzazione

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

Corresponding Author: Rosa Riviuccio (rosa.riviuccio@unimol.it)

Francesco Malandra*⁽¹⁾, Matteo Garbarino⁽²⁾, Carlo Urbinati⁽¹⁾, Alessandro Vitali⁽¹⁾

Land use change in the Apennine mountain range (Italy): a landscape scale analysis

The millenary action of anthropogenic disturbances shaped the landscape of the Apennine mountain range (Italy). Habitat and biodiversity gains/losses are well related to land use/land cover change. The production of land-use-change (LUC) works is increasing globally: in Italy, this matter is more dealt with Alps than Apennines. This study aimed to assess LUC occurred on the Apennines within the 1950-2010 period and the predominant landscape transitions, arisen in the main Apennines exposures and along altitudinal gradient. We measured LUC at nine sites selected, from Monte Cimone (44°11'38"N, north) to the Matese massif (41°26'60"N, south). The geographic distance of study is around 425 km (north-south). At each site, we analyzed 2 landscapes of 16 km² each and located respectively on North-East (Tyrrhenian side) and South-West (Adriatic side) slopes, within an elevation interval of 900-2200 m a.s.l. We used photographic material from 1954 (IGM) and 2010-2014 (AGEA). The historical photograms have been orthorectified using AGEA images as spatial reference. For each landscape, we ran an automatic object-based segmentation and manual classification, obtaining 36 thematic maps (18 landscapes for each time period) with 9 land cover categories. We assessed LUC calculating 18 transition matrices. The general validation (with 100 ground control points in each map) showed an overall accuracy of 70-96% and a k-statistic value of 62-92%. The results showed an overall decrease of croplands and dense grasslands and a significant increase of broad-leaved woodland cover (relative variation of 15,2% and an average absolute increase of 40,51%). We also observed an average relative increase of 16,81% in the 9 NE-areas and 13,59% in the 9 SW-areas. We can split the current broad-leaved forest cover share (about 15,171 ha) as follows: 65,2 % was already deciduous woodland in 1954, 14,0 % was dense grassland, 7,5 % cropland and 6,9 % sparse grassland. The remaining land use categories have marginally contributed to the transition (6,4%). We detected also an increase of conifer plantations at SW-faced sites, more severely affected by human pressure in during the past decades. The same landscapes seem to host more dynamic processes at lower (under 1300 m. a.s.l.) than at higher elevations. Our preliminary results show a general large-scale abandonment of human activity, allowing woodlands to expand along an elevation gradient and at both slope aspects analyzed. In the next step of the research we will assess the influence of environmental and anthropogenic variables on the observed landscape dynamics.

Parole chiave: Land use change, land cover change, anthropogenic disturbances, apennine, landscape, scale, transitions, mountain abandonment

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali (D3A), Università Politecnica delle Marche, Ancona, Italy; (2) Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DISAFA), Università di Torino, Torino, Italy

Corresponding Author: Francesco Malandra (f.malandra@pm.univpm.it)

Cristina Vettori* ⁽¹⁾, Francesca Bottalico ⁽²⁾, Susanna Nocentini ⁽²⁾, Davide Travaglini ⁽³⁾,
Donatella Paffetti ⁽³⁾

Gestione delle unità di conservazione genica: le faggete dell'Appennino come caso di studio

La conservazione delle risorse genetiche forestali è fondamentale per mantenere la variabilità genetica degli ecosistemi forestali. A tal fine è possibile individuare delle specifiche unità di conservazione genetica le cui modalità di gestione sono finalizzate a preservare a lungo termine i processi evolutivi mantenendo il potenziale adattativo dei popolamenti. Nel caso del faggio (*Fagus sylvatica* L.), le attuali minacce sono minime, tuttavia è stato costituito per questa specie un programma di conservazione europeo con l'obiettivo principale di preservare il potenziale adattativo delle popolazioni marginali minacciate dai cambiamenti climatici. Lo scopo di questo studio è quello di valutare quale possa essere il metodo di gestione più appropriato per le unità di conservazione delle faggete dell'Appennino, che garantisca il successo della rinnovazione naturale mantenendo il sistema faggeta in continua evoluzione. Sono stati esaminati due soprassuoli di faggio confinanti, situati nell'Appennino Tosco-Emiliano, uno trattato a tagli successivi uniformi e l'altro trattato con taglio a scelta colturale per piede d'albero. Sono state effettuate analisi statistiche dei dati strutturali e dei dati grezzi ottenuti con marcatori molecolari (nSSR) degli alberi rilevati in entrambi i popolamenti. Nelle condizioni esaminate, i risultati dimostrano che per unità di conservazione genetica di faggete appenniniche, la gestione più idonea è il taglio a scelta colturale per piede d'albero. Infatti, questo tipo di trattamento sembra essere capace di conservare nel tempo tutta la variabilità genetica presente nel sito e nel caso aumentarla generando nuove combinazioni alleliche incrementando la possibilità di rispondere al global change. Le unità di conservazione delle faggete andrebbero a costituire un vero e proprio "serbatoio di germoplasma" con il duplice scopo di conservazione della biodiversità e del germoplasma per futuri programmi di miglioramento genetico a fini produttivi. Inoltre, costituirebbero un serbatoio di materiale da cui attingere per effettuare rimboschimenti o costituire programmi di *assisted migration*.

Parole chiave: *Fagus sylvatica* L., unità di conservazione genetica, spazializzazione della diversità genetica, trattamenti selvicolturali

Indirizzo Autori: (1) IBBR, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Firenze, Italy; (2) GESAAF, Università degli Studi di Firenze, Firenze, Italy; (3) DISPAA, Università degli Studi di Firenze, Firenze, Italy

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

Emanuele Lingua*⁽¹⁾, Francesco Pirotti⁽¹⁾, Mario Pividori⁽²⁾, Paola Bolzon⁽²⁾, Enrico Marcolin⁽²⁾, Niccolò Marchi⁽²⁾, Gonçalo Marques⁽²⁾, Irene Aicardi⁽³⁾, Marco Piras⁽³⁾, Daniele Castagneri⁽²⁾, Matteo Garbarino⁽⁴⁾, Raffaella Marzano⁽⁴⁾

Post-fire regeneration dynamics in mountain forests of the Alps: from seedling to landscape

Fire regimes are widely expected to be altered worldwide due to ongoing climate and land cover changes. Many parts of the European Alps, have already experienced increases in temperature and frequency of drought periods as well as major changes in socioeconomics and land cover/use. Interactions of climate change with disturbance events may trigger relevant changes in forest species composition, becoming a major factor shaping Alpine forest ecosystems in the future. Understanding how to increase the resilience of these ecosystems and promote post-fire regeneration processes thus becomes a major goal. In this work we present a network of study sites among mountain forests in the Italian Alps where we investigate post-fire regeneration dynamics and the impact of post-disturbance management practices, with a long term monitoring approach. Recruitment patterns were assessed at different spatial scale, analyzing the influence of biotic and abiotic factors on seedling establishment, considering different regeneration strategies and using different data sources (field survey, LiDAR, UAV NIR photograph, etc.). The availability of safe sites for germination, facilitation mechanisms and sheltering effects of abiotic elements were found to be determinant in tree seedling establishment and survivorship. Post-disturbance management greatly affected the resilience of the ecosystems, influencing recruitment both directly and indirectly.

Parole chiave: Wildfire, microsite conditions, salvage logging, LiDAR, RPAS

Indirizzo Autori: (1) Dept. TESAF, University of Padua, Legnaro (PD), Italy; (2) Dept. DIATI, Politecnico di Torino, Torino, Italy; (3) Dept. DISAFA, University of Torino, Grugliasco (To), Italy

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

Donato Morresi* ⁽¹⁾, Matteo Garbarino ⁽²⁾, Carlo Urbinati ⁽¹⁾

Short-term post-fire forest recovery trends in central Apennines from remote sensing analysis

Fire is among the major disturbances occurring in Apennines forests. The study of post-fire regeneration dynamics is an important step for assessing the resilience of these ecosystems. The goal of our research is to analyze post-disturbance recovery of forest with a remote sensing based approach. In particular we compared forest regeneration dynamics occurring in various forest types and different fire severity classes using four vegetation spectral indices. We studied four forested landscapes of the central Apennines with a surface area of 82, 31, 24 and 4 km² respectively. We analyzed multi-temporal series of multispectral images acquired during the vegetative season by Landsat TM and OLI sensors with a 30 m spatial resolution. We used four spectral indices: NDVI, NDMI, NBR and Integrated Forest Z-score (IFZ). We defined burn severity classes through the RdNBR index. NDVI, NDMI and NBR show similar sensitivity to post-fire regeneration dynamics, featuring a rapid increase of the values during early years after fires and a recovery of about 80% of pre-fire values in the ninth year. This is due to the use of reflectance in the NIR spectral region that is sensitive to photosynthetically active vegetation (herbs, shrubs and trees). Plant communities respond with a quick recolonization of burned areas, both through the encroachment of herbaceous pioneering species and the prompt resprouting of woody vegetation, suggesting a high post-fire resilience. The IFZ index appears less sensitive to early stages of post-fire regeneration process due to its dependence on the spectral response of tree canopy rather than on the herbaceous and shrubby vegetation. The IFZ values after nine years are very different from those at pre-fire condition, with a pixel recovery ranging from -11% to 44% and a mean value of 21%. The IFZ recovery maps have an overall accuracy above 80%. The forest area with higher fire severity are Pinus plantations. They feature slower regeneration processes than deciduous stands, related to their seed reproduction strategies and ecological and environmental changes induced by fire. Broadleaved forests exhibit a higher degree of resilience toward fire, with shorter periods of recovery toward pre-fire indices values. Post-fire regeneration dynamics within fire severity classes seem related to forest types and disturbance magnitude: both high severity and seed regeneration strategies reduced the spectral recovery of forest stands.

Parole chiave: Post-disturbance forest recovery, Apennines forests, Landsat time series, Integrated Forest Z-score

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

Corresponding Author: Donato Morresi (donato.morresi@gmail.com)

Renzo Motta*⁽¹⁾, Roberta Berretti⁽¹⁾, Pierpaolo Brenta⁽²⁾, Fabio Meloni⁽¹⁾, Antonio Nosenzo⁽¹⁾, Pier Giorgio Terzuolo⁽²⁾, Giorgio Vacchiano⁽¹⁾

Restoration and sustainable management of beech (*Fagus sylvatica* L.) stored coppices in North Western Italy

In north-western Italy most beech forests have been coppiced until the recent past due to the high request of firewood and wood charcoal. Over the last decades, however, local and global socio-economic changes have caused a decline in firewood exploitation. As a consequence in beech coppices there has been lengthening of rotations or neglect. The beech is highly sensitive to the lengthening of the rotation due to its poor sprouting capacity. In the last 40 years the main way to contrast this trend has been a systematic conversion from coppice to high forest throughout repeated thinnings. Because some of the treatments scheduled in the conversion process are costly and the entire conversion process lasts many decades, this policy is not sustainable yet. In Piedmont region, only half of 135,000 ha of beech forests are currently actively managed of which about 7,000 are still coppiced and more than 60,000 ha are currently stored coppices or coppices under conversion to high forests. In this study we have: (a) analyzed the sprouting capacity of beech in different forest types and age classes; (b) analyzed availability of different timber assortments in mature and stored coppices; and (c) tested new economically sustainable silvicultural approaches to ensure and enhance continued provision of ecosystem services requested from the forest. Results about sprouting capacity and timber assortments and preliminary results about the silvicultural treatments are presented.

Parole chiave: Silviculture, sprouting, conversion, restoration, neglect stored coppices

Indirizzo Autori: (1) Department of Agricultural, Forest and Food Sciences (DiSAFA), University of Turin, Grugliasco (TO), Italy; (2) IPLA, C.so Casale 476, Torino, Italy

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

Sessione parallela 03
“Valorizzazione delle produzioni legnose”

Giovedì 12 Ottobre 2017 (08:30-10:20)
Aula Bisogno - Moderatore: Elena Paoletti

Chiara Cassandro⁽¹⁾, Sebastiano Cerullo⁽²⁾, Stefano Dezzutto*⁽³⁾, Roberto Zanuttini⁽⁴⁾, Sara Zunino⁽⁵⁾

Aspetti connessi all'analisi della legalità nella filiera del legno di Teak del Myanmar

Con 29 milioni di ettari di foreste ricche di latifoglie tropicali, pari al 44% del territorio, l'ex Birmania, ora Myanmar, è uno dei più importanti Paesi ad economia forestale. Il teak, il più pregiato tra i legnami presenti, grazie alla sua durabilità naturale, stabilità dimensionale, lavorabilità e piacevolezza estetica è ancora ad oggi un materiale di riferimento per svariate applicazioni (arredi, coperte, finiture, ecc.) nel settore della nautica di lusso. Va sottolineato però che negli ultimi decenni le sue foreste sono state oggetto di uno sfruttamento eccessivo e che il livello di esportazione di tronchi ha fortemente depauperato il patrimonio forestale locale. A questo riguardo svariate organizzazioni ambientaliste evidenziano da tempo la presenza di fenomeni di illegalità diffusa nella raccolta e nel commercio internazionale di tale risorsa. Anche le Autorità Competenti per l'EUTR (Reg. UE 995/2010) dei vari Paesi europei, che sinora non avevano ancora assunto posizioni nei confronti di un intero Paese produttore, hanno dovuto prendere provvedimenti a seguito di queste sollecitazioni, aprendo un dibattito in seno alla Commissione UE e, in alcuni casi, imponendo un approccio più approfondito nella valutazione del rischio. A seguito di quanto sopra, e dei nuovi assetti politici del Paese, le autorità birmane si sono impegnate nel ricercare soluzioni atte a migliorare la governance di settore e rafforzare i processi di controllo nell'ambito della filiera produttiva. In questo contesto si inseriscono le attività di supporto alle aziende svolte da Fedecomlegno, quale associazione italiana degli importatori e commercianti di legname, e di Conlegno, quale Monitor Organization riconosciuta dall'UE. La situazione creatasi intorno a questa filiera ha richiesto uno sforzo congiunto al fine di facilitare l'attuazione dell'analisi del rischio in carico agli operatori europei, ai sensi del suddetto Regolamento. Si è reso quindi necessario analizzare in modo approfondito i meccanismi che governano la catena di approvvigionamento in questione anche in considerazione del fatto che l'Italia, risulta ancora uno dei primi Paesi diretti importatori di semilavorati in legno di Teak dal Myanmar. Il presente articolo dopo aver preso in considerazione l'approccio dei vari Paesi europei, intende fornire indicazioni di dettaglio sulle modalità di applicazione della legislazione di riferimento e sui documenti chiave utili a dimostrarne il rispetto, evidenziando alcune proposte di miglioramento in fase di definizione.

Parole chiave: Teak, Myanmar, legname tropicale, EUTR, FLEGT

Indirizzo Autori: (1) CONLEGNO, Rome, Italy; (2) FederlegnoArredo, Milan, Italy; (3) Fedecomlegno-FederlegnoArredo, Milan, Italy; (4) DISAFA-Università di Torino, Grugliasco, Italy; (5) CONLEGNO, Milan, Italy

Corresponding Author: Stefano Dezzutto (stefano.dezzutto@federlegnoarredo.it)

Marco Togni* ⁽¹⁾, Marco Fioravanti ⁽¹⁾, Alberto Cavalli ⁽²⁾

Valorizzazione del legno di abete bianco della Calabria attraverso l'impiego strutturale

Circa 1000 segati per oltre 40 metri cubi di legno di abete bianco (*Abies alba*) proveniente dalle Serre (province di Reggio Calabria e Vibo Valentia, Regione Calabria), sono stati oggetto di campionamento e di prova per valutare le caratteristiche fisico-meccaniche in relazione alle vigenti "Norme Tecniche per le Costruzioni" (NTC). Una composita normativa per il legno strutturale, costituita dalla norma italiana per la classificazione a vista dei segati (UNI 11035) e da tutto l'apparato normativo europeo, riferita alla qualità del legno e alle sue prestazioni minime garantite, costituisce oggi un sistema di sicurezza per la progettazione e, contemporaneamente, un sistema di garanzia per l'utente finale (ad es. il committente della realizzazione strutturale). Per le prove di caratterizzazione sono stati selezionati segati di 3 differenti sezioni (10 × 5 cm, 10 × 10 cm e 10 × 15 cm), in modo da coprire le dimensioni dei principali assortimenti utilizzati in campo edile. I risultati delle prove di laboratorio, realizzate seguendo gli standard europei, hanno consentito di confrontare le proprietà dell'abete bianco calabrese con il profilo dei valori caratteristici del "tipo di legname" ABETE-ITALIA, classificato a vista, comprendente abete bianco e rosso (*Picea abies*) e riportato insieme agli altri legnami strutturali nella norma EN 1912. Dal confronto risulta che questa provenienza regionale dell'abete, consente di fornire valori caratteristici (quelli utilizzati nella progettazione), superiori a quelli di riferimento nella norma. Inoltre consentirebbe di allocare poco meno di 1/3 dei segati classificabili per uso strutturale, nella Classe C30 (resistenza a flessione di 30 N/mm²), che attualmente non compare nella norma di riferimento UNI EN 1912, tra le classi di resistenza disponibili per l'ABETE-ITALIA. Questo risultato è da considerare notevole, anche in relazione al piccolo gruppo di segati scartati (non classificabili per uso strutturale con la norma italiana), poco al di sopra dell'8%. Parallelamente è stata provata la classificazione a macchina degli stessi segati per mezzo di uno strumento certificato, semplice e poco costoso (Timber Grader MTG), basato sulla misura del modulo elasto-dinamico delle travi. I risultati mostrano la concreta possibilità di selezionare i segati anche in classi di resistenza più alte della C30 (come C35 e C40). L'esito migliore si è avuto sulla sezione 10 × 15 cm dei segati con oltre il 28% delle travi sopra la classe C30.

Parole chiave: Legno massiccio, classificazione a vista, classificazione a macchina, proprietà fisico-meccaniche, resistenza a flessione, classe di resistenza

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali (GESAAF), Università degli Studi di Firenze, Firenze, Italy; (2) CONLEGNO - Consorzio servizi legno sughero, Milano, Italy

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

Enrico Marcolin*⁽¹⁾, Mario Pividori⁽¹⁾, Alvisè Anchel Arribas⁽¹⁾, Maria Chiara Manetti⁽²⁾, Marco Conedera⁽³⁾, Fernanda Colombari⁽⁴⁾

Effetti del cinipide galligeno *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu sugli accrescimenti legnosi di *Castanea sativa* Mill.

Il cinipide del castagno, arrivato in Italia nel 2002, ha rapidamente colonizzato tutti i castagneti italiani ed europei. L'attività di ovideposizione e sviluppo larvale dell'insetto a carico delle gemme e il successivo sviluppo di galle sui germogli primaverili, conducono a una progressiva perdita di importanti porzioni dell'apparato fotosintetico (fino al 70%) e a una drastica riduzione di produzione del frutto (fino all'80%). Attualmente i castagneti sono in ripresa grazie a un programma di lotta biologica per l'introduzione dell'antagonista naturale, il parassitoide *Torymus sinensis* Kamijo. Nel presente studio si è voluto investigare l'impatto del cinipide sugli accrescimenti legnosi in cedui di castagno da legno. Allo scopo sono stati prelevati campioni legnosi in cedui castanili, sia in turno (20-25 anni) che oltretutto (35-50 anni), del Piemonte, Toscana, Veneto e Ticino (Svizzera), dove l'epidemia del cinipide e la successiva ripresa grazie al controllo biologico, sono avvenuti in tempi diversi. A verifica dell'effetto specie-specifico del cinipide sul castagno, sono stati campionati anche individui di controllo di specie secondarie presenti nel piano dominante (robinia, querce, pino nero). Le cronologie costruite per ciascun sito e gruppo d'età hanno consentito di evidenziare un trend comune legato sia agli estremi climatici che all'epidemia del cinipide: (i) una prima drastica riduzione degli incrementi in area basimetrica (BAI) successiva alla siccità estiva eccezionale del 2003. Tale evento sembra ripercuotersi nelle annate successive in maniera più acuta negli individui meno giovani con differenze anche significative tra i siti indagati; (ii) in coincidenza con l'anno di primo danno del cinipide si ha un decremento significativo dei valori di BAI con un trend depressivo degli accrescimenti anche fino al 50%; (iii) la fase (II) di depressione degli accrescimenti sembra terminare in corrispondenza dell'arrivo certificato del *Torymus*, la cui azione di antagonismo dà riscontri positivi sugli accrescimenti legnosi una volta raggiunto l'equilibrio biologico. In conclusione, i prolungati attacchi di cinipide possono ripercuotersi sull'andamento degli accrescimenti arrivando anche a compromettere una eventuale produzione di assortimenti di qualità.

Parole chiave: *Castanea sativa*, *Dryocosmus kuriphilus*, *Torymus sinensis*, dendroecology, tree ring, growth, basal area increment

Indirizzo Autori: (1) TESAF-Land, Environment, Agriculture, Forestry, University of Padova, Legnaro, Italy; (2) CREA FL - Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - Centro di Ricerca Foreste e Legno, Arezzo, Italy; (3) Swiss Federal Research Institute WSL - Insubric Ecosystems Research Group, Cadenazzo, Switzerland; (4) Università di Padova - dipartimento DAFNAE, Legnaro, Italy

Corresponding Author: Enrico Marcolin (enrico.marcolin@unipd.it)

Federico Guglielmo Maetzke* ⁽¹⁾, Donato Salvatore La Mela Veca ⁽¹⁾, Sebastiano Sferlazza ⁽¹⁾, Emilio Badalamenti ⁽¹⁾, Giovanni Mughini ⁽²⁾, Tommaso La Mantia ⁽¹⁾

È possibile tracciare un bilancio sull'eucalitticoltura in Sicilia e sulle sue prospettive?

La storia dell'eucalitticoltura in Sicilia è ormai una storia di mezzo secolo. La diffusione dell'eucalitticoltura in Sicilia e nelle regioni meridionali in genere ha corrisposto alla diffusione di un modello nuovo per queste realtà. Diversi errori sono stati compiuti soprattutto con riferimento alle scelte tecniche compiute a posteriori (scelta delle stazioni, assenza di cure colturali, utilizzazioni improprie). Un rinnovato interesse per questi popolamenti è derivato dalle opportunità offerte per l'utilizzazione energetica. Tuttavia anche questo approccio mostra i suoi limiti legati alla necessità di ricorrere a grossi volumi di legname e ad un utilizzo delle risorse legnose forestali siciliane non sostenibile nel lungo periodo. È stata compiuta una valutazione della produttività di alcuni impianti rappresentativi, effettuando anche un confronto con i dati raccolti in altri studi precedentemente compiuti in Sicilia. Se si precisa sempre più l'ambito ottimale per le diverse specie di eucalitto, nel contempo si evidenziano alcuni errori compiuti ai quali si potrebbe rimediare ad esempio attraverso l'utilizzo di materiale di moltiplicazione idoneo sia in termini di identità genetica nonché di qualità del materiale stesso.

Parole chiave: *Eucalyptus* spp, arboricoltura da legno, bioenergia, eucalitticoltura

Indirizzo Autori: (1) Dip. Scienze Agrarie e Forestali, Università di Palermo, Palermo, Italy; (2) Centro di Ricerca Foreste e Legno - Consiglio di Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria, Roma, Italy

Corresponding Author: Federico Guglielmo Maetzke (federico.maetzke@unipa.it)

Dalila Sansone* ⁽¹⁾, Fulvio Ducci ⁽¹⁾, Maria Chiara Manetti ⁽¹⁾, Manuela Plutino ⁽¹⁾, Claudio Bidini ⁽¹⁾, Gaetano Castro ⁽²⁾, Pier Mario Chiarabaglio ⁽²⁾, Achille Giorcelli ⁽²⁾, Sara Bergante ⁽²⁾, Francesco Pelleri ⁽¹⁾

First results from The European project WoodNat: second generation of planted hardwood forests in EU

The European project WOODNat (Horizon 2020 - Call: H2020-BB-2016-2017) aims at providing for the first time an integral approach to walnut wood supply chain from nurseries to close-to-market wood products. Although many projects and tools have been developed in the past to promote a sustainable management of hardwood plantations, most of them have failed due to lack of a global approach. WOODNat consortium gathers 9 partners representing the whole walnut wood value chain across Southern; in particular Seistag and Bosques Naturales - a Spanish SME - are respectively the Coordinator and promoter of the WOODNat project, while CREA is the Italian partner. The overall goal of the project is to increase the use of quality walnut hardwood produced under sustainable management practices in planted forests of southern Europe, where most planted forests are small to medium-sized and dispersed in the territory due to the EU subsidies that promoted them, and due to the structure of the land property. The most important things about establishing or managing walnut are the growing site and the plantation management adopted. When the goal of a walnut planted forest is wood production, the management practices (adequate pruning, weed control, water and nutrients to maximize growth rates and homogeneity of the trunk growth rings) are of outmost importance. For these reasons one of the first tasks of the project, called "Lesson learnt", aims at improving the knowledge of the causes of the success/failure of walnut plantations of First Generation Planted Forest (FGPF) in order to provide tools and information to define new silvicultural models; in particular, the main roles of CREA (WP leader) in this task were to develop a GIS database - to host all the data needed to characterize all the sites and plantations that will be sampled in the project, and to carry out surveys and sampling of Italian and Spanish plantations, also with the aim of evaluating possible scenarios of wood production. This paper presents the results obtained in the first few months since the beginning of the project, showing the aptitude of the GIS database to represent the situation of Italian walnut plantations and providing average data illustrating the main characteristics of sites, plantations and techniques adopted.

Parole chiave: Walnut, tree farming plantation, timber quality, GIS analysis

Indirizzo Autori: (1) CREA Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - Centro di Ricerca foresta e legno, Arezzo, Italy; (2) CREA Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - Centro di Ricerca foresta e legno, Casale Monferrato, Italy

Corresponding Author: Francesco Pelleri (francesco.pelleri@crea.gov.it)

Barbara Mariotti*, Martina Cambi, Fabio Fabiano, Alberto Maltoni, Andrea Tani, Enrico Marchi

Effetto del compattamento del suolo sulle prime fasi di crescita di semenzali di *Quercus robur* L.

Negli ultimi decenni l'impiego di macchine pesanti nelle utilizzazioni forestali è aumentato determinando un rilevante impatto sulle condizioni del suolo dovute al compattamento. L'alterazione delle caratteristiche del suolo influisce indirettamente anche sullo sviluppo delle piante, in particolare nella fase più delicata, quella iniziale. I semenzali infatti possono incontrare limitazioni sia nella germinazione sia nello sviluppo dell'apparato radicale, la cui struttura può risultare alterata dal tentativo di evitare gli strati più impenetrabili con possibili conseguenze negative sull'affermazione della rinnovazione. Questo lavoro ha lo scopo di valutare l'effetto del compattamento sulle fasi iniziali dello sviluppo di semenzali di farnia osservando le caratteristiche morfologiche epigee ed ipogee delle piantine nei primi 2 mesi di vita in un esperimento in ambiente controllato. In primavera 2016 sono stati messi a confronto 3 livelli di compattamento (basso: 0,5 MPa, medio: 1 MPa e alto: 2 MPa). L'esperimento è stato condotto in vivaio e il compattamento è stato realizzato in laboratorio applicando 3 diversi livelli di pressione sulla superficie dei contenitori precedentemente riempiti con un suolo limoso argilloso di origine alluvionale. Sono stati eseguiti rilievi periodici di levata e altezza delle piantine; inoltre, in tre epoche diverse, si sono eseguite analisi distruttive su un terzo del campione per misurare lo sviluppo periodico dei principali parametri dell'apparato radicale e della parte aerea. Dai risultati è emersa una significativa influenza del compattamento su germinazione e crescita delle piante. La levata delle piante è risultata più rapida nei vasi meno compattati. Si nota inoltre una riduzione dello sviluppo sia dell'apparato aereo sia di quello radicale ed in particolare sulla profondità raggiunta dalle radici. I risultati mettono in luce che il compattamento può influenzare aspetti critici per l'affermazione della rinnovazione, soprattutto in ambiente mediterraneo, dove la pronta e veloce crescita dell'apparato radicale dei semenzali è un fattore determinante per il superamento del periodo estivo di aridità.

Parole chiave: Forest operations, soil compaction, seedling growth, seedling root-system, pedunculata oak

Indirizzo Autori: Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali (GESAAF), Università di Firenze, Firenze, Italy

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

Sessione parallela 04
“Trattamento termico del legname”

Giovedì 12 Ottobre 2017 (10:20-11:00)
Aula Bisogno - Moderatore: Manuela Romagnoli

Giovanni Macchi⁽¹⁾, Giacomo Goli*⁽²⁾, Luigi Todaro⁽³⁾, Marco Fioravanti⁽²⁾

Applicazione di trattamenti termici per il miglioramento delle proprietà acustiche del legno

Il presente lavoro si è posto lo scopo di valutare l'effetto di trattamenti termici sul comportamento acustico del legno ai fini di una sua valorizzazione nella produzione di strumenti musicali. I trattamenti sono stati eseguiti a differenti temperature (140, 150, 160 °C) e in atmosfera di vapore saturo (2,6, 3,7 e 5,2 bar), con l'obiettivo di ottenere perdite di massa anidra comprese fra il 3 ed il 4%, valori entro i quali è riconosciuto in bibliografia un aumento del modulo elastico ed una diminuzione dello smorzamento del legno (variazioni queste che vanno entrambe nella direzione di un miglioramento delle proprietà acustiche del materiale). Le prove sono state eseguite su listelli di legno di faggio (*Fagus sylvatica* L.) - la specie più impiegata per la costruzione dei tamburi - a sezione rettangolare dalle dimensioni di 100 × 10 × 1 mm. Al fine di verificare gli effetti dell'umidità applicata nel corso del trattamento, è stato eseguito un trattamento in forno a 180 °C, per il tempo necessario all'ottenimento per una perdita di massa anidra del 3%. La variazione delle proprietà acustiche è stata verificata misurando per ogni campione il valore del coefficiente di smorzamento ($\tan\delta$), determinato prima e dopo il trattamento mediante prove di vibrazione indotta, su provini incastrati a mensola. La vibrazione è stata misurata attraverso un trasduttore laser. Le prove sono state eseguite su gruppi da 10 provini per ogni trattamento. A seguito del trattamento l'umidità di equilibrio con l'ambiente normale è passata da 11,7 % per provini non trattati, al 7,9 % per provini con perdite di massa al 3 % e al 7,6 % per provini con perdite di massa del 4%. Il faggio non trattato ha evidenziato un $\tan\delta$ medio di 0,014 ed una frequenza media di vibrazione di 103,4 Hz. A seguito del trattamento i valori medi di $\tan\delta$ sono diminuiti in 5 casi su 7 anche se soltanto in 2 casi si sono osservate differenze significative. Questo fa pensare che la variazione di $\tan\delta$ per i trattamenti eseguiti sia piuttosto piccola e non lontana dalla ripetibilità di misura del nostro sistema sperimentale. Nel caso delle frequenze si osserva una leggera diminuzione in 5 casi su 7 anche se di entità molto modesta. Nel caso delle frequenze le differenze misurate non risultano significative. Da queste prime analisi l'effetto di trattamenti termici blandi sulle caratteristiche vibratorie de legno di faggio sembrerebbe molto modesto.

Parole chiave: Smorzamento, legno, trattamento termico, vapore saturo, faggio

Indirizzo Autori: (1) Università di Pisa, Pisa, Italy; (2) Department of Agricultural, Food and Forestry Systems (GESAAF), University of Florence, Firenze, Italy; (3) University of Basilicata, Matera, Italy

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

Paola Cetera*⁽¹⁾, Daniela Russo⁽²⁾, Luigi Millella⁽²⁾, Ippolito Camele⁽¹⁾, Hazem Elshafie⁽¹⁾, Luigi Todaro⁽¹⁾

Thermo treatment improves the biological activity of wood extractives

Recently, environmental protection and safe of health have attracted much attention because they represent an important aspect for the development of new technologies and bio-products. In the last decades, the research in this field has been focused on the thermal treatment of wood. The scientific literature widely disseminated the advantages and disadvantages of the wood modification. The extractive's performance can be altered according to some properties of wood. However, they could represent important natural resources in nutraceutical or pharmaceutical fields. The aim of this work was to investigate these two main aspects: (1) antioxidant activity and (2) antimicrobial activity of the turkey oak derivatives (*Quercus cerris* L.). To better understand how thermo treatment affects the antioxidant activity, the board samples, either untreated or thermo treated, were minimized into small pieces and then the particles with similar sizes were subjected to extraction by: maceration, ultrasound and accelerated solvent extraction (ASE). For the first three extractive technique, the wood material was extracted with an ethanol:water (70:30 v/v) mixture, while the autoclave extraction has been carried out with 10 gr of wood into 50 ml of distilled water at 120°C for 20 min. The antioxidant activity by several in vitro tests, including 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl radical-scavenging method, ferric-reducing-ability power test, and β -carotene bleaching assay was measured. The results showed the positive effect of thermo treatment on polyphenol and flavonoid content and revealed also a strong influence of the extraction techniques. The radical scavenging activity of thermo treated turkey oak was higher when ultrasound method was used. The extractives of turkey oak coming from autoclave extraction method, were used to investigate the antimicrobial activity. The results of the thermo treated extractives at 100% concentration showed the highest significant reduction of bacterial growth: almost 100% of inhibition in *Bacillus megaterium*, *Xanthomonas vesicatoria*, *Pseudomonas fluorescence* and *P. tolaasii*. While in the case of *X. campestris* almost 40% of bacterial inhibition has been observed when thermo treated extractives were used. The thermo treated extractives possess a higher bioactivity than untreated one. This activity could be due to the effect of temperature which may help the breaking of some chemical bonds between biologically active substances present in the wood and aid in migration of the principal substances which become able to interact with other compounds or microorganisms. The positive effect of the high temperature on the obtained extractives encouraged the future studies for their possible use against oxidative stress and as a natural source for phytopathogen control.

Parole chiave: Turkey oak, thermo-treatment, extractives, antioxidant activity, antimicrobial activity

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

Corresponding Author: Paola Cetera (paola.cetera@unibas.it)

Francesco Negro* ⁽¹⁾, Gaetano Castro ⁽²⁾, Luigi Todaro ⁽³⁾, Corrado Cremonini ⁽¹⁾, Roberto Zanuttini ⁽¹⁾

Poplar OSB: characteristics and suitability to thermal treatment

Manufacturing of poplar oriented strand board (OSB), recently started in northwestern Italy, represents a relevant novelty for the national wood sector. These panels are lighter and lighter-colored compared to OSB traditionally made of coniferous wood and are mainly intended for packaging and some building applications. The diffusion of poplar OSB on the market can contribute to sustain the Italian poplar cultivation sector that suffered a considerable contraction in the past years. Thermal treatment consists in exposing wood to high temperatures, usually from 160 °C to 240 °C, in a controlled environment. It has undergone a remarkable development during the last decade and it is nowadays considered a reliable method to improve some wood properties. In brief, it darkens the color of wood and enhances its dimensional stability and natural durability; on the other side, the thermal modification sensibly reduces the mechanical properties of wood. Thermal treatment is particularly interesting for poplar wood, that being light-colored and characterized by a low natural durability can highly benefit from the modifications induced. The contribution firstly introduces the characteristics of poplar OSB in order to give an overview of this innovative wood-based panel. Then, a preliminary investigation on the suitability of poplar OSB to thermal treatment is reported: poplar OSB panels were treated at 190 °C and some properties were compared with those of control panels.

Parole chiave: Oriented Strand Board, poplar, thermal treatment, wood-based panels

Indirizzo Autori: (1) DISAFA, University of Torino, Grugliasco, Italy; (2) Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria – Research Centre for Forestry and Wood, Casale Monferrato, Italy; (3) SAFE, University of Basilicata, Potenza, Italy

Corresponding Author: Francesco Negro (francesco.negro@unito.it)

Sessione parallela 05
“Telerilevamento per la gestione forestale sostenibile”
(sponsor prog. FreshLIFE)

Giovedì 12 Ottobre 2017 (14:30-16:00)
Aula Giacomello - Moderatore: Gherardo Chirici

Barbara Del Perugia* ⁽¹⁾, Davide Travaglini ⁽¹⁾, Anna Barbati ⁽²⁾, Andrea Barzagli ⁽¹⁾, Francesca Giannetti ⁽¹⁾, Bruno Lasserre ⁽³⁾, Susanna Nocentini ⁽¹⁾, Giovanni Santopuoli ⁽³⁾, Gherardo Chirici ⁽¹⁾

Classificazione delle specie forestali con dati multispettrali e *laser scanning* multiplatforma

Per una corretta pianificazione delle risorse forestali sono sempre più necessarie informazioni spaziali affidabili, aggiornate e di elevato dettaglio al fine di potere quantificare e monitorare gli indicatori di gestione forestale sostenibile (GFS) riconosciuti a livello europeo. Le piattaforme di telerilevamento aereo equipaggiate con sensori multispettrali e/o laser scanner, consentono di acquisire dati ad altissima risoluzione spaziale utili per la caratterizzazione dei soprassuoli forestali e per la quantificazione degli indicatori di GFS. Questo studio, sviluppato nell'ambito del progetto FRESH LIFE14 ENV/IT/000414, ha l'obiettivo di valutare le potenzialità di utilizzo dei dati derivati da sensori multispettrali e laser scanner montati su sistemi a pilotaggio remoto (SAPR) e convenzionali per la classificazione delle coperture forestali in base alla specie arborea prevalente. In particolare, sono stati utilizzati dati multispettrali nelle lunghezze d'onda del visibile e dell'infrarosso vicino che hanno consentito tramite elaborazioni fotogrammetriche di generare ortofoto multispettrali ad una risoluzione spaziale di 10-20 cm e dati laser scanner con una densità di circa 10 punti m⁻². Lo studio è stato condotto in un'area di circa 270 ettari situata nel complesso forestale demaniale di Rincine (Firenze). L'area è caratterizzata dalla presenza di specie tipiche dell'ambiente appenninico (es., cerro, roverella, castagno) e di specie introdotte tramite rimboschimenti (es., pino nero, douglasia e altre conifere esotiche). L'area di studio è stata suddivisa con una griglia di celle quadrate di 23 m di lato che sono state fotointerpretate e classificate in funzione della specie arborea prevalente. Le celle così classificate sono state suddivise in aree training e aree test. Sono stati testati per confronto classificatori supervisionati che prevedono algoritmi di classificazione basati sui metodi k-NN, Random Forest e su altri sistemi ad albero. I classificatori sono stati allenati utilizzando le aree di training; l'accuratezza delle classificazioni è stata valutata per confronto sulle aree test.

Parole chiave: Indicatori, composizione specifica, drone, LiDAR, Random Forest, indicators, tree species composition

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali (GESAAF), Università di Firenze, Firenze, Italy; (2) Università degli Studi della Tuscia, Viterbo, Italy; (3) Università degli studi del Molise, Campobasso, Italy

Corresponding Author: Barbara Del Perugia (barbara.delperugia@unifi.it)

Nicola Puletti*⁽¹⁾, Gherardo Chirici⁽²⁾, Anna Barbati⁽³⁾, Francesca Giannetti⁽²⁾, Mirko Grotti⁽²⁾, Alessandra Morletti⁽⁴⁾, Toni Ventre⁽⁵⁾, Piermaria Corona⁽⁶⁾, Lorenzo Fattorini⁽⁴⁾

Stima di risorse forestali ad alta risoluzione tramite informazioni telerilevate multiplatforma

Nell'ambito delle attività del progetto FRESH LIFE “*Demonstrating Remote Sensing integration in sustainable forest management*” il presente lavoro confronta alcune tecniche per la quantificazione delle risorse forestali che sfruttano l'integrazione di metodologie inventariali con strati informativi ottenuti da telerilevamento, con particolare riferimento ai dati Lidar. Il contributo si concentra in particolare sui primi risultati ottenuti in una delle aree di studio del progetto FRESH LIFE (250 ha circa), collocata in Toscana orientale. Seguendo un approccio campionario stratificato (Tessellation Stratified Sampling), capace di garantire un campionamento spazialmente bilanciato, l'area è stata suddivisa utilizzando un reticolo di circa 5500 quadrati di estensione pari a 529 m² (lato di 23 m). Successivamente, seguendo la tecnica di campionamento *One-Per-Stratum Stratified Sampling* (OPSS), sono stati selezionati 50 quadrati all'interno dei quali sono stati misurati diametro a petto d'uomo, altezza e specie di ogni albero vivo, dati utili per la stima del volume legnoso totale presente in ciascun quadrato campionato. Per ogni unità campionaria sono stati calcolati 50 indici (o metriche) derivati dalla nuvola di punti LiDAR normalizzata. In questo lavoro vengono presentati e confrontati i risultati ottenuti da: (i) stima del volume legnoso totale basata esclusivamente sui dati del campionamento in bosco; (ii) mappa di volume legnoso esclusivamente sui dati del campionamento in bosco; (iii) stima del volume legnoso totale assistita da modello di regressione dei dati LiDAR; (iv) mappa del volume legnoso assistita da modello di regressione dei dati LiDAR.

Parole chiave: Inventariazione delle risorse forestali, volume legnoso, LiDAR, campionamento

Indirizzo Autori: (1) Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura, Centro di ricerca Foreste e Legno (CREA), Trento, Italy; (2) Università degli Studi di Firenze, Firenze, Italy; (3) Università degli Studi della Tuscia, Viterbo, Italy; (4) Università degli Studi di Siena, Siena, Italy; (5) Unione di Comuni Valdarno e Valdisieve, Firenze, Italy; (6) Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura, Centro di ricerca Foreste e Legno (CREA), Arezzo, Italy

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

Francesca Giannetti*, Davide Travaglini, Gherardo Chirici

Use of UAV photogrammetric 3D data for forestry inventory: a case of study

In the past twenty years, three-dimensional (3D) remote sensing (RS) data have become a fundamental source of information for estimating and mapping forest inventory variables. Modern digital photogrammetric data has drawn increasing attention in the last decade. Because of the lower acquisition costs and similar performances compared to alternative 3D remote sensing data (e.g., Airborne Laser Scanning - ALS), photogrammetric data have been increasingly being used to model forest biophysical variables. The present study presents a novel approach to use unmanned aerial vehicle (UAV) photogrammetric 3D data for the prediction of forest biophysical properties. The approach was developed in the framework of the FRESH LIFE project "Demonstrating Remote Sensing integration in sustainable forest management" to increase the potential areas of application of UAVs in forest inventory. The approach was tested in two different mixed forests. The following five forest structure indices were studied: basal area ($\text{m}^2 \text{ha}^{-1}$); mean DBH (cm); standard deviation of DBH (cm); Diameter Gini coefficient; standard deviation of H (m); dominant height; Lory's height (m) and growing stock volume (V). The models accuracy of UAV 3D photogrammetric data was compared with the ones obtained by models using ALS explanatory variables. Multiple Linear regression models were fitted using as response variable the structure complexity indices of interest and as explanatory the UAV 3D photogrammetric variables and ALS variables. We compared the accuracy of models, in terms of average root mean square errors as percentage of the mean (RMSE%). Our results highlighted that the use of UAV photogrammetric data can be used for forest inventories as an alternative to ALS data.

Parole chiave: Photogrammetry, structure from motion, forest inventory, forest structural indices, area-based approach, Unmanned Aerial System (UAS), Unmanned Aerial Vehicle (UAV)

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

Corresponding Author: Francesca Giannetti (francesca.giannetti@unifi.it)

Diego Giuliarelli⁽¹⁾, Anna Barbati⁽¹⁾, Barbara Del Perugia⁽²⁾, Barbara Ferrari⁽¹⁾, Francesca Giannetti⁽²⁾, Bruno Lasserre⁽³⁾, Walter Mattioli⁽¹⁾, Loredana Oreti⁽¹⁾, Giovanni Santopuoli⁽³⁾, Antonio Tomao*⁽¹⁾, Davide Travaglini⁽²⁾, Gherardo Chirici⁽²⁾

Mappatura degli *European Forest Types* da drone e applicazioni per la stima di indicatori di biodiversità forestale

La classificazione *European Forest Types* (EFTs) è concepita per stratificare le superfici forestali in comunità ecologicamente distinte, sulla base di particolari associazioni di specie forestali dominanti. Gli EFTs rappresentano un approccio flessibile per monitorare gli indicatori di gestione forestale sostenibile (GFS), con particolare riferimento alle variabili connesse alla biodiversità (ricchezza e diversità specifica, complessità strutturale). Le attività di segmentazione e classificazione di informazioni telerilevate permettono di derivare le mappe degli EFTs, rendendo possibile la mappatura degli indicatori di GFS a diverse scale di riferimento. Il presente lavoro si concentra sulla mappatura dei tipi forestali a scala di dettaglio (unità minima cartografabile 0,5 ha) condotta in tre aree pilota (Caprarola, Rincine, Pennataro), di superficie variabile tra 240-270 ha, nell'ambito del progetto FRESH LIFE "Demonstrating Remote Sensing integration in sustainable forest management". L'immagine multispettrale utilizzata è un ortomosaico a colori reali ad altissima risoluzione (pixel 10 cm) derivante da una fotocamera digitale equipaggiata sul drone a ala fissa eBee (SenseFly). Nel lavoro sono confrontati i risultati di due diversi approcci di mappatura degli EFTs nelle tre aree di studio: (i) l'interpretazione visuale, (ii) segmentazione multi-risoluzione e classificazione *object-based*. L'accuratezza tematica della classificazione è quantificata da quattro indici: l'accuratezza globale (OA), l'indice di accordo di Kappa (KIA), l'accuratezza dell'utente (UA), l'accuratezza del produttore (PA). L'accuratezza dei prodotti cartografici è stata valutata mediante le verità a terra rilevate in 150 aree di saggio (AdS), 50 AdS di 529 m² per ogni area pilota. L'assegnazione delle superfici forestali alle varie categorie di EFTs è stata realizzata in base alla proporzione relativa di area basimetrica delle specie forestali rilevate nelle aree campione. Lo studio presenta inoltre le potenzialità della stratificazione in EFTs nelle aree dimostrative per differenziare popolamenti diversi in termini di indicatori di biodiversità quali struttura forestale verticale (quantificata dall'indice Pretzsch) e diversità delle specie (ad esempio numero di specie, indice Shannon).

Parole chiave: European Forest Types, immagini ad altissima risoluzione, drone, indicatori di biodiversità, stratificazione

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento per l'Innovazione nei Sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali (DIBAF), Università degli Studi della Tuscia, Viterbo, Italy; (2) Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali (GESAAF), Università degli Studi di Firenze, Firenze, Italy; (3) Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università degli Studi del Molise, Pesche (IS), Italy

Corresponding Author: Antonio Tomao (antonio.tomao@unitus.it)

Marco Balsi*⁽¹⁾, Salvatore Esposito⁽²⁾, Paolo Fallavollita⁽²⁾, Francesca Giannetti⁽³⁾, Gherardo Chirici⁽³⁾

High-Density Aerial LiDAR Survey for the FRESHLIFE Project

Oben s.r.l., partner of the FRESHLIFE project (<http://freshlifeproject.net>), is responsible for drone-based aerial LiDAR data acquisition. To this purpose, Oben employs a relatively large octocopter (1.8 m diameter, 16 kg mass at take-off) carrying a YellowScan LiDAR, being one of the first operators worldwide having deployed such instrumentation for scientific and commercial purposes since 2013. The most interesting characteristic of Airborne Laser Scanning (ALS) in forestry applications is the capability of obtaining relatively high density of returns from ground even under tall and dense vegetation coverage and to derive metrics which are correlated with forest variables (such as growing stock volume or forest structure indicators). The specific advantage of using Unmanned Aerial Systems (UAS or drones) for the tasks of the project lies in its capability of flying low and slow. This allows for very high-density point cloud generation (50-100 points m⁻², about 1 order of magnitude greater than what is normally obtained from airborne systems). According to vegetation density, returns from ground amount to 1-10 points m⁻² in the leaf-on season. Classification of points into ground and non-ground classes allows for production of detailed Digital Terrain Model (DTM) and Digital Surface Model (DSM), and Canopy Height Model (CHM) as the difference between them. Two areas have already been surveyed in the framework of the project, one in Molise Region (bosco Pennataro) and one in Tuscany Region (Rincine). Total area covered is 495 ha, with mean point density of 78 and 113 points m⁻² respectively. The present contribution is aimed at presenting the quality of the data strips obtained by an original methodology that proves that the misalignment error (without trying to remove outliers) is contained in about 1 m at 2 sec over the whole scan, and that local precision is well under 0.5 m (as expected from instrument datasheet). In the test area of Rincine a more detailed assessment was carried out comparing ALS data from UAS and from an existing dataset acquired by helicopter.

Parole chiave: LiDAR, indicatori forestali, telerilevamento, Canopy Height Model (CHM)

Indirizzo Autori: (1) DIET, Università "La Sapienza", Roma, Italy; (2) Oben s.r.l., Sassari, Italy; (3) Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali (GESAAF), Università di Firenze, Firenze, Italy

Corresponding Author: Marco Balsi (marco.balsi@uniroma1.it)

Sessione parallela 06
“Foresta urbana fornitore di servizi ecosistemici”
(sponsor prog. URBANFOR3)

Giovedì 12 Ottobre 2017 (14:30-16:00)
Aula Convegni - Moderatore: Fabio Salbitano

Carlo Calfapietra

Valuation of Green Infrastructure's and urban forests' environmental benefits for improved governance

Quality of life in European cities and in most of the world is decreasing due to an increase of pollution levels, increase of heat islands, decreased biodiversity, flooding and extreme events also related to climate change. This can have detrimental effects for human health and well-being. At the same time cities are a large source of carbon and only a few attempts are underway to improve carbon sequestration at local level. Green Infrastructure (GI) with particular focus on Urban Forests can contribute to the improvement of the urban environment through a number of mitigation actions. This is especially valid for the tree component of vegetation due to larger biomass and extended canopies. The improvement of environmental and social/health conditions will lead to a long-term improvement in health conditions of populations, because of an improved urban environment (clean air, less polluting elements, less noise pollution) and better quality of life (more leisure opportunities, less stress, increasing social cohesion). We expect people living/working in urban areas can take advantage of innovative Nature Based Solutions (NBS) which have GI as a main component, promoting them to other citizens and to other cities, along the lines of large investments such as the H2020 framework programme on this topic. The aim is to increase the understanding on the role of Urban Forestry as one of the main components of GI particularly due to the ecosystem services provision. This ambitious goal could be achieved by bringing together a community of forest scientists with a multidisciplinary profile, ranging from ecology, ecophysiology, modeling, genetics, arboriculture, wood production, social sciences, landscape architecture, and urban planning. Moreover, an added value would be obtained by studying the relationship between Urban Forestry and environmental and social ecosystem services.

Parole chiave: Life quality, Urban forests, Ecosystem services, Air pollution

Indirizzo Autori: IBAF, CNR, Porano, Italy

E-mail: Carlo Calfapietra (carlo.calfapietra@ibaf.cnr.it)

Antonio Tomao*⁽¹⁾, Luca Secondi⁽¹⁾, Piermaria Corona⁽¹⁾, Tiziana Laureti⁽¹⁾, Walter Mattioli⁽¹⁾, Luigi Portoghesi⁽¹⁾, Giuseppe Carrus⁽²⁾, Mariagrazia Agrimi⁽¹⁾

Urban green areas for promoting well-being: an exploratory analysis using partial-least squares models

Experience with nature provides physical and psychological benefits, facilitating the renewal of cognitive resources, reducing psychophysical stress and inducing positive emotions. With the increasing interest in the use of urban forest to promote human health, it is interesting to gain knowledge and development on this important topic, also including methodological issues. Well-being is generally measured indirectly by using a set of proxy variables (*i.e.*, indicators). Therefore, it can be defined as a latent composite construct. In this context, this paper aims at contributing to the scientific literature by exploring the relationships between self-reported well-being and psychological and physical benefits obtained visiting urban green areas using the Partial-Least Squares Structural Equation Modelling (PLS-SEM). We selected four typologies of urban and peri-urban green spaces, characterized by different physical features (e.g., presence of natural and built up elements). A questionnaire, including measures of length and frequency of visits, restorativeness components (being-away, extent, compatibility and fascination) - introduced according to the Attention Restoration Theory (ART) - self-reported well-being and psychological and physical benefits obtained from visiting green spaces, was administered in situ in the four sites. The PLS-SEM enabled us to explore relationships between restorative components, psychological and physical perceived benefits, verifying also the existence of mediator effects. Moreover, the Latent Variable scores obtained from the PLS-SEM allow us to compare benefits from urban areas with different physical features. Our results show that restoration components - except for extent - have a direct and positive effect on psychological benefits. On the other hand, only compatibility has a direct effect on physical benefits. Components of restorativeness also demonstrate an indirect effect on self-reported well-being. Comparing the scores obtained for the four sites, we found that natural green spaces better promote well-being than anthropized areas.

Parole chiave: PLS-SEM, well-being, restorativeness, urban forest

Indirizzo Autori: (1) DIBAF, Università degli Studi della Tuscia, Viterbo, Italy; (2) Università degli studi Roma Tre, Roma, Italy

Corresponding Author: Antonio Tomao (antonio.tomao@unitus.it)

Giuseppe Colangelo* ⁽¹⁾, Angela Losurdo ⁽²⁾, Annibale Guariglia ⁽²⁾, Federico Capriuoli ⁽³⁾, Giovanni Sanesi ⁽⁴⁾

Innovazione tecnologica per il monitoraggio a supporto della valutazione di stabilità delle alberature in ambito urbano

Le attività di monitoraggio delle risorse forestali pongono alcune problematiche relative ai costi e all'accuratezza che, oggigiorno, sono risolvibili attraverso l'impiego di tecniche innovative di acquisizione e processamento dei dati. L'interesse per tali metodologie è particolarmente rilevante in contesti, come quello urbano, in cui il rilievo dei parametri biometrici di interesse forestale rappresenta un elemento essenziale per la caratterizzazione e descrizione strutturale delle alberature urbane e per l'ottimizzazione dei costi di monitoraggio e pianificazione del patrimonio forestale. Nonostante sia sempre più dettagliato il quadro conoscitivo sulle funzioni espletate dagli alberi nell'ambiente urbano, restano ancora poco note le dinamiche legate agli effetti positivi, ma soprattutto negativi, che l'ambiente urbano esercita sullo stato di salute degli alberi. Generalmente gli alberi in città invecchiano più velocemente e manifestano con maggiore evidenza gli effetti derivanti dalla coabitazione con infrastrutture, edifici e attività antropiche che ne condizionano lo sviluppo e l'integrità strutturale e fitosanitaria. Una convivenza che sempre più spesso si manifesta nella sua importanza nei casi caduta accidentale di alberi a scapito della sicurezza ed incolumità di cittadini e infrastrutture. Nel contributo vengono discussi i risultati di un'applicazione integrata di strumenti per la stima e la misurazione dei parametri necessari alla caratterizzazione e descrizione strutturale di un filare arboreo in ambito urbano. Lo studio ha individuato e sperimentato una metodologia di indagine che, mediante l'impiego di tecnologie Laser scanning, di stima della biomassa e di descrizione del profilo di resistenza del legno, ha consentito di delineare le interazioni tra alberature e condizioni stagionali fornendo un supporto essenziale per le operazioni di valutazione della stabilità meccanica (VTA) e del rischio derivante dalla presenza degli alberi nell'ambiente urbano. I risultati, oltre che mostrare l'efficacia dell'integrazione tra tecniche di acquisizione e metodi di stima, forniscono uno strumento di valutazione delle condizioni delle risorse forestali che risulta essenziale per la pianificazione e gestione degli interventi in ambito urbano e periurbano.

Parole chiave: Terrain Laser Scanner, Visual Tree Assessment, selvicoltura urbana, parametri biometrici forestali

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Scienze Agro-Ambientali e Territoriali, Università Degli Studi di Bari, Bari, Italy; (2) GEOCART S.p.A., Potenza, Italy; (3) Digital Lighthouse s.r.l, Potenza, Italy; (4) Università degli Studi di Bari, Bari, Italy

Corresponding Author: Giuseppe Colangelo (giu.colangelo@gmail.com)

Claudia Coccozza* ⁽¹⁾, Annalisa Perone ⁽²⁾, Paolo Cherubini ⁽³⁾, Olivier Bachmann ⁽⁴⁾, Marcel Guillong ⁽⁴⁾, Sonia Ravera ⁽²⁾, Bruno Lasserre ⁽²⁾, Marco Marchetti ⁽²⁾, Roberto Tognetti ⁽²⁾

Spatial-temporal pollution trends in tree rings across environmental quality gradients in urbanized landscapes

Environmental pollution in urban ecosystem requires continuous update of pollutant thresholds in addition to detection of effects on organisms. We focused on a one of the most polluted towns in Italy, Terni, characterized by several industrial plants. Downy oak (*Quercus pubescens*) tree rings and transplants lichens (*Evernia prunastri*) were sampled in eight plots of the urban area and analysed for the trace elements. The chemical composition of lichens and tree rings revealed the bioaccumulation of the same pollutants during the same exposure period. This information supports the potential of tree rings to reconstruct the distribution pollutants over time and space. Trace element (Cr, Co, Cu, Hg, Pb, Mo, Ni, Tl, W, U, V, and Zn) signals in tree-rings were determined using high-resolution laser ablation inductively coupled plasma mass spectrometry (LA-ICP-MS). The accumulation of pollutants in tree rings was affected by anthropogenic activities in the period 1958-2009, as well as by the distance of trees from the industrial plants. The analysis of tree growth showed negative effects in the proximity of a steel factory. Moreover, the specific impact was detectable through the high levels of Cr, Ni, Mo, V, U and W in tree-ring profiles of trees close to the steel factory, especially during the 80s and 90s, in correspondence to a peak of pollution in this period, as recorded by air quality monitoring stations. Uranium contents in tree-rings was difficult to explain, while the high contents of Cu, Hg, Pb, and Tl could be related to the contaminants released from an incinerator located close to the industrial plant. The accumulation of contaminants in tree rings provided systemic information regarding changes in historical pollutant loading, making the reconstruction of temporal trends of environmental contamination possible. Determining the variability of trace element levels in tree rings with annual resolution is of crucial importance when assessing contamination episodes and trends to identify the legacy of environmental contamination associated with industrial activities and subtle pollutants.

Parole chiave: Dendrochemistry, urban forestry, urban pollution, biomonitoring

Indirizzo Autori: (1) Institute of Sustainable Plant Protection (IPSP), Italian National Research Council (CNR), Sesto Fiorentino, Italy; (2) Università del Molise, Pesche, Italy; (3) WSL, Birmensdorf, Zurigo, Switzerland; (4) ETH, Zurigo, Italy

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

Gregorio Sgrigna*⁽¹⁾, Chiara Baldacchini⁽¹⁾, Emanuele Pallozzi⁽¹⁾, Gabriele Guidolotti⁽¹⁾, Woody Clarke⁽²⁾, Michele Mattioni⁽¹⁾, Giovanni De Simoni⁽¹⁾, Corrado Leone⁽³⁾, Carlo Calfapietra⁽¹⁾

Particulate matter deposition and urban green infrastructure: I-Tree model validation through eddy covariance and on-leaf PM measurement in the Capodimonte Park (Naples, Italy)

The green area within the City of Naples called “Real Bosco di Capodimonte” is an ancient holm oak (mostly *Quercus ilex*) and pine (*Pinus pinea*) urban forest. The importance of this area lies not only in its aesthetical and historical value, but also in the environmental mitigation such as atmospheric pollutants’ removal. The City reaches almost one million of inhabitants and hosts an important commercial harbour. Local air control stations recorded more than 30 overlays (in the average) of PM₁₀ concentration in the air, if compared with the daily limit of 40 µg m⁻³ (EU Commission standard limits). Continuous measurements of PM₁₀ fluxes were recorded since March 2015 up to now, through eddy covariance (EC) instruments installed on the top of a 26 m tower inside the Park. EC data were compared with PM deposition values recorded by washing *Q. ilex* leaves sampled in the Park. At the same time a Scanning Electron Microscopy (SEM - imaging) analysis has been carried out in order to back up the outcomes obtained by the washing technique. Finally, both results from EC and on-leaf analysis were compared to the values of PM deposition estimated using the US developed i-Tree model. The comparison showed the need of a time scale adjustment in order to have a reasonable agreement among the different techniques but also evidenced potentiality and problems in considering the deposition of different sizes of PM on urban vegetation.

Parole chiave: Green infrastructures, Particulate matter deposition, Eddy Covariance, I-Tree, urban forest

Indirizzo Autori: (1) IBAF/CNR, Porano (TR), Italy; (2) Università di Portsmouth, Portsmouth, United Kingdom; (3) IBAF/CNR, Napoli, Italy

Corresponding Author: Gregorio Sgrigna (gregorio.sgrigna@ibaf.cnr.it)

Giuseppe Pignatti*, Stefano Verani, Francesco Menta

Boschi peri-urbani per attività di *green exercise* con i giovani

Per *green exercise* si intende un ampio spettro di possibili attività in presenza della natura rivolte a specifici gruppi di persone, anche con bisogni speciali. L'elemento comune di queste iniziative è il contatto con la natura, inteso come strategia coerente e consapevole per produrre benefici sulla salute, sociali o educativi. Gli effetti documentati in letteratura sui partecipanti riguardano, fra gli altri, il miglioramento dell'inclusione sociale, delle capacità lavorative e cognitive, dell'autostima e del comportamento verso altri o la riduzione dell'ansietà e i sintomi ad essa collegati. In un contesto generale di ricerche su questo argomento piuttosto recenti, giovani in età pre-adolescenziale e adolescenziale sono stati coinvolti in varie attività svolte nell'azienda sperimentale del CREA-FL ubicata alla periferia di Roma dove sono rappresentati in varia forma e gestiti sistemi forestali rappresentativi per le realtà peri-urbane della città. I giovani si sono dedicati ad attività di vivaistica forestale e di rimboschimento, di realizzazione di piantagioni a rapida crescita, di utilizzazioni forestali e di educazione ambientale, delle quali si presentano alcuni casi più significativi. Alla luce delle più recenti tendenze a livello sanitario, sociale ed educativo-scolastico del nostro paese, esiste un significativo potenziale per una crescita dei servizi di *green exercise* e *green care* nei contesti forestali che circondano le grandi città. Sussiste tuttavia la necessità di ottenere informazioni di qualità migliore che dimostrino i risultati ottenuti, ad esempio, sulla salute o rispetto ai benefici di tipo sociale ed educativo. Gli studi futuri dovrebbero includere metodi di misura validati per evidenziare l'efficacia delle azioni e consentire il confronto tra tipi di trattamento o opzioni di attività diverse. Anche se è generalmente riconosciuto il ruolo positivo del contatto con la natura per giovani che vivono la gran parte del proprio tempo in città e manifestano in misura sempre maggiore la propria disconnessione con la natura, manca ancora una trasposizione coerente di questo aspetto nel nostro sistema sanitario e socio-educativo.

Parole chiave: Green exercise, green care, boschi periurbani, salute, educazione scolastica, infrastrutture verdi periurbane

Indirizzo Autori: Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria – Research Centre for Forestry and Wood, Rome, Italy

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

Sessione parallela 07
“Scavare nel passato per progettare il futuro”
(con Accademia Italiana di Scienze Forestali)

Giovedì 12 Ottobre 2017 (14:30-16:00)
Aula Bisogno - Moderatore: Susanna Nocentini

Marco Marchetti (a cura di)

Conservare la memoria: riflessioni su alcune pietre miliari della ricerca forestale

L'individuazione di alcuni tra i migliori lavori scientifici in campo forestale pubblicati da autori italiani prima del 1995 (il cosiddetto periodo pre-bibliometrico...). Vengono presentati i risultati di un'indagine effettuata tra i gruppi di lavoro della SISEF e alcuni importanti maestri delle scienze forestali, con l'obiettivo di avviare il recupero e il racconto della storia della ricerca forestale in Italia attraverso alcune "pietre miliari" che hanno contribuito in modo significativo all'avanzamento delle conoscenze nel nostro settore e che sono stati rilevanti nel tracciare le linee che hanno guidato la successiva sperimentazione nei vari settori. Recuperare memoria e consapevolezza della storia delle scienze forestali in Italia, può infatti aiutare il discernimento del presente, fornendo punti di riferimento culturali, e indirizzare l'utopia del futuro in un momento di riflessione sull'identità e l'organizzazione del sapere.

Parole chiave: Pietre miliari, Ricerca forestale italiana, Lavori scientifici, Pre-bibliometria

Indirizzo Autori: Dip. Bioscienze e Territorio - DiBT, Università del Molise, Pesche, Italy

E-mail: Marco Marchetti (marchettimarco@unimol.it)

Giovanna Battipaglia*⁽¹⁾, Francesco Pelleri⁽²⁾, Fabio Lombardi⁽³⁾, Simona Altieri⁽¹⁾, Angelo Vitone⁽⁴⁾, Emanuele Conte⁽⁴⁾, Roberto Tognetti⁽⁴⁾

Productivity and $\delta^{13}\text{C}$ -derived water use efficiency in a mixed plantation of *Quercus robur* L. and *Alnus cordata* Loisel.

This study aims to evaluate the productivity, the intrinsic water use efficiency (WUEi) and the ratio of photosynthesis (A) to stomatal conductance (gs) in *Quercus robur* L. (pedunculate oak) stands growing in monoculture and in combination with a N-fixing species, such as *Alnus cordata* Loisel. (Italian alder) in a ratio of 25% (stand F25%) and 50% (stand F50%). We used a multidisciplinary approach coupling classical dendrochronological methods with C and O stable isotope analyses in the tree rings, evaluating also the N% of rings and the total soil N%. Specifically, we aimed to understand how N-fixing species affect the balance between photosynthetic activity and stomatal conductance and if N interaction between species changed through time. Growth and WUEi of the two pedunculate oak stands mixed with alder (F25% and F50%) were found to be strongly influenced by the N availability linked to the co-existence with alder. In fact, we recorded an increase of N% in the oak tree rings, as well as an increase of cumulative BAI and WUEi in comparison with the pure oak stand (F) until 2002. After that period, tree growth and WUEi were mainly related to seasonal climate fluctuations and trees showed the same ecophysiological behavior in all the analyzed stands. Further, the total N in the soil, measured in 2015, showed the same values in all the three stands. The reason for those findings could be linked to the progressive decrease in number of N-fixing alder due to the high competition with pedunculate oak for light and water in the mixed stands, and to the self-thinning. Our study has important implication for forest management, showing the importance of the intercropping with a suitable N-fixing species to guarantee high levels of productivity and water use efficiency of the target tree species in a Mediterranean-type agroforestry system, but also the necessity to understand how species interaction change in time and space to define the management criteria aiming to maximize tree performance.

Parole chiave: Water use efficiency, tree-rings, stable isotope, mixed plantation, N-fixing species

Indirizzo Autori: (1) Dip. Scienze e Tecnologie Ambientali, Biologiche e Farmaceutiche (Di.S.T.A.Bi.F), Università degli Studi della Campania "L. Vanvitelli", Caserta, Italy; (2) Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria – Research Centre for Forestry and Wood, Arezzo, Italy; (3) Department of Agriculture, Mediterranean University of Reggio Calabria, Reggio Calabria, Italy; (4) Department of Biosciences and Territory, University of Molise, Pesche, Italy

Corresponding Author: Giovanna Battipaglia (giovanna.battipaglia@unicampania.it)

Riccardo Da Re* ⁽¹⁾, Mauro Masiero ⁽²⁾, Marco Gari ⁽¹⁾

An online survey on public knowledge and perception of forests and forestry terminology: are we doing the right communication?

Over the last decades the views and demands on forests by society have dramatically changed and concerns on how people perceive forests and forestry, as well as how to find appropriate communication tools have raised. As many other Western European countries, Italy has experienced an increase in forest areas: over the last 50 years forest cover has doubled, reaching about 35% of the Country. Forest expansion is among the most relevant land use changes undergoing at national scale, mostly as a consequence of farmland abandonment and natural forest growth. Meanwhile forestry issues remain mostly within the domain of specialized/technical bodies -both private and public ones- and limited information is made easily accessible and communicated to society. Building on these considerations, the research aims to investigate public knowledge and perception of the forest sector in Italy to gather information on how communication on the role of forests may be improved. An online survey has been conducted in North-Eastern Italy to collect information on people's knowledge and perception of a broad range of forest-related aspects, including general knowledge of basic forest figures/data, familiarity with forestry terminology as well as issues like forest certification and recent developments in forest policy. Two-stage sampling has been adopted, with a stratification at first stage into mountain, lowland rural and urban population. Once finished with the survey, respondents were given access to correct answers and additional information. Preliminary results indicate that, on average, people have limited familiarity with forestry issues and tend to underestimate the quantitative and qualitative relevance of both national and local forest resources. Findings also show some distorted perceptions -for example on extent and trends in forest cover- thus confirming the need to take action and fill the gap between public understanding and reality.

Parole chiave: Knowledge, perception, communication, survey, Italy

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-forestali, Università degli Studi di Padova, Legnaro, Italy; (2) Dip. Territorio e Sistemi Agroforestali, Università degli Studi di Padova e FSC Italia, Legnaro (PD), Italy

Corresponding Author: Riccardo Da Re (riccardo.dare@unipd.it)

Daniele Castagneri*, Marco Carrer

Dalla dendrocronologia all'anatomia quantitativa intra-annuale. Verso una maggiore risoluzione temporale nello studio delle relazioni clima-accrescimento

Lo studio delle interazioni tra foreste e ambiente può avvenire sia attraverso l'osservazione diretta dei processi, sia tramite un approccio retrospettivo. L'analisi dendrocronologica classica, ossia lo studio dell'ampiezza degli anelli di accrescimento, e l'analisi delle caratteristiche anatomiche delle cellule xilematiche lungo serie dendrocronologiche, appartengono alla seconda tipologia. In generale, con questo tipo di approccio si ottiene una singola informazione per anello (ampiezza dell'anello, dimensione media delle cellule, ecc.), pertanto le analisi presentano una risoluzione annuale. Con questo contributo desideriamo presentare un metodo di analisi innovativo: l'anatomia quantitativa intra-annuale. Essa parte dal presupposto che la disposizione spaziale delle cellule all'interno dell'anello rifletta la scala temporale secondo cui le cellule si sono formate. Suddividendo gli anelli in settori lungo l'asse radiale, è quindi possibile analizzare le caratteristiche delle cellule formatesi in momenti diversi; risulta quindi possibile portare la risoluzione dell'analisi a livello intra-stagionale. Vengono presentati tre casi studio condotti su specie a ambienti diversi. Il primo ha interessato l'abete rosso (*Picea abies*) lungo un gradiente altitudinale sulle Alpi orientali. La specie ha evidenziato una sensibilità al clima non rilevabile con l'analisi dendrocronologica classica. Inoltre, lungo il gradiente, si è osservata una traslazione temporale di alcune settimane nelle risposte, riferibile all'influenza della quota sulla fenologia. Nel secondo studio, svolto su pino domestico (*Pinus pinea*) in Campania, è emersa una forte influenza delle precipitazioni sulle caratteristiche dello xilema, anch'essa non rilevata osservando l'ampiezza degli anelli. L'analisi intra-annuale ha permesso di distinguere chiaramente l'effetto delle precipitazioni primaverili e autunnali. Nel terzo studio, infine, si è osservato come due querce sempreverdi mediterranee, *Quercus ithaburensis* e *Q. boissieri*, in Israele, abbiano una simile risposta al clima per l'accrescimento radiale, ma diverse strategie di formazione dello xilema durante la stagione vegetativa. I tre esempi mostrano le potenzialità dell'anatomia quantitativa condotta a scala intra-annuale. Attraverso questo approccio innovativo è possibile ottenere informazioni precise (elevato dettaglio temporale) e robuste (basate su serie temporali lunghe) nello studio delle relazioni tra specie forestali e ambiente.

Parole chiave: Analisi retrospettiva, risposta al clima, accrescimento radiale, cambiamento climatico, scala temporale

Indirizzo Autori: TESAF, Università di Padova, Legnaro, Italy

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

Andrea Cutini*⁽¹⁾, Gianfranco Fabbio⁽¹⁾, Elena Gottardini⁽²⁾, Simonetta Bagella⁽³⁾, Roberto Fratini⁽⁴⁾, Giuliano Patteri⁽⁵⁾, Corinne Caddeo⁽⁵⁾, Bruno Ciucchi⁽⁶⁾, Marco Ferretti⁽⁷⁾

Gestione sostenibile dei boschi cedui nel sud-Europa: indicazioni per il futuro dall'eredità di prove sperimentali (LIFE FutureForCoppiceS)

Nei Paesi del Mediterraneo i boschi di origine agamica coprono oltre 23 milioni di ettari. In Italia occupano oltre 3.7 milioni di ettari, pari al 42% della superficie boscata del Paese, e rappresentano un elemento non trascurabile nell'economia delle aree rurali e montane. Oltre alle produzioni tradizionali, in primo luogo legna da ardere, i boschi cedui forniscono altri servizi (assorbimento di carbonio, conservazione della biodiversità, produzioni non legnose, protezione idrogeologica) di grande attualità e valore strategico in un contesto di cambiamenti globali. Nonostante ciò, i boschi di origine agamica sono scarsamente considerati negli scenari di gestione forestale sostenibile (GFS). Il progetto LIFE FutureForCoppiceS (LIFE14 ENV/IT/000 514 <http://www.futureforcoppices.eu/it/>) intende esaminare vantaggi e svantaggi delle varie forme di gestione dei boschi di origine agamica, valutando in maniera integrata una pluralità di beni e servizi. Nello specifico il progetto si pone l'obiettivo di valutare: (1) il potenziale degli indicatori di GFS nel fornire informazioni sull'effettiva sostenibilità di diverse forme di trattamento; (2) l'efficacia di ciascuna opzione gestionale (ceduo a regime, evoluzione naturale, conversione tramite diradamenti selettivi) nell'assicurare, oltre che i prodotti tradizionali del ceduo, altri beni e servizi; (3) gli scenari derivanti dall'estensione dei risultati del progetto a varie scale, da quelle locali fino a quella europea. Per ognuno dei sei Criteri di GFS, il progetto prevede inoltre di testare alcuni nuovi indicatori per meglio sostanziare i risultati forniti da quelli consolidati e comunemente usati nel reporting GFS. I set di indicatori consolidati e nuovi sono testati su 45 aree permanenti, appartenenti a prove sperimentali di lungo termine realizzate dal CREA-Foreste e Legno a partire dagli anni '70, e localizzate in tre tipi forestali europei (faggete montane, foreste termofile decidue, foreste di latifoglie sempreverdi). Su queste aree, la disponibilità di serie storiche di dati consente non solo di calcolare gli indicatori di GFS in riferimento allo stato attuale ma anche di analizzarne, attraverso un approccio post hoc, l'andamento nel tempo. Sulla base delle prime elaborazioni vengono illustrate le relazioni tra il potenziale informativo degli indicatori di GFS consolidati e nuovi anche in relazione alle capacità di resilienza e adattamento ai cambiamenti globali delle varie forme di trattamento selvicolturale.

Parole chiave: LIFE FutureForCoppices, ceduo, boschi di origine agamica, trattamento, selvicoltura, gestione forestale sostenibile

Indirizzo Autori: (1) Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di ricerca Foreste e Legno (CREA-FL), Arezzo, Italy; (2) Fondazione Edmund Mach (FEM), Trento, Italy; (3) Università degli Studi di Sassari - DIPNET, Sassari, Italy; (4) Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali (GESAAF), Università degli Studi di Firenze, Firenze, Italy; (5) Agenzia Forestas, Cagliari, Italy; (6) Terre Regionali Toscana - Regione Toscana, Firenze, Italy; (7) Swiss Federal Research Institute - WSL, Birmensdorf, Switzerland

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

Davide Ascoli*⁽¹⁾, Andrew Hackett-Pain⁽²⁾, Janet Maringer⁽³⁾, Marco Turco⁽⁴⁾, Marco Conedera⁽⁵⁾, Igor Drobyshev⁽⁶⁾, Renzo Motta⁽⁷⁾, Roberta Berretti⁽⁸⁾, Pietro Piusi⁽⁹⁾, Giorgio Vacchiano⁽¹⁰⁾

Understanding large-scale mast seeding events of the European beech during the last century: the contribution of the MASTREE database

Seed mast seeding of trees is a key event for forest ecosystem dynamics and their management. However, the understanding of its proximate causes (*i.e.*, resource limitation, weather patterns) and evolutionary drivers (*i.e.*, selective factors) is limited by the spatial and temporal extent of available data. We present MASTREE, a mast seeding database for European beech (*Fagus sylvatica*) and Norway spruce (*Picea abies*) spanning a period more than two centuries and covering 28 European countries. The database consists of 18,348 annual mast seeding-related observations (*e.g.*, pollen, fruit, seed). We used MASTREE to study the extent of synchronised mast seeding of beech across its entire distribution area, and to assess the temporal and spatial stability of correlations between beech mast seeding and climate. In the last 65 years, continent-wide mast events occurred several times in beech, and consistently followed the same configuration of large-scale climate patterns. Beech mast seeding exhibited a strong distance-dependent synchronicity, and was structured in three geographical groups consistent with climate regimes in Europe. Although a long-term analysis (>100 years) showed that the sensitivity of beech mast seeding to the most important weather cues (temperatures in the previous two summers) was stable through space and time, broad climate oscillations displayed a non-stationary influence on continent-wide mast seeding events. These findings markedly improve our capability to predict large-scale mast seeding under a changing climate using both weather patterns and decadal fluctuations of the climate. Furthermore, they offer new insights on the complementarity between proximate causes of mast seeding (*e.g.*, temperature patterns) and its evolutionary drivers (*i.e.*, pollination efficiency, dispersers, and natural disturbances).

Parole chiave: Mast seeding, population ecology, synchronization, weather cues, climate change

Indirizzo Autori: (1) Department of Agriculture, University of Naples “Federico II”, Portici, Italy; (2) St. Catherine’s College, Oxford, Italy; (3) Institute for Landscape Planning and Ecology, University of Stuttgart, Stuttgart, Germany; (4) Department of Applied Physics, University of Barcelona, Barcelona, Spain; (5) Swiss Federal Institute for Forest, Snow, and Landscape Research WSL, Cadenazzo, Switzerland; (6) Southern Swedish Forest Research Centre, Swedish University of Agricultural Sciences, Alnarp, Sweden; (7) DISAFA, University of Torino, Torino, Italy; (8) Università di Firenze, Firenze, Italy; (9) DISAFA, Università di Torino, Torino, Italy

Corresponding Author: Davide Ascoli (davide.ascoli@unina.it)

Sessione parallela 08
“Agroselvicoltura per lo sviluppo rurale”
(sponsor prog. AGFORWORD)

Giovedì 12 Ottobre 2017 (16:30-18:00)
Aula Bisogno - Moderatore: Piero Paris, Anil Graves

Francesca Camilli*⁽¹⁾, Andrea Pisanelli⁽²⁾, Giovanna Seddaiu⁽³⁾, Pierluigi Paris⁽⁴⁾, Antonello Franca⁽⁵⁾, Adolfo Rosati⁽⁶⁾

La conoscenza dei sistemi agroforestali italiani: un'indagine online

Questo lavoro riporta i risultati di uno studio condotto in Italia finalizzato ad approfondire il livello di percezione e di opinione di diversi stakeholders nei riguardi dei sistemi agroforestali (SAF). L'indagine è stata effettuata tra aprile e giugno 2016 mediante un questionario online diffuso a un ampio campione di popolazione, suddiviso nelle seguenti categorie target: agricoltori; tecnici agronomi e forestali; pianificatori del territorio e del paesaggio; politici; ricercatori; operatori turistici. Il questionario, diffuso attraverso i website degli enti ed istituzioni di ricerca coinvolti e alcune principali piattaforme (es., la Rete Rurale Nazionale), è stato inviato anche via email in tutta Italia a diversi indirizzi di destinatari delle categorie sopra citate (circa 20.000 indirizzi), comprendenti persone fisiche, aziende, enti, associazioni, consorzi, parchi nazionali e regionali, aree protette, ecc. Il questionario era strutturato in due parti: una parte anagrafica (del respondent e dell'azienda/struttura di riferimento) e una relativa alle percezioni/opinioni sui SAF. La seconda parte è stata progettata seguendo lo schema dei test Likert-type con cui si esprime accordo, o meno, rispetto ad una certa affermazione con una scala di 5 valori: da "completamente in disaccordo" a "completamente in accordo". Si è applicato anche un metodo di campionamento simile al cosiddetto snowball sampling in cui gli stakeholder primariamente identificati aiutano ad individuare degli altri, con un effetto a cascata. In totale sono state raccolte 654 risposte. Un'analisi statistica descrittiva ha permesso di delineare le caratteristiche del campione totale e dei campioni rappresentati dalle singole categorie target. Sono stati quindi evidenziati i principali benefici che, secondo il campione dell'indagine, sono in grado di apportare i sistemi agroforestali. In particolare, sul campione totale degli intervistati si è potuto rilevare che la maggior parte è formato da uomini e comprende la fascia di età 36-65. Marcate sono le opinioni altamente positive degli effetti dei SAF sulla fertilità del suolo qualità dell'acqua, così come rilevanti sono quelle sul miglioramento delle produzioni e del benessere animale; il contributo alla diversificazione della produzione e contenimento delle patologie vegetale; l'aumento delle opportunità di lavoro, commerciali e del turismo.

Parole chiave: Sistema agroforestale, stakeholders, opinione, percezione, Italia

Indirizzo Autori: (1) Istituto di Biometeorologia del Consiglio Nazionale delle Ricerche, IBIMET-CNR, Firenze, Italy; (2) Istituto di Biologia Agroambientale e Forestale del Consiglio Nazionale delle Ricerche, IBAF-CNR, Porano (TR), Italy; (3) Università di Sassari, Sassari, Italy; (4) Istituto di Biologia Agroambientale e Forestale del Consiglio Nazionale delle Ricerche, IBAF-CNR, Sassari, Italy; (5) Istituto per il Sistema di Produzione Animale in ambiente Mediterraneo, Consiglio Nazionale delle Ricerche, IBAF-CNR, Sassari, Italy; (6) Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria, Spoleto (PG), Italy

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

Andrea Pisanelli*, Claudia Consalvo

Opportunities and constraints for the adoption and maintenance of agroforestry systems in Europe within the Common Agricultural Policy (CAP)

Since the last few decades Common Agricultural Policy (CAP) has supported multifunctional role of agricultural systems to contrast monoculture, promoting the adoption of more sustainable agricultural practices (Reg. 2078/1992) and the afforestation of arable lands (Reg. 2080/1992). During the following CAP reforms this strategy has continued to be promoted and since the year 2000, according to the Council Regulation 1257/1999, forestry issues were included and supported by the Rural Development Programs (RDPs). The main objective of the aid scheme was to extend woodland areas with regard to environmental impact. The following CAP programming period (2017-2020) was regulated by Reg. (EC) 1698/2005 aimed at promoting the sustainable use of forest land, the expansion of forest resources in agricultural or not agricultural land, the promotion of the combination of extensive agriculture and forestry systems. According to this Reg., in addition to the measure 214 (agri-environment payments) and the measures 221 and 223 (afforestation of agricultural and non-agricultural lands, respectively), a measure supporting the first establishment of agroforestry systems on arable lands was introduced (measure 222). Among EU27, few member states included the measure 222 within their Rural Development Programs (Pillar I) and few European farmers established new agroforestry systems. The reasons of this unsuccessful uptake were the lack of knowledge and information among stakeholders, the lack of funds to cover maintenance costs of the new agroforestry systems, the contrast with the Single Farm Payment (Pillar II). Since 2012, the European Agroforestry Federation (EURAF) has conducted a lobby action at the European Commission with the aim to improve the support to agroforestry systems in the CAP programming period (2014-2020) and the current CAP still supports forestry measures, including agroforestry systems, according to the Reg. (EC) 1305/2013. This paper aims to highlight the opportunities available to promote agroforestry within the CAP 2014-2020, focusing on cross-compliance, Pillar I and Pillar II, stressing the constraints that still hamper the conservation and the adoption of agroforestry systems in the European rural areas. Recommendations to improve future European policies to better supporting agroforestry are also suggested.

Parole chiave: Rural areas, Rural Development Plan, European Agroforestry Federation, forest plantations

Indirizzo Autori: Istituto di Biologia Agroambientale e Forestale, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Porano, Italy

Corresponding Author: Andrea Pisanelli (andrea.pisanelli@ibaf.cnr.it)

Adolfo Rosati* ⁽¹⁾, Kejia Pang ⁽²⁾, Jerry Van Sambeek ⁽³⁾, Michael Gold ⁽²⁾, Shibu Jose ⁽²⁾

Mechanism of shade adaptation and modeled photosynthesis of shade-adapted “Bumpers” eastern gamagrass (*Tripsacum dactyloides*)

“Bumper” is a shade-adapted cultivar of eastern gamagrass (*Tripsacum dactyloides*) cultivated in Arkansas and released by the US Department of Agriculture. Plants of a “bumper” and of another cultivar were grown in the Alley-Cropping Shade Laboratory (ACSL) at the Horticulture and Agroforestry Research Center of the University of Missouri. In fall 2016 and spring 2017, photosynthetic response curves to light (*i.e.*, PAR) were measured on top-canopy leaves of both “Bumpers” and control plants grown in full sun (open field) or in dense shade under trees. The curves were used to calculate light-saturated photosynthetic rate (A_{max}), light compensation point, curvature factor and respiration in the dark, using the classic non-rectangular hyperbola fit. Curve parameters were then used to simulate daily net photosynthesis of top canopy leaves, when exposed to the actual incident light as measured at one-minute intervals in different positions in the alleys. The daily photosynthesis was then divided by the daily incident PAR to calculate the daily radiation use efficiency (RUE). The photosynthetic response curves to light differed between cultivars and growing conditions (*i.e.*, full light *vs.* shade). Plants grown in full sunlight had greater A_{max} than plants grown in the tree shade. “Bumpers”, the shade-adapted cultivar, had lower A_{max} than the control cultivar. The cultivar effect was more important than the effect of growing light condition. At low irradiance, photosynthesis was greater for the plants grown in the shade, in both cultivars. “Bumpers” had higher photosynthesis than the control cultivar. The differences in the response curves to light allowed the modelled photosynthesis to reflect the light adaptation consequent to both the growing condition (*i.e.*, in full light or under tree shade) and the cultivar. In situations with high incident irradiance, RUE was lower for “Bumpers” than for the other cultivar. Within each cultivar, RUE was lower for plants grown in shade. At low irradiance ($<10 \text{ mol m}^{-2} \text{ day}^{-1}$), however, plants grown in shade outperformed plants grown in full light for both cultivars. At even lower irradiance ($<5 \text{ mol m}^{-2} \text{ day}^{-1}$), “Bumpers” plants grown in shade outperformed all other plants, suggesting a greater ability of this cultivar to adapt to shade. Adaptation was related to reduced leaf respiration rate, thereby maintaining higher positive net photosynthesis at lower light levels than for other cultivars. Lower respiration was related to higher specific leaf area for “Bumpers” when grown in the shade.

Parole chiave: Agroforestry, shade adaptation, photosynthesis, silvoarable systems, forage, modeling

Indirizzo Autori: (1) CRA OLI (Centro di Ricerca per l'Olivicoltura e l'Industria Olearia), CREA (Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura), Spoleto (PG), Italy; (2) School of Natural Resources, The Center for Agroforestry, University of Missouri, Columbia, MO, United States of America; (3) USDA Forest Service, Northern Research Station, Columbia, MO, United States of America

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

Alberto Mantino*, Chiara Vallebona, Enrico Bonari, Giorgio Ragolini

Soil conservation and ecosystem services from agroforestry systems: a GIS-based approach for soil erosion in Central Italy

Preserving natural resources, such as soil, is one of the major challenge for agriculture, in the view of developing sustainable adaptation strategies to climate change. Soil loss by water erosion is a critical issue in the Mediterranean region due to high rainfall erosivity caused by the increased frequency of extreme precipitation events. In Tuscany, the risk of soil erosion is exacerbated on arable soil of hilly areas, where the persistent application of conventional tillage is associated with: (i) long periods with bare soils within the crop rotation, (ii) poor herbaceous vegetation cover due to low biomass productivity and (iii) scarce presence of trees on farmland. Agroforestry systems - “the practice of deliberately integrating woody vegetation (trees or shrubs) with crop and/or animal systems to benefit from the resulting ecological and economic interactions” - can reduce soil erosion risk by enhancing cover-management factor. In this study the (R)USLE (Revised Universal Soil Loss Equation) was implemented on a GIS-based model in order to assess the potential of different agroforestry systems in decreasing soil erosion risk on arable land below the tolerance threshold ($11 \text{ Mg ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$). The JRC-EU map proposed by Panagos et al. (2015) was used for rainfall erosivity, whereas the agroforestry P-factor values were derived from Delgado & Canter (2012). The reference scenario, based in current soil uses (Corine Land Cover 2012) allowed to determine the baseline of potential soil losses on arable land in Tuscany and to identify areas characterized by the highest risk of erosion. About 50% of the cropland in the study area, 450,000 ha, has a severe soil erosion risk, more than $33 \text{ Mg ha}^{-1} \text{ yr}^{-1}$ of soil loss. The development of alternative scenarios, based on the possible implementation of agroforestry systems, allowed to highlight that: (i) alley cropping systems (P-factor from 0.1 to 0.5) would reduce soil loss rate under the tolerance threshold on 60 % of the arable land of Tuscany; (ii) the 11% of the arable land would urgently need high conservative agroforestry practices (P-factor less than 0.1) in order to reduce soil loss below the tolerance threshold.

Parole chiave: Natural resources, soil degradation, sustainable intensification, smart agriculture

Indirizzo Autori: Istituto di Scienze della Vita, Scuola Superiore Sant’Anna di Pisa, Pisa, Italy

Corresponding Author: Alberto Mantino (a.mantino@sssup.it)

Antonio Brunori*⁽¹⁾, Michael Berger⁽²⁾, Sarah Price⁽²⁾

PEFC assessment standards for certification of trees outside forests and agroforestry

The Programme for the Endorsement of Forest Certification (PEFC) is an international non-profit, non-governmental organization dedicated to promoting Sustainable Forest Management (SFM) through independent third-party certification. PEFC works throughout the entire forest supply chain to promote good practice in the forest and to ensure that timber and non-timber forest products are produced with respect for the highest ecological, social and ethical standards. Thanks to its eco-label, customers and consumers are able to identify products from sustainably managed forests. Expanding PEFC's scope from trees within forests, to include trees outside forests (ToF), is an important consideration for advancing sustainable landscapes and rural livelihoods. The term ToF refers to all trees that are grown outside the "recorded forest area"; and includes both agroforestry (AF) as well as urban forestry, and includes trees growing in private lands in agroforestry, farm forestry, along farm bunds and homesteads, in orchards and in common and state non-forest lands in parks and gardens, along roads, canals and railway line in rural or urban areas etc. Sustainable management criteria and guidelines for ToF and AF are necessary to achieve a certification, since this land use is growing in importance, and should have sustainable management guidelines in a similar way to agriculture and forestry. These would form the basis of future certification of products from sustainably managed agroforestry systems. This approach will bring agroforestry to the attention of consumers, while emphasising its importance for the sustainable production of food, timber, fuel and environmental services. International requirements for Agroforestry certification according to PEFC system are currently under development and will be available only after the approval at international level of PEFC Sustainable Forest Management metastandard, expanding scope and including appendix for ToF interpretation. Once ToF certification will be approved at international level, then national level ToF standards can be developed and endorsed by PEFC International. The following step would probably be the decision at national level to run a pilot project certification. This process is predicted to end in year 2019.

Parole chiave: PEFC certification, trees outside forests, agroforestry, sustainable management

Indirizzo Autori: (1) PEFC Italy, Perugia, Italy; (2) PEFC International, Geneva, Switzerland

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

Sessione parallela 09
“Diversità bioculturale”

Giovedì 12 Ottobre 2017 (16:30-18:00)
Aula Convegni - Moderatore: Giovanni Sanesi

Matteo Vizzarri* ⁽¹⁾, Lorenzo Sallustio ⁽¹⁻²⁾, Giovanni Santopoli ⁽¹⁾, Marco Marchetti ⁽¹⁾

Fostering nature conservation: issues and challenges for forest governance from landscape to European scale

Habitats and species are largely threatened by anthropogenic pressures worldwide (mainly land use change and climate). This condition originates a reduction of health and functionality of ecosystems, and in turn their capacity to support human wellbeing over space and time. Among terrestrial ecosystems, forests host many rare and endemic plant and animal species, especially in the Mediterranean region, and represent key habitats for global biodiversity. Despite the recent policy strategies in Europe (e.g., protected areas' establishment), slow progresses towards forest biodiversity conservation have been made during the last decade. As a consequence, much more efforts are still required to invert this decline at various scales. Accordingly, this work contributes to the current debate on biodiversity conservation, through providing updated and consistent elements on how forest governance may improve forest biodiversity. The work is based on a two-step literature review, whose contents mainly refer to on one hand the current forest biodiversity monitoring tools as available at European and landscape scales, and on the other hand the linkages between forest governance and biodiversity conservation. Review outcomes demonstrate that: (i) synergies among available monitoring tools for forest biodiversity need to be strengthened in order to improve their effectiveness; (ii) conservation strategies should be integrated into current forest governance in a more systematic way; (iii) biodiversity offset and other compensation mechanisms need to be promoted and implemented at various scales; (iv) forest monitoring should include methods and tools to balance trade-offs between biodiversity conservation and other forest ecosystem services, even considering external barriers and drivers through simulation experiments; (v) biodiversity must be included as a part, and not as an "external" factor, of the whole ecosystem services bundle in order to better address both global and local population needs; and (vi) traditional knowledge should be considered and reevaluated as a key element to improve biodiversity conservation at local scale. Main findings reveal that from local to European scale, forest governance - including innovative forest management and planning, and adopting simulation tools and advances monitoring instruments - may support biodiversity conservation in an effective way only if adaptation theories and nature-based solutions are considered and implemented through properly considering different and peculiar local contexts.

Parole chiave: Biodiversity conservation, forest governance, monitoring tools, forest ecosystem resilience, landscape scale, Europe

Indirizzo Autori: (1) Research Centre for Inner Areas and Apennines (AriA), Dipartimento di Bioscienze e Territorio (DiBT), Università degli Studi del Molise, Pesche, Italy; (2) Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Research Centre for Forestry and Wood, Arezzo, Italy

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

Giuseppe Russo*⁽¹⁾, Marco Ciolfi⁽¹⁾, Francesca Chiocchini⁽¹⁾, Linda Fantinati⁽²⁾, Andrea Pisanelli⁽¹⁾, Marco Lauteri⁽¹⁾

Redesigning resilience in Mediterranean socioecological systems: lessons from the past to understand how to drive the future

The biocultural approach applied to landscape ecology studies highlights the evolutionary link between human beings and territory. The recognition of the landscape biocultural nature is crucial for the territorial interpretation and sustainable management. In this work we present two case studies based on the biocultural postulate. The first concerns the cultivation area of Ogliarola campana, an olive tree (*Olea europaea*) cultivar of southern Italy (Campania region) recognized for the quality of the extra virgin olive oil (EVOO). Given the importance in local economy, we traced Ogliarola's EVOOs by means of stable isotope and micro-element analyses in four different production areas, to verify the geographical origin. Furthermore, we investigated historical aspects of Ogliarola cultivation exploring toponyms, ancient sources and early medieval agricultural contracts, in order to add elements for the traceability and valorization. This allowed mapping well distinguished areas of production across the region, identifying diverse biocultural landscapes. Each biocultural landscape is characterized by its own intangible heritage, biodiversity and specificity. These elements provide solid biocultural bases to any program of local safeguard, valorization and sustainability. The second case concerns the date palm (*Phoenix dactylifera*) cultivation in the Jordan valley, Palestinian Territories. At present, this cultivation is spreading in the desertic environment as highly intensive plantations, with an unsustainable use of environmental resources, primarily water. Furthermore, owing to its commercial value, the clone Medjoul is being planted almost exclusively within the Jericho area, arising strong concerns about the socioecological sustainability. We analysed historical and archaeological bibliography concerning the date production in the Jordan valley. These results were compared to the Palestinian farmers' perception on the agroecological status of the cultivation at present. This allowed comparing past and present agricultural systems in the area. Finally, the poor sustainability of the current intensive plantations suggests to corroborate the socioecological resilience by recovering intra-specific biodiversity and introducing new agroforestry systems. Suitable agroforestry systems could be designed following the oasis model that is traditional in many dry areas of the Mediterranean basin.

Parole chiave: Isoscape, local identity, global change, toponymy, history, agroforestry systems

Indirizzo Autori: (1) Istituto di Biologia Agroambientale e Forestale (IBAF), Dipartimento Terra e Ambiente, Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), Porano, TR, Italy; (2) Fondazione Giovanni Paolo II, Arezzo, Italy

Corresponding Author: Giuseppe Russo (giuseppe.russo@ibaf.cnr.it)

Giovanna Sala

L'uso tradizionale del legno in Sicilia

Fin dall'antichità, il legno è stato utilizzato per produrre oltre che energia, materiale per la costruzione di edifici e di oggetti che servivano per la vita quotidiana. Ma il legno è stato utilizzato anche come materia prima per la scultura e per i manufatti artistici. Anche in Sicilia sono numerosi gli edifici storici (o parti di esso) in legno, mezzi di trasporto (carri o navi), opere d'arte dipinte su legno, sculture religiose e strumenti musicali che sono arrivati ai giorni nostri e che dimostrano le abilità e la padronanza di tecniche nelle civiltà del passato. Indubbiamente il legno era nella cultura rurale una risorsa essenziale ed un capitale per l'economia dei piccoli laboratori artigianali dove venivano costruiti la maggior parte degli oggetti quotidiani. Tuttavia, in tutti i testi che fanno riferimento all'utilizzazione del legno in Italia come legno da opera non si fa quasi mai riferimento alla Sicilia mentre la stessa viene citata per la povertà delle foreste. Invece la Sicilia vanta una lunga tradizione nell'utilizzazione del legno come dimostra una vasta e, sino ad oggi, in parte inesplorata letteratura. Lo scopo del presente studio è stato quello di dimostrare come l'uso del legno in Sicilia fosse diffuso e di come chi operava con il legno avesse una profonda conoscenza delle caratteristiche di questa risorsa. La ricerca si è svolta attraverso l'analisi della letteratura e con indagini di campo effettuando interviste ad anziani artigiani. La ricerca bibliografica, vista l'assoluta assenza di riferimenti nei testi di tecnologia del legno e di selvicoltura italiani e siciliani, si è basata su testi di antropologia, storia e etnologia. I dati confermano che l'uso del legno ha una lunga tradizione in Sicilia e che sono moltissime le specie di alberi sia forestali che da frutto (ad es. abete dei Nebrodi, faggio, leccio, olivo, mandorlo, noce, bagolaro, etc.) che sono state utilizzate come materia prima per una vasta gamma di scopi. Mentre gli usi tradizionali non sono in alcuni casi totalmente spariti, altri appaiono in forte rivalutazione, si pensi ad esempio all'utilizzo del legno nelle costruzioni. Altri definibili "moderni" come la realizzazione dei parquet apre nuove prospettive. Questi nuovi settori rappresentano delle opportunità per il settore agroforestale, con la possibilità di utilizzare specie come l'ulivo per le quali è in atto una opera di selezione di varietà promettenti per l'arboricoltura da legno. L'integrazione tra agricoltura e utilizzazione del legno apre infatti nuove ed interessanti prospettive.

Parole chiave: Legno, manufatti, utilizzazioni forestali, usi tradizionali

Indirizzo Autori: Dipartimento Scienze Agrarie e Forestali, Palermo, Italy

E-mail: Giovanna Sala (giovanna.sala@unipa.it)

Giovanni Signorini*⁽¹⁾, Giuseppina Di Giulio⁽¹⁾, Giovanni Di Stefano⁽²⁾, Marco Fioravanti⁽¹⁾, Gabriele Rossi Rognoni⁽³⁾, Arianna Soldani⁽⁴⁾, Pascale Vandervellen⁽⁵⁾

Wood species employed in historical musical instruments

The knowledge of the wood species in artefacts of art-historical interest represents one of the most important phases in the study of a wooden work of art as it ensures the correct conservation procedures and helps to clarify the broader cultural significance of the artefact. Each work of art that has come down to us from the past is the result of complex relationships that developed over time between local communities, available technologies and the environment. Included in this process is the choice of the most suitable species for creating wooden artefacts. The wood of 146 historical musical instruments (133 european, 7 asian, 6 african) of the “Luigi Cherubini” Conservatory’s collection, preserved at the “Galleria dell’Accademia” Museum in Florence (Italy) was identified. The instruments, made between the Seventeenth and Twentieth centuries, were either bowed stringed, plucked string or keyboard instruments. In the identification, a non-invasive approach was adopted as sampling might alter the aesthetics and functionality of these historically and culturally valuable instruments. The observations were carried out using portable digital reflected light microscopes. Fifty taxa were identified: *Abies alba*, *Acer sp.*, *Alnus glutinosa*, *Andira coriacea*, *Brosimum guianense*, *Buxus sempervirens*, *Caesalpinia echinata*, *Carpinus betulus*, *Castanea sativa*, *Cedrus sp.*, *Commiphora gileadensis*, *Cupressus sempervirens*, *Dalbergia cearensis*, *Dalbergia latifolia*, *Dalbergia melanoxylon*, *Dalbergia nigra*, *Dalbergia sp.*, *Diospyros celebica*, *Diospyros sp.*, *Euonymus europaeus*, *Euonymus sp.*, *Fagus sylvatica*, *Grewia sp.*, *Ilex aquifolium*, *Juglans regia*, *Laburnum anagyroides*, *Manilkara bidentata*, *Olea europaea*, *Paulownia sp.*, *Picea abies*, *Pinus cembra*, *Pinus pinaster*, *Pinus sylvestre*, *Platanus sp.*, *Populus sp.*, *Prunus sp.*, *Pseudotsuga menziesii*, *Pterocarpus erinaceus*, *Pterocarpus soyauxii*, *Pyrus sp.*, *Quercus ilex*, *Quercus sp.*, *Salix sp.*, *Swartzia tomentosa*, *Swietenia sp.*, *Taxus baccata*, *Tectonia grandis*, *Terminalia sp.*, *Ulmus sp.*, *Ziziphus jujuba*. Certain species recurred in specific roles like, for example, *Picea abies* in soundboards and *Acer sp.* in backs, ribs, necks and heads on bowed stringed instruments, but some others were true exceptions such as *Pseudotsuga menziesii* and *Populus sp.* in soundboards and *Euonymus europaeus* in clear purflings.

Parole chiave: Wood species, wood identification, cultural heritage, musical instruments

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Gestione Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali (GESAAF), Università degli Studi di Firenze, Firenze, Italy; (2) Rijksmuseum, Amsterdam, Netherlands; (3) Royal College of Music, London, United Kingdom; (4) Galleria dell’Accademia, Firenze, Italy; (5) Musée des Instruments de Musique, Bruxelles, Belgium

Corresponding Author: Giovanni Signorini (giovanni.signorini@unifi.it)

Sessione parallela 10
“Filiera foresta legno e bioeconomia”

Giovedì 12 Ottobre 2017 (16:30-18:00)
Aula Giacomello - Moderatore: Tommaso Sitzia

Raoul Romano* ⁽¹⁾, Alessandra Stefani ⁽²⁾, Manuela Plutino ⁽³⁾

Libro bianco delle foreste e Legge forestale nazionale, tra ruoli e competenze per una gestione attiva

In passato, la stretta relazione che l'uomo ha stabilito con le foreste è stata elemento imprescindibile per la sopravvivenza delle popolazioni di montagna e delle aree rurali italiane. Oggi, il contesto socio-economico è cambiato e la funzione produttiva ha perso progressivamente importanza a vantaggio di altre funzioni di pubblica utilità, che possono essere garantite solamente attraverso l'intervento gestionale dell'uomo. In questo senso, la multifunzionalità forestale può divenire una reale opportunità di diversificazione delle attività e di sviluppo del territorio, soltanto se si riuscirà a coniugare le esigenze culturali e ambientali con quelle produttive, attraverso un percorso comune tra interessi privati e pubblici che non può prescindere dal riconoscimento dell'importante ruolo svolto dagli operatori forestali nelle aree rurali e di montagna italiana. In questo contesto, il Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali in collaborazione con la Rete Rurale Nazionale ha avviato un processo partenariale di confronto pubblico sul futuro del patrimonio forestale e lo sviluppo delle sue filiere, definito come il Forum Nazionale delle Foreste. Il Forum nelle sue diverse tappe ha l'obiettivo di definire e condividere i principi su cui poter costruire il nuovo quadro politico e legislativo nazionale per una concreta tutela e valorizzazione del patrimonio forestale italiano. Obiettivo del Forum è raccogliere indicazioni, proposte e priorità di intervento che nascono dall'esperienza diretta e di rapporto con la pubblica amministrazione, nonché spunti utili alla definizione di strumenti innovativi e capaci di rispondere efficacemente alle moderne esigenze sociali e ambientali, alle necessità economiche, produttive e occupazionali del territorio nazionale e ai precisi obblighi internazionali e comunitari assunti dal Governo italiano. Partendo da tali incontri si vuole costruire una base comune di principi e indirizzi utili in ambito politico, normativo e operativo per la redazione di un "Libro Bianco" per il futuro delle foreste italiane in cui saranno raccolte e rielaborate le proposte emerse dagli incontri. Il Forum ha avuto il suo primo momento di confronto pubblico il 29 novembre e seguito da altri 6 incontri tecnici e tematici nel mese di maggio 2017 (Roma 29 novembre 2016, Foggia 28 aprile 2017, Cuneo 5 Maggio, Amatrice 9 Maggio, Potenza 15 Maggio, Trento 22 Maggio, Padova 29 Maggio) è stato, attraverso l'organizzazione di 10 Tavoli tematici, l'occasione per condividere idee, proposte e metodologie su temi e contenuti inerenti lo sviluppo rurale, la tutela e gestione attiva del territorio, la conservazione e valorizzazione sostenibile dei boschi. Il processo del Forum ha costituito un importante momento di riflessione per contribuire all'aggiornamento della Strategia Forestale Nazionale e alla redazione della nuova normativa nazionale in materia forestale, approfondendo le sfide globali e locali connesse alla tutela e valorizzazione dei boschi italiani. Con il presente contributo si vogliono presentare i principali risultati emersi dagli incontri e la prima bozza del Libro Bianco che verrà sottoposto a consultazione pubblica online prima della sua approvazione e pubblicazione nei primi mesi del 2018.

Parole chiave: Libro Bianco, strategia forestale nazionale, istituzioni, processo partecipativo

Indirizzo Autori: (1) CREA-PB, Roma, Italy; (2) MiPAAF, Roma, Italy; (3) CREA-FL, Arezzo, Italy

Corresponding Author: Raoul Romano (raoul.romano@crea.gov.it)

Davide Pettenella⁽¹⁾, Enrico Vidale⁽¹⁾, Riccardo Da Re*⁽¹⁾, Giulia Corradini⁽¹⁾, Marko Lovric⁽²⁾

Collection and consumption of wild forest products in Europe with a focus on the case study of Italy

In Italy, as well as in most of the European countries, the national system for reporting on the marketed wild forest products (WFP) is inadequate and obsolete; official data cannot be considered as representative, as an important share of WFP is traded in informal markets and collected for personal use. Thus, the social and economic importance of WFP is in most cases underestimated. In order to tackle these issues under the EC-financed project StarTree, a Europe-wide survey has been undertaken, with a goal of assessing the collection and consumption of WFP. Unit of analysis is the household, where the minimal national sample sizes have been defined with 95% confidence level and 5% confidence interval. Categorization and listing of wild forest products has been based on the feedback of experts covering different parts of Europe. The final list of WFP was composed included 45 products for the section on collection and 14 groups of WFP for the section on consumption. The survey was based on panel data design. Distribution of the survey resulted with 19,665 respondents, which is almost triple of the minimal sample size. Results show that 32% of all households have collected WFPs during 2015 (17.6% in Italy). The most frequently collected group of WFP is wild berries (77%), followed by wild mushrooms (71%) and wild medicinal and aromatic herbs (53%). Quarter of all the households whose members have collected WFPs during 2015 also are forest owners, and more than half of them have annually went between 3 and 12 times to forest in order to collect WFPs. Fresh or dried nuts is the most frequently consumed group of WFP (72%), followed by fresh berries (59%) and dried, frozen or prepared wild berries (48%).

Parole chiave: Wild forest products, Europe, Italy, consumption, NTFP, Non woody forest products (NWFP)

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-forestali, Università degli Studi di Padova, Legnaro, Italy; (2) European Forest Institute, Joensuu, Finland

Corresponding Author: Davide Pettenella (davide.pettenella@unipd.it)

Mauro Masiero* ⁽¹⁾, Colm O'Driscoll ⁽²⁾, Davide Pettenella ⁽³⁾, Alessandro Leonardi ⁽²⁾

Are nature-based businesses really innovative? Lessons learnt from an assessment of European entrepreneurial initiatives

In the last twenty years attention and literature on ecosystem services (ES) increased and research on the monetary value of ES has grown together with the research on tools for marketing them. There is a large consensus on the idea that “win-win” solutions can be identified and developed to promote nature conservation while developing business opportunities, nonetheless there remains a gap in terms of innovation drivers, practical solutions and policy-relevant guidance about appropriate approaches to nature-based business activities. The paper presents the results of an assessment of the innovation degree of sixteen nature-based businesses in the European Union (EU) identified from an overall sample of forty. The study has been developed within the framework of EU co-funded Erasmus ECOSTAR project. Nature-based businesses are socio-economic initiatives that make profit by marketing, promoting and enhancing biodiversity and ES. Selected businesses operate in four thematic areas, each associated to a different country: (1) Italy; wild forest products marketing; (2) Romania; Recreation, tourism and other cultural services; (3) Spain; forest and climate change certification; (4) United Kingdom; natural capital and biodiversity. The assessment was based on a custom-made assessment framework for innovation based on six dimensions: (1) new product and outcome; (2) new approaches to creating value; (3) new approaches to resource use; (4) new processes; (5) new markets; demand and needs; (6) new networks and organization. Findings show that overall there is a high level of innovation in nature-based businesses in the four thematic areas. However, the research also found some innovation gaps: - Of the four thematic areas, the least innovative one resulted to be recreation, tourism and other cultural services. This thematic area also resulted as having the least innovative business of all the nature-based businesses assessed in the study; - Of the six dimensions assessed, the least innovation took place in dimension two, “new approaches to creating value”, mainly due to a lack of brands across the initiatives. Findings indicate that to increase innovation and financial sustainability, the focus should be improved on applying “new approaches to creating value”. More specifically, this refers to the creation of a business brand, having a clear business strategy, and then extending that brand to survive. Improving the knowledge transfer of “new approaches to creating value” from successful innovative nature-based businesses to new ones could increase the uptake of market-based instruments for nature-based business innovation, and indeed, contribute to their development, success and maturity.

Parole chiave: Ecosystem services, market-based instruments, innovation, marketing, nature-based business, ECOSTAR, entrepreneurship, biodiversity

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento Territorio e Sistemi Agroforestali, Università degli Studi di Padova e FSC Italia, Legnaro (PD), Italy; (2) ETIFOR S.r.l., Padova (PD), Italy; (3) Dipartimento Territorio e Sistemi Agroforestali, Università degli Studi di Padova, Legnaro (PD), Italy

Corresponding Author: Mauro Masiero (mauro.masiero@unipd.it)

Enrico Calvo

La funzione di protezione nelle foreste montane delle Alpi: rapporto del gruppo di lavoro “foreste montane” della Convenzione delle Alpi

La Convenzione delle Alpi è un trattato internazionale sottoscritto dai Paesi alpini (Austria, Francia, Germania, Italia, Liechtenstein, Monaco, Slovenia e Svizzera) e dall’Unione Europea per lo sviluppo sostenibile e la protezione delle Alpi. In attuazione dei principi previsti dalla convenzione quadro e delle iniziative concrete da intraprendersi per la protezione e lo sviluppo sostenibile delle Alpi, la Convenzione delle Alpi si è dotata di protocolli tematici contenenti misure specifiche. Nello specifico, il protocollo “foreste montane” della Convenzione delle Alpi (http://www.alpconv.org/it/convention/protocols/Documents/foreste_it.pdf), sottoscritto nel 1996 e ratificato dall’Italia nel 2012, è un atto giuridicamente vincolante, che impegna i firmatari ad attuare una politica forestale ed attivare misure specifiche coerenti con gli obiettivi dichiarati. Il Protocollo contiene una specifica dichiarazione relativa alla funzione protettiva delle foreste montane. Nel 2012 la XII Conferenza delle Alpi di Poschiavo ha previsto l’istituzione di uno specifico gruppo di lavoro sulle foreste montane (*Mountain Forest Working Group - MF-WG*), al quale partecipano esperti del settore designati da ciascun Paese alpino firmatario della Convenzione delle Alpi. Dal 2013 ad oggi il gruppo di lavoro è stato presieduto dall’Italia. Nell’ambito del biennio di presidenza tedesca della Convenzione delle Alpi (2015-2016), il gruppo di lavoro “foreste montane” ha prodotto un documento, in via di pubblicazione, sul valore di protezione esercitata dalle foreste alpine. Sulla base dei dati forniti dai rappresentanti delle varie delegazioni dei paesi alpini partecipanti al gruppo di lavoro “foreste montane” sono stati confrontati superfici, caratteristiche, funzioni, distribuzioni delle foreste a funzione protettiva, evidenziando specifici modelli e buoni esempi di progetti e pratiche. L’intervento proposto intende informare sui lavori condotti e rappresentare, a partire dai dati condivisi, il quadro delle foreste di protezione e le iniziative che a livello dei vari paesi alpini sono in atto per la loro gestione e valorizzazione.

Parole chiave: Convenzione Alpi, foreste di protezione, foreste alpine, buone pratiche di gestione foreste alpine

Indirizzo Autori: Dipartimento per i Servizi al Territorio, Montagna e Filiere, Ente regionale per i servizi all’Agricoltura e alle Foreste, Milano, Italy

E-mail: Enrico Calvo (enrico.calvo@ersaf.lombardia.it)

Fabio Salbitano* ⁽¹⁾, Elena Andreini ⁽²⁾, Simone Borelli ⁽³⁾, Michela Conigliaro ⁽³⁾, Danilo Mollicone ⁽³⁾

Know your urban forest. Towards a rapid assessment method of urban forest and trees by developing a Collect Earth-based model

Forests, groups and individual trees in and around cities (defined by FAO as the urban and peri-urban forest, hereinafter UPF) represent a multifunctional resource that provides benefits and services both to environment and society. The UPFs represent the backbone of the green infrastructure that is vital for the quality of life of contemporary cities as well as a key component of the urban-rural connections. Currently, only a small number of cities worldwide assess their urban forests, their characteristics, structures and functions, as well as the ecosystem services provided. The need for an assessment method that could be widely applied at affordable costs was the starting point of the present research and testing process. In fact, the best performing assessment methods (e.g., i-Tree tools) are very often unsuitable to the current capacity (technical as well as financial) of many city administrations to provide reasonable estimates of the extent of their UPF. The objective of the study was to test the applicability to urban conditions of an interpretative model based on Collect Earth, an open-source forest and landscape assessment toolkit developed by FAO, which uses free satellite imagery datasets. Initially, the steps required to assess UPFs through Collect Earth were defined. Testing the model on the case-study of Florence (Italy) allowed to verify what type of estimates could be obtained. A further application of the model defined the trend of changes in UPF metrics, based on historical imagery datasets (e.g., ©2017 Google Earth Pro). An inconsistency was found between the structure of the form designed for data collection and the data processing performed through Saiku Analytics. A variation of the survey procedures was tested as contingency action to achieve better shaped results. The test highlighted not only potential positive results but also the strengths and weaknesses emerged so far. Despite the heterogeneity of urban and peri-urban environment, it was possible to obtain sound information about the quantitative aspects (number of trees, tree/forest cover) of urban forests as well as about the forest structure in a cost-effective manner. The main weaknesses of the model were i) the difficulty in assessing the accuracy of the estimates, and ii) the uncertainty in calculating the potential error occurring in quantifying the ecosystem services provided by the UPF. Thus, further research is planned to improve the model.

Parole chiave: Green infrastructure, urban forest assessment, urban and peri-urban forestry, open source imagery, landscape and urban planning

Indirizzo Autori: (1) Department of Management of Agriculture, Food and Forest Systems (GESAAF), Università di Firenze, Firenze, Italy; (2) Università di Firenze, Firenze, Italy; (3) FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma, Italy

Corresponding Author: Fabio Salbitano (fabio.salbitano@unifi.it)

Sessione parallela 11
“Dinamica e struttura delle foreste montane”
(sponsor MOUNTFOR)

Venerdì 13 Ottobre 2017 (08:30-11:00)
Aula Bisogno - Moderatore: Damiano Gianelle

Graziella Marcolini*⁽¹⁾, Dario Ravaioli⁽¹⁾, Elena Mezzini⁽¹⁾, Paola Gioacchini⁽¹⁾, Martina Mazzon⁽¹⁾, Enrico Muzzi⁽¹⁾, Francesco Mazzenga⁽²⁾, Ettore D'Andrea⁽²⁾, Giorgio Matteucci⁽³⁾, Federico Magnani⁽¹⁾

Effects of simulated nitrogen deposition on soil N cycling in two Italian beech forests exposed to different climate conditions

Nitrogen deposition affects many forest ecosystem processes including nitrogen cycling. We conducted a manipulative N addition experiment in two Italian beech forests characterised by different levels of background N deposition and climate with the aim to understand the effects of atmospheric N deposition on soil N dynamics. At both sites (Cansiglio, in the Veneto pre-alpine region and Collelongo, in the central Apennines), treatments started in 2015 and consisted of 3 levels of N addition to the soil (0, 30, 60 kg N ha⁻¹ yr⁻¹ applied as NH₄NO₃); at the Cansiglio site a fourth treatment was included, consisting of 30 kg N ha⁻¹ yr⁻¹ sprayed above the canopy so as to better simulate atmospheric N deposition and account for canopy interception and uptake. In situ net N mineralisation, nitrification and leaching were determined in the upper 20 cm forest soil by the resin core incubation technique. At both sites, no significant differences between treatments were observed in net N mineralization, which amounted to 107 and 116 kg N ha⁻¹ yr⁻¹ at Cansiglio and Collelongo, respectively. The amount of nitrogen leached and collected in the bottom resin trap increased from approximately 70 to 125 kg N ha⁻¹ yr⁻¹ in control and high N treatments, at both sites, although the effect was not statistically significant. Net nitrification rates resulted slightly higher than net N mineralization rates suggesting some net immobilization of NH₄-N. At both sites, amounts of N collected in the surface resin traps reflected the N additions and were significantly higher in the 60 kg N ha⁻¹ yr⁻¹ treatment compared to the others that did not result significantly different. At Cansiglio, the amount of mineral N collected in the surface resin traps of the 30 N aerial treatment represented 54% of the amount collected in the 30 N soil addition treatment, suggesting that about half of N aerially applied was intercepted by the canopy. Despite the different levels of background N deposition, both beech forests appear to be saturated in N, a result consistent with the negligible effect of N addition on stand growth.

Parole chiave: *Fagus sylvatica* L., climate change, fertilization, ammonium, nitrate, pollution, ecosystem manipulation, biogeochemistry

Indirizzo Autori: (1) Department of Agricultural Sciences, University of Bologna, Bologna, Italy; (2) Institute of Argo-environmental and Forest Biology (IBAF-CNR), Monterotondo (RM), Italy; (3) CNR-ISAFOM, Ercolano (NA), Italy

Corresponding Author: Graziella Marcolini (graziella.marcolini2@unibo.it)

Andrea Scartazza*⁽¹⁾, Daniela Di Baccio⁽¹⁾, Bruno De Cinti⁽¹⁾, Mario Cammarano⁽¹⁾, Dario Ravaioli⁽²⁾, Graziella Marcolini⁽²⁾, Ettore D'Andrea⁽¹⁾, Francesco Mazzenga⁽¹⁾, Pierluigi Bombi⁽¹⁾, Flavia Sicuriello⁽¹⁾, Giorgio Matteucci⁽³⁾

Responses of beech forests to N fertilization: C to N ratio, C and N isotope composition, structural and biochemical traits along the canopy vertical profile

Nitrogen (N) deposition induced by human activities can heavily affect the biogeochemical cycles of forest ecosystems. In this respect, long-term fertilization experiments are important tools to explore the responses of forests to altered N availability. In this vision, in two beech (*Fagus sylvatica* L.) forests of LTER and ICP-Forests Networks, we have simulated increased N deposition using a mineral fertilizer. The two experimental sites are located in Italy, Collelongo (Abruzzo) and Cansiglio (Veneto). In both forests, in sufficiently structural homogeneous areas, nine to twelve 30 × 30 m plots were established and randomly assigned to treatments increasing the natural N deposition by 0 kg N ha⁻¹ (control), 30 kg N ha⁻¹ and 60 kg N ha⁻¹. The fertilizer was distributed to the soil at the beginning, in the middle and at the end of the 2015 and 2016 growing seasons. For only the Cansiglio site, a fourth treatment was tested, distributing the lower dose (30 kg N ha⁻¹) above the canopy. Leaves were sampled at the end of the 2016 growing season. A vertical light gradient along the canopy was identified in both forests and the effects of N fertilization on leaf C to N ratio (C:N), C and N isotope compositions ($\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$) and structural and biochemical traits (LMA, pigments) were examined. Significant relationships were found between $\delta^{13}\text{C}$, LMA and N content per unit of leaf area in both sites, with higher values in Collelongo for both N and $\delta^{13}\text{C}$. A progressive ¹⁵N-enrichment was observed at all the light exposition levels with the increasing of fertilizer dose. In the Collelongo site, the highest N dose enhanced the N content per unit of leaf dry mass and decreased the C:N in the shade canopy leaves compared to control. Conversely, in the Cansiglio site the sun canopy leaves of fertilized plots showed a higher N content per unit area and a ¹³C-enrichment compared to control. Moreover, the fertilization above the canopy induced an increase of the C:N ratio. The correlations of these results with biochemical and structural data and possible morpho-physiological implications are under analysis. In conclusion, our study highlights a gradient of leaf physiological traits along the vertical canopy profile in response to different N supplies, depending on the site characteristics, fertilizer dose and distribution approach, causing a change in the N allocation strategy within the canopy and affecting important leaf ecophysiological traits at the forest ecosystem level.

Parole chiave: Canopy vertical profile, carbon isotope composition, carbon to Nitrogen ratio, *Fagus sylvatica*, leaf pigments, long-term fertilization experiments, nitrogen deposition, nitrogen isotope composition

Indirizzo Autori: (1) Institute of Agro-environmental and Forest Biology (IBAF-CNR), Monterotondo Scalo (RM), Italy; (2) Department of Agricultural Sciences, University of Bologna, Bologna, Italy; (3) CNR-ISAFOM, Ercolano (NA), Italy

Corresponding Author: Andrea Scartazza (andrea.scartazza@ibaf.cnr.it)

Martina Pollastrini*⁽¹⁾, Francesco Chianucci⁽²⁾, Nicola Puletti⁽³⁾, Piermaria Corona⁽⁴⁾, Filippo Bussotti⁽⁵⁾

Spatial tree interactions in European mixed forests

Tree species diversity is known to promote key forest ecosystem functions, such as primary production, stand growth stability, resistance to disturbances and soil nutrient cycling. Tree and species interactions affect forest functions by means of the effects of different tree-tree interaction types. Using the explorative research platform of FunDivEUROPE project, we used an integrated approach to analyse tree and species interactions in 209 forest plots along gradients of tree species richness and composition in six European sites (Spain, Italy, Germany, Romania, Poland, Finland), using both spatially and non spatially explicit diversity measures. Mingling (i.e. proportion of the neighbours that differ from a reference tree in terms of tree species), dominance (i.e., proportion of the four nearest neighbour trees that are smaller than a reference tree), diameter differentiation (i.e., measure of the differences between the dimensions of a reference tree and the four neighbours) and mean directional index (measure of spatial arrangement of trees in the stand) were calculated for each tree in the plot taking into account species, stem diameter and reciprocal distance. Traditional diversity indices (species richness, Shannon and Simpson indices) were also calculated. The interplay between diversity and functioning was explored measuring the photosynthetic efficiency of some target trees. Mixed forests in Central Europe showed higher values of taxonomic and structural diversity than boreal and Mediterranean forests, except stands with 2 species, in which trees were more species-differentiated in Italy. The dominance index was higher in northern and central sites, while Mediterranean forests showed a more randomly spatial arrangement of trees within the plots. At plot level, in all sites, the diameter differentiation was positively correlated with Shannon and Simpson indices. The photosynthetic efficiency of target trees was affected by species diversity at different scales (neighbor trees, stand level). Our results show that integrating spatial and non spatial measures we can gain a deeper understanding of tree and species interactions. Tree spatial distribution and their attributes influences the resource use availability of individual trees, stand structure and their ecological stability and should be included in the quantitative information of forest ecosystems in view of conservation or management issues.

Parole chiave: Tree interactions, spatially explicit indices, biodiversity, point pattern analysis, species mingling, dominance, neighbours, FunDivEUROPE

Indirizzo Autori: (1) Council for Agricultural Research and Economics, Research Centre for Forestry and Wood, Arezzo, Italy; (2) Council for Agricultural Research and Economics, Research Centre for Agriculture and Environment, Rome, Italy; (3) Council for Agricultural Research and Economics, Research Centre for Forestry and Wood, Trento, Italy; (4) University of Tuscia, Department of Forestry Environment Science and Resources, Viterbo, Italy; (5) University of Firenze, Department of Agri-Food Production and Environmental Science (DISPAA), Section of Soil and Plant Science, Firenze, Italy

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

Francesco Parisi*⁽¹⁾, Fabio Lombardi⁽²⁾, Mirko Di Febbraro⁽³⁾, Roberto Tognetti⁽³⁾, Marco Marchetti⁽³⁾

Coleotteri saproxilici, struttura forestale, necromassa e indicatori di biodiversità. Conservazione biologica nell'Appennino centrale: Bosco Pennataro (IS)

Il Bosco Pennataro, in agro del Comune di Vastogirardi, si estende per circa 300 ha, ad una quota compresa tra i 900 e i 1090 m s.l.m. Peculiare è la definizione dei rapporti tra *Quercetalia pubescentis* e *Fagetalia sylvaticae*, dato che si riscontrano situazioni dove faggio e cerro si alternano in termini di abbondanza e frequenza. Da maggio a settembre 2014 e 2015 è stato effettuato un monitoraggio faunistico rivolto, in particolare, ai coleotteri saproxilici in tale contesto forestale dell'Appennino Centrale. Per l'area è stato pianificato un campionamento sistematico allineato, con 50 aree di saggio di 530 m² al cui centro è stata installata una trappola a finestra. Inoltre sono stati posizionati gli eclettori per il censimento della coleotterofauna emergente dal legno morto. Negli stessi plot si è quantificata e descritta la struttura forestale, le componenti di necromassa e la presenza di 23 tipologie di microhabitat. I dati forestali sono stati raccolti per valutare gli attributi strutturali, il legno morto e la relativa abbondanza delle diverse componenti necrotiche nelle varie classi di decadimento. Inoltre è stata analizzata l'eterogeneità e la frequenza dei microhabitat e il loro legame con le specie di coleotteri saproxilici campionati. Infine, la categoria trofica e lo stato di conservazione IUCN sono stati inclusi come species traits utilizzando l'approccio fourth-corner. Nell'area di studio sono stati raccolti 2.700 esemplari appartenenti a 224 specie nel 2014, e 1276 entità comprendenti 116 specie nel 2015. Sono 27 le specie incluse nella *Red List of Italian saproxilic beetles*, di queste: 20 per la categoria *Near Threatened* (NT), 3 *Vulnerables* (VU), 1 *Endangered* (EN) e 3 *Critically Endangered* (CR); 2 specie risultano in categoria DD (*Data Deficient*). Per l'analisi *fourth-corner approach* sono state selezionate 5 variabili ambientali e 25 specie di coleotteri saproxilici. Nella maggior parte dei casi, il modello ha evidenziato relazioni significative tra specie saproxiliche e componenti forestali censite, in stretta relazione alla categoria trofica nonché alla *Red List* IUCN. Analizzando i dati è evidente che le specie selezionate dal modello riscontrano magnitudo significative per le componenti forestali vive e morte censite, nonché con i microhabitat. In questo contributo sono state utilizzate le Liste Rosse come strumento fondamentale per promuovere la conservazione della biodiversità. I risultati hanno evidenziato come l'abbondanza della fauna saproxilica è influenzata dalla quantità di legno morto, dalle sue dimensioni e stadio di decadimento, ma anche dall'eterogeneità strutturale della foresta e dalla presenza microhabitat.

Parole chiave: Saproxilci, indicatori di biodiversità, conservazione biologica, Appennino centrale

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento Bioscienze e Territorio, Università degli Studi del Molise, Campobasso, Italy; (2) Dipartimento di Agraria, Università Mediterranea di Reggio Calabria, Reggio Calabria, Italy; (3) Dipartimento Bioscienze e Territorio, Università degli Studi del Molise, Isernia, Italy

Corresponding Author: Francesco Parisi (francesco.parisi@unimol.it)

Angelo Rita*⁽¹⁾, Francesco Ripullone⁽¹⁾, Tiziana Gentilesca⁽¹⁾, Luigi Todaro⁽¹⁾, Antonio Saracino⁽²⁾, Marco Borghetti⁽¹⁾

Applications of structural equation modeling (SEM) in forestry research

Forest ecosystem dynamics are driven by a complex array of simultaneous cause-and-effect relationships. In recent years, the functional traits of plants their morphological, anatomical, and physiological characteristics have been broadly used in research on forest ecology to understand how vegetation properties and function change along key ecological gradients. Presently, several comparative studies have dealt with the relationships among traits by using simple bivariate approaches, while few of them scaled up to multivariate ones, which are capable of accounting for the complexity of the relationships among variables. Indeed, many changes in tree structure and function occurring throughout ontogeny likely involve trade-offs which are difficult to discern. Therefore, although multiple regression is sometimes used to examine interacting traits, understanding complex multivariate data requires specialized powerful techniques such as Structural Equation Modeling (SEM). The SEM approach may be particularly useful at modeling complex and more realistic functional relationships in trees. Its strength consists in the ability to resolve the uncertainties in regression models by taking into account the nature and magnitude of direct and indirect effects of multiple interacting variables. Here, we discuss the SEM model applications on forest ecological studies, and we report a case study of SEM application to investigate the mechanisms influencing the apical dominance ratio (ADR), recently reported as suitable indicator of the growth conditions favoring silver fir (*Abies alba* Mill.) natural regeneration in Mediterranean areas. The core objective of the application study was to provide a conceptual framework to understand the mechanisms linking a set of morphological and physiological traits to ADR, and to quantify the system of interrelationships explaining this linkage. Our SEM model demonstrated that ADR is influenced by the synergistic effects of several traits linked to whole-tree architecture and physiology not apparent in univariate relationships. We argue that ADR can express the short-term physiological adaptive responses of silver fir saplings under Mediterranean climatic constraints.

Parole chiave: Structural equation modeling, Sapling, Path analysis, Functional traits, Apical dominance ratio

Indirizzo Autori: (1) School of Agricultural, Forest, Food and Environmental Sciences, University of Basilicata, Potenza, Italy; (2) Dipartimento di Agraria, Università di Napoli "Federico II", v. Università 100, 80055 Portici, Italy

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

Angelo Nolè*, Agostino Ferrara, Giuseppe Mancino, Marco Borghetti

Detecting cold waves disturbances on mountain forests in the Mediterranean region using Landsat-8 (OLI) imagery

Changing climate represents the most important threat for mountain forests in the Mediterranean region affecting forests vitality and productivity. The increase in the intensity and frequency of extreme climatic events also represents the main driver affecting forest ecosystem structure, composition and processes by notably causing changes in biomass distribution. In particular, the temperature extremes (cold and heat waves), combined with low precipitation regimes characterizing the Mediterranean region, affect the carbon cycle of forest ecosystems via a lagged effect exceeding the duration of the single event. The impact of such phenomena is often underestimated due to their small spatial scale, but the increasing frequency and distribution may affect carbon cycle estimations at regional scale. The temporal and spatial distribution of these disturbances can be detected by monitoring the changes in forest canopy using remote sensing. In this study we tested the NDVI differencing technique using Landsat-8 (OLI) imagery to detect the effects of cold waves disturbances and the recovery potential of beech forests in the Mediterranean region over two growing seasons.

Parole chiave: Mediterranean mountain forests, extreme climatic events, NDVI differencing, cold waves, Landsat-8 (OLI)

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

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

Ettore D'Andrea*⁽¹⁾, Gabriele Guidolotti⁽¹⁾, Andrea Scartazza⁽¹⁾, Paolo De Angelis⁽²⁾, Giorgio Matteucci⁽³⁾

Interaction between forest structure and belowground C fluxes inside a mature Mediterranean beech forest

Belowground compartment plays a relevant role on the forest ecosystem C cycle: (i) contributing to the C release from soils (SR) by root respiration, root litter C decomposition and root exudates; (ii) contributing, mainly with the fine roots production (FRP), up to 70% to the annual Net Primary Production. Moreover, the belowground C fluxes (SR and FRP) are influenced by the stand structure that modifying the microclimate, especially temperature, light and water, affect the ecophysiological behaviour of the trees. Hence, at the management scale, a better understanding of the interactions between forest structure and below-ground C fluxes is essential to estimate correctly the forest C cycle and to offer scientific suggestions to sustainable forest management. The comprehension of this processes is essential to describe the possible response of forest to the extreme events that are becoming much more frequent in the Mediterranean basin, affecting the beech productivity that could cause strong ecological and economic impacts. In this context, the objectives of this study was to assess the contribution of FRP to forest carbon cycle and to investigate the effects of the local stand structure (basal area and tree size) on the belowground C fluxes inside a mature Mediterranean beech forest. For this purpose, we measured FRP, SR and environmental variables in different plots during an extremely dry growing season (3 mm of rain in July and August). Moreover, the C isotope composition ($\delta^{13}\text{C}$) of fine roots was used as a proxy to detect inter-plots differences in tree physiological performances. FRP resulted to be the main component of NPP and explained about half of intra-stand SR variability. In addition, we found positive relationships between FRP, $\delta^{13}\text{C}$ and forest structure, indicating a functional response to drought periods in order to optimize C source-sink relationships. Our results describe some interactions between local stand structure and belowground C fluxes that can be useful for a sustainable approach to forest management under the climate change.

Parole chiave: *Fagus sylvatica* L., net primary production, soil CO₂ efflux, carbon isotope composition ($\delta^{13}\text{C}$), forest structure

Indirizzo Autori: (1) CNR-IBAF, Monterotondo Scalo, Italy; (2) Dipartimento per l'Innovazione nei Sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali (DIBAF), Università degli Studi della Tuscia, Viterbo, Italy; (3) CNR-ISAFOM, Ercolano (NA), Italy

Corresponding Author: Ettore D'Andrea (ettore.dandrea@ibaf.cnr.it)

Chiara Calderaro*, Caterina Palombo, Bruno Lasserre, Roberto Tognetti, Marco Marchetti

Impacts of climate and land-use changes on mountain forests in the Majella National Park

The present study aims to analyze how the climate and land-use changes may impact forest ecosystem functionality, in particular the resilience of forest stands at the treeline ecotone in a Mediterranean environment. We focused the analysis on the vegetation dynamics of *Pinus mugo* Turra subsp. *mugo* and *Fagus sylvatica* (L.). This transitional ecosystem zone dominates the high altitudes of the Majella massif, (central Italy) and represents the exception on the Apennines, treeline being dominated by krummholz with mountain pine, where this species has the southern limit of its latitudinal distribution range. Both species growing at the treeline ecotone are very sensitive to environmental changes and they can be considered indicators of the effects of climate and land-use changes acting in the Mediterranean mountains. Four sampling sites were selected as the most representative of the subalpine belt, by a multitemporal analysis on historical aerial orthophotos from 1954 to 2013. At each site, a circular area of 40 m in diameter was established between the two plant communities located at different altitudes and exposures. For both species, dendrometric parameters were collected and woody cores were extracted. Dendrochronological analysis defined the population age, as well as the time of settlement, which confirmed beech as being older than mountain pine, with the exception of trees sampled at 2100 m a.s.l. Climate-growth relationships revealed the significant influence of temperature and precipitation on tree growth during the vegetation season, particularly for spring and summer temperatures and summer precipitation, in both species. In beech, a negative correlation of temperatures during spring and summer months with tree growth was observed at all sites; again, a positive effect of summer temperatures on tree growth of beech was found at the highest site. By contrast, in mountain pine, tree growth correlated positively with spring temperature and negatively with summer temperature. Mountain pine is expanding upward on pastures, re-colonizing large areas formerly grazed and harvested, especially where the soil is shallow and rocky. At the same time beech recruitment is growing upward, in contact with mountain pine, even at more than 2000 a.s.l., taking advantage from canopy shadowing and higher temperatures.

Parole chiave: Treeline, beech, mountain pine, dendrochronology, climate-growth relationship

Indirizzo Autori: Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università Degli Studi Del Molise, Pesche (IS), Italy

Corresponding Author: Chiara Calderaro (chiara.calderaro@unimol.it)

Matteo Garbarino*⁽¹⁾, Francesco Malandra⁽²⁾, Thomas Dilts⁽³⁾, Sam Flake⁽³⁾, Peter Weisberg⁽³⁾

Spatial pattern of upper and lower Pinyon-Juniper treelines in the Great Basin, Nevada, USA

Pinyon-Juniper woodlands have expanded considerably in the last century across the western USA. Since Euro-American settlement, P-J semi-arid woodlands have increased in tree density and expanded into grassland and shrublands. Thus, the occurrence of anthropogenic biotic and abiotic disturbances such as grazing, tree harvesting, and fire have contributed to shape the structure of this ecosystem. This work addressed three research questions: (1) How does the spatial arrangement of trees differ between lower and upper ecotones? (2) Can recent treeline dynamics (contraction, expansion and stability) be predicted according to the spatial patterns and the canopy cover of trees along the ecotone? (3) Which are the limiting factors for tree distribution at upper and lower treelines? We established 20 sample plots (10 along the upper and 10 along the lower treeline) along the Toiyabe range in the Great Basin, Nevada, USA. Tree canopies were photo-interpreted through manual classification in a GIS environment and the accuracy assessment was obtained through field data collection (summer 2015). We performed univariate and bivariate point pattern analyses, using the pair-correlation function, to compare the spatial arrangement of trees at the upper and lower treelines. We conducted a 30-year NDVI trend analysis using the LANDSAT archive to quantify the vegetation dynamics of these ecotones. Upper treeline plots were located at approximately 2500 m a.s.l. on steep slopes (22°) and were characterized by a mean tree density of 106 trees/ha. Lower treelines were denser (124 trees ha⁻¹) and on gentler slopes (7°) at a mean elevation of 2096 m a.s.l. Combining the spatial pattern for 10 replicates in each treatment, we obtained a similar clumped distribution of trees for both upper and lower treelines, with slightly greater clustering in the upper ecotone. The NDVI and the tree size distribution analyses support previous observations of recently active expansion at both treelines in the Great Basin. However, the increasing trend of NDVI was significantly greater at the lower than at the upper treeline. As hypothesized, at the higher elevations tree recruitment was limited to favorable microsite due to energy limitation. Conversely, at lower elevation water limitation led to a less aggregated pattern at small scale due to competition between trees. This slightly different pattern between upper and lower treelines could also be explained by the fact that the upper treeline shows a higher level of topographic variability than the lower tree line. Thus, the spatial point pattern of pinyon and juniper trees at upper treeline reflected greater influence of microclimate and subtle variations of topography (*i.e.*, fine-scale abiotic control on tree distribution), whereas lower elevations reflected greater influence of interspecific interactions among trees in a more uniform, resource-limited environment. We expect these findings to be generalizable to forest structures at upper and lower elevational range limits in other mountain forests.

Parole chiave: Pinyon-juniper woodland, point pattern analysis, ecotone, spatial constraints, NDVI, upper treeline, lower treeline

Indirizzo Autori: (1) Department of Agricultural, Forest and Food Sciences (DISAFA), Università degli Studi di Torino, Torino, Italy; (2) Department of Agricultural, Food and Environmental Sciences (D3A), Marche Polytechnic University, Ancona, Italy; (3) Department of Natural Resources and Environmental Science, University of Nevada, Reno, USA

Corresponding Author: Matteo Garbarino (matteo.garbarino@unito.it)

Carlo Urbinati* ⁽¹⁾, Matteo Garbarino ⁽²⁾, Alma Piermattei ⁽³⁾, Alessandro Vitali ⁽¹⁾

Upper treeline ecotones in central Apennines: ten years of research on *Pinus nigra* spatio-temporal dynamics

At the 2007 SISEF conference held in Arezzo our research group presented the results of a first study on the encroachment of *Pinus nigra* trees at high elevation in two sites of Central Apennines raising the question about the climatic or anthropogenic origin of the new possible treeline. Today after ten years and many investigated sites we may provide more solid outcomes, both for the central Apennines and for the entire range. Most of the upper closed forests (timberline) above 1500 m asl are beech forests. Only at some locations pine forests prevail with *P. nigra* and *P. mugo* in Central Apennines, *P. heldreichii* and *P. laricio* in Southern Apennines. The focus of this presentation is the dynamics of *Pinus nigra* in central Apennines that we studied at the major mountain groups reaching at least 2000 m of elevation. Studies were conducted on altitudinal transects extending from the closed forest margin up to the highest location of isolated pines. We mapped over 1000 trees measuring main attributes (basal stem diameter, total height, cambial age, presence of cones, type of microhabitat). We applied dendrochronological and spatial analysis techniques in order to detect spatio-temporal patterns of the encroaching trees. The recruitment process above the current timberline started about 30 years ago and proves the attitude of black pine to access at elevation higher than the species optimum. Tree density decrease with altitude, but not tree size (diameter and height) and age. Their encroachment pattern is not uniform nor aggregated in even-aged cohorts. It is rather facilitated and/or conditioned by the occurrence of safe sites (*e.g.*, bare rock, debris, or sheltering shrubs), slope angle and proximity of seed source. Tree-ring growth is not always synchronized in such young specimen but very similar to that of their parental trees in plantations. The frequent occurrence of density fluctuations across the series suggested some climatic adaptation. The *Pinus nigra* encroachment process cannot be considered yet a real treeline upshift but eventually, according to the Korner's classification, a forest species line advancement triggered by anthropogenic drivers and facilitated also by climatic variables. We are still unable to predict the evolution toward an induced treeline with pre-würmian features, such as the open pine forests with juniper and shrubs, that we can still observe across the Adriatic on the Balkan mountains.

Parole chiave: Treeline, land use change, climate change, spatial analysis, tree-ring analysis

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Università Politecnica delle Marche, Ancona, Italy; (2) Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari - Università degli Studi di Torino, Torino, Italy; (3) Department of Geography - University of Cambridge, Cambridge, United Kingdom

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

Sessione parallela 12
“Risposta delle foreste ai cambiamenti climatici”

Venerdì 13 Ottobre 2017 (08:30-11:00)
Aula Marconi - Moderatore: Giorgio Matteucci

Sebastiano Sferlazza* ⁽¹⁾, Federico Guglielmo Maetzke ⁽¹⁾, Marcello Miozzo ⁽²⁾, Donato Salvatore La Mela Veca ⁽¹⁾

Project LIFE11 ENV/IT/000215 ResilForMed - Resilience of Mediterranean Forests to climate change

Forest and pre-forest ecosystems of Sicily are characterized by a high structural simplification and fragility, reduced species diversity, high density, pest and diseases that are expected to worsen according to the ongoing anthropogenic climate change. In this work we present the achievements of the project LIFE ResilForMed (Resilience of Mediterranean Forests to climate change), as Sicilian response on adaptation and mitigation to climate change. ResilForMed project is co-funded by the LIFE Initiative (2007-2014) and started June 1st 2012 with an expected conclusion on June 30th 2017. The project consortium involves: (i) the Department of Rural and Land Development of the Sicilian Region, (ii) the Department of Agricultural, Food and Forestry Sciences of University of Palermo, the D.R.E.Am Italia and the Forest Service of the Sicilian Region. The key results of the project are: (1) map of Sensitivity forest areas to desertification of Sicily; (2) list of bird indicators showing sensitivity to desertification in Sicily; (3) set of indicators aimed to assess the resilience of Mediterranean forests to climate changes; (4) list of sporadic and endemic tree species of Sicilian forests; (5) development of five forestry Best Management Practices (BMPs) suitable to improve or consolidate the resilience of Sicilian forest ecosystems; (6) implementation of BMPs in a set of forest interventions on 120 hectares of forest areas in Sicily as a showcase; (7) development of 6 Pilot Forest Plans with participatory approach for the actual implementation of a resilience based forest management; (8) training of the regional forest service personnel, seminars and info days for key regional stakeholders; (9) transfer of project results into the new Regional Forest Plan is the most important and straightforward action currently under implementation. The monitoring protocols and approaches, the guidelines and planning methods defined by the project will become part of the new Regional Forest Plan. ResilForMed is at the forefront of developing knowhow and transferable best management practices that may help Mediterranean forests to adapt to climate change and thereby safeguard their multifunctional benefits for future generations.

Parole chiave: Sensitivity forest areas to desertification, resilience indicators, Best Forest Management Practices, adaptation strategy

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali, Università di Palermo, Palermo, Italy; (2) D.R.E.Am Soc. Coop. Agr., Pratovecchio Stia (AR), Italy

Corresponding Author: Sebastiano Sferlazza (sebastiano.sferlazza@unipa.it)

Michele Colangelo* ⁽¹⁾, Jesùs Jùlio Camarero ⁽²⁾, Giovanna Battipaglia ⁽³⁾, Marco Borghetti ⁽⁴⁾, Veronica De Micco ⁽⁵⁾, Antonio Gazòl ⁽²⁾, Tiziana Gentilesca ⁽⁴⁾, Francesco Ripullone ⁽⁴⁾

Studio sulla vulnerabilità delle querce mediterranee ai cambiamenti climatici mediante la ricerca di segnali precursori di mortalità imminente

Negli ultimi decenni a causa dei cambiamenti climatici sono stati riportati episodi di mortalità in diverse specie forestali a livello mondiale, con casi di deperimento e aumento del tasso di mortalità descritti anche per le querce mediterranee. Tuttavia l'attenzione su queste specie è stata generalmente limitata, forse perché considerate adattate alle condizioni di maggiore aridità, tipiche delle aree mediterranee. Questo lavoro affronta uno studio comparando piante del piano dominante vive, deperienti e morte di recente, in specie con bassa (*Quercus pubescens*) intermedia (*Quercus cerris*, *Quercus frainetto*) ed alta (*Quercus robur*) sensibilità allo stress idrico. Abbiamo analizzato i cambiamenti nello stato di vigoria delle piante utilizzando parametri strutturali, fisiologici e dendroanatomici quali proxy per la ricerca di segnali di preallarme della morte, correlati alle ipotesi sui principali meccanismi determinanti la morte indotta da stress climatico (disfunzione idrica e/o *carbon starvation*). In piante vive e deperienti sono state condotte analisi fisiologiche degli isotopi stabili $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{18}\text{O}$ per osservare le strategie di efficienza d'uso dell'acqua. Inoltre sono stati prodotti modelli sulla probabilità di morte degli alberi in funzione di dimensione, competizione, cambiamenti nella crescita (*Basal Area Increment*) e di alcune variabili anatomiche lungo le serie anulari. Dai risultati è emerso che gli individui più piccoli sono risultati più inclini alla morte rispetto ai conspecifici più alti contrariamente a precedenti studi, dove secondo la teoria idraulica, il rischio di disfunzione xilematica aumenterebbe con l'altezza degli alberi. Inoltre, indipendentemente dalle differenze nella sensibilità alla siccità, gli alberi morti hanno mostrato tassi di crescita inferiori rispetto ai vivi, a partire da 10 a 20 anni prima della morte. Gli alberi deperienti hanno mostrato una peggiore iWUE (*intrinsic water-use efficiency*) come conseguenza dell'aumento dei tassi di traspirazione. Abbiamo osservato piccole differenze nelle caratteristiche anatomiche del legno (densità e ampiezza delle trachee) mentre l'analisi dei carboidrati non strutturali non ha prodotto risultati significativi. In conclusione, i nostri risultati indicano che: l'altezza dell'albero può essere considerata un proxy della probabilità della morte indotta dalla siccità; le tendenze di crescita nel periodo pre-morte costituiscono un fattore predittivo affidabile di morte imminente in alcune specie di querce Mediterranee.

Parole chiave: Vulnerabilità querce mediterranee, cambiamento climatico, dendrochronologia, anatomia del legno, isotopi stabili carbonio e ossigeno, carboidrati non strutturali, *Quercus* spp.

Indirizzo Autori: (1) Scuola di Scienze Agrarie, Forestali, Alimentari ed Ambientali, Università degli Studi della Basilicata, Potenza, Italy; (2) Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC), Saragozza, Spain; (3) Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali, Biologiche e Farmaceutiche, Seconda Università di Napoli, Caserta, Italy; (4) Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Napoli "Federico II", Portici (NA), Italy

Corresponding Author: Michele Colangelo (michelecolangelo3@gmail.com)

Ettore D'Andrea⁽¹⁾, Negar Rezaei*⁽¹⁾, Andrea Scartazza⁽¹⁾, Stefano Moscatello⁽²⁾, Simona Proietti⁽²⁾, Alberto Battistelli⁽²⁾, Jožica Gričar⁽³⁾, Peter Prislan⁽³⁾, Giorgio Matteucci⁽⁴⁾

Effect of late frost on C stem dynamic in a Mediterranean beech forest

Temperature increase has been inducing advances in leaf unfolding, exposing trees to late frost damages. Common beech is very sensitive to spring frost damage because of an earlier onset of leaf unfolding. Frost below $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ can kill the developing new shoots and reduce growth, thus affecting the C dynamic inside the tree. In a Mediterranean beech forest (Apennine, Italy), since 2015, cambium phenology, wood formation, carbon reserves and CO₂ stem fluxes have been monitored. In 2016, after a warm early spring, on 25th April, temperature reached $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ causing the frost of all leaves. In this context, the objective of the study was to assess the effect of the late frost event on carbon dynamic in beech stems. We want to evaluate the combined effect of the extreme low temperature and the unleaf period on cambium phenology, wood formation dynamics, carbon reserves and stem respiration. The results showed a modification of cambium phenology and wood formation dynamics, a strong reduction of radial growth and stem CO₂ fluxes. At the end of the growing season, the values of carbon reserves were comparable to the values at the beginning of the growing season. The findings suggest the presence of efficient internal regulation mechanisms in Mediterranean beech trees, ensuring a favourable physiological status to survive to extreme events, such as late spring frosts. Our results highlight the role of reserves for plant survival and for resilience processes to extreme events.

Parole chiave: Late frost, cambium phenology, stem respiration, carbon reserves, *Fagus sylvatica* L.

Indirizzo Autori: (1) CNR-IBAF, Monterotondo Scalo (RM), Italy; (2) CNR-IBAF, Porano (TR), Italy; (3) Slovenian Forestry Institute, Ljubljana, Slovenia; (4) CNR-ISAFOM, Ercolano (NA), Italy

Corresponding Author: Ettore D'Andrea (ettore.dandrea@ibaf.cnr.it)

Gianfranco Fabbio* ⁽¹⁾, Giada Bertini ⁽¹⁾, Luca Marchino ⁽¹⁾, Maurizio Piovosi ⁽¹⁾, Martina Pollastrini ⁽¹⁾, Alfredo Bresciani ⁽²⁾, Andrea Cutini ⁽¹⁾

Outgrown coppice forests between carbon sink and a pro-active role for handling green economy and climate change driven issues, by an adaptive, integrated approach

Sustainability of outgrown coppice forests is analyzed within the framework of RETE RURALE NAZIONALE (RRN-task: Forests 22.2). Two outstanding issues are in the foreground: bridge at least partially the gap between firewood domestic production and internal demand for energy; make available to managers all the biological tools (resprouting ability of coppice stools, in the case) to ensure forest regeneration, *i.e.*, handle at best the risk and uncertainty following the progress of climate change. Current arrangement of the formerly homogeneous coppice area highlights the prevalence of outgrown stands as compared with traditional rotations of all tree species concerned. The positive attributes in terms of growth pattern and biological productivity still detected at current ages on average site indexes, make affordable the solution of a renewed coppice forestry on a share of the overstocked crops. All of this has a sound basis at the purpose of ensuring both a more consistent renewable energy production (a major green economy issue) and make the best use of the higher resilience of coppice system as compared with the high forest (climate change issue). The analysis of sustainable forest management (SFM) indicators related to each option on the floor, underlines how each of them provides inherent, different values. Joining together within the operational scale of forestry a renewed coppice practice with the option of conversion into high forest and the progress of post-cultivation phase on the marginal crops, may address a multifunctional role to the area originated and differentiated since coppice abandonment. That means a fully adaptive and integrated approach, *i.e.*, a modern management vision applied to an ancient but ever-changing system in a changed economical context and a shifting physical scenario.

Parole chiave: Coppice, sustainable forest management, firewood, climate change, multifunctionality, adaptive forestry, silviculture

Indirizzo Autori: (1) Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro di ricerca Foreste e Legno (CREA-FL), Arezzo, Italy; (2) Unione di Comuni Montani del Casentino, Poppi (AR), Italy

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

Gianluigi Mazza*⁽¹⁾, Alessandro Elio Agnelli⁽²⁾, Ugo Chiavetta⁽¹⁾, Alessandra Lagomarsino⁽²⁾

Forest floor and GHG fluxes under different silvicultural treatments and tree species composition in a degraded peri-urban forest

The capacity of an ecosystem to function as carbon sink or source depends on the balance among ecosystem net primary productivity (NPP), the delivery rate of new organic matter to soil pools and the decomposition of soil organic matter (SOM). Forest degradation, implying a decrease in canopy cover, growth rate and regeneration, contributes to atmospheric green-house gas (GHG) emissions through decomposition of remaining plant material and soil C. These larger emissions are no more balanced by the C storage capacity in woody biomass and soil, due to unstable structural conditions of the degraded stands. In the last decades an increasing need has raised for trace gas exchange data, especially in the Mediterranean area, to realize more detailed inventories of biogenic GHGs from forest soils, but also to enhance adaptation and mitigation strategies. Most studies assessing the impact of environmental variables and disturbances on pools and GHG fluxes from forest soil have mainly focused on carbon dioxide (CO₂) and few data are available for other common GHG gases as methane (CH₄) and nitrous oxide (N₂O), characterized by a larger global warming potential (GWP) that is respectively 34 and 298 times greater than CO₂ over a 100 year period. This study was realized within the FoResMit project, which aims at quantifying the mitigation potential of innovative forest management, including sources and sinks for GHGs. Forest floor, CO₂, CH₄ and N₂O emissions have been monitored before and after the thinning intervention. Fluxes of GHGs were measured using static chamber and gas chromatographic techniques. C and N pools have been measured in conifers and broadleaves components of litter fall and in three horizons of forest floor (L: fresh or slightly discoloured material, undecomposed and recognizable; F: medium to strongly fragmented material; H: humified amorphous material, highly decomposed - unrecognizable) to follow litter degradation process. The hypothesis is that the total GHG efflux from forest soil would differ between (i) tree species composition in relation to litter quality, and (ii) silvicultural treatments due to the change in microclimatic conditions within the stands. The results showed a high relevance compared to silvicultural treatments and tree species. After thinning C pool increased in the deeper F and H layers compared to the fresh L horizon, and GHG fluxes appeared to be influenced by conifers/broadleaves tree species ratio.

Parole chiave: CO₂ N₂O CH₄ production, forest litter, C and N pools, innovative thinning, forest degradation

Indirizzo Autori: (1) Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - CREA, Centro di ricerca Foreste e Legno, Arezzo, Italy; (2) Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria - CREA, Centro di ricerca Agricoltura e Ambiente, Firenze, Italy

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

Olga Gavrichkova*⁽¹⁾, Andrea Scartazza⁽²⁾, Gabriele Guidolotti⁽²⁾, Emanuele Pallozzi⁽²⁾, Michele Mattioni⁽¹⁾, Justina Nawrocka⁽³⁾, Monika Skwarek⁽³⁾, Małgorzata Tomczynska⁽³⁾, Carlo Calfapietra⁽¹⁾

Heat pulses strongly affect allocation of C in plant-soil-atmosphere continuum: evidences from ¹³C pulse labeling of *Eucalyptus* seedlings

Plants grown in the Mediterranean are subjected for the extended part of the year to water deficit and elevated temperatures. Very common are heat waves produced by a wind “Sirocco”, which carries warm and dry air from Sahara and lasts for 0.5-7 days. Air temperature exhibit substantial increase in this time, with peaks reaching 43-45°C. Being frequent in spring and autumn, Sirocco is associated with atmospheric moisture deficit rather than the soil one. For temporal vegetation, heat waves are harmful, turning the ecosystems into C sources and increasing tree mortality. Few available data suggest that during heat waves the NEE in some Mediterranean species is also affected but plants possess a considerable resilience and recover fast. While drought stress physiology receives considerable attention, physiology of heat stress is overlooked with Mediterranean vegetation being particularly under evaluated. In this study we aimed to evaluate the effect of strong heat pulses on C allocation in *Eucalyptus camaldulensis*. Branches of 3yr-old seedlings were subjected to an increase of the air temperatures up to 45 °C during the day time. Allocation of C was inferred after pulse labelling of heated branches and branches of control plants in ¹³CO₂ enriched atmosphere and subsequent tracing the label in main pools and fluxes. Label dynamic was assessed in shoot respiration, leaves, branches, trunk, soil, roots and microbial respiration. Leaf photosynthesis decrease gradually during the first day of the heat application, reaching 20% of its initial value after 7 h of treatment. Shoot respiration instead boosted (200%) immediately after the temperature increase, decreasing thereafter to 60%, confirming different temperature optimum for photosynthetic and respiration enzymes. After 48h, comparable δ¹³C were measured in leaf sugars of both treatments. Heat pulse affected negatively enrichment of sugars in branches and C allocation to reserves in mature leaves and branches. Transfer of ¹³C to branches was proportional to assimilation activity during the labelling among replicate plants. 30h after the labelling, ¹³C reached trunk level and belowground organs in control plants whilst no clear peak in ¹³C was measured in heated plants suggesting decoupling of aboveground and belowground activity. Upward allocation of ¹³C to new growing leaves was also detected in some plants, independently from treatment, suggesting that this process is sink-driven. Heat wave did not compromise phloem functioning, as frequently reported under drought, but rather modified allocation strategy, “saving” assimilated C at a leaf level and maintaining its constant involvement rate in respiration.

Parole chiave: Stress, heat wave, C partitioning, respiration, photosynthesis, C balance, isotopes

Indirizzo Autori: (1) Institute of Agroenvironmental and Forest Biology, National Research Council, Porano, Italy; (2) Institute of Agroenvironmental and Forest Biology, National Research Council, Montelibretti, Italy; (3) University of Lodz, Lodz, Poland

Corresponding Author: Olga Gavrichkova (olga.gavrichkova@ibaf.cnr.it)

Alma Piermattei*⁽¹⁾, Camilla Avanzi⁽²⁾, Stefano Leonardi⁽²⁾, Katrin Heer⁽³⁾, Lars Opgenoorth⁽³⁾, Carlo Urbinati⁽⁴⁾, Giovanni G Vendramin⁽⁵⁾, Ulf Büntgen⁽¹⁾, Andrea Piotti⁽⁵⁾

Exploring the influence of kinship structure on tree growth performance of *Picea abies*

Tree cambial growth is a complex phenotypic trait resulting from the interaction of several determinants such as age, climate, and genetics. However, only few studies have tried to assess the genetic influence on tree growth performance in natural populations. Here, we studied the relationship between kinship structure and dendrochronological responses in five *Picea abies* stands along two altitudinal transects located one in the northern Apennines (Italy) and one in the Bavarian forest (Germany). We collected increment cores from 313 (Italy) and 172 (Germany) adult trees and we genotyped them with 11 nuclear microsatellites. We aimed at (i) assessing the variability of annual radial growth and growth-climate relationships at the individual tree, forest stand and transect level, and (ii) testing whether genetically related trees show similar growth performances using Mantel and permutation-based tests, and mixed-model regression analysis. We found a high variability of growth and growth-climate correlations at individual and stand level. In some stands genetically related trees show a slightly higher growth synchronicity. With this work we intended to foster further research for linking dendrochronological and genetic data to explain inter-individual growth variability and understand its relevance in adaptive processes.

Parole chiave: Individual growth pattern, growth-climate correlations, genetic relatedness, microsatellites, multidisciplinary approach

Indirizzo Autori: (1) Department of Geography, University of Cambridge, Cambridge, United Kingdom; (2) Department of Chemistry, Life Science and Sustainability, University of Parma, Parma, Italy; (3) Conservation Biology, Faculty of Biology, Philipps-University Marburg, Marburg, Germany; (4) Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Università Politecnica delle Marche, Ancona, Italy; (5) National Research Council, Institute of Biosciences and Bioresources, Sesto Fiorentino, Firenze, Italy

Corresponding Author: Alma Piermattei (alma.piermattei@geog.cam.ac.uk)

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

Interspecific hybridisation between poplar cultivations and native species in Mediterranean environment

Deforestation and intensive land use management, with plantations of fast-growing tree species like *Populus* spp., are a challenging task. These human activities may endanger native tree species by the reduction or loss of their habitats, but also by loss of species integrity through hybridization and introgression. The genus *Populus*, characterized by labile reproductive barriers between species, has persistent natural hybrids as both clonal and sexual reproduction is common. The objective of this study was to assess the effect of land use management by poplar plantations on the spatial genetic structure and species composition in poplar stands. We studied the potential breeding between natural and cultivated poplar populations in the Mediterranean environment to gain insight into spontaneous hybridization between exotic and native poplar species; we also used a GIS-based model to evaluate the potential threats related to an intensive land use management. Two study areas, near to poplar plantations (*Populus* × *euramericana*), were settled in native mixed stands of *Populus alba*, *Populus nigra* and *Populus* × *canescens* within protected areas. We found that the differences between the spatial genetic structures depended on the environmental features of the two stands. We detected an hybridization event occurred with *Populus* × *canescens* that was possible for the synchrony of flowering among poplar plantation and *Populus* × *canescens* and for the wind intensity and direction which has favoured the spread of pollen. Our results indicate that natural and artificial barriers are important to mitigate the threats, and that this outcome should be taken into consideration as a mitigation measure, suggesting, for instance, the importance of conserving rows of trees and shrubs along rivers and in agricultural landscapes. Therefore, it is necessary to understand and evaluate the spread of exotic species or genetic material in order to ensure effective land use management and mitigation of the impact on native populations.

Parole chiave: *Populus* spp., spatial genetic structure, hybridisation, gene flow, genetic diversity conservation

Indirizzo Autori: (1) Department of Agriculture, Food and Environmental Sciences, Agricultural Genetics Section, University of Florence, Firenze, Italy; (2) Department of Agricultural, Food and Forestry Systems, University of Florence, Firenze, Italy; (3) Institute of Bioscience and Bioresources (IBBR), National Research Council (CNR), Sesto Fiorentino Firenze, Italy; (4) Institute for Biometeorology (IBIMET), National Research Council (CNR), Sesto Fiorentino (Firenze), Italy

Corresponding Author: Cristina Vettori (cristina.vettori@cnr.it)

Giulia Luziatelli, Rodolfo Picchio, Rachele Venanzi, Francesco Latterini, Angela Lo Monaco*

Caratterizzazione della necromassa delle foreste mediterranee di pianura: Castelporziano sito privilegiato di studio

L'importanza della necromassa negli ecosistemi forestali è ormai acclarata, rappresentando una componente fondamentale della gestione delle risorse forestali. È infatti insostituibile fonte di biodiversità contribuendo ad aumentare la complessità e quindi la stabilità della foresta e utile elemento per lo stoccaggio del carbonio. I criteri pan-europei riconoscono il valore della necromassa forestale quale indicatore di gestione sostenibile e gli standard per la certificazione di gestione forestale indirizzano alla sua valutazione. Le informazioni sulla necromassa sono ampiamente documentate per le foreste primarie, mentre per quanto riguarda le foreste gestite sono molto più scarse. Sono decisamente insufficienti per quanto riguarda i boschi dell'area mediterranea. Il presente lavoro intende ampliare tali conoscenze focalizzando l'attenzione sui boschi dell'Italia centrale. In particolare l'indagine è stata svolta presso la Riserva Naturale Statale Tenuta di Castelporziano, area protetta che si estende per circa 6000 ettari e rappresenta complessivamente la più importante foresta planiziarica dell'Italia centrale. Inoltre, la foresta, gestita principalmente con scopi conservativi, ha la caratteristica di non essere stata interessata da interventi a scopo produttivo e come tale da almeno cinquanta anni la sua evoluzione è avvenuta con basso impatto antropico. Lo scopo del lavoro è stato quello di effettuare una valutazione quantitativa e qualitativa della necromassa presente con l'obiettivo di trarre utili informazioni per la gestione delle foreste mediterranee e di fornire un contributo ai metodi di stima delle quantità di carbonio stoccato nella componente morta degli ecosistemi forestali mediterranei. Sono stati presi in esame 3 ecosistemi forestali presenti nel territorio: pineta, querceto caducifoglie e querceto sempreverde di leccio e sughera. Le indagini condotte in questi ecosistemi hanno riguardato la caratterizzazione del legno morto, al fine di inquadrarne caratteristiche salienti e possibili funzionalità ecosistemiche. Il volume totale di legno morto rispetto al volume ad ettaro presente sul territorio è risultato per le pinete dal 3,43% al 3,57%, dal 2,47% al 3,89%, per il querceto caducifoglie e per il querceto sempreverde di leccio e sughera dallo 0,70% al 26,71%. Dalla caratterizzazione effettuata è stato possibile trovare inoltre chiare concordanze statistiche tra classi di degrado e indici di massa del legno morto in funzione delle tipologie forestali.

Parole chiave: Classi di degrado, gestione sostenibile, pineta, querceti caducifogli, querceti sempreverdi

Indirizzo Autori: Dept. of Agricultural and Forest sciENcEs, (DAFNE) University of Tuscia, Viterbo, Italy

Corresponding Author: Angela Lo Monaco (lomonaco@unitus.it)

Marco Michelozzi

Terpenes: their roles in forest ecosystems and potential applications

Terpenes exhibit enormous structural and functional diversity, even if they have a common biosynthetic origin in the C5 unit, isopentenyl pyrophosphate (IPP). Terpenes are the largest group of natural products and several thousands of these metabolites were characterized in plants. Some terpenes are involved in the primary metabolism; however, the majority of these compounds are classified as secondary compounds. Plant secondary terpenes have evolved as a result of selection for a better adaptation to specific local ecological factors. Several secondary terpenes serve primarily in plant chemical defences against pathogens and herbivores; however, these compounds have many other functions which contribute to community/ecosystem properties. Few selected examples from our studies on the role of constitutive and induced volatile terpenoid mixtures in conifer-pathogen interactions are presented. In particular, discussion is focused on terpene profiles of the Heterobasidion-conifer pathosystem and the possibility to use terpene markers for characterization of less susceptible chemotypes to diseases. Advances in the knowledge of the biological properties of terpenes and the increase in demands to reduce any possible hazards to the environment are creating a new interest in these secondary metabolites for forest and agricultural management of pests and pathogens and as sources of commercially useful base products.

Parole chiave: Terpene, conifers, chemical defences, chemotype

Indirizzo Autori: CNR-IBBR, Firenze, Italy

E-mail: Marco Michelozzi (marco.michelozzi@cnr.it)

Sessione parallela 13
“Analisi spaziale delle risorse forestali”

Venerdì 13 Ottobre 2017 (08:30-09:45)
Aula Convegni - Moderatore: Agostino Ferrara

Gherardo Chirici*⁽¹⁾, Matteo Pecchi⁽¹⁾, Matteo Mura⁽¹⁾, Fabio Maselli⁽²⁾, Marta Chiesi⁽²⁾, Lorenzo Bottai⁽³⁾, Lorenzo Arcidiaco⁽³⁾, Piermaria Corona⁽⁴⁾

Spazializzazione dell'Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi Forestali di Carbonio: l'era dei *big data* in campo forestale

Il secondo inventario forestale nazionale (Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi Forestali di Carbonio - INFC) è stato realizzato acquisendo informazioni a terra quantitative nella sua terza fase in un totale di 6782 unità di campionamento contenenti 230.874 alberi vivi misurati. Nel 2016 i dati grezzi INFC a livello di singolo albero e di unità campionaria sono stati resi disponibili pubblicamente. La comunità scientifica internazionale nel corso dell'ultimo ventennio ha sviluppato una serie di approcci parametrici e non parametrici basati sull'ausilio di informazioni telerilevate per la stima spazialmente continua (spazializzazione) delle variabili forestali rilevate in campo inventariale (es. provvigione, area basimetrica, numero di alberi a ettaro). Il risultato è una cartografia su base raster continua (*wall-to-wall*) della variabile, accompagnata da una formale espressione dell'indeterminazione della stima. L'applicazione di queste metodologie su vaste superfici, tipiche di una applicazione a scala nazionale, comporta però la risoluzione di una serie di problemi operativi di rilevante complessità scientifica. La mole di dati da processare necessita di approcci tipici dell'area tecnologica oggi conosciuta come *big data*. Il presente contributo illustra i primi risultati di una sperimentazione finalizzata al confronto tra diverse fonti informative telerilevate e ancillari per la stima della provvigione dei boschi in Italia basata sulla spazializzazione dei dati INFC. In particolare sono posti a confronto le informazioni multispettrali della banca dati IMAGE2006 costituita da immagini SPOT e IRS rispetto a un mosaico di immagini Landsat e un mosaico di immagini radar POL-SAR.

Parole chiave: Inventario forestale nazionale, INFC2005, spazializzazione, telerilevamento, *big data*

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agrari, Alimentari e Forestali (GEESAF), Università degli Studi di Firenze, Firenze, Italy; (2) CNR-IBIMET, Firenze, Italy; (3) Consorzio Lamma, Firenze, Italy; (4) CREA, Arezzo, Italy

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

Lorenzo Sallustio*⁽¹⁻²⁾, Piermaria Corona⁽²⁾, Lorenzo Fattorini⁽³⁾, Andrea De Toni⁽¹⁾, Michele Munafò⁽⁴⁾, Matteo Vizzarri⁽¹⁾, Bruno Lasserre⁽¹⁾, Marco Marchetti⁽¹⁾

How much, where and how is land use changing in Italy? The supporting role of the Italian Land Use Inventory

After the Industrial Revolution and even more after the World War II, the socio-economic dynamics have strongly exacerbated land use and land cover changes (LUC) in Italy. LUC can be analyzed using both cartographic and inventory approaches. The latter, in particular, provides estimates of the accuracy of the sampling strategy adopted, allowing objective and scientifically-sound comparisons of the estimates at different times. The aim of this contribution is to present recent outcomes and methodological remarks obtained by testing, improving and implementing the Italian Land Use Inventory (IUTI), a survey system based on point sampling on orthorectified very high resolution remotely sensed imagery, adopted in Italy at national and regional scales. In particular, the principal implementations and experiments have been aimed to: (i) analyze recent LUC in Italy (particularly forest expansion, urban growth and dynamics within the agricultural domain) and their spatial distribution along different contexts (*i.e.*, mountain, protected and inner areas) and in relation to different aspects (*i.e.*, soil features); (ii) propose the integration and comparison of land use and land cover analysis as a quick and effective instrument to better characterize LUC and related impacts as well as to monitor particular features such as green infrastructures; (iii) propose and check a two-phase strategy for LUC estimation based on a one-per-stratum stratified sampling to reduce costs and time while minimizing the lost precision. Results highlighted three inter-linked LUC patterns in Italy, as follows: (i) increase in forest lands (1.7% of the Italian territory), mainly at the expenses of croplands in the hills, and pastures and grasslands in mountains; (ii) consumption of arable lands (-4.2% of the Italian territory) due to urban growth in lowlands, conversions to permanent crops in hills (mainly orchards and vineyards) and natural reforestation in mountain areas; (iii) increase in built-up areas (1.6% of the Italian territory). Results of the updating process at 2013 show a decreased rate of annual variation, if compared with the first monitoring period (1990-2008). Our findings demonstrate that the evaluation of LUC and the selection of a reliable and accurate approach usable as a standard for a large series of experiences play a primary role to support land use planning and sustainable development policies, and highlight the potential for further research to enhance the implementation of cost-effective monitoring instruments.

Parole chiave: Anthropocene, IUTI, rewilding, urban growth, land abandonment

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Bioscienze e Territorio, Università degli Studi del Molise, Pesche (IS), Italy; (2) Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA), Research Centre for Forestry and Wood, Arezzo, Italy; (3) Dipartimento di Economia e Statistica, Università di Siena, Siena, Italy; (4) Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), Roma, Italy

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

Alessandro Vitali* ⁽¹⁾, Matteo Garbarino ⁽²⁾, Alexandra Urza ⁽³⁾, Peter J Weisberg ⁽³⁾, Carlo Urbinati ⁽¹⁾

Effects of natural and anthropogenic drivers on land-cover change and treeline dynamics in the Apennines (Italy)

Mountain treelines in the Mediterranean basin are mostly not climatic and occur at much lower elevations compared to the climatically-driven treelines. Adopting a geographic multiscale approach, we investigated a large part of the Apennines. At the regional scale (43,000 km²), we assessed the relationship between human demographic processes and forest cover dynamics. At landscape scales (18 sites of 16 km² each), we studied the main effects of site topography on forest cover changes. At fine scales (6000 sampling points on current treelines), we quantified the major driving forces on treeline location and species composition. Regionally, the human population decreased by 3% during 1991-2011 but there was no spatial correlation with forest cover change at the level of individual municipalities. We observed an increase of shrublands (7%) and forests (mixed 4%, conifers 2%, broadleaved 1%) and a decrease of pastures (9%). At landscape scales, we found a significant difference between forest cover changes on both mountain slopes (Adriatic NE and Tyrrhenian SW): forests expanded more on SW (109%) than on NE slopes (19%). At fine scales, the mean annual temperature increases from north to south along the Apennines, but there is no corresponding trend for treeline elevation (mean altitude = 1755 m a.s.l.). *Fagus sylvatica* is the most widespread species (98%) at treeline, but we also found *Pinus nigra* plantations and diffuse *Pinus mugo* dwarf shrublands in the central Apennines and *Pinus heldreichii* in the southern Apennines. Lower treelines are associated with population density, roads and SW exposures. Demographic and land cover changes, observed at the regional scale along the Apennines, provide evidence for widespread land abandonment followed by forest expansion. At landscape scales, secondary succession is particularly active at the most disturbed sites (SW slopes). The widespread prevalence of homogeneous treeline ecotones at low elevations and single-species forest tree composition suggested severe human pressure at high elevations along all the entire Apennine range. The expected altitudinal transition from broadleaved to conifer species does not generally occur here, except for a few locations where pine cohorts are encroaching above the beech forests. Forecasting treeline dynamics in the Apennines is currently difficult, but may be improved by future studies of facilitation dynamics between scattered tree and shrub species.

Parole chiave: Apennines, anthropogenic treelines, mountain forests, land-cover change, multiscale approach

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali (D3A), Università Politecnica delle Marche, Ancona, Italy; (2) Dipartimento di Scienze Agrarie Forestali e Alimentari (DiSAFA), Università degli Studi di Torino, Torino, Italy; (3) Department of Natural Resources and Environmental Science, University of Nevada, Reno, United States of America

Corresponding Author: Alessandro Vitali (a.vitali@pm.univpm.it)

Marco Ciolfi*, Michele Mattioni, Francesca Chiocchini, Giuseppe Russo, Marco Lauteri

Timescape: a space-time interpolation algorithm for complex ecological systems

Forest ecological systems are complex environments. Often they show both space and time patterns of variability of the values of the measured variables. The state-of-the-art algorithms currently employed in forestry research are focused on spatial variability (geostatistics) or on time-related variability (time series analysis), but not both. We propose a relatively simple, innovative algorithm which handles space- and time-variability on the same grounds, specially suited for the typical needs of forest ecology research: sparse information, inhomogeneous data collection and far from optimal space distribution of the samples. The Timescape algorithm has already been implemented in Java language, it is distributed under an open license, in two flavours: a global version for regional to world scaled projects, using geographical coordinates, and a local version for detailed scale projects, using projected coordinates. The software packages are designed in order to run on most nowadays standard hardware configurations and operating systems. The output of Timescape modelling is a three-dimensional (time space) bulk voxel model from which both time series and geographical raster layers can be extracted. The model is georeferenced so it can be integrated into an already established GIS workflow.

Parole chiave: Timescape, complex systems, spatial statistics, time series, Geographic Information System, environmental modelling, spacetime modelling

Indirizzo Autori: Istituto di Biologia Agroambientale e Forestale (IBAF), Dipartimento Terra e Ambiente, Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), Porano (TR), Italy

Corresponding Author: Marco Ciolfi (marco.ciolfi@ibaf.cnr.it)

Mario Elia* ⁽¹⁾, Leone Davide Mancini ⁽²⁾, Luca Salvati ⁽³⁾, Anna Barbati ⁽²⁾, Giovanni Sanesi ⁽¹⁾, Piermaria Corona ⁽⁴⁾, Raffaele Laforteza ⁽¹⁾

Are wildfires knocking on built-up areas door?

Human-induced fires represent the vast majority of wildfires in many regions of the world, particularly in the countries of Mediterranean region. The current expansion of human settlements into fire-prone territories has led to the creation of landscapes, where anthropogenic developments merge with wildland areas. In this context, understanding the role of distance from built-up areas in shaping coarse-scale wildfire spatial patterns is becoming a major concern. Proximity to cities has become an important factor that may increase the probability of wildfires in wildland-urban interfaces. To dwell on this issue, we embarked on an assessment of wildfire distribution in Italy over an 8-year period (2007-2014), to quantify fire occurrence and recurrence as a function of distance from built-up areas. Our findings suggest a positive relation between the distance from built-up areas and fire incidence (*i.e.*, ratio between burnt area and total forest surface), whereas a negative relation was found between distance from built-up areas and fire frequency and recurrence; thus, there are more fires, and more recurring events, nearby built-up areas, but burnt area is usually smaller. Fifty percent of fire events and more than two thirds of recurrent fires occur within 200 m from built-up areas. On the other hand, the considerable amount of such fire events never reaches an incidence higher than 10% in flat areas and than 30% in hilly and mountainous areas. More broadly, quantitative knowledge about where fires spread is essential to ensure appropriate fire management throughout large territories. Under such perspective, our investigation intends to provide a solid base for further studies in landscapes with a high component of human-oriented land-use.

Parole chiave: Forest fire, fire recurrence, wildland-urban interface (WUI), wildfire distribution, contour plot

Indirizzo Autori: (1) Dipartimento di Scienze Agro-Ambientali e Territoriali, Università degli studi di Bari "A. Moro", Bari, Italy; (2) Department for Innovation in Biological, Agro-food and Forest systems (DIBAF), University of Tuscia, Viterbo, Italy; (3) Consiglio per la Ricerca in agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria, Roma, Italy; (4) Consiglio per la Ricerca in agricoltura e l'analisi dell'Economia Agraria, Research Centre for Forestry and Wood (CREA-SEL), Arezzo, Italy

Corresponding Author: Mario Elia (eliamario@libero.it)

Agostino Ferrara* ⁽¹⁾, Constantinos Kosmas ⁽²⁾, Giuseppe Mancino ⁽¹⁾, Luca Salvati ⁽³⁻⁴⁾, Angelo Nolè ⁽¹⁾

Global Environmentally Sensitive Areas map to Land Degradation and Desertification (Global ESA): the new methodological approach for a global level scale

The assessment of actual and potential land degradation and desertification risk using composite indices is based on the analysis of the interaction between several socio-ecological factors linked to the different and specific socio-ecological conditions and adapting strategies of a particular area. In particular the implementation of best policies and management practices in natural and semi natural environments, with particular regards to agro-forest systems, represents worldwide one of the main option for the mitigation of land degradation and desertification risk. In this ambit, the Environmental Sensitivity Areas (ESA) approach based on a key indicator system, is one of the most used procedures to monitor land vulnerability to degradation and desertification all over the world. The final output of this procedure is an index (ESA index) composing four quality indicators of climate, soil, vegetation, and land management based on 14 elementary variables with the aim to (i) to provide a reference square for analysing and characterising the land degradation and desertification processes with ease and efficiency; (ii) to identify the factors of risk and the interrelationships that underlay these processes; (iii) to identify and support to the definition of the possible sustainable policies and management options. In this study we propose a reference square for updating the current ESA methodology at world level for developing the first Global Environmentally Sensitive Areas map to land degradation and desertification.

Parole chiave: ESA Index, land degradation and desertification risk, environmentally sensitive areas, Global ESA map

Indirizzo Autori: (1) School of Agricultural, Forestry, Food and Environmental Sciences, University of Basilicata, Potenza, Italy; (2) Agricultural University of Athens, Athens, Greece; (3) Council for Agricultural Research and Economics (CREA), Rome, Italy; (4) Council for Agricultural Research and Economics (CREA), Research Centre for Forestry and Wood, Rome, Italy

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

Sessione parallela 14
“Sistemi di supporto decisionale per la gestione forestale”

Venerdì 13 Ottobre 2017 (09:45-11:00)
Aula Convegni - Moderatore: Renzo Motta

Sandro Sacchelli*, Maria Cipollaro, Sara Fabbrizzi, Iacopo Bernetti

Un sistema di supporto alle decisioni GIS *open-source* per la definizione di schemi assicurativi di gestione del rischio nel settore forestale nazionale

A livello nazionale, nonostante la presenza di alcuni sussidi, la diffusione di strumenti assicurativi per la gestione del rischio in ambito forestale risulta essere limitata ad assicurazioni legate a particolari colture (es. pioppeti, sugherete o fruttiferi). Le proiezioni relative all'andamento climatico nei prossimi decenni inoltre concordano sul fatto che i boschi europei e mediterranei dovranno far fronte a impatti biotici e abiotici particolarmente negativi. Nel *framework* dell'analisi dei rischi da eventi climatici estremi nel settore forestale, un certo interesse della ricerca è stato focalizzato sulle misure di adattamento e le relative implicazioni per la gestione dei boschi. Esistono tuttavia pochi esempi a livello europeo inerenti modelli assicurativi per la mitigazione del danno finanziario. Lo scopo del lavoro è stato quello di colmare tale *gap* a livello italiano e di sviluppare una valutazione del rischio legato a eventi climatici anomali. Il modello è incentrato sul rischio incendi e venti estremi. Il lavoro ha previsto lo sviluppo di un *tool* GIS (*Geographic Information System*) *open-source* in grado di definire schemi assicurativi idonei per singolo contesto di studio. L'approccio applicato è multiscala, per la possibile aggregazione dei dati dalla minima unità mappabile (pixel) fino al livello nazionale. Il modello è suddiviso in tre moduli: il primo - basato su applicativi GIS già impiegati nel contesto forestale nazionale e internazionale - è focalizzato sulla quantificazione del valore finanziario dei boschi; nel secondo, la probabilità di incendi e venti estremi è quantificata tramite l'aggregazione di statistiche nazionali, dati satellitari e dati Agri4Cast del *Joint Research Center*. La combinazione tra valore finanziario dei boschi, probabilità di eventi estremi e costo di ripristino porta alla definizione del rischio di perdita del soprassuolo e del danno potenziale. Infine, il valore del danno potenziale è risultato prope-
deutico per l'implementazione di uno schema attuariale basato su approcci finanziari innovativi per il settore analizzato. Il modello ha permesso di definire possibili parametri assicurativi per contesto di studio (premi, franchigie, indennizzi, livello di contribuzione pubblica, riserve tecniche, ecc.). I risultati sono riportati per diversi scenari e aggregati a livello regionale. Il modello realizzato pone pertanto le basi per la definizione della possibilità di sviluppo del mercato assicurativo nazionale.

Parole chiave: Assicurazioni forestali, sistemi di supporto alle decisioni, GIS *open-source*, eventi climatici estremi, danno finanziario, rischio percepito

Indirizzo Autori: Department of Agricultural, Food and Forest Systems Management (GESAAF), University of Florence, Florence, Italy

Corresponding Author: Sandro Sacchelli (sandro.sacchelli@unifi.it)

Giulio Di Lallo* ⁽¹⁻²⁾, Marco Marchetti ⁽¹⁾, Michael Köhl ⁽²⁾

Predicting risk of forest loss using available data

Evaluating future dynamics of forest cover involves understanding the complex processes affecting interrelationships among political, institutional, economic, and cultural factors. It is a challenging task, especially for developing countries, which have to cope with a critical lack of data and capacities. However, forest-related data, which could be potentially used for assessing locations of deforestation risk, are continuously collected and released by governments, academics, private companies and non-governmental organization. Such data have dramatically increased over the last years, and new tools are needed to deal with all of this data. We have created a versatile predictive model that using available and easily accessible geo-spatial information can be reproduced in countries with limited available data or human, technical, or monetary resources. The developed model focuses on building business-as-usual scenarios to predict areas prone to near-future deforestation. We combined a GIS-based spatially-explicit approach with the random forest algorithm, which is a decision tree-based method belonging to the family of machine learning. Decision tree-based methods are used in decision-making processes because they enable evidence-based, data-driven decisions. The aim was to provide a straightforward and rigorous modelling approach that, without requiring cost-intensive assessments (such as field measurements, social surveys, and stakeholder involvement), can be applied by decision-makers, researchers, and other stakeholders involved in projects aimed at Reducing Emissions from Deforestation and forest Degradation (REDD).

Parole chiave: Random forests, tropical forests, REDD, land-use change modelling, open-access data

Indirizzo Autori: (1) Università degli Studi del Molise, Campobasso, Italy; (2) Universität Hamburg, Hamburg, Germany

Corresponding Author: Giulio Di Lallo (giulio.di.lallo@uni-hamburg.de)

Enrico Marchi*⁽¹⁾, Woodam Chung⁽²⁾, Andrea Laschi⁽¹⁾

Sustainable Forest Operation (SFO) for bio-economy and environmental protection in a changing climate

The IUFRO Task Force on Climate Change and Forest Health has recently provided an opportunity for forest operations scientists around the globe to examine the concept and approaches of sustainable forest operations (SFO), in the light of new challenges facing forests and forestry in a changing climate. Global changes influence directly and indirectly forest management activities across the globe. Intensified forest management is inevitable due to continuously increasing human population and their demand for wood products. Forest management activities, from reforestation to timber harvesting, need to change in response to new forest policies, work conditions, socio-economic and environmental demands. Other global issues also include illegal logging, ergonomics (human factor), and quality improvement on both forest production and environment. These considerations should be included in the planning, implementation and assessment of forest operations to ensure their sustainability. The objectives of this presentation are to: (i) review the evolution of the forest operations concept from the past to the present based on its focus and scale; (ii) describe the new concept of SFO designed to holistically address forest production, ecosystem services, environmental protection and social wellness in order to accommodate new challenges and opportunities in the forest sector; and (iii) provide examples of using quantitative approaches to assess performance of forest operations sustainability.

Parole chiave: Forest operation, sustainability, bio-economy, climate change, environment

Indirizzo Autori: (1) Department of Agricultural, Food and Forestry Systems (GESAAF), University of Florence, Firenze, Italy; (2) Department of Forest Engineering, Resources and Management, Oregon State University, Corvallis, OR, United States of America

Corresponding Author: Enrico Marchi (enrico.marchi@unifi.it)

Cristian Accastello*, Simone Blanc, Filippo Brun, Angela Mosso, Enrico Borgogno Mondino

Un modello di calcolo del prezzo di macchiatico come supporto decisionale alle utilizzazioni boschive

I Sistemi di Supporto Decisionale (DSS) sono strumenti utili ad ottimizzare le scelte gestionali in ambiti complessi quali quelli relativi all'utilizzo sostenibile delle risorse forestali. Ciò è ancor più vero negli ambienti montani, dove molteplici fattori limitanti caricano le scelte gestionali di importanti conseguenze a lungo termine. Questo lavoro presenta un modello per il calcolo del prezzo di macchiatico utilizzando dati territoriali ed economici che caratterizzano le scelte operative. L'obiettivo del lavoro è di fornire ai gestori un supporto decisionale alla progettazione degli interventi selvicolturali, confrontando i risultati economici di diverse strategie di utilizzazione, sulla base di stime del prezzo di macchiatico calcolate per i differenti scenari tecnicamente realizzabili. Il modello DSS è stato messo a punto su un'area di studio di 450 ettari, collocata in una valle del Piemonte e rappresentata da popolamenti forestali regolarmente pianificati e gestiti da oltre 60 anni da un locale consorzio forestale. Per la definizione degli scenari operativi sono stati utilizzati i dati disponibili nel Piano Forestale di dettaglio, integrati da informazioni LiDAR e da interviste con i gestori. Si sono così ricavate le caratteristiche strutturali degli interventi di utilizzazione, a livello di particella forestale omogenea e, tramite metodologie GIS, sono stati considerati i fattori ambientali e logistici più importanti nell'influenzare le strategie di organizzazione dei cantieri. Seguendo una procedura di *multi-criteria decision making*, a tutti i fattori rilevanti è stato assegnato un punteggio oggettivo successivamente impiegato per il calcolo di un indice di "Vocazionalità all'utilizzazione". Tale indice definisce pertanto la propensione all'utilizzazione forestale, alla quale è strettamente legato il risultato economico. I prezzi di macchiatico così ottenuti sono stati poi utilizzati per creare mappe tematiche utili a indirizzare le scelte dei gestori, simulando condizioni operative differenti. Il modello realizzato si è dimostrato capace di fornire risultati piuttosto affidabili, se confrontati con quelli riscontrati nei cantieri realizzati *in loco*, considerando sia le caratteristiche ambientali che quelle di mercato. Il suo principale aspetto innovativo è rappresentato dalla definizione di un indice sintetico basato su dati strutturali oggettivi, fortemente legato al prezzo di macchiatico e in grado di fornire un efficace strumento operativo di supporto alle decisioni nel breve e medio periodo. Il modello è inoltre facilmente modificabile, implementando caratteristiche organizzative e condizioni operative diverse, consentendo quindi un impiego in contesti differenti da quello considerato, nell'ottica di promuovere la gestione forestale attraverso moderni strumenti conoscitivi.

Parole chiave: Sistemi di supporto decisionale, ottimizzazione delle utilizzazioni, modello gestionale applicato, prezzo di macchiatico, gestione foreste montane

Indirizzo Autori: DISAFA, Università di Torino, Torino, Italy

Corresponding Author: Cristian Accastello (cristian.accastello@unito.it)

Nicola Puletti* ⁽¹⁾, Antonio Floris ⁽¹⁾, Giacomo Colle ⁽²⁾, Andrea Penasa ⁽²⁾, Piermaria Corona ⁽³⁾

CFOR: un sistema geografico di supporto alle decisioni per le foreste della Calabria

Nel presente contributo vengono illustrati i metodi e le caratteristiche operative di un nuovo DSS geografico (SDSS) chiamato CFOR (Calabrian FORests), messo a punto nell'ambito del progetto PON "Ambi.Tec.Fil.Legno" (ALForLab). L'obiettivo principale dello strumento è fornire al gestore forestale un utile e pratico supporto per migliorare l'efficienza della fornitura di risorse legnose nella Regione Calabria, secondo i principi della gestione forestale sostenibile. CFOR è stato implementato sia come *plugin* operante sul GIS *open source* QGIS che su piattaforma web, e fa ampio utilizzo di dati di pubblica disponibilità. Gli *input* che il sistema richiede sono modelli digitali, principalmente derivati da dati LiDAR, e *file* vettoriali già presenti sulla piattaforma o direttamente caricabili dall'utente. Gli *output*, tutti prodotti in formato *raster*, possono essere direttamente visualizzati nell'interfaccia del sistema e/o scaricati dall'operatore.

Parole chiave: Sistemi di Supporto alle Decisioni Spaziali, Sistemi Informativi Geografici, provvigione legnosa, biomassa epigea, gestione forestale

Indirizzo Autori: (1) Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura, Centro di ricerca Foreste e Legno (CREA), Trento, Italy; (2) Effetreseizero, Trento, Italy; (3) Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura, Centro di ricerca Foreste e Legno (CREA), Arezzo, Italy

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

Marta Galluzzi*⁽¹⁾, Duccio Rocchini⁽²⁾, Roberto Canullo⁽³⁾, Susanna Nocentini⁽¹⁾, Davide Travaglini⁽¹⁾, Annemarie Bastrup-Birk⁽⁴⁾, Gherardo Chirici⁽¹⁾

A standardized assessment of European forest biodiversity

Biodiversity maintenance and restoration is key to ecosystem stability and to maintenance of ecosystem functions as well as to resilience to natural and anthropogenic disturbances. Forest ecosystems are the richest habitats for terrestrial biodiversity as a result of their structural and compositional complexity. Forest ecosystems are exposed to a range of environmental, economic and social pressures that challenge their sustainability. The forest sector is influenced by the unprecedented pressures arising from climate change and the growing demands of society on natural resources. The implementation of the United Nation Convention on Biological Diversity through the European Union Biodiversity Strategy 2020 is attempting to reduce the loss of, and restore, biodiversity by 2020. For this reason a standardized system for measuring and assessing the spatio-temporal changes of forest biodiversity is urgently needed in Europe. Biodiversity monitoring networks are becoming increasingly relevant for natural resource management. The data collected under the BioSoil-Biodiversity project under the EU Forest Focus Regulation using the ICP-Forest extensive forest monitoring network (Level I) represents a unique collection of information for a standardized monitoring and assessment of forest biodiversity. The survey was conducted from 2005 to 2008 in more than 3000 plots distributed in a systematic grid across Europe. This contribution presents first standardized assessments of spatial trends of forest biodiversity at European scale based on data collected under the BioSoil-Biodiversity project as well as assessments of the mutual relationships between selected structural and compositional forest indicators.

Parole chiave: ICP Level I, forest biodiversity, forest monitoring network, ground vegetation

Indirizzo Autori: (1) University of Florence, Firenze, Italy; (2) University of Trento, Trento, Italy; (3) University of Camerino, Camerino (MC), Italy; (4) European Environment Agency, Kopenhagen, Denmark

Corresponding Author: Marta Galluzzi (marta.galluzzi@unifi.it)

Elenco Autori

Accastello C.....	112	Cantiani P.....	23	Dilts T.....	88
Agnelli AE.....	95	Canullo R.....	114	Drobyshev I.....	60
Agrimi M.....	49	Capriuoli F.....	50	Ducci F.....	35
Aicardi I.....	27	Carotenuto F.....	17	Elia M.....	106
Alivernini A.....	13	Carrer M.....	58	Elshafie H.....	39
Altieri S.....	56	Carrus G.....	49	Esposito S.....	46
Anchel Arribas A.....	33	Cassandro C.....	31	Fabbio G.....	23, 59, 94
Andreatta G.....	21	Castagneri D.....	27, 58	Fabbrizzi S.....	109
Andreini E.....	78	Castro G.....	35, 40	Fabiano F.....	36
Arcidiaco L.....	102	Cavalli A.....	32	Fallavollita P.....	46
Ascoli D.....	60	Cerullo S.....	31	Fantinati L.....	70
Avanzi C.....	97	Cetera P.....	39	Fares S.....	13
Bachmann O.....	51	Cherubini P.....	51	Fasano G.....	98
Badalamenti E.....	34	Chianucci F.....	13, 82	Fattorini L.....	14, 43, 103
Bagella S.....	59	Chiarabaglio PM.....	35	Ferrara A.....	85, 107
Baldacchini C.....	52	Chiavetta U.....	17, 18, 95	Ferrari B.....	45
Balsi M.....	46	Chiesi M.....	102	Ferretti M.....	59
Barbati A.....	15, 42, 43, 45, 106	Chiocchini F.....	70, 105	Fioravanti M.....	32, 38, 72
Barzagli A.....	42	Chirici G.....	11, 12, 16, 19, 42, 43	Flake S.....	88
Bastrup-Birk A.....	114	.....	44, 45, 46, 102, 114	Floris A.....	113
Battipaglia G.....	56, 92	Chung W.....	111	Franca A.....	62
Battistelli A.....	93	Ciolfi M.....	70, 105	Fratini R.....	59
Becagli C.....	23	Cipollaro M.....	109	Galluzzi M.....	114
Bergante S.....	35	Ciucchi B.....	59	Garbarino M.....	25, 27, 28
Berger M.....	66	Clarke W.....	52	.....	88, 89, 104
Bernetti I.....	109	Cocozza C.....	51	Gari M.....	57
Berretti R.....	29, 60	Colangelo G.....	50	Gavrichkova O.....	96
Bertini G.....	23, 94	Colangelo M.....	92	Gazòl A.....	92
Berton A.....	17	Colle G.....	113	Gentilesca T.....	84, 92
Bidini C.....	35	Colombari F.....	33	Giannetti F.....	12, 16, 19, 42
Blanc S.....	112	Conedera M.....	33, 60	.....	43, 44, 45, 46
Bolzon P.....	27	Conigliaro M.....	78	Gioacchini P.....	80
Bombi P.....	81	Consalvo C.....	63	Gioli B.....	17
Bonari E.....	65	Conte E.....	56	Giorcelli A.....	35
Borelli S.....	78	Corona P.....	12, 14, 15, 43, 49	Giuliarelli D.....	45
Borghetti M.....	84, 85, 92	.....	82, 102, 103, 106, 113	Gobakken T.....	16
Borgogno Mondino E.....	112	Corradini G.....	75	Gold M.....	64
Bottai L.....	102	Cremonini C.....	40	Goli G.....	38
Bottalico F.....	26, 98	Cutini A.....	59, 94	Gottardini E.....	59
Brenta P.....	29	D'Amati M.....	14	Gravano E.....	11
Bresciani A.....	94	D'Andrea E.....	80, 81, 86, 93	Gričar J.....	93
Brun F.....	112	Da Re R.....	57, 75	Grotti M.....	43
Brunori A.....	66	De Angelis P.....	86	Guariglia A.....	50
Büntgen U.....	97	De Cinti B.....	81	Guidolotti G.....	52, 86, 96
Buonamici A.....	98	De Horatis M.....	15	Guillong M.....	51
Bussotti F.....	82	De Micco V.....	92	Hackenbergh J.....	18
Caddeo C.....	59	De Simoni G.....	52	Hacket-Pain A.....	60
Calderaro C.....	87	De Toni A.....	103	Harfouche A.....	15
Calfapietra C.....	48, 52, 96	Del Perugia B.....	12, 42, 45	Heer K.....	97
Calvo E.....	77	Dezzutto S.....	31	Jose S.....	64
Camarero JJ.....	92	Di Baccio D.....	81	Köhl M.....	110
Cambi M.....	19, 36	Di Biase RM.....	14	Kosmas C.....	107
Camele I.....	39	Di Febbraro M.....	83	La Mantia T.....	34
Camia A.....	9	Di Giulio G.....	72	La Mela Veca DS.....	34, 91
Camilli F.....	62	Di Lallo G.....	110	Labriola M.....	98
Cammarano M.....	81	Di Stefano G.....	72	Laforteza R.....	106

Lagomarsino A.....	95	Mosso A.....	112	Russo D.....	39
Laschi A.....	111	Motta R.....	29, 60	Russo G.....	70, 105
Lasserre B.....	42, 45, 51, 87, 103	Mughini G.....	34	Rutelli F.....	5
Latterini F.....	22, 99	Munafò M.....	103	Sacchelli S.....	109
Laureti T.....	49	Mura M.....	11, 102	Sala G.....	71
Lauteri M.....	70, 105	Muzzi E.....	80	Salbitano F.....	78
Leonardi A.....	76	Næsset E.....	16	Sallustio L.....	24, 69, 103
Leonardi S.....	97	Nawrocka J.....	96	Salvati L.....	106, 107
Leone C.....	52	Negro F.....	40	Salvati R.....	15
Lingua E.....	27	Nocentini S.....	26, 42, 98, 114	Sanesi G.....	50, 106
Lo Monaco A.....	99	Nolè A.....	85, 107	Sansone D.....	35
Lombardi F.....	56, 83	Nosenzo A.....	29	Santopuoli G.....	42, 45, 69
Losurdo A.....	50	O'Driscoll C.....	76	Saracino A.....	84
Lovric M.....	75	Opgenoorth L.....	97	Scarascia Mugnozza G.....	15
Luziatelli G.....	99	Oreti L.....	45	Scartazza A.....	81, 86, 93, 96
Macchi G.....	38	Paffetti D.....	26, 98	Secondi L.....	49
Maetzke FG.....	34, 91	Pallozzi E.....	52, 96	Seddaiu G.....	62
Magnani F.....	80	Palombo C.....	87	Sferlazza S.....	34, 91
Malandra F.....	25, 88	Pang K.....	64	Sgrigna G.....	52
Maltoni A.....	36	Paris P.....	62	Sicuriello F.....	81
Mancini LD.....	106	Parisi F.....	83	Signorini G.....	72
Mancino G.....	85, 107	Patteri G.....	59	Skwarek M.....	96
Manetti MC.....	23, 33, 35	Pecchi M.....	11, 102	Soldani A.....	72
Mantino A.....	65	Pegna R.....	11	Stefani A.....	4, 74
Marchetti M.....	24, 51, 55, 69	Pelleri F.....	23, 35, 56	Stivali C.....	68
.....	83, 87, 103, 110	Penasa A.....	113	Tani A.....	36
Marchi E.....	19, 36, 111	Perone A.....	51	Terzuolo PG.....	29
Marchi N.....	27	Pettenella D.....	75, 76	Todaro L.....	38, 39, 40, 84
Marchino L.....	94	Picchio R.....	22, 99	Tognetti R.....	51, 56, 83, 87
Marcolin E.....	27, 33	Piermattei A.....	89, 97	Togni M.....	32
Marcolini G.....	80, 81	Pignatti G.....	53	Tomao A.....	45, 49
Maringer J.....	60	Piotti A.....	97	Tombolini I.....	68
Mariotti B.....	36	Piovosi M.....	94	Tomczynska M.....	96
Marques G.....	27	Piras M.....	27	Torresan C.....	17, 18
Marzano R.....	27	Pirotti F.....	27	Travaglini D.....	11, 12, 16, 19
Maselli F.....	102	Pisanelli A.....	62, 63, 70	.....	26, 42, 44, 45, 98, 114
Masiero M.....	57, 76	Piussi P.....	60	Turco M.....	60
Materassi A.....	98	Pividori M.....	27, 33	Urbinati C.....	25, 28, 89, 97, 104
Matteucci G.....	80, 81, 86, 93	Plutino M.....	35, 74	Urza A.....	104
Mattioli W.....	45, 49	Pollastrini M.....	82, 94	Vacchiano G.....	29, 60
Mattioni M.....	52, 96, 105	Portoghesi L.....	49	Vallebona C.....	65
Mazza E.....	11	Price S.....	66	Van Sambeek J.....	64
Mazza G.....	95	Prislan P.....	93	Vandervellen P.....	72
Mazzenga F.....	80, 81	Proietti S.....	93	Venanzi R.....	22, 99
Mazzon M.....	80	Puletti N.....	43, 82, 113	Vendramin GG.....	97
Meloni F.....	29	Puliti S.....	16	Ventre T.....	43
Menta F.....	53	Ragolini G.....	65	Verani S.....	22, 53
Mezzini E.....	80	Ravaioli D.....	80, 81	Vettori C.....	26, 98
Michelozzi M.....	100	Ravera S.....	51	Vidale E.....	75
Miglietta F.....	17	Rezaei N.....	93	Vitali A.....	25, 89, 104
Millella L.....	39	Ripullone F.....	84, 92	Vitone A.....	56
Miozzo M.....	91	Rita A.....	84	Vizzarri M.....	24, 69, 103
Mollicone D.....	78	Riviaccio R.....	24	Wallace L.....	17
Mori P.....	15	Rocchini D.....	114	Weisberg PJ.....	88, 104
Morletti A.....	43	Romano R.....	74	Zaldei A.....	17
Morresi D.....	28	Rosati A.....	62, 64	Zanuttini R.....	31, 40
Moscattello S.....	93	Rossi Rognoni G.....	72	Zunino S.....	31

Elenco Contributi

Keynote Lectures.....	3
c11.1.1 Stefani A - La visione forestale del MIPAAF.....	4
c11.1.2 Rutelli F - Riflessioni sugli alberi nella vicenda urbana di Roma.....	5
c11.1.3 Scarascia Mugnozza G - Ricerca forestale e innovazione nel contesto europeo.....	6
c11.1.4 Pretzsch H - From analysing toward managing mixed-species stands.....	7
c11.1.5 Jose S - Temperate agroforestry in the 21 st century: a North American perspective.....	8
c11.1.6 Camia A - Forest sector in the EU bioeconomy strategy and the JRC biomass study.....	9
Sessione parallela 01.....	10
c11.3.1 Chirici G, Pegna R, Mura M, Mazza E, Pecchi M, Gravano E, Travaglini D - Mappatura automatica dei prelievi forestali tramite analisi di traiettorie multitemporali da immagini telerilevate multispettrali.....	11
c11.3.2 Travaglini D, Corona P, Del Perugia B, Giannetti F, Chirici G - Rilievi inventariali con laser scanner terrestre mobile: un confronto con rilievi classici in castagneti da frutto.....	12
c11.3.3 Alivernini A, Fares S, Chianucci F - DCP: a software for the automated estimation of canopy attributes from analysis of digital cover images.....	13
c11.3.4 Corona P, D'Amati M, Di Biase RM, Fattorini L - A Monte Carlo appraisal of the estimation of forest tree abundance and basal area by terrestrial laser scanning.....	14
c11.3.5 Salvati R, Mori P, Barbati A, Harfouche A, De Horatis M, Corona P, Scarascia Mugnozza G - Sensoristica prossimale per la stima accurata di attributi ecologico-colturali e tecnologico-produttivi in piantagioni da legno.....	15
c11.3.6 Giannetti F, Puliti S, Gobakken T, Næsset E, Travaglini D, Chirici G - DTM-independent variables to predict forest inventory variables using 3D UAV photogrammetric data.....	16
c11.3.7 Torresan C, Berton A, Carotenuto F, Chiavetta U, Gioli B, Miglietta F, Zaldei A, Wallace L - Feasibility of a low-cost UAV-borne LiDAR system: first results in the analysis of accuracy.....	17
c11.3.8 Chiavetta U, Torresan C, Hackenberg J - Using Terrestrial Laser Scanner data to assess biometrical variables and structural heterogeneity indexes in peri-urban forests.....	18
c11.3.9 Cambi M, Giannetti F, Travaglini D, Chirici G, Marchi E - Utilizzo di tecnologie di proximal sensing per quantificare il danno al suolo dovuto alle operazioni di esbosco.....	19
Sessione parallela 02.....	20
c11.4.1 Andreatta G - Interventi di miglioramento della stabilità idrogeologica: il caso della "Castagneta di Alfero" in Comune di Verghereto (FC), Appennino Tosco-Romagnolo.....	21
c11.4.2 Picchio R, Verani S, Latterini F, Venanzi R - Thinning in coniferous mountain forests, possible use of small-scale cable yarding technology, technical environmental and economic analysis.....	22
c11.4.3 Manetti MC, Becagli C, Bertini G, Cantiani P, Pelleri F, Fabbio G - Avviamento ad alto fusto nei cedui di cerro: modalità, obiettivi selvicolturali e prospettive future.....	23
c11.4.4 Riviaccio R, Sallustio L, Vizzarri M, Marchetti M - Caratteri dei suoli e cambiamenti di uso del suolo nelle aree interne dell'Appennino centro-meridionale.....	24
c11.4.5 Malandra F, Garbarino M, Urbinati C, Vitali A - Land use change in the Apennine mountain range (Italy): a landscape scale analysis.....	25
c11.4.6 Vettori C, Bottalico F, Nocentini S, Travaglini D, Paffetti D - Gestione delle unità di conservazione genica: le faggete dell'Appennino come caso di studio.....	26
c11.4.7 Lingua E, Pirotti F, Pividori M, Bolzon P, Marcolin E, Marchi N, Marques G, Aicardi I, Piras M, Castagneri D, Garbarino M, Marzano R - Post-fire regeneration dynamics in mountain forests of the Alps: from seedling to landscape.....	27
c11.4.8 Morresi D, Garbarino M, Urbinati C - Short-term post-fire forest recovery trends in central Apennines from remote sensing analysis.....	28
c11.4.9 Motta R, Berretti R, Brenta P, Meloni F, Nosenzo A, Terzuolo PG, Vacchiano G - Restoration and sustainable management of beech (<i>Fagus sylvatica</i> L.) stored coppices in North Western Italy.....	29

Sessione parallela 03	30
c11.5.1 Cassandro C, Cerullo S, Dezzutto S, Zanuttini R, Zunino S - Aspetti connessi all'analisi della legalità nella filiera del legno di Teak del Myanmar.....	31
c11.5.2 Togni M, Fioravanti M, Cavalli A - Valorizzazione del legno di abete bianco della Calabria attraverso l'impiego strutturale.....	32
c11.5.3 Marcolin E, Pividori M, Anchel Arribas A, Manetti MC, Conedera M, Colombari F - Effetti del cinipide galligeno <i>Dryocosmus kuriphilus</i> Yasumatsu sugli accrescimenti legnosi di <i>Castanea sativa</i> Miller.....	33
c11.5.4 Maetzke FG, La Mela Veca DS, Sferlazza S, Badalamenti E, Mughini G, La Mantia T - È possibile tracciare un bilancio sull'eucalitticoltura in Sicilia e sulle sue prospettive?.....	34
c11.5.5 Sansone D, Ducci F, Manetti MC, Plutino M, Bidini C, Castro G, Chiarabaglio PM, Giorcelli A, Bergante S, Pelleri F - First results from The European project WoodNat: second generation of planted hardwood forests in EU.....	35
c11.5.6 Mariotti B, Cambi M, Fabiano F, Maltoni A, Tani A, Marchi E - Effetto del compattamento del suolo sulle prime fasi di crescita di semenzali di <i>Quercus robur</i> L.....	36
Sessione parallela 04	37
c11.6.1 Macchi G, Goli G, Todaro L, Fioravanti M - Applicazione di trattamenti termici per il miglioramento delle proprietà acustiche del legno.....	38
c11.6.2 Cetera P, Russo D, Millella L, Camele I, Elshafie H, Todaro L - Thermo treatment improves the biological activity of wood extractives.....	39
c11.6.3 Negro F, Castro G, Todaro L, Cremonini C, Zanuttini R - Poplar OSB: characteristics and suitability to thermal treatment.....	40
Sessione parallela 05	41
c11.7.1 Del Perugia B, Travaglini D, Barbati A, Barzagli A, Giannetti F, Lasserre B, Nocentini S, Santopuoli G, Chirici G - Classificazione delle specie forestali con dati multispettrali e laser scanning multiplatforma.....	42
c11.7.2 Puletti N, Chirici G, Barbati A, Giannetti F, Grotti M, Morletti A, Ventre T, Corona P, Fattorini L - Stima di risorse forestali ad alta risoluzione tramite informazioni telerilevate multiplatforma.....	43
c11.7.3 Giannetti F, Travaglini D, Chirici G - Use of UAV photogrammetric 3D data for forestry inventory: a case of study.....	44
c11.7.4 Giulianielli D, Barbati A, Del Perugia B, Ferrari B, Giannetti F, Lasserre B, Mattioli W, Oreti L, Santopuoli G, Tomao A, Travaglini D, Chirici G - Mappatura degli European Forest Types da drone e applicazioni per la stima di indicatori di biodiversità forestale.....	45
c11.7.5 Balsi M, Esposito S, Fallavollita P, Giannetti F, Chirici G - High-Density Aerial LiDAR Survey for the FRESHLIFE Project.....	46
Sessione parallela 06	47
c11.8.1 Calfapietra C - Valuation of Green Infrastructure's and urban forests' environmental benefits for improved governance.....	48
c11.8.2 Tomao A, Secondi L, Corona P, Laureti T, Mattioli W, Portoghesi L, Carrus G, Agrimi M - Urban green areas for promoting well-being: an exploratory analysis using partial-least squares models.....	49
c11.8.3 Colangelo G, Losurdo A, Guariglia A, Capriuoli F, Sanesi G - Innovazione tecnologica per il monitoraggio a supporto della valutazione di stabilità delle alberature in ambito urbano.....	50
c11.8.4 Coccozza C, Perone A, Cherubini P, Bachmann O, Guillong M, Ravera S, Lasserre B, Marchetti M, Tognetti R - Spatial-temporal pollution trends in tree rings across environmental quality gradients in urbanized landscapes.....	51
c11.8.5 Sgrigna G, Baldacchini C, Pallozzi E, Guidolotti G, Clarke W, Mattioni M, De Simoni G, Leone C, Calfapietra C - Particulate matter deposition and urban green infrastructure: I-Tree model validation through eddy covariance and on-leaf PM measurement in the Capodimonte Park (Naples, Italy).....	52
c11.8.6 Pignatti G, Verani S, Menta F - Boschi peri-urbani per attività di green exercise con i giovani.....	53
Sessione parallela 07	54
c11.9.1 Marchetti M - Conservare la memoria: riflessioni su alcune pietre miliari della ricerca forestale.....	55

c11.9.2 Battipaglia G, Pelleri F, Lombardi F, Altieri S, Vitone A, Conte E, Tognetti R - Productivity and $\delta^{13}C$ -derived water use efficiency in a mixed plantation of <i>Quercus robur</i> L. and <i>Alnus cordata</i> Loisel.....	56
c11.9.3 Da Re R, Masiero M, Gari M - An online survey on public knowledge and perception of forests and forestry terminology: are we doing the right communication?.....	57
c11.9.4 Castagneri D, Carrer M - Dalla dendrocronologia all'anatomia quantitativa intra-annuale. Verso una maggiore risoluzione temporale nello studio delle relazioni clima-accrescimento.....	58
c11.9.5 Cutini A, Fabbio G, Gottardini E, Bagella S, Fratini R, Patteri G, Caddeo C, Ciucchi B, Ferretti M - Gestione sostenibile dei boschi cedui nel sud-Europa: indicazioni per il futuro dall'eredità di prove sperimentali (LIFE FutureForCoppiceS).....	59
c11.9.6 Ascoli D, Hacket-Pain A, Maringer J, Turco M, Conedera M, Drobyshev I, Motta R, Berretti R, Piussi P, Vacchiano G - Understanding large-scale masting events of the European beech during the last century: the contribution of the MASTREE database.....	60
Sessione parallela 08.....	61
c11.10.1 Camilli F, Pisanelli A, Seddaiu G, Pierluigi P, Franca A, Rosati A - La conoscenza dei sistemi agroforestali italiani: un'indagine online.....	62
c11.10.2 Pisanelli A, Consalvo C - Opportunities and constraints for the adoption and maintenance of agroforestry systems in Europe within the Common Agricultural Policy (CAP).....	63
c11.10.3 Rosati A, Pang K, Van Sambeek J, Gold M, Jose S - Mechanism of shade adaptation and modeled photosynthesis of shade-adapted "Bumpers" eastern gamagrass (<i>Tripsacum dactyloides</i>).....	64
c11.10.4 Mantino A, Vallebona C, Bonari E, Ragolini G - Soil conservation and ecosystem services from agroforestry systems: a GIS-based approach for soil erosion in Central Italy.....	65
c11.10.5 Brunori A, Berger M, Price S - PEFC assessment standards for certification of trees outside forests and agroforestry.....	66
Sessione parallela 09.....	67
c11.11.2 Vizzari M, Sallustio L, Santopuoli G, Marchetti M - Fostering nature conservation: issues and challenges for forest governance from landscape to European scale.....	69
c11.11.3 Russo G, Ciolfi M, Chiocchini F, Fantinati L, Pisanelli A, Lauteri M - Redesigning resilience in Mediterranean socioecological systems: lessons from the past to understand how to drive the future.....	70
c11.11.4 Sala G - L'uso tradizionale del legno in Sicilia.....	71
c11.11.5 Signorini G, Di Giulio G, Di Stefano G, Fioravanti M, Rossi Rognoni G, Soldani A, Vandervellen P - Wood species employed in historical musical instruments.....	72
Sessione parallela 10.....	73
c11.12.1 Romano R, Stefani A, Plutino M - Libro bianco delle foreste e Legge forestale nazionale, tra ruoli e competenze per una gestione attiva.....	74
c11.12.2 Pettenella D, Vidale E, Da Re R, Corradini G, Lovric M - Collection and consumption of wild forest products in Europe with a focus on the case study of Italy.....	75
c11.12.3 Masiero M, O'Driscoll C, Pettenella D, Leonardi A - Are nature-based businesses really innovative? Lessons learnt from an assessment of European entrepreneurial initiatives.....	76
c11.12.4 Calvo E - La funzione di protezione nelle foreste montane delle Alpi: rapporto del gruppo di lavoro "foreste montane" della Convenzione delle Alpi.....	77
c11.12.5 Salbitano F, Andreini E, Borelli S, Conigliaro M, Mollicone D - Know your urban forest. Towards a rapid assessment method of urban forest and trees by developing a Collect Earth-based model.....	78
Sessione parallela 11.....	79
c11.13.1 Marcolini G, Ravaioli D, Mezzini E, Gioacchini P, Mazzon M, Muzzi E, Mazzenga F, D'Andrea E, Matteucci G, Magnani F - Effects of simulated nitrogen deposition on soil N cycling in two Italian beech forests exposed to different climate conditions.....	80
c11.13.2 Scartazza A, Di Baccio D, De Cinti B, Cammarano M, Ravaioli D, Marcolini G, D'Andrea E, Mazzenga F, Bombi P, Sicuriello F, Matteucci G - Responses of beech forests to N fertilization: C to N ratio, C and N isotope composition, structural and biochemical traits along the canopy vertical profile.....	81
c11.13.3 Pollastrini M, Chianucci F, Puletti N, Corona P, Bussotti F - Spatial tree interactions in European mixed forests.....	82

c11.13.4 Parisi F, Lombardi F, Di Febbraro M, Tognetti R, Marchetti M - Coleotteri saproxilici, struttura forestale, necromassa e indicatori di biodiversità. Conservazione biologica nell'Appennino centrale: Bosco Pennataro (IS).....	83
c11.13.5 Rita A, Ripullone F, Gentilesca T, Todaro L, Saracino A, Borghetti M - Applications of structural equation modeling (SEM) in forestry research.....	84
c11.13.6 Nolè A, Ferrara A, Mancino G, Borghetti M - Detecting cold waves disturbances on mountain forests in the Mediterranean region using Landsat-8 (OLI) imagery.....	85
c11.13.7 D'Andrea E, Guidolotti G, Scartazza A, De Angelis P, Matteucci G - Interaction between forest structure and belowground C fluxes inside a mature Mediterranean beech forest.....	86
c11.13.8 Calderaro C, Palombo C, Lasserre B, Tognetti R, Marchetti M - Impacts of climate and land-use changes on mountain forests in the Majella National Park.....	87
c11.13.9 Garbarino M, Malandra F, Dilts T, Flake S, Weisberg P - Spatial pattern of upper and lower Pinyon-Juniper treelines in the Great Basin, Nevada, USA.....	88
c11.13.10 Urbinati C, Garbarino M, Piermattei A, Vitali A - Upper treeline ecotones in central Apennines: ten years of research on Pinus nigra spatio-temporal dynamics.....	89
Sessione parallela 12.....	90
c11.14.1 Sferlazza S, Maetzke FG, Miozzo M, La Mela Veca DS - Project LIFE11 ENV/IT/000215 ResilForMed - Resilience of Mediterranean Forests to climate change.....	91
c11.14.2 Colangelo M, Camarero JJ, Battipaglia G, Borghetti M, De Micco V, Gazòl A, Gentilesca T, Ripullone F - Studio sulla vulnerabilità delle querce mediterranee ai cambiamenti climatici mediante la ricerca di segnali precursori di mortalità imminente.....	92
c11.14.3 D'Andrea E, Rezaei N, Scartazza A, Moscatello S, Proietti S, Battistelli A, Gričar J, Prislan P, Matteucci G - Effect of late frost on C stem dynamic in a Mediterranean beech forest.....	93
c11.14.4 Fabbio G, Bertini G, Marchino L, Piovosi M, Pollastrini M, Bresciani A, Cutini A - Outgrown coppice forests between carbon sink and a pro-active role for handling green economy and climate change driven issues, by an adaptive, integrated approach.....	94
c11.14.5 Mazza G, Agnelli AE, Chiavetta U, Lagomarsino A - Forest floor and GHG fluxes under different silvicultural treatments and tree species composition in a degraded peri-urban forest.....	95
c11.14.6 Gavrichkova O, Scartazza A, Guidolotti G, Pallozzi E, Mattioni M, Nawrocka J, Skwarek M, Tomczynska M, Calfapietra C - Heat pulses strongly affect allocation of C in plant-soil-atmosphere continuum: evidences from ¹³ C pulse labeling of Eucalyptus seedlings.....	96
c11.14.7 Piermattei A, Avanzi C, Leonardi S, Heer K, Opgenoorth L, Urbinati C, Vendramin GG, Büntgen U, Piotti A - Exploring the influence of kinship structure on tree growth performance of Picea abies.....	97
c11.14.8 Paffetti D, Travaglini D, Labriola M, Buonamici A, Botalico F, Materassi A, Fasano G, Nocentini S, Vettori C - Interspecific hybridisation between poplar cultivations and native species in Mediterranean environment.....	98
c11.14.9 Luziatelli G, Picchio R, Venanzi R, Latterini F, Lo Monaco A - Caratterizzazione della necromassa delle foreste mediterranee di pianura: Castelporziano sito privilegiato di studio.....	99
c11.14.10 Michelozzi M - Terpenes: their roles in forest ecosystems and potential applications.....	100
Sessione parallela 13.....	101
c11.15.1 Chirici G, Pecchi M, Mura M, Maselli F, Chiesi M, Bottai L, Arcidiaco L, Corona P - Spazializzazione dell'Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi Forestali di Carbonio: l'era dei big data in campo forestale.....	102
c11.15.2 Sallustio L, Corona P, Fattorini L, De Toni A, Munafò M, Vizzarri M, Lasserre B, Marchetti M - How much, where and how is land use changing in Italy? The supporting role of the Italian Land Use Inventory.....	103
c11.15.3 Vitali A, Garbarino M, Urza A, Weisberg PJ, Urbinati C - Effects of natural and anthropogenic drivers on land-cover change and treeline dynamics in the Apennines (Italy).....	104
c11.15.4 Ciolfi M, Mattioni M, Chiocchini F, Russo G, Lauteri M - Timescape: a space-time interpolation algorithm for complex ecological systems.....	105
c11.15.5 Elia M, Mancini LD, Salvati L, Barbati A, Sanesi G, Corona P, Laforteza R - Are wildfires knocking on built-up areas door?.....	106

c11.15.6 Ferrara A, Kosmas C, Mancino G, Salvati L, Nolè A - Global Environmentally Sensitive Areas map to Land Degradation and Desertification (Global ESA): the new methodological approach for a global level scale.....	107
Sessione parallela 14.....	108
c11.16.1 Sacchelli S, Cipollaro M, Fabbri S, Bernetti I - Un sistema di supporto alle decisioni GIS open-source per la definizione di schemi assicurativi di gestione del rischio nel settore forestale nazionale.....	109
c11.16.2 Di Lallo G, Marchetti M, Köhl M - Predicting risk of forest loss using available data.....	110
c11.16.3 Marchi E, Chung W, Laschi A - Sustainable Forest Operation (SFO) for bio-economy and environmental protection in a changing climate.....	111
c11.16.4 Accastello C, Blanc S, Brun F, Mosso A, Borgogno Mondino E - Un modello di calcolo del prezzo di macchiatico come supporto decisionale alle utilizzazioni boschive.....	112
c11.16.5 Puletti N, Floris A, Colle G, Penasa A, Corona P - CFOR: un sistema geografico di supporto alle decisioni per le foreste della Calabria.....	113
c11.16.6 Galluzzi M, Rocchini D, Canullo R, Nocentini S, Travaglini D, Bastrup-Birk A, Chirici G - A standardized assessment of European forest biodiversity.....	114

XI Congresso SISEF
LA FORESTA CHE CAMBIA
Ricerca, qualità della vita e opportunità
in un paese in transizione



10-13 Ottobre 2017 | Roma, CNR Centro Congressi

Comitato Scientifico:

Marco Marchetti, Univ. Molise, Pesche (IS)
Giovanni Sanesi, Univ. Bari
Piermaria Corona, CREA, Arezzo
Elena Paoletti, IPSP/CNR, Firenze
Gabriele Bucci, IBBR/CNR, Firenze
Silvano Fares, CREA, Arezzo

Marco Fioravanti, Univ. Firenze
Giustino Tonon, Univ. Bolzano
Marco Borghetti, Univ. Basilicata, Potenza
Federico Guglielmo Maetzke, Univ. Palermo
Davide Travaglini, Univ. Firenze

Comitato Organizzativo:

Silvano Fares, CREA, Arezzo
Marco Marchetti, Univ. Molise, Pesche (IS)
Luca Salvati, CREA, Roma
Alessandro Alivernini, CREA, Roa
Carlotta Ferrara, CREA, Roma
Maurizio Marchi, CREA, Arezzo

Giovanni Sanesi Univ. Bari
Piermaria Corona, CREA, Arezzo
Elena Paoletti, IPSP/CNR, Firenze
Gabriele Bucci, IBBR/CNR, Firenze
Lorenzo Sallustio, Univ. Molise, Pesche (IS)
Francesco Chianucci, CREA, Roma

Segreteria Organizzativa:

desk.congresso@sisef.org

Informazioni:

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

Con il supporto di:

Associazione delle Società Scientifiche di Agraria (AISSA)
EFI Project Center - MOUNTFOR
Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR)
Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA)
Fondazione Edmund Mach - S. Michele all'Adige (TN)
Tavolo Nazionale di Coordinamento dei Corsi in Scienze Forestali
Accademia Italiana di Scienze Forestali
FAO - 4th European Forest Week (Warsaw, Poland)

Con il patrocinio di:

EFI Project Center - MOUNTFOR
MIPAAF - Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali

